

## El adecuado diseño de ciclovías metropolitanas en Lima. La ciclovía en la Av. Universitaria, 2017

Nick Del Águila Nakamura\*

### RESUMEN

El diseño de ciclovías de transporte es un factor determinante en la movilidad urbana, pero está incorrectamente aplicado, lo que tiene una influencia negativa en el uso de esta infraestructura. El espacio del ciclista en la vía no está considerado integralmente en el diseño vial, dado que la normativa de ciclovías para ciudades latinoamericanas, según tipos, escalas y criterios que determinan las buenas prácticas en el diseño, es aplicada de manera parcial. Se estudia, para Lima, la vía metropolitana Av. Universitaria; específicamente, el tramo analizado comprende dos distritos y características particulares por ubicación, sección vial y uso de la vía. En el análisis cuantitativo y cualitativo, se evalúa la calidad de los requisitos normativos seleccionados y se identifica que en la estrategia del diseño de la ciclovía, en la sección vial, es fundamental la segregación con respecto a vehículos motorizados y peatones, así como tratamientos específicos adecuados en paraderos y con el flujo peatonal.

### PALABRAS CLAVE

Diseño de ciclovías, normativa de ciclovías, movilidad urbana, espacios públicos viales.

\* Arquitecto por la Facultad de Arquitectura y Urbanismo, Pontificia Universidad Católica del Perú.  
Correo electrónico: delaguila.nk@gmail.com

## INTRODUCCIÓN

Desde la década de 1990, la necesidad y libertad del uso de la bicicleta como medio de transporte se ha convertido en un requerimiento urbano; por ello, los distritos de Lima Metropolitana han implementado ciclovías de transporte, pero en la mayoría de ellos se observan malas prácticas de diseño, por lo general en la segregación con los usuarios peatonales y vehiculares de la calle. Esto se suma al poco esfuerzo de construcción de ciclovías, que depende de la gestión en cada distrito. La ubicación de la ciclovía en la vía no es estudiada y se implementa al lado derecho de la calle, en desmedro del bienestar los ciclistas y los otros usuarios de la vía.

El problema es complejo, y para lograr una ciudad amable y sostenible se requiere de una visión integral de transporte y movilidad, con la concurrencia de diversas disciplinas y actores. Esto comprende la seguridad y educación vial de los niños (Kritensen, 2013), planificación urbana y participativa (Sagaris, 2013), normativas como las del *Manual de ciclovías* (ITDP & I-CE, 2011b), infraestructura, e intermodalidad. En Lima existen 180 km de ciclovías construidas (MML-GTU, 2017b), con normativas incompletas y no elaboradas según las normativas de circulación y seguridad vial del Ministerio de Transportes y Comunicaciones MTC (2011), y no presentan un diseño eficiente. El *Manual de normas técnicas de ciclovías* de 2017 para Lima incluye nuevos conceptos de movilidad cicloinclusiva y criterios de diseño más específicos, pero todavía no se vincula con la planificación y cultura urbana metropolitana.

Siguiendo las normativas nacionales e internacionales de diseño de ciclovías, el *Manual*

*ciclociudades* (ITDP & I-CE, 2011a) y el *Manual integral de movilidad ciclista* (ITDP & I-CE, 2011b), se seleccionan criterios y parámetros de diseño y se evalúa un tramo de una ciclovía de nivel metropolitano de la Av. Universitaria. Esta evaluación se realiza en la escala de diseño “sección de vía”. Cabe resaltar que existen la escala “intersecciones viales” y la escala de “red de ciclovías”. Se valora el funcionamiento de las ciclovías por el cumplimiento del criterio cicloinclusivo, en los parámetros de coherencia, rutas directas, comodidad, seguridad y ser atractiva; el criterio de la segregación y características según su tipología; y el criterio de tratamiento específico con los otros usuarios de la vía e interacciones.

La información cualitativa y cuantitativa del levantamiento de campo (registro fotográfico medición y observación *in situ*) se sistematiza en la planimetría, donde se evalúan los parámetros de diseño de los tres criterios mencionados anteriormente. Los resultados aportan al consolidar un registro de las falencias de las ciclovías, sistematizarlas y priorizarlas con la finalidad de mejorar la norma de diseño.

## EL DISEÑO DE LA CICLOVÍA PARA LA MOVILIDAD Y ACCESIBILIDAD SOSTENIBLE

Una ciudad sostenible con equidad e integración se sustenta en la facilidad de movilidad (Rogers, 2001) y en gestión y políticas de proximidad que favorezcan la accesibilidad (ONU, 1997). El uso del transporte sostenible beneficia la equidad, reduce el consumo de recursos y la emisión de residuos. Por ello son relevantes tanto la planificación participativa, con regulación de velocidades

para evitar accidentes y congestión del tráfico, con mejor uso del espacio público por el transporte público y medios de transporte sostenibles (caminata y bicicleta) (Sagaris, 2013); como el diseño de la ciclovia para fomentar el uso de la bicicleta como medio de transporte sostenible.

