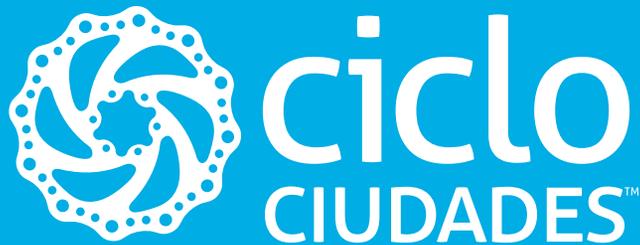


V

INTERMODALIDAD



V. INTERMODALIDAD



Manual integral de movilidad ciclista para ciudades mexicanas

Coordinación de contenidos:

ITDP: Dhyana Shanti Quintanar Solares, José de Jesús Sánchez Romero y Xavier Treviño Theesz
I-CE: Jeroen Buis, Marieke de Wild y Roelof Wittink

Coordinación editorial: María José Pérez Herrera (LASSO Comunicación)

Diseño editorial: arre

Redacción y corrección de estilo: Helga Marie González Nieves y LASSO Comunicación

Fotografía: Aarón Borrás López, Ignacio Córdova Navarro, Pablo de Gortari Moreno, Diana Frías Fuentes, Onnis Luque Rodríguez, Agustín Otegui Saiz, Mario Andrés Pardo Vélez, Ana Peñalosa Mendoza, Livia Radwanski, Mauricio Ramírez Arizmendi (Zhao Foto), Baldomero Robles Menéndez, Katherine Edith Sánchez Charnock (Zhao Foto), Mariana Monserrat Sánchez Puente, Gonzalo Stierling Aguayo, Jan Van Der Grift, Archivo Eco-counter, Archivo I-CE, Archivo ITDP México, A.C., Archivo Movimiento Ciclero de Cuernavaca y Archivo Mujeres en Bici, A.C.

Ilustración: Jorge Antonio Cejudo Heredia, Arianna Alejandra Cuadros Camacho, María Fernanda de Juambelz García, Laura García Romero, Nora Angélica Morales Zaragoza y Sergio Ovando Ortiz

Agradecimientos especiales:

ITDP: Erik Ehecatl Cisneros Chávez, Helga Marie González Nieves, Karina Licea Viñas, Mario Mira Saucedo, Xtabai Padilla Rodríguez, Carlos Felipe Pardo Vélez, Héctor Basileo Puebla Niño, Roberto Jesús Remes Tello De Meneses y Héctor Manuel Sanromán Flores
Otros: Tomas Bertulis, Rodrigo Guerrero Maldonado Montes, María José Pérez Herrera, Instituto para la Diversificación y Ahorro de Energía de España, Gehl Architects y 8-80 Cities

Ciclociudades™

Instituto para Políticas de Transporte y Desarrollo, México
Av. México 69, Col. Hipódromo,
Cuauhtémoc, 06100, DF.
www.ciclociudades.mx
info@ciclociudades.mx

Todos los derechos reservados. Cualquier reproducción parcial o total de la presente publicación debe contar con la aprobación por escrito del ITDP México, A.C. e I-CE, Interface for Cycling Expertise.
La titularidad de los derechos de esta obra son copropiedad de ITDP México, A.C. e I-CE, Interface for Cycling Expertise, de conformidad con el acuerdo celebrado entre dichas partes.
Impreso en México, 2011
Printed in Mexico, 2011

Esta publicación se realizó gracias al apoyo de la Embajada de los Países Bajos en México y de empresas holandesas con presencia en nuestro país:



Índice

Introducción	5
1. Integración al transporte público	7
1.1. Cómo lograr un desplazamiento óptimo	10
1.2. Beneficios de la integración de la bicicleta al transporte público.....	14
2. Accesibilidad al transporte público	17
2.1. Accesibilidad en estaciones.....	20
2.2. Elementos físicos de apoyo a la accesibilidad.....	25
2.2.1. Rampas en escaleras.....	25
2.2.2. Torniquetes de acceso	33
3. Estacionamiento para bicicletas	35
3.1. Facilidades.....	38
3.1.1. Con o sin vigilancia	38
3.1.2. De paga o libre de costo	38
3.1.3. Cubierto o al aire libre	39
3.2. Mobiliario.....	40
3.2.1. «U» invertida.....	41
3.2.2. Horizontal alto y bajo	42
3.2.3. Horizontal en dos niveles	43
3.2.4. Vertical o colgante	44
3.2.5. Mobiliario no recomendado	45
3.3. Permanencia	46
3.3.1. Estancia corta.....	46
3.3.2. Estancia larga.....	46
3.4. Emplazamiento.....	47
3.4.1. Emplazamiento en vía pública.....	47
3.4.2. Emplazamiento en edificios	56
3.4.3. Emplazamiento en estaciones de transporte público	58
3.5. Fabricación e instalación de los estantes	61

4. Sistemas de bicicletas públicas.....	63
4.1. ¿Qué es un sistema de bicicletas públicas?.....	66
4.2. Sistema de bicicletas públicas para México.....	68
4.3. Evolución de los sistemas de bicicletas públicas.....	69
4.3.1. Primera generación.....	69
4.3.2. Segunda generación.....	69
4.3.3. Tercera generación.....	71
4.3.4. Cuarta generación.....	71
4.3.5. Otros sistemas vigentes en el mundo.....	73
4.4. Importancia de la planeación y diseño.....	78
4.5. Consideraciones para la implantación.....	79
4.5.1. Aspectos físicos de la ciudad.....	80
4.5.2. Aspectos sociales de la ciudad.....	83
4.5.3. Aspectos de la administración gubernamental.....	83
4.6. Fases de implementación.....	85
4.6.1. Preparación.....	85
4.6.2. Implantación.....	89
4.6.3. Funcionamiento.....	89
4.6.4. Costos de implementación.....	89
4.6.5. Tipos de contratación.....	94
4.6.6. Cobro de servicio.....	98
4.6.7. Seguros (robo, vandalismo y accidentes).....	100
4.6.8. Uso de casco.....	103
5. Ciclotaxