

CAPÍTULO 7

CICLORRUTAS

7.1. GENERALIDADES

Con el aumento de las externalidades negativas producidas por el parque automotor, es necesario incentivar modos alternativos de transporte que no contaminen el aire ni congestionen las vías de circulación, como es el caso de las bicicletas. Este medio de transporte es accesible a la gran mayoría de la población y tiene un impacto positivo en la descontaminación ambiental y la salud de las personas, ya que su uso normal mantiene al usuario realizando un nivel de ejercicio adecuado para su salud, constituyéndose además, en un elemento de esparcimiento.

El ciclista es tan vulnerable como el peatón, y compartir el tránsito con vehículos motorizados es demasiado peligroso, entre otras razones, porque el paso de vehículos pesados genera una fuerza aerodinámica que podría impulsar lateralmente al ciclista, haciéndole perder su trayectoria con el consiguiente riesgo de accidentes.

En general, tenemos una conciencia colectiva de la bicicleta como un modo de "*paseo dominical*" más que como un medio real de transporte, por lo que debemos comenzar a considerar a la bicicleta como un sistema de transporte alternativo. Es importante tener presente la seguridad y confort de los ciclistas para que las ciclorrutas cumplan realmente la función para la que fueron diseñadas.

Las ciclorrutas están pensadas para ser planificadas en los cascos urbanos o zonas pobladas cuyas vías dispongan de espacios adecuados para realizar proyectos de esta índole.

En este capítulo se presentan algunos criterios básicos que deben tomarse en cuenta al proveer infraestructura especial para la circulación de bicicletas. También se especifican los dispositivos de control relacionados con el uso de bicicletas, tales como la señalización, la demarcación (dirigida a ciclistas y otros usuarios de la vía) y los semáforos que deben instalarse en vías o en sendas para la circulación de las bicicletas.

7.1.1. DEFINICIÓN

7.1.1.1. Ciclorruta

Es el conjunto de todos los elementos de infraestructura vial, compuesto por ciclovías y/o ciclocanales que conforman una red de vías de uso compartido o exclusivo para la circulación de bicicletas entre un origen y un destino.

Se deberán seleccionar las calles más adecuadas que conformen una ruta determinada y mediante señalización especial se incentivará al ciclista a escoger dicha ruta.

CAPÍTULO 7

7.1.1.2. Ciclovía

Es una pista o senda sobre la calzada o acera destinada al uso de bicicletas, ya sea en forma exclusiva o compartida con los otros modos de transporte. Se construyen en lugares donde exista espacio disponible y la demanda lo justifique.

Las ciclovías pueden ser urbanas o interurbanas con un sentido de circulación o en doble vía. Se encuentran separadas o segregadas físicamente del tránsito de vehículos motorizados mediante elementos como brocales continuos o seccionados (tachones), entre otros, que delimiten claramente esta zona. Sus anchos varían según los volúmenes de ciclistas esperados, recomendándose un ancho mínimo de 1,20 m por cada sentido de circulación.

7.1.1.3. Ciclocanal

Es una pista o senda sobre la calzada o acera, de uno o más canales de circulación en uno o ambos sentidos, donde circulan las bicicletas junto con otros vehículos motorizados o peatones.

La segregación pretendida no es física, es sólo visual y se obtiene mediante señalización vertical y demarcación de líneas continuas o discontinuas. La segregación no es total y cuando la pista se encuentra ubicada sobre la calzada, se pone en riesgo la integridad física del ciclista ya que dicha área es compartida con vehículos que efectúan maniobras sobre ellas.

El ancho de la pista puede variar según el flujo esperado de bicicletas, pero no debe ser menor a 1,50 m por sentido. Se recomienda restringir la velocidad del tránsito vehicular a 40 km/h en la vía que lleva la pista y, preferiblemente también en todas las vías que la crucen.

7.1.2. UBICACIÓN

Para analizar la ubicación óptima de una ciclorruta se deben considerar criterios de operación, tales como la diversidad de los viajes servidos y la conexión con el resto del sistema de transporte de pasajeros. En resumen, se deben realzar las potencialidades del uso de la bicicleta, los beneficios que de ello se derivan, así como también los conflictos que se generan.

Los lugares más usuales para ubicar estas vías en zonas urbanas son los parques, las avenidas, vías costaneras y/o en las islas centrales apropiadas en grandes avenidas; mientras que en zonas no urbanas pueden ser en los márgenes de los ríos, canales y eventualmente sobre líneas férreas en desuso.

Las ciclorrutas se pueden ubicar en vías arteriales secundarias, colectoras y locales. Su localización en autopistas y vías expresas está condicionada a que la ciclovía sea totalmente segregadas. Todas las ciclorrutas deben instalarse de manera tal de minimizar los conflictos entre los ciclistas y los demás vehículos y/o peatones, por lo que se recomienda reducir al mínimo el número de intersecciones con las vías principales.

La ubicación de vías segregadas para bicicletas con respecto a la calzada es determinante para la seguridad del ciclista. Es fundamental estimar previamente la demanda de viajes en bicicletas para el éxito de un proyecto de este tipo.

La distancia mínima de la calzada a la que debe situarse una vía segregada para bicicletas debe ser 1,70 m para velocidades del tránsito inferiores de 60 km/h, mientras que el límite tolerable para velocidades de hasta 90 km/h debe ser de 2,00 m.

En los cruces se deben contemplar demarcaciones y señalizaciones visibles que informen a los conductores la existencia de ciclorrutas, así como colocar semáforos vehiculares/peatonales, semáforos especiales para ciclistas o semáforos especiales intermitentes.

7.1.3. CONDICIONES QUE DEBEN CUMPLIR LAS CICLORRUTAS

Por lo general, las ciclorrutas y todos sus componentes, deberán cumplir con los siguientes requerimientos:

- a) Establecer una conexión lo más directa posible entre zonas residenciales, lugares de trabajo, centros comerciales, instituciones de enseñanza y otros polos generadores de viajes.
- b) De ser posible, no estar localizadas a lo largo de calles principales, con el objeto de disminuir los riesgos de accidentes con vehículos motorizados.
- c) Ofrecer al ciclista suficiente protección y un paisaje atractivo y variado.
- d) Poseer una superficie de rodamiento regular, impermeable y antideslizante, de aspecto agradable, variando la textura o el color de la misma respecto al pavimento circundante.
- e) Estar dotadas de señalización y demarcación adecuada.
- f) Tener una buena accesibilidad.
- g) Poseer buena iluminación y tener un adecuado mantenimiento.

7.2. SEÑALIZACIÓN Y DEMARCACIÓN EN CICLORRUTAS

La señalización y demarcación de ciclorrutas se realiza utilizando los mismos dispositivos verticales y horizontales empleados en la señalización de vías (Capítulos 2 y 3 de este Manual), con las consideraciones dadas en el presente capítulo.

El uso correcto de los diferentes elementos de señalización de ciclorrutas, deberá brindar a los usuarios una circulación segura y tener uniformidad en lo referente a texto, forma y color.