La movilidad en Lima es ineficiente y exige soluciones que promuevan el uso de la bicicleta como medio de transporte. Una propuesta viable es mejorar los intercambios y el derecho a desplazarse con comodidad y eficiencia (Rosell, 2013) en distancias cortas (5-7 km equivalentes o menores de 1 h de desplazamiento). Estas son más eficaces en el uso de la bicicleta que con el auto (ITPD & I-CE, 2011a, p. 60), porque se aprovecha al máximo la capacidad autónoma de trasladarse del ciclista (Sanz, 1996).

Una calle debe garantizar el derecho a movilizarse en un espacio asignado, seguro y legible para todos (Rosell, 2013). Sin embargo, en Lima, la prioridad en la vía la tiene el auto; por tal motivo, considerar el uso de la bicicleta como medio de transporte significa construir calles completas para asegurar la seguridad vial del ciclista ante el auto y el peatón. En Lima, el 0,05% de la población usa la bicicleta como medio de transporte (MMLGTU, 2017a), debido a que el diseño es inadecuado e inseguro para el ciclista.

La bicicleta es un transporte sostenible porque en su ciclo de vida beneficia la salud y la calidad ambiental, sin daño al ecosistema ni agotamiento de la capa de ozono (Tolley, 2003). Por lo tanto, esta requiere de un espacio que cumpla con garantizar la seguridad vial del ciclista. Las dimensiones promedio de

la bicicleta son de 1,70 m de largo, 1 m de alto y 60 cm de ancho, y tiene una o más ruedas que se movilizan a tracción humana (Navarro, 1985). Asimismo, esta cuenta con beneficios que permiten que su desplazamiento urbano sea eficiente en distancias de 5 km con velocidad promedio de 15 a 20 km/h (ITPD & I-CE, 2011b), que su mantenimiento y reparación tengan un bajo costo, y, además, que su fabricación esté normada internacionalmente.

La seguridad vial involucra a todos los usuarios, en especial la del ciclista ante el automóvil y la del peatón ante el ciclista. Por ello, el acondicionamiento de la vía debe crear armonía y seguridad en la movilidad de todos los usuarios (Instituto de Investigación sobre Reparaciones de Vehículos de Zaragoza, 2004, pp. 16-17). Las condiciones comprenden los criterios cicloincluyentes (ITDP, 2011b), de tipo de ciclovia, y los tratamientos específicos de actividades de otros usuarios en la vía.

Se plantea que el mal funcionamiento de las ciclovias está dado por motivos específicos. Primero, está dado por el diseño, el cual no considera los criterios de la segregación según jerarquía y velocidad en la vía. Segundo, por el tratamiento específico de la ciclovia y la interacción adecuada entre ciclista y los otros usuarios de la vía. Y, por último, por los criterios de una infraestructura cicloincluyente.

#### **REQUISITOS PARA UNA INFRAESTRUCTURA CICLOINCLUYENTE**

La planeación y el diseño de una infraestructura cicloincluyente son planteados en el *Manual ciclociudades*, del Instituto de Políticas

para el Transporte y el Desarrollo de México, y la Interface for Cycling Expertise (ITDP & I-CE, 2011a, 2011b); y el *Manual de criterios de diseño de infraestructura ciclo-inclusiva y guía de circulación del ciclista*, elaborado a solicitud de la Municipalidad Metropolitana de Lima, en colaboración con diferentes organismos. Estos son el proyecto TRANSfer; la Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH; la Iniciativa Internacional para la Protección del Clima (IKI) del Ministerio Federal de Medio Ambiente, Protección de la Naturaleza, Obras Públicas y Seguridad Nuclear de Alemania (BMUB); y NAMA de Transporte Urbano Sostenible – TRANSPerú (MML-GTU, 2017a). Ambos manuales plantean un sistema de ciclovías coherente, cómodo y seguro, con rutas directas y atractivas para el ciclista, en los cuatro niveles de infraestructura: red ciclista, sección de vialidad, intersecciones viales y escala de superficie de rodadura.

Los cinco criterios de diseño para el nivel de sección vial son: (1) coherencia en la continuidad, que implica consistencia de su sección vial, visibilidad de las señalizaciones y materiales del pavimento; (2) comodidad en su uso, evitando obstáculos físicos y tránsito, considerando vehículos estacionados o personas transitando (el ancho de sección debe permitir el rebase y una adecuada segregación); (3) confort climático, con protección de rayos solares con árboles y prevención de estancamiento de agua de lluvia, y evitar rampas de alta pendiente; (4) seguridad ante el auto mediante una adecuada segregación e intersecciones con el tránsito motorizado, y favorecer la visibilidad para y del ciclista con señaléticas verticales y horizontales (marca-

das en su pavimento); (5) rutas directas en su trazo, evitando curvas, desvíos innecesarios y retrasos que son intolerables, con ancho y alineación de la vía que permitan velocidades adecuadas; y (6) rutas atractivas con adecuado diseño arquitectónico, segregado, considerando el entorno urbano/natural, buena iluminación y visibilidad, que haga agradable el desplazamiento (ITDP & I-CE, 2011b).