7.2.1. SEÑALIZACIÓN VERTICAL

Las señales asociadas al uso de bicicletas cumplen tres funciones básicas; reglamentar el uso de las ciclorrutas, prevenir a los ciclistas sobre las diferentes situaciones riesgosas que se pueden presentar e informar de las condiciones del entorno y guiar a través de la red de ciclorrutas.

En esta sección se especifica el diseño y las dimensiones de las señales verticales para ciclorrutas, cuyo mensaje está dirigido fundamentalmente a ciclistas.

Las señales verticales para ciclorrutas se clasifican en:

- Señales de reglamentación (CR)
- Señales de prevención (CP)
- Señales de información (CI)

Aquellas señales que son de uso exclusivo para los ciclistas y que se ubicarán a lo largo de las ciclovías, tendrán las dimensiones de las Tabla 7.1.

CAPÍTULO 7

Tabla 7.1 Dimensiones de las señales especiales

TIPO	FORMA	TAMAÑO (m)
CR1	Circular	Ø 0,45
CR2		
CR3		
CR4	Rectangular	0,35 x 0,45
CP1	Cuadrada	0,45 x 0,45
CP2		
CI1	Cuadrada	0,35 x 0,35
	Rectangular	0,15 x 0,20
CI2	Rectangular	0,35 x 0,45
CI3	Rectangular	0,60 x 0,35

7.2.1.1. Señales de reglamentación

Estas señales tienen por objeto indicar a los usuarios de las ciclorrutas, las limitaciones, prohibiciones o restricciones sobre su uso.

A continuación se presentan las señales de reglamentación (CR) utilizadas para la regulación del tránsito en las ciclorrutas, cumpliendo con las características técnicas establecidas en el Capítulo 2, Sección 2.2 "Señales de reglamentación" de este Manual.

<p>SEÑAL DE "CONSERVE SU DERECHA" (CR1)</p> <p>Esta señal se utilizará para notificar a los ciclistas que deben conservar la derecha al circular por la ciclorruta.</p>	 <p>CR1</p>
<p>SEÑAL DE "DESCENSO OBLIGATORIO" (CR2)</p> <p>Esta señal se utilizará para notificar a los ciclistas que deben descender de la bicicleta para transitar junto con los peatones por la senda peatonal.</p>	 <p>CR2</p>
<p>SEÑAL DE "PROHIBIDO LLEVAR MASCOTAS" (CR3)</p> <p>Esta señal se utilizará para notificar a los usuarios de las ciclorrutas la prohibición de llevar mascotas.</p>	 <p>CR3</p>

<p>SEÑAL DE "CICLISTAS CIRCULAR SÓLO EN EL CANAL ESTABLECIDO" (CR4)</p> <p>Las señales de la serie CR4 se deberán utilizar para definir y regular la circulación solamente por el ciclocanal establecido para el ciclista, en el sentido del flujo vehicular o en contraflujo.</p> <p>Deberán utilizarse para indicar el inicio y fin del sector donde existe un ciclocanal exclusivo. Estas señales se instalarán en el sitio exacto donde comienza o termina la regulación.</p>	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>CR4a</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>CR4b</p> </div> </div>
--	--

Igualmente se podrán utilizar las señales de reglamentación, establecidas en el Capítulo 2, Sección 2.2, para la regulación del tránsito en las ciclorrutas:

<p>SEÑAL DE "PARE" (R1-1)</p> <p>La señal tendrá forma de octágono regular, con la orla y el mensaje en letras blancas sobre fondo rojo. La leyenda inscrita en la señal será PARE.</p> <p>Se podrá acompañar con la señal de Cruce escolar, en formato rectangular.</p> <p>Aplican las condiciones de la sección 2.2.10.1. SEÑALES DE PRIORIDAD DE PASO.</p>	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>R1-1a</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>R1-1b</p> </div> </div>
<p>SEÑAL DE "CEDA EL PASO" (R1-2)</p> <p>La señal de "CEDA EL PASO" tendrá la forma de un triángulo equilátero con uno de sus vértices hacia abajo, su color será de fondo blanco con orla roja.</p> <p>Se podrá utilizar también la señal de "CEDA EL PASO A CICLISTAS" (R1-2c), en formato rectangular.</p> <p>Aplican las condiciones de la sección 2.2.10.1. SEÑALES DE PRIORIDAD DE PASO.</p>	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>R1-2a</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>R1-2c</p> </div> </div>
<p>SEÑAL DE "PROHIBIDO EL PASO DE BICICLETAS" (R2-10)</p> <p>Esta señal se utilizará para notificar a los ciclistas que está prohibida la circulación de bicicletas en las vías públicas.</p>	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>R2-10a</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>R2-10b</p> </div> </div>
<p>SEÑAL DE "CICLOVÍA O CICLOCANAL PARA BICICLETAS" (R6-5)</p> <p>Esta señal se usa para indicar la existencia de un canal o una vía exclusiva para bicicletas. Se instala al lado derecho de ellas y al inicio de cada cuadra si se trata de una zona urbana, siendo ventajoso, a veces, colocarla en una estructura elevada tipo banderita sobre el canal o vía. Si se coloca una leyenda, ésta debe corresponder al tipo de ciclorruta. En ciclorrutas no urbanas, se deberá colocar al menos cada 2 km e inmediatamente después de cada cruce.</p>	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>R6-5a</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>R6-5b</p> </div> </div>

CAPÍTULO 7

<p>SEÑAL DE "PASO DE BICICLETA POR CRUCE PEATONAL" (R6-6)</p> <p>Esta señal deberá utilizarse donde las sendas peatonales o las aceras están siendo utilizadas por ciclistas. Deben colocarse al borde de la acera, cerca de la ubicación del cruce, donde se espera que los ciclistas se bajen de su bicicleta y caminen con los peatones mientras cruzan la calle con la indicación de "PASO" para los peatones (R6-6a). La señal R6-6b indica a los ciclistas que deben utilizar el paso de peatones para hacer giros.</p> <p>Esta señal tendrá las siguientes dimensiones (0,45 x 0,60) metros.</p>	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>R6-6a</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>R6-6b</p> </div> </div>
<p>SEÑAL DE "VIA COMPARTIDA O DIVIDIDA CON PEATONES" (R6-7)</p> <p>Esta señal se utiliza para indicar a los peatones y ciclistas la existencia de una vía compartida o dividida para ciclistas y peatones y además que deben caminar o desplazarse por el sentido indicado, enfrentando la circulación de los ciclistas o peatones.</p>	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>R6-7a</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>R6-7b</p> </div> </div>
<p>SEÑAL DE "VIA COMPARTIDA O DIVIDIDA CON VEHÍCULOS" (R6-8)</p> <p>Esta señal se utiliza para indicar a los vehículos y ciclistas la existencia de un ciclocanal y que deben circular o desplazarse por el sentido indicado.</p>	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>R6-8a</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>R6-8b</p> </div> </div>

7.2.1.2. Señales de prevención

Estas señales tienen por objeto advertir a los usuarios de las ciclorrutas la existencia de una condición peligrosa y la naturaleza de ésta. Los ciclistas deben tomar las previsiones del caso, ya sea reduciendo la velocidad o realizando las maniobras necesarias para su propia seguridad y la de otros usuarios de la vía.

Las señales de prevención deberán ubicarse con la debida anticipación, de manera que los ciclistas y conductores tengan el tiempo adecuado para percibir e identificar la condición peligrosa, tomar la decisión y ejecutar con seguridad la maniobra que la situación requiera. La señales de prevención deben ubicarse en zonas urbanas al menos 25 metros antes de la situación a prevenir y en zonas no urbanas a 40 metros antes.

Las señales de prevención deben cumplir con las características técnicas generales establecidas en el Capítulo 2, Sección 2.3 "Señales de prevención", con las dimensiones indicadas en esta sección.

A continuación se presentan las señales de prevención (CP) aplicables para la circulación del tránsito en las ciclorrutas.

<p>SEÑAL DE "VEHÍCULOS EN LA VÍA" (CP1)</p> <p>Esta señal se utilizará para indicar a los ciclistas la presencia de un cruce de vehículos en la ciclorruta.</p>	 <p>CP1</p>
<p>SEÑAL DE "DESCENSO PELIGROSO" (CP2)</p> <p>Esta señal se utilizará para indicar a los ciclistas el inicio de una bajada pronunciada.</p>	 <p>CP2</p>

Igualmente se podrán utilizar las señales de prevención, establecidas en el Capítulo 2, Sección 2.3, para la circulación del tránsito en las ciclorrutas:

<p>Señal de "CICLISTAS" o "CRUCE DE CICLISTAS" (P4-7)</p> <p>La señal P4-7a se utilizará para advertir a los conductores que en el tramo que comienza encontrarán ciclistas en la vía, o bien la proximidad de un cruce de ciclistas.</p> <p>La señal P4-7b se utilizará para indicar a los conductores de vehículos la existencia de un cruce de ciclistas en la vía.</p>	 <p>P4-7a</p>  <p>P4-7b</p>
---	--

7.2.1.3. Señales de información

Estas señales tienen por objeto guiar a los usuarios de las ciclorrutas, suministrándoles información necesaria en referencia a la identificación de localidades, destinos, direcciones, sitios de interés, intersecciones, cruces, distancias recorridas o por recorrer, prestación de servicios, entre otros.

En las señales de información que por razones de su función lleven mensajes escritos, se utilizarán letras mayúsculas, empleándose la serie B y la altura mínima de las letras será de 5 cm.

Las señales de información deben cumplir con las características técnicas generales establecidas en el Capítulo 2, Sección 2.4 "Señales de información", con las dimensiones indicadas en la presente sección.

A continuación se muestran las señales de información aplicables para la circulación del tránsito en las ciclorrutas:

CAPÍTULO 7

<p>SEÑAL DE "DIRECCIÓN DE CICLORRUTA" (CI1)</p> <p>Esta señal se utiliza para orientar a los ciclistas hacia el inicio de una ciclorruta o para indicar el cambio en la dirección de la misma.</p> <p>El texto de CICLORRUTA puede intercambiarse por la identificación o código de la misma. Adicionalmente puede llevar la distancia a la que se encuentra la ciclorruta.</p>	 <p>CI1</p>
<p>SEÑAL DE "LOCALIZACIÓN DE ESTACIONAMIENTO DE BICICLETAS" (CI2)</p> <p>Esta señal se utiliza para indicar a los ciclistas la localización de estacionamiento de bicicletas.</p>	 <p>CI2</p>
<p>SEÑAL DE "IDENTIFICACIÓN CICLORRUTA" (CI3)</p> <p>Esta señal se utiliza para indicar a los ciclistas la identificación o código de la ciclorruta. El número del código debe ser de color negro y estar inscrito en un cuadrado de fondo blanco y orla negra.</p>	 <p>CI3</p>

7.2.2. DEMARCACIÓN

La demarcación está conformada por símbolos, flechas, letras y líneas que se pintan sobre el pavimento y estructuras de la vía o adyacentes a ella. Se emplea para regular la circulación, advertir o guiar a los usuarios de la vía; en algunas situaciones, son el único y más eficaz medio para comunicar instrucciones a los ciclistas.

En general, todas las ciclorrutas deben contar con las demarcaciones requeridas, siendo obligatorias a lo largo de la vía y en cruces de ciclorrutas con las vías. Sólo se deben utilizar demarcaciones planas.

En el caso de ciclocanales, se recomienda utilizar una superficie de rodamiento de color rojo, en una extensión de 15 metros en las inmediaciones de las intersecciones, junto a los otros dispositivos de señalización de la ciclorruta.

Según su forma las demarcaciones se agrupan en:

- a) Líneas longitudinales
- b) Líneas transversales
- c) Símbolos y letreros

- d) Paso en intersecciones no semaforizadas
- e) Paso en intersecciones semaforizadas

7.2.2.1. Líneas longitudinales

Se emplean para indicar donde se separan los flujos de circulación de distintos tipos o establecer zonas con y sin prohibición de adelantar o girar. A continuación se describirá su clasificación:

o Líneas centrales

Se emplearán líneas segmentadas de color blanco para separar los flujos de circulación. En circunstancias especiales, como transiciones en el ancho del pavimento, esta línea puede no estar en el centro geométrico de la calzada.

Las líneas centrales tendrán un ancho de 0,10 m, utilizando material retrorreflectivo con las siguientes longitudes:

- Longitud del segmento pintado: 1,00 m
- Longitud de la brecha sin pintar: 2,00 m

En la Figura 7.1, se muestra la demarcación típica para una ciclorruta con tránsito en sentidos opuestos.

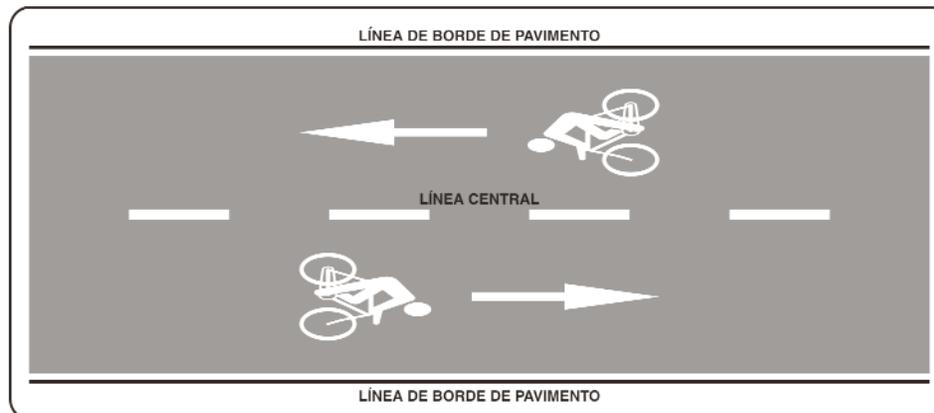


Figura 7.1. Demarcación de ciclorruta con tránsito en sentidos opuestos

o Líneas divisorias de canales

Se emplearán cuando existan varios canales de circulación de bicicletas en un mismo sentido para delimitarlos entre sí.