La adecuada segregación de los flujos de tránsito en las tipologías de infraestructura cicloincluyente depende de la conducción de los usuarios; función, forma y uso de la vía; y, fundamentalmente, de la velocidad y el volumen del tránsito automotor. Esto permite clasificar cuatro tipologías:

- (a) infraestructura compartida, de carril vehicular compartido, en vías colectoras o de acceso de hasta 30 km/h, con una sección de 3,00 m de ancho; para esta tipología, se requiere una modificación de la operación vial para el adecuado tránsito; funciona mejor en vías altamente conectadas, en las que el ciclista sigue su camino seguro y cómodo.
- (b) infraestructura delimitada, de franja en el lado derecho en vías principales de hasta 50 km/h y vías colectoras de hasta 40 km/h; con una sección óptima de 1,50 a 2,50 m; delimitada con raya doble en la rodadura, en el costado izquierdo del carril. Esta requiere una redistribución del espacio vial, señalización vertical y horizontal, preventiva y restrictiva.
- (c) infraestructura segregada del flujo vehicular y peatonal, de sección unidireccional óptima de 2,00 a 4,00 m

de ancho, en vías principales de hasta 50 km/h (opcional) y para más de 50 km/h (obligatoria). Esta es segregada del flujo vehicular y peatonal, con elementos de confinamiento de 50 cm de ancho como mínimo, en el mismo sentido del tránsito y ubicada al lado derecho de la vía vehicular; necesitan de redistribución del espacio vial, señalización vertical y horizontal, preventiva y restrictiva.

- (d) infraestructura de trazo independiente, de vía exclusiva para la circulación ciclista, apartada del flujo vehicular. Esta depende de la sección vial bidireccional óptima de 2,60 a 4,00 m, con elementos de amortiguamiento de 1,00 m de ancho mínimo a cada lado y en colindancia con el flujo peatonal un ancho mínimo de 2,00 m, diferenciado, con señalización horizontal y cambio de rodadura (ITDP & I-CE, 2011b).

Sin embargo, la eficiencia de una ciclovia está en función de los adecuados tratamientos específicos que fomenten una armoniosa convivencia e interacción en zonas de posibles conflictos con otros usuarios de la vía o en paraderos del transporte público. Entre los tratamientos específicos están la relación con el transporte público y el cruce peatonal, que es conflictiva, y la relación del ciclista con el acceso vehicular y los automóviles estacionados, donde son necesarias la señalética y el área de amortiguamiento.

La relación del ciclista y el transporte público es una interacción conflictiva, ya que existe un cruce entre la movilidad de los usuarios del transporte público con la ubicación

de la ciclovia que, sin tratamiento adecuado, puede generar conflictos y accidentes. Por ello, a partir de una adecuada segregación y delimitación, existen cuatro tratamientos aplicables según la disponibilidad de espacio en la vía: (1) paradero con desvío ciclista, donde se genera una bahía amplia con mobiliario urbano para que la ciclovia tenga que rodearla; (2) paradero con trayectoria dual ciclista; (3) paradero con área compartida peatón-ciclista; y (4) paradero con área compartida paradero-ciclista.

La relación entre ciclistas y peatones es una interacción que se superpone en varios casos, y no se considera la redistribución de sección vial que da prioridad al peatón. Por ello, no se deben construir vías ciclistas en veredas, ya que pueden generar conflictos en la circulación de ambos usuarios; con excepción de los parques, donde se analizan su implementación específica, la sección peatonal y las señaléticas horizontales y verticales posibles; considerando brindar una sección peatonal mayor.

#### **TRAMO DE VÍA METROPOLITANA, AV. UNIVERSITARIA**

De los 180 km de ciclovias en Lima, la Av. Universitaria tiene 12,6 km (MML-GTU, 2017a) que atraviesan seis distritos. Esta longitud es fundamental para un ciclista porque asegura una conexión metropolitana. En Lima, pocos tramos están conectados entre sí, e incluso hay zonas aisladas (figura 1). La ciclovia en la sección vial de la Av. Universitaria se divide en dos grandes sectores: central y lateral. En estos, se observa que existe discontinuidad en su tipología, sección vial y tratamientos específicos, y que carece de criterios cicloincluyentes en varios de sus tramos.

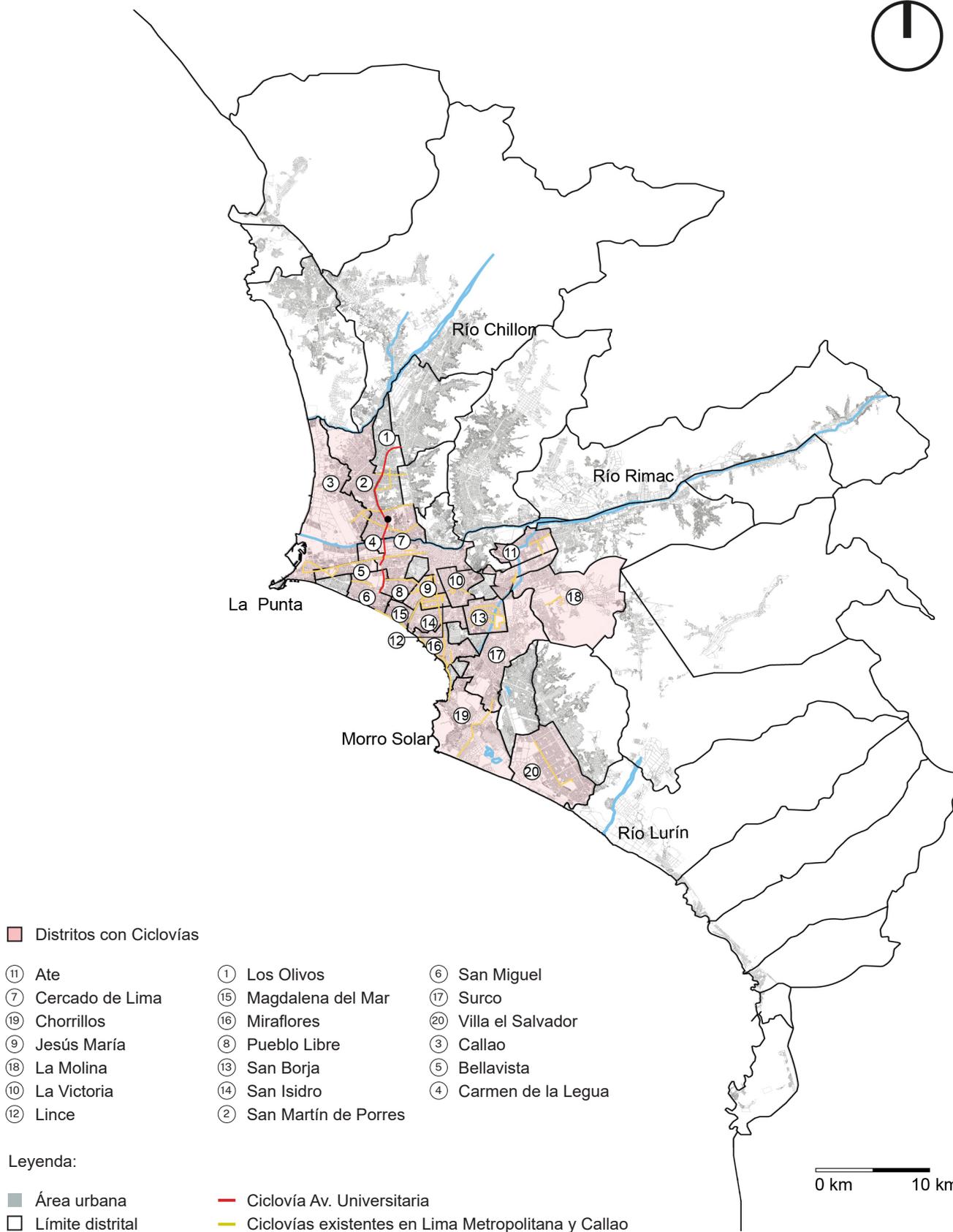


Figura 1. Ciclovías en Lima Metropolitana. Notas. líneas rojas: ciclovía existente; líneas negras: ciclovía en Av. Universitaria. Elaboración propia según MML-GTU (2017).



Figura 2. Tramo estudiado de la Av. Universitaria. Elaboración propia, 2017.