Se usará una línea blanca segmentada de las siguientes dimensiones:

- Longitud del segmento pintado: 1,00 m
- Longitud de la brecha sin pintar: 2,00 m
- Ancho: 0,10 m

CAPÍTULO 7

o Líneas de canalización

Estas líneas se aplicarán a lo largo de toda la ciclorruta para separarla del tránsito automotor cuando la calzada es compartida.

Se empleará un trazo continuo, de color blanco, de 10 cm de ancho, utilizando material retrorreflectivo. Cuando la ciclorruta esté segregada del tránsito automotor se colocarán además obstáculos, tales como tachones o prismas de concreto, separados cada dos (2) metros.

En algunos casos excepcionales, en donde haya la necesidad de implementar ciclorrutas en contraflujo al tránsito vehicular, se utilizarán líneas continuas de color amarillo de 10 cm de ancho para su demarcación, instalando a lo largo de la línea tachones o prismas de concreto.

o Líneas de borde de pavimento

Estas líneas se emplearán para indicar el borde exterior del pavimento y para separar la calzada de circulación de bicicletas de la acera o del sendero peatonal, según sea el caso. Estas líneas serán continuas, con un ancho de 10 cm y se demarcarán en color blanco. Los accesos en las proximidades a una intersección se demarcarán con líneas discontinuas, con una relación trazo - brecha de uno (1) a uno (1), como se indica a continuación:

- Longitud del segmento pintado: 1,00 m
- Longitud de la brecha sin pintar: 1,00 m
- Longitud mínima antes de la intersección: 20,00 m

o Demarcaciones de transición en el ancho de pavimento

Estas líneas se emplearán en zonas en donde el ancho de la ciclorruta esté en transición y se reduzca el número de canales. Se hará con una línea continua de color blanco o amarillo, según los sentidos de circulación, de 10 cm de ancho.

La longitud de la demarcación en la transición estará dada por la expresión:

$$L = 0,6 \cdot A \cdot V$$

En donde,

- L = Longitud en metros
- A = Ancho de la ciclovía a reducir
- V = Velocidad del 85 % de los ciclistas, o en su defecto, velocidad de diseño en kilómetros por hora.

En la Figura 7.2 se presentan diferentes demarcaciones de transición en el ancho del pavimento.

Demarcación en los cruces de ciclovías

Para demarcar los cruces de ciclovías en intersecciones, se utilizarán cuadrados de 40 cm de lado, separados entre sí 40 cm, a lo largo del cruce. En la Figura 7.3 se presenta el esquema de un cruce típico con sus respectivas dimensiones.

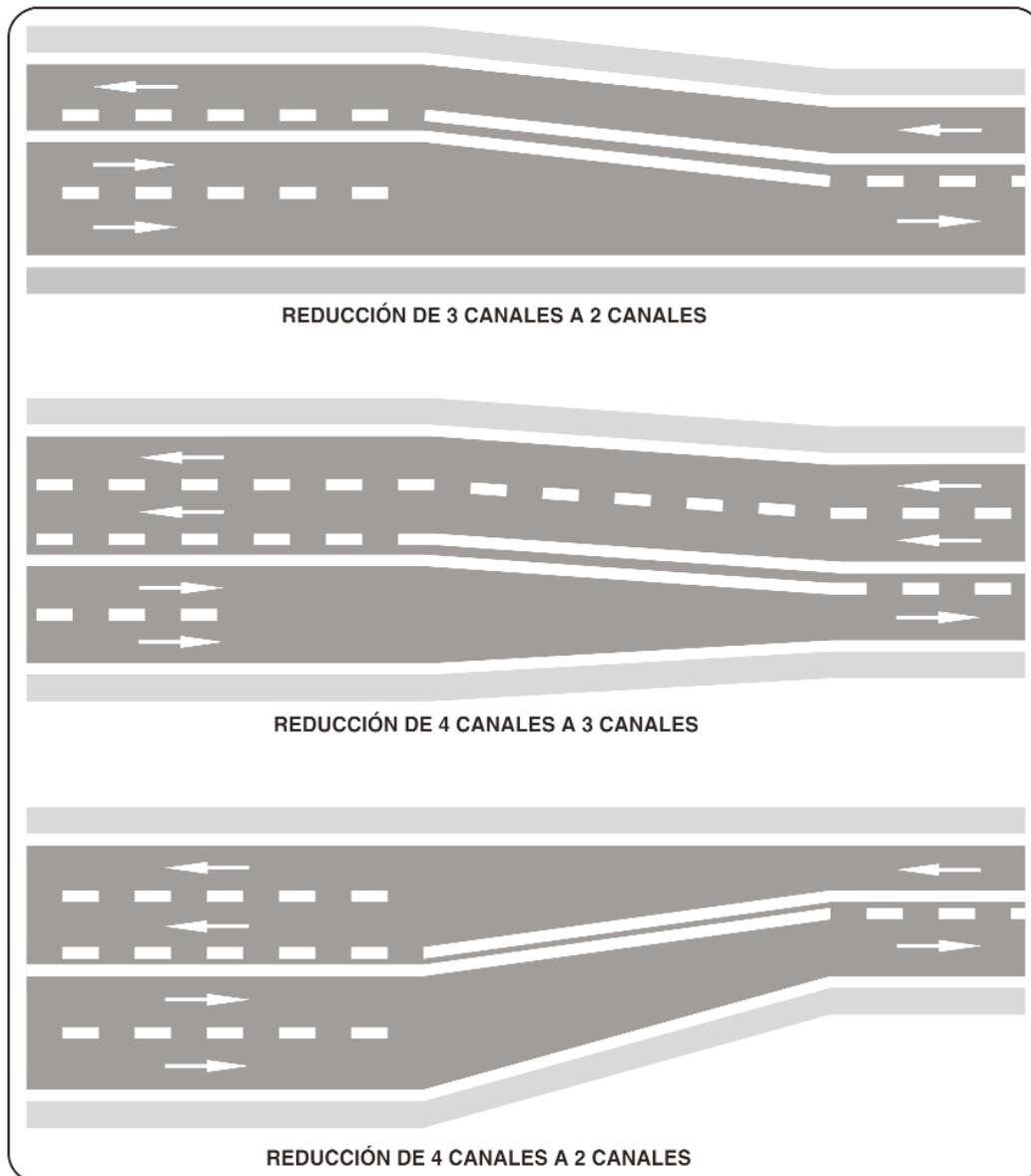


Figura 7.2. Demarcación de transición en el ancho de la calzada

En la Figura 7.4, se muestran otros tipos de cruces recomendados para ciclorrutas. El valor de "a" será de 40 cm.

Cuando se requiera definir prioridades, se complementarán los cruces definidos anteriormente, mediante la demarcación adicional de triángulos que indiquen la prioridad de la vía que intercepta.

Los triángulos tendrán las siguientes dimensiones: Base de 40 cm y altura de 60 cm. Estos símbolos indican la preferencia, bien sea para las bicicletas o para los automóviles. El esquema de estos cruces se presenta en la Figura 7.5.

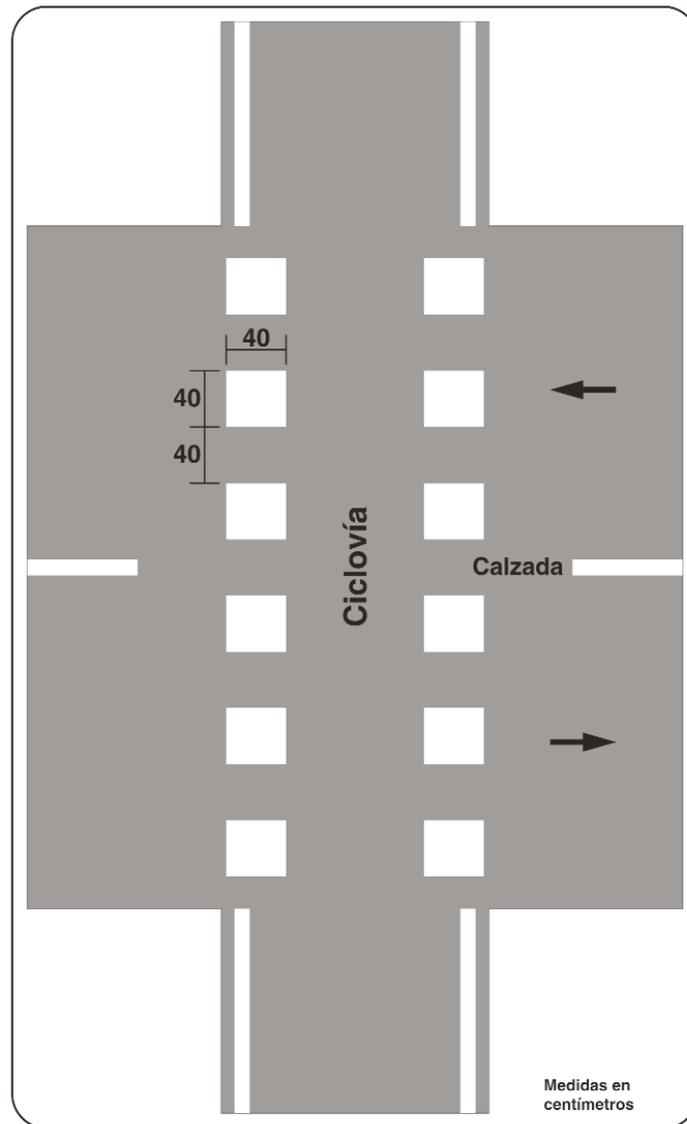


Figura 7.3 Demarcación de cruces (perpendicular)

En cruces no preferenciales para el ciclista, o con obstáculos dentro del mismo, se recomienda diferenciar la textura o el color del pavimento, interrumpiendo la demarcación. Ver Figura 7.6.

Demarcación de aproximación a obstrucciones

Se consideran obstáculos, las estructuras de soportes de puentes, las islas de refugio, los separadores que sobresalgan de la superficie del pavimento, las islas de canalización o cualquier otro objeto que pueda interferir la circulación continua en determinadas zonas.

En la demarcación de aproximación a obstáculos se tendrá en cuenta lo expuesto en el Capítulo 3 de este Manual.

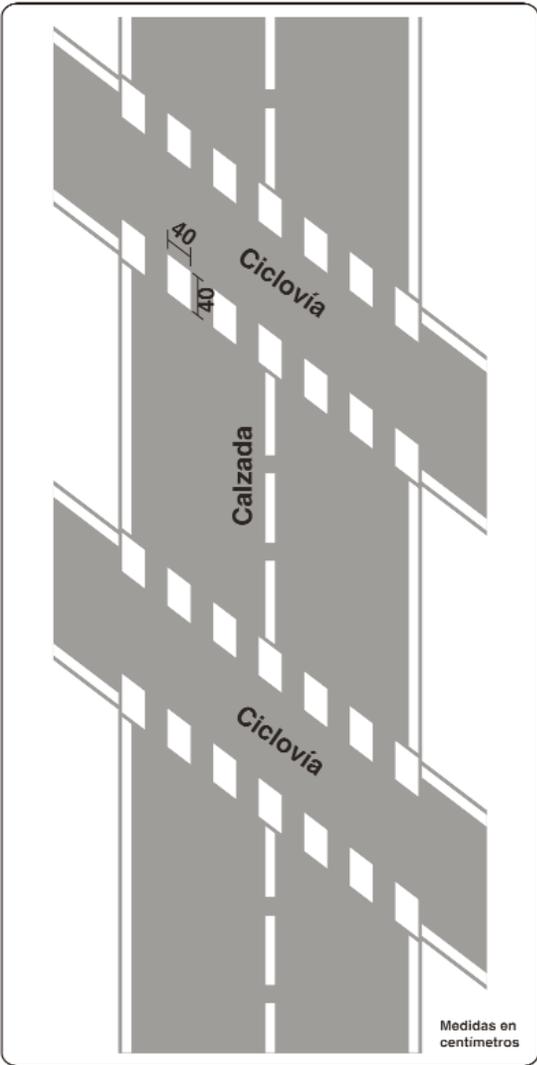


Figura 7.4. Demarcación de cruces (diagonal)