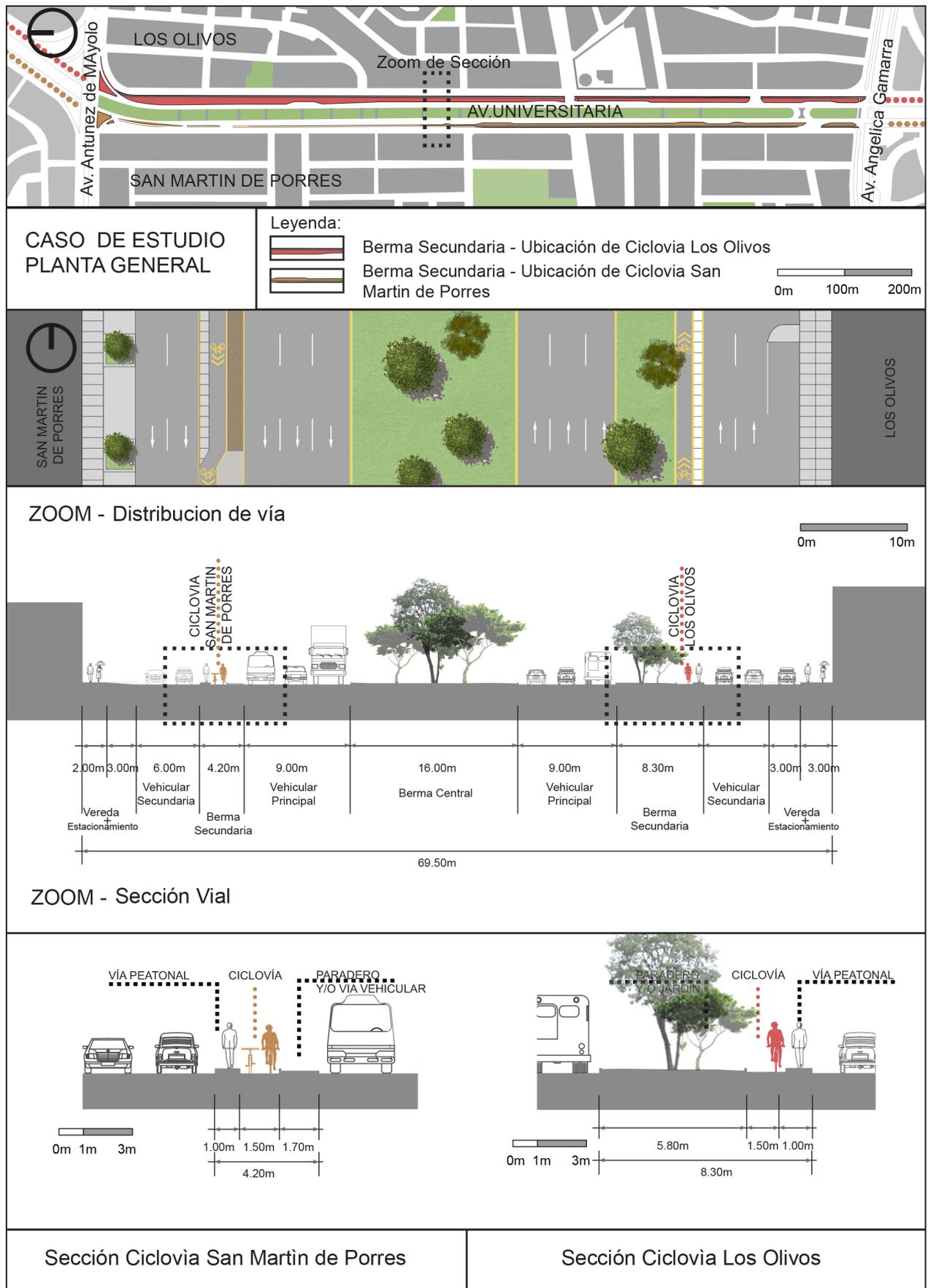


Figura 3. Tramo de estudio, entre Av. Antúnez de Mayolo y Av. Angélica Gamarra.

Requisitos para una infraestructura cicloincluyente		Ciclovia San Martín de Porres	Ciclovia Los Olivos
<b>COHERENCIA</b> 1. Ancho 1,50 m 2. Rodadura de material constante	①	 Cambia en algunos tramos por interferencias	
	②		
<b>COMODIDAD</b> 1. Ancho para rebase 2. Buen estado de rodadura 3. Sombra 4. Superficie horizontal	①		
	②	 Malo en varios sectores	
	③	 Malo en algunos sectores	
	④		
<b>SEGURIDAD</b> 1. Segregación adecuada 2. Señalización horizontal 3. Señalización vertical 4. Visibilidad de y hacia la ciclovia	①	 Solo cumple en un sector	
	②		
	③		
	④	 Es visible, pero no hay señaléticas constantes	
<b>RUTAS DIRECTAS</b> 1. Trazo directo	①	 Desvío en tres sectores por interferencias de postes	
<b>RUTAS ATRACTIVAS</b> 1. Luminarias 2. Arborización 3. Segregación protegida 4. Propensión a delincuencia	①		 Solo en un sector
	②	 Poca	
	③	 Solo en un sector	
	④	 Arborización descuidada	
Leyenda:  Cumple  No cumple			

El tramo estudiado, que va de la Av. Antúnez de Mayolo a la Av. Angélica Gamarra, comprende los distritos de Los Olivos y San Martín de Porres (figura 2). Este tiene dos lados paralelos de diferente diseño, que está mejor implementado por preferencia de los ciclistas (figura 3), y se ubica en una berma lateral que divide la vía vehicular principal de una secundaria.

Para la evaluación de este tramo, se identifica el tipo de ciclovia según el *Manual ciclociudades* (ITDP & I-CE, 2011a, 2011b), que considera una vía arterial de carácter me-

tropolitano y velocidad máxima de 60 km/h como “ciclovia segregada”. Además, se toman en cuenta tres criterios, los cuales se basan en los requisitos cicloincluyentes (ficha 1); tipología y segregación (ficha 2); y tratamientos específicos para los usuarios de la vía (fichas 3A y 3B), para lo cual fueron importantes el levantamiento físico de medición de la sección vial, la observación de los criterios cicloincluyentes, las condiciones de infraestructura segregada y los tratamientos específicos en paraderos de transporte público, cruces vehiculares y peatonales.

Ficha 1. Requisitos para una infraestructura cicloincluyente. Fuente: elaboración propia según normativa del *Manual ciclociudades* (ITDP & I-CE, 2011b, 2011b).

San Martín de Porres



Los Olivos



Figura 4. Vistas de las secciones de ciclovías en la Av. Universitaria, distritos de San Martín de Porres y Los Olivos. Fotografías del autor, 2013.

Se verifica el cumplimiento parcial de los requisitos cicloincluyentes (ficha 1) en ambos lados de la Av. Universitaria. En San Martín de Porres, la ciclovía incumple casi todos los requisitos, salvo el de coherencia, en la sección de rodadura constante; y, en Los Olivos, los cumple en su totalidad a excepción de los elementos de seguridad, debido a la inexistencia constante de señalética vertical de tipo restrictiva.