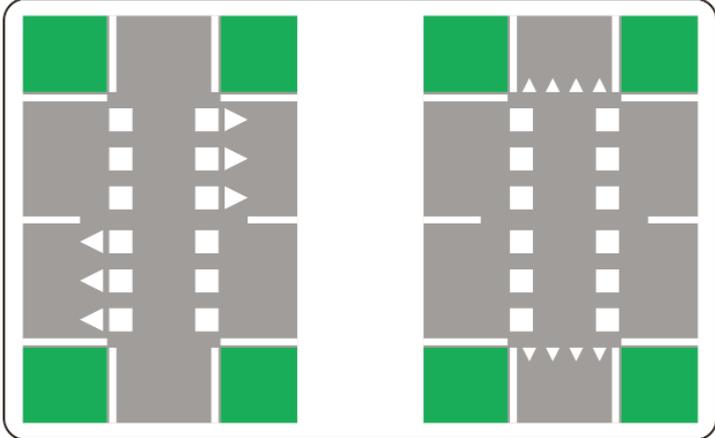


Figura 7.5. Esquema de cruce preferencial

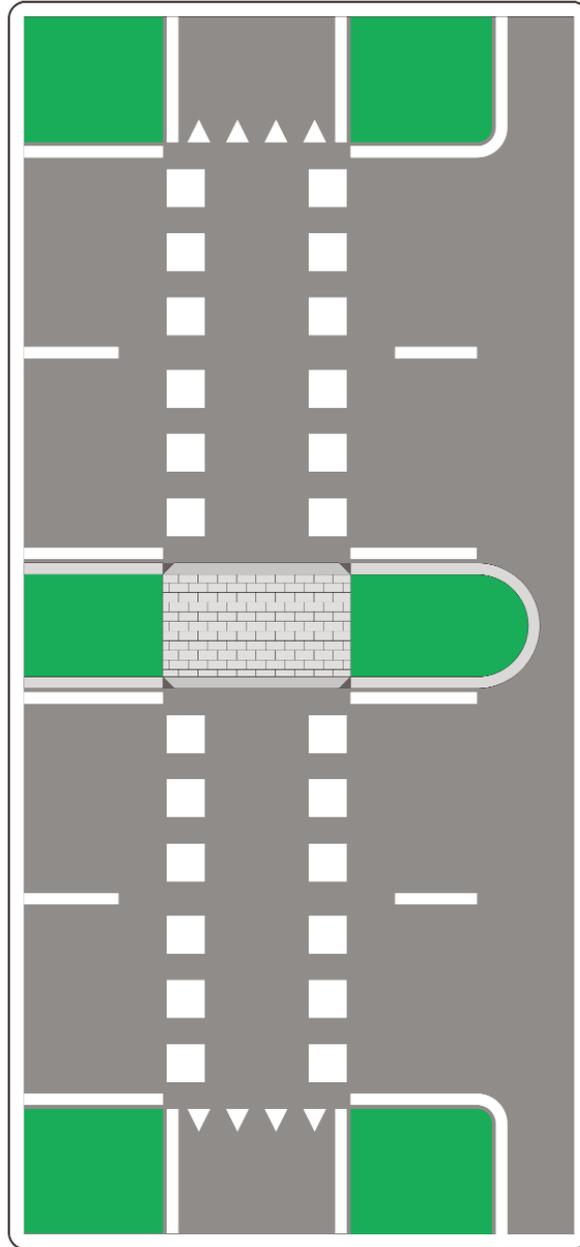


Figura 7.6. Esquema de cruce no preferencial

Flechas

Son marcas en el pavimento con forma de flechas, que indican los sentidos de circulación de los ciclistas y se utilizarán como dispositivos de reglamentación. Se ubicarán en las intersecciones a una distancia de 2 metros antes de la línea de "PARE". Cuando las intersecciones estén separadas más de 300 metros entre sí, la flecha deberá repetirse cada 150 metros.

En la Figura 7.7 se muestra el diseño de las flechas.

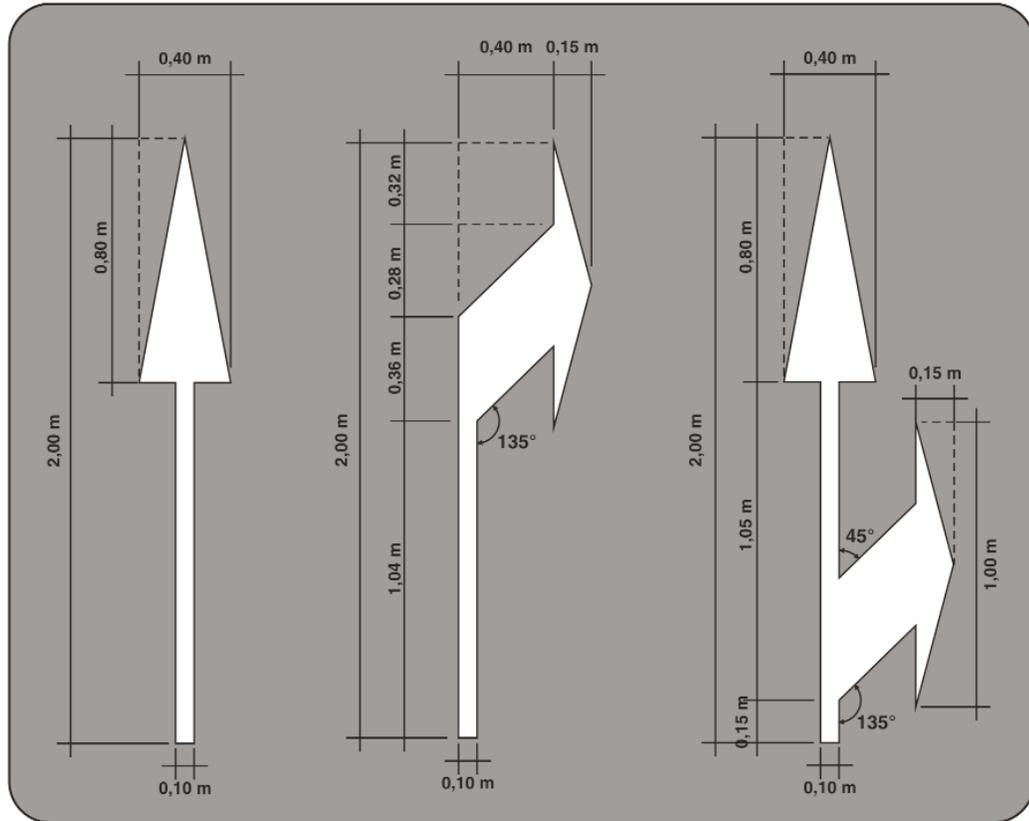


Figura 7.7. Diseño de flechas

7.2.2.2. Líneas transversales

Se emplean fundamentalmente en intersecciones para indicar el lugar antes del cual los vehículos deben detenerse y para demarcar sendas destinadas al cruce de peatones o de bicicletas.

o Demarcación de línea de "PARE"

Esta demarcación se utilizará en las intersecciones para indicar al usuario el sitio donde debe detenerse, ante la señal de reglamentación o la indicación roja del semáforo.

Se empleará una franja continua de 40 cm de ancho ubicada a 120 cm de la demarcación de pasos peatonales cuando exista la señal de "PARE".

Con el fin de evitar conflictos entre el tránsito automotor y las bicicletas, en las intersecciones semaforizadas, la línea de "PARE" de los vehículos estará ubicada a 2 m antes del paso peatonal, con el fin de que los conductores de los automóviles observen la presencia de los ciclistas, antes de recibir la luz verde para girar. Ver Figura 7.8.

o Demarcación de pasos peatonales en ciclovías

Esta demarcación se empleará para señalar la trayectoria que deben seguir los peatones al atravesar una ciclovía. Se utilizarán líneas continuas y paralelas de color blanco, colocadas en forma de cebra y perpendiculares a la trayectoria de los peatones.

CAPÍTULO 7

Las líneas tendrán las siguientes dimensiones:

- Ancho de línea: 0,40 m
- Separación entre líneas: 0,40 m
- Longitud de línea: de 2,00 a 4,00 m

En las Figura 7.8 y 7.9 se observa la demarcación de los pasos peatonales.

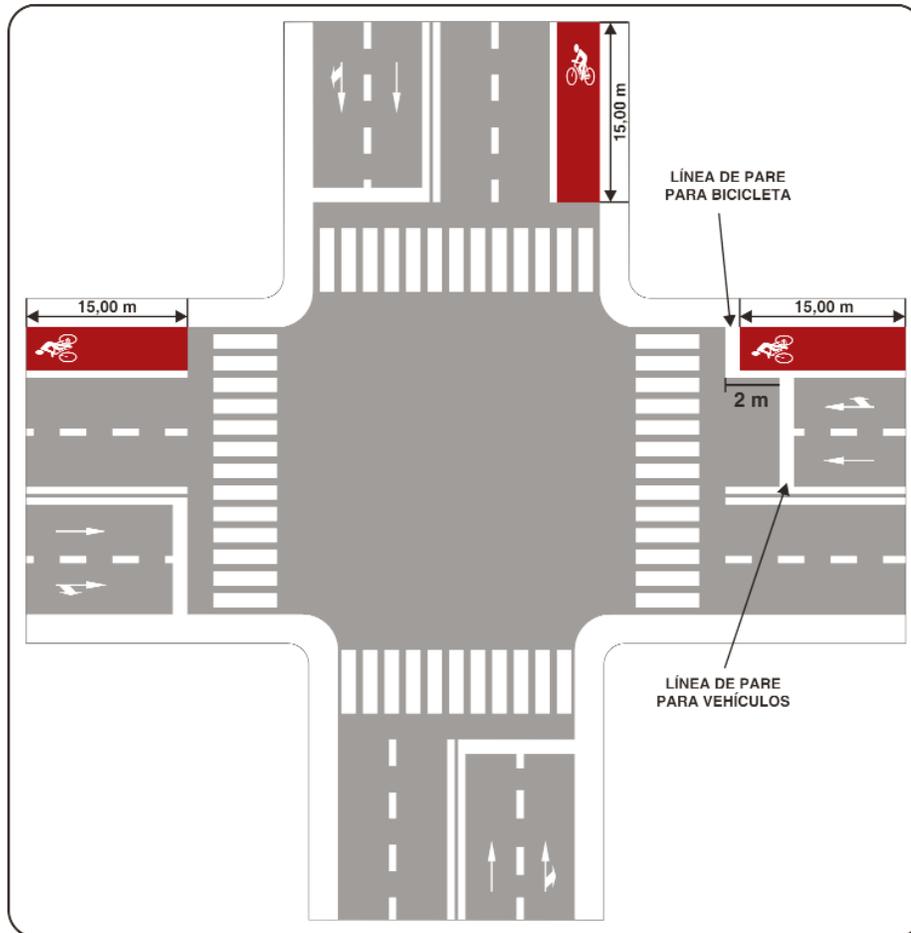


Figura 7.8. Demarcación de línea de "PARE" y de pasos peatonales

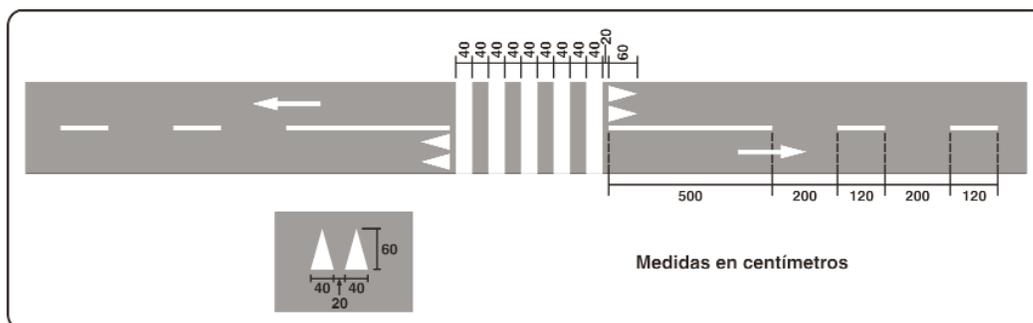


Figura 7.9. Demarcación de pasos peatonales (calzada exclusiva ciclovía)

7.2.2.3. Símbolos y letras

Se emplean para guiar y advertir al usuario y regular la circulación. Se incluyen en este tipo de demarcación los triángulos de CEDA EL PASO, el símbolo de bicicletas y la palabra PARE.

Los mensajes en el pavimento se harán preferiblemente por medio de símbolos. Tanto las letras como los símbolos tendrán que prolongarse en el sentido de desplazamiento del tránsito, debido a que la posición del ciclista reduce considerablemente su ángulo de observación, lo cual implica la pérdida de lectura en los mensajes.

La demarcación de las ciclovías se complementará con un pictograma de bicicleta de color blanco en el pavimento, el cual se empleará para enfatizar la utilización de la misma como se indica en la Figura 7.10

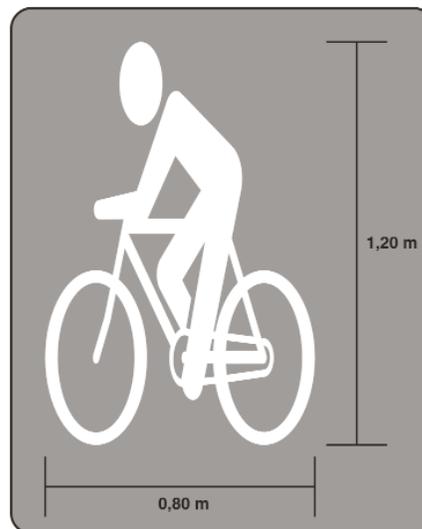


Figura 7.10. Símbolo para demarcar corredores exclusivos para bicicletas

7.2.2.4. Tratamientos en intersecciones no semaforizadas

La infraestructura de las ciclorrutas genera diferentes conflictos entre los usuarios, tales como:

- Conflicto vehículo - ciclista
- Conflicto vehículo - peatón
- Conflicto ciclista - peatón

Estos conflictos se generan por el hecho de que al inicio y terminación de cada cuadra confluye el paso de los vehículos, ciclistas y peatones que deben compartir un espacio de la intersección, lo que requiere señalizarse para dar el acceso ordenado a cada usuario con el fin de reducir el riesgo de accidentes. Ver Figura 7.11.

En las intersecciones no semaforizadas donde se otorga preferencia a las ciclovías se debe tomar en cuenta que el nivel de éstas no baja a la cota de la calzada, lo que genera la necesidad de construir una plataforma sobre la calzada que eleva el nivel de ésta a la altura de la ciclovía. Ver Figura 7.11.