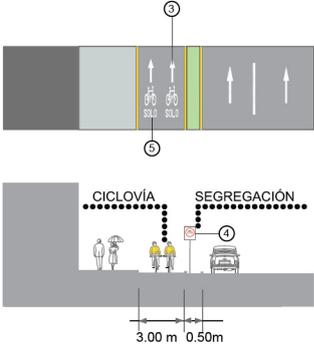
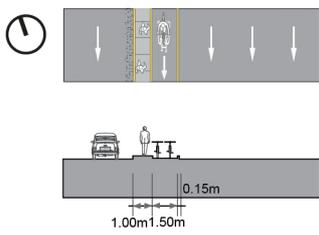
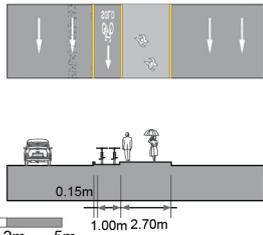
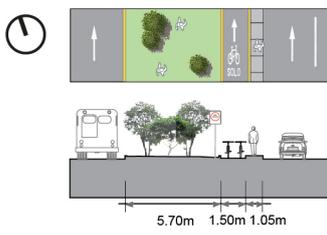
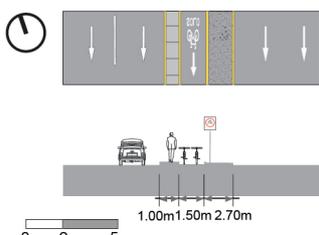
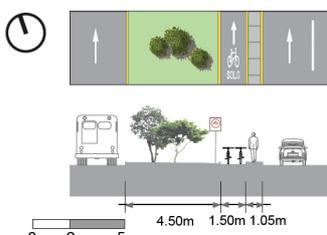
Los requisitos de la tipología y segregación de ciclovía (ficha 2) en ambos lados de la Av. Universitaria se cumplen parcialmente. En el distrito de San Martín de Porres existe una sección de ciclovía de 1,50 m<sup>1</sup> y no cumple con el requisito de sección; la segregación es un sardinel de 0,15 m de ancho en casi todo su largo, y es necesario 0,50 m como mínimo. El requisito unidireccional sí se cumple, ya que las señaléticas existentes marcan la dirección de la ciclovía; y la señalética vertical y horizontal es inexistente, salvo en los paraderos.

En el distrito de Los Olivos, la sección vial es también de 1,50 m y no cumple con los re-

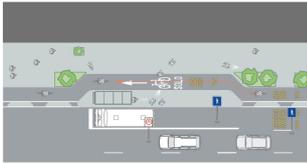
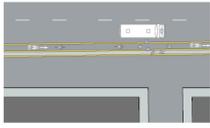
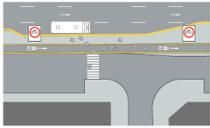
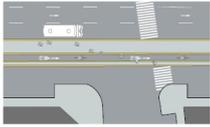
quisitos de sección mínima. Para la segregación vial existente es un sardinel pintado de amarillo, que sumado a la zona verde llega a 3.00 y 4.00 m, pero no cumple con la segregación peatonal. El requisito unidireccional sí se cumple, al tener las señaléticas adecuadas; y la señalética vertical y horizontal sí se cumple a lo largo del tramo estudiado.

Los requisitos de tratamiento específico (ficha 3A), con paraderos en ambos lados de la vía, se cumplen parcialmente. En San Martín de Porres, los requisitos de aislamiento de flujo e implantación de control de tráfico del ciclista en paraderos y para intersecciones peatonales no se cumplen, porque los paraderos no están segregados y las personas invaden la ciclovía. Además, no existen elementos de control del tráfico para ciclistas cuando el paradero se superpone con la ciclovía ni para los cruces peatonales. En cuanto a los requisitos de señaléticas, se cumplen mínimamente, ya que solo en un sector existen señaléticas verticales y horizontales adecuadas.

<sup>1</sup> Los requisitos para la sección de una ciclovía, según el *Manual ciclociudades*, es de 1,50 m (capítulo 2: "Proyecto geométrico", del tomo IV), pero lo necesario para una ciclovía segregada es de 2,00 m como mínimo (capítulo 4: "Estándares para el diseño de vías ciclistas", del tomo IV) (ITDP & ICE, 2011b).