CAPÍTULO 7

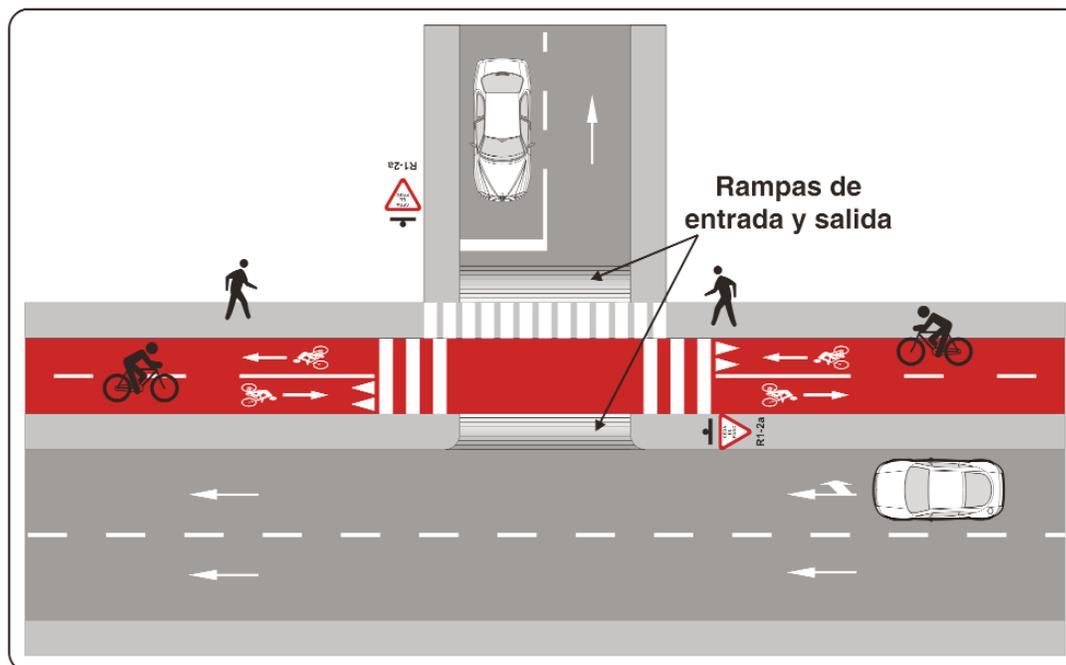


Figura 7.11. Conflictos y tratamientos en intersecciones no semaforizadas

Dicho elemento se convierte en un obstáculo para los vehículos, lo que obliga a los conductores a detenerse para poder ingresar al cruce con la ciclovía. La plataforma deberá tener un ancho igual al ancho de la ciclovía más el ancho de la acera o paso peatonal con rampas de acceso de acuerdo a las cotas del pavimento y de las aceras.

7.2.2.5. Tratamientos en intersecciones semaforizadas

En el paso de las ciclorrutas por intersecciones semaforizadas es necesario el análisis del tiempo que tarda el ciclista en atravesar la intersección y las pérdidas de capacidad de la intersección con el fin de garantizar el paso seguro de los ciclistas. Para brindar un adecuado tratamiento en dichas intersecciones se deben tener en cuenta los siguientes criterios básicos:

- El tiempo en la fase verde del semáforo para el paso de ciclistas, como mínimo, deberá corresponder al tiempo dado para el cruce de peatones.
- Cuando el tiempo en la fase verde del semáforo para el cruce de peatones hasta la mitad de una vía con divisoria no permita el cruce total de los ciclistas se deberá garantizar por lo menos un separador lo suficientemente amplio para la acumulación de bicicletas mientras el semáforo autoriza completar el cruce.
- Se deberán semaforizar o señalizar los giros de los ciclistas en conflictos con los vehículos y los giros de los vehículos en conflicto con los ciclistas.

Cuando se provean dos franjas de cruce en el acceso de la intersección, una peatonal y otra para ciclistas, se requerirá aumentar los tiempos de despeje del semáforo por la ubicación de la línea de "PARE" de los vehículos. Ver Figura 7.12.

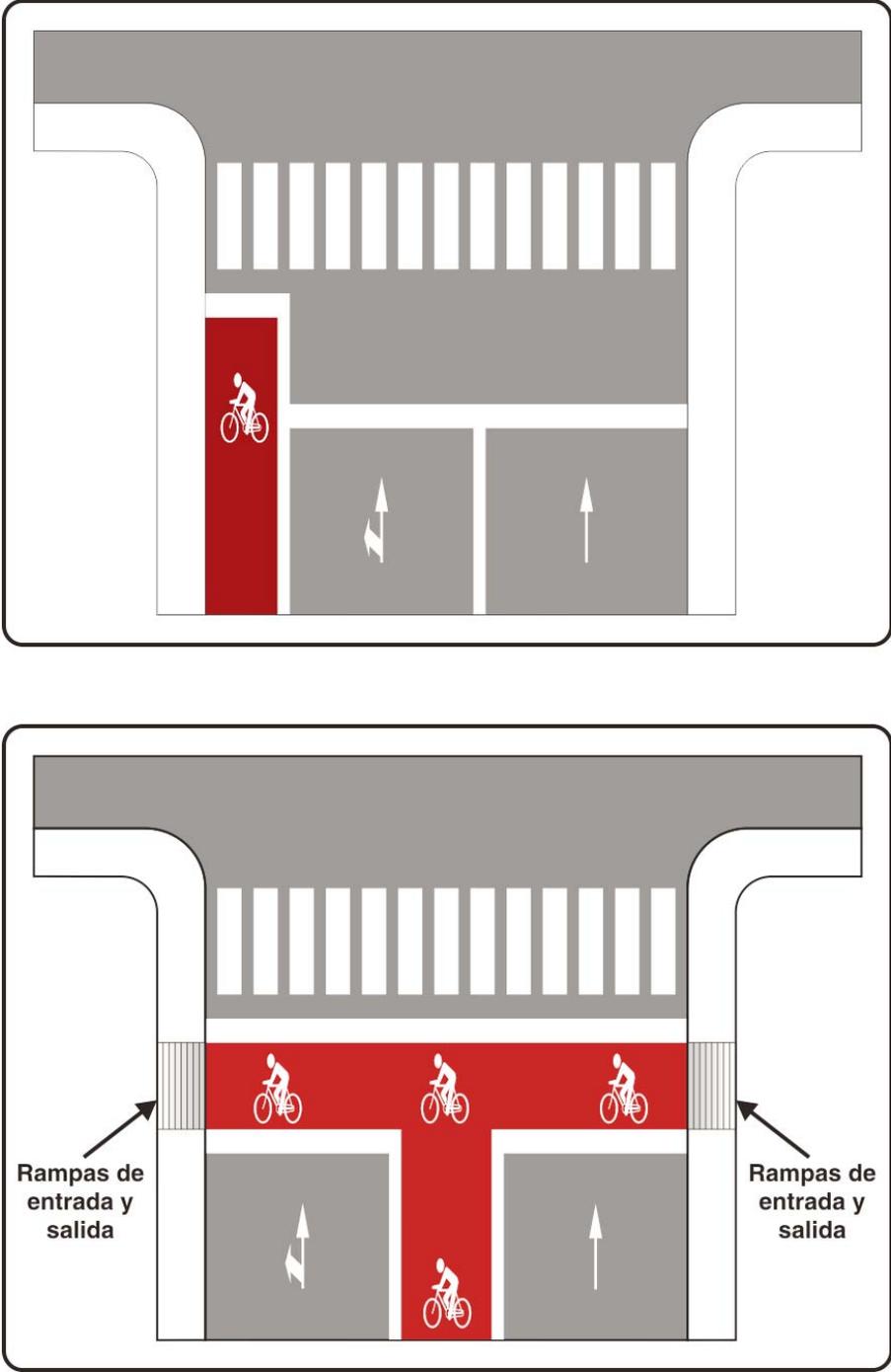


Figura 7.12. Ejemplos tratamiento de intersecciones semaforizadas



CAPÍTULO 7