Requisitos de Tipología y Segregación		Ciclovia San Martín de Porres	Ciclovia Los Olivos
<p><b>Normativa:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sección: 2,00 a 4,00 m.</li> <li>2. Segregación: 0,50 m mín. en lado derecho de la vía vehicular, con rayas pintadas en el pavimento que lo limitan.</li> <li>3. Unidireccional, en el mismo sentido de la vía vehicular.</li> <li>4. Señalética vertical: restrictiva para motocicletas; informativa de existencia de ciclovia.</li> <li>5. Señalética horizontal que identifica la ciclovia y su sentido.</li> </ol>  <p>0m 5m 10m</p> <p><b>Ubicación Sectores</b></p>  <p>0m 200m</p>	<p><b>SECTOR 1</b></p>  <p>0m 2m 5m 1.00m 1.50m</p> <p><b>SECTOR 2</b></p>  <p>0m 2m 5m 1.00m 2.70m</p>	<p><b>SECTOR 1</b></p>  <p>0m 2m 5m 5.70m 1.50m 1.05m</p> <p><b>SECTOR 2</b></p>  <p>0m 2m 5m 5.70m 1.50m 1.05m</p>	
	<p>①  Cumple en sección para rebase, pero no en tipología</p> <p>②  En lado de vía principal, no</p> <p>②  En lado de la vía secundaria, sí; pero a través de la vereda</p> <p>③ </p> <p>④  Carente de señalética informativa y preventiva</p> <p>⑤ </p>	<p>③ </p> <p>④ </p> <p>⑤ </p>	
<p><b>SECTOR 3</b></p>  <p>0m 2m 5m 1.00m 1.50m 2.70m</p>  <p>0m 2m 5m 4.50m 1.50m 1.05m</p>	<p>①  Cumple en sección para rebase, pero no en tipología</p> <p>②  En lado de vía principal, no</p> <p>②  En lado de la vía secundaria, sí; pero a través de la vereda</p> <p>③ </p> <p>④ </p> <p>⑤ </p>	<p>③ </p> <p>④ </p> <p>⑤ </p>	
<p><b>Leyenda:</b>  Cumple  No cumple</p>			

Ficha 2. Tipología y segregación de la ciclovia. Elaboración propia, 2017.

Tratamiento en Paraderos		Ciclovía San Martín de Porres	Ciclovía Los Olivos
<p><b>Normativa:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Aislamiento del flujo de ascenso y descenso de los usuarios del paradero contra la ruta de la ciclovía.</li> <li>2. Control de tráfico para el ciclista, si el flujo de ascenso y descenso se superpone con la ciclovía.</li> <li>3. Control de tráfico para el ciclista para intersecciones peatonales: llegada o salida del paradero.</li> <li>4. Señaléticas informativas</li> </ol>  <p>0m 10m 20m</p> <p><b>Ubicación Sectores</b></p> 	<p><b>SECTOR 1</b></p> <p>Paradero Informal</p>  <p>0m 10m 20m</p>	<p><b>Paradero Formal</b></p>  <p>0m 10m 20m</p>	
	<p>①</p>		
	<p>②</p>		
	<p>③</p>		
	<p>④</p>		
	<p><b>SECTOR 2</b></p> <p>Paradero Formal</p>  <p>0m 10m 20m</p>	<p><b>Paradero Informal</b></p>  <p>0m 10m 20m</p>	
	<p><b>SECTOR 3</b></p> <p>Paradero Formal</p>  <p>0m 10m 20m</p>	<p><b>Paradero Informal</b></p>  <p>0m 10m 20m</p>	
	<p>①</p>		
	<p>②</p>	<p> No existe implementación de control de tráfico para el ciclista</p>	
	<p>③</p>		
	<p>④</p>		
	<p><b>Leyenda:</b></p>	<p> Cumple</p>	<p> No cumple</p>

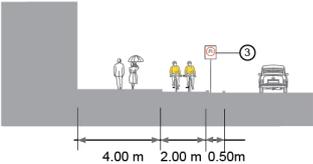
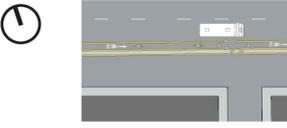
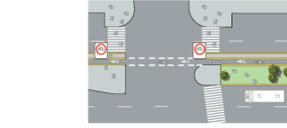
Ficha 3A. Tratamientos específicos con paraderos. Elaboración propia, 2017.

En Los Olivos, se cumple con el aislamiento del flujo y la señalética en todo el tramo estudiado; sin embargo, la implementación del control de tráfico se cumple parcialmente, debido a la inexistencia de elementos de control de tráfico en los cruces peatonales.

En cuanto al tratamiento específico con el flujo peatonal (ficha 3B), en ambos distritos la condición es favorable, ya que la sección peatonal que está junto a la ciclovía es menor. Además, ambos distritos cumplen con el cambio de rodadura entre vías y poseen señaléticas informativas sobre la existencia de la ciclovía, pero en San Martín de Porres existe menor implementación de estos elementos.

**CONCLUSIONES**

El funcionamiento del diseño de la sección de ciclovía en la Av. Universitaria, en el tramo entre la Av. Antúñez de Mayolo y la Av. Angélica Gamarra, es inadecuado. Se identificó que los requisitos cicloincluyentes, la segregación por tipología y los tratamientos específicos con otros usuarios de la vía se cumplen de manera mínima y parcial. Además, estos requisitos deben existir de manera conjunta. La ciclovía del lado correspondiente al distrito de Los Olivos es inadecuada: cumple con cinco requisitos, pero no con el de seguridad; por ello, es deficiente en su funcionamiento. Y, en San Martín de Porres, la inadecuación es

Tratamiento con el Flujo Peatonal		Ciclovia San Martín de Porres	Ciclovia Los Olivos
<p><b>Normativa:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mayor sección peatonal que ciclista.</li> <li>2. Cambio de rodadura.</li> <li>3. Señalización vertical y horizontal informativa de ciclovia.</li> </ol>  <p><b>Ubicación Sectores</b></p> 	SECTOR 1	 <p>0m 10m 20m</p>	 <p>0m 10m 20m</p>
	①	 Sección Peatonal menor	
	②		
	③		
	SECTOR 2	 <p>0m 10m 20m</p>	 <p>0m 10m 20m</p>
	SECTOR 3	 <p>0m 10m 20m</p>	 <p>0m 10m 20m</p>
	①	 Sección Peatonal inexistente en sector 2	
	②	 Implementado solo en paraderos	
	③		
	<b>Leyenda:</b>  Cumple  No cumple		

mayor, porque solo cumple uno de los cinco requisitos: el de coherencia.

Los requisitos de segregación no funcionan adecuadamente en San Martín de Porres e incrementan el peligro del ciclista ante el tránsito vehicular por el trazo no directo de la ciclovia. En Los Olivos, las ciclovias funcionan adecuadamente, ya que cumplen con su función de separar al ciclista del tránsito vehicular; sin embargo, existe el conflicto por la no segregación con el flujo peatonal.

En cuanto a los requisitos de tratamiento específico a lo largo de la ciclovia, no se cumple ninguno, dado el poco espacio para la sección de la ciclovia. Por ello, la interacción del ciclista con los otros usuarios de la vía es

conflictiva. En Los Olivos, la interacción del ciclista con los otros usuarios de la vía es inadecuada, ya que la ciclovia cumple uno de los tres requisitos a lo largo del tramo, y se observó que estos existen en los paraderos, pero no en los cruces vehiculares y peatonales.

La sistematización expresada en las fichas 1, 2, 3A y 3B se realiza con requisitos cicloincluyentes, de segregación y con tratamientos específicos con otros usuarios de la vía. Estos tratamientos son específicos y medibles por observación y levantamiento físico en una sección de vía. Esta sistematización permite evaluar en el trabajo de campo, de manera práctica, las características de la ciclovia e identificar los conflictos según prioridad.

Ficha 3B. Tratamientos específicos con el flujo peatonal. Elaboración propia, 2017.

## REFERENCIAS

- Instituto de Investigación sobre Reparaciones de Vehículos de Zaragoza, S. A. (2004). *La seguridad de los ciclistas*. Zaragoza, España: Centro Zaragoza.
- ITDP [Instituto de Políticas para el Transporte y el Desarrollo] & I-CE [Interface for Cycling Expertise]. (2011a). *Manual ciclociudades*. Tomo I: *La movilidad en bicicleta como política pública*. México. Recuperado de: <http://ciclociudades.mx/manual-ciclociudades/>
- ITDP [Instituto de Políticas para el Transporte y el Desarrollo] & I-CE [Interface for Cycling Expertise]. (2011b). *Manual ciclociudades*. Tomo IV: *Infraestructura*. México. Recuperado de: <http://ciclociudades.mx/manual-ciclociudades/>
- Kritensen, M.-B. (2013). Cycle advocacy and education: Cyclists' grass roots democracy – Cycle training for children – Take a child's perspective and make it fun, Dinamarca. En J. C. Dextre, M. Hudgens & L. Betch, *Cyclists & cycling around the world*. Lima, Perú: Fondo Editorial de la Pontificia Universidad Católica del Perú.
- MTC [Ministerio de Transportes y Comunicaciones]. (2011). *Reglamento nacional de tránsito*. Título IV, capítulo II, sección IV. Lima y Callao.
- MML-GTU [Municipalidad Metropolitana de Lima – Gerencia de Transporte Urbano No Motorizado]. (2017a). *Manual de criterios de diseño de infraestructura ciclo-inclusiva y guía de circulación del ciclista*.
- MML-GTU [Municipalidad Metropolitana de Lima – Gerencia de Transporte Urbano No Motorizado]. (2017b). Planos de ciclovías hasta el año 2017.
- Navarro, R. A. (1985). *Alternativas de transporte en América Latina: la bicicleta y los triciclos*. Bogotá, Colombia: SKAT, Centro Suizo de Tecnología Apropiaada.
- ONU [Organización de las Naciones Unidas]. (1997). *Agenda 21: Plan de Desarrollo Sostenible*. Acordado en la Conferencia de Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo (Unced).
- Rogers, R. (2001). *Ciudades para un pequeño planeta* (2.<sup>a</sup> ed.). Barcelona, España: Gustavo Gili.
- Rosell, A. (2013). *Del transporte a la movilidad sostenible*. Cap. E: "Movilidad sostenible para una ciudad eficiente y amable: La bicicleta". Lima, Perú: Fundación Transitemos.
- Sagaris, L. (2013). Cycle advocacy and education: Cyclists' grass roots democracy – The importance of strategic participation, Chile. En J. C. Dextre, M. Hudgens & L. Betch, *Cyclists & cycling around the world*. Lima, Perú: Fondo Editorial de la Pontificia Universidad Católica del Perú.
- Sanz, A. (1996). *La bicicleta en la ciudad*. Madrid, España: Centro de Publicaciones del Ministerio de Fomento.
- Tolley, R. (2003). *Sustainable transport: Planning for walking and cycling in urban environments*. Cambridge, Inglaterra: CRC Press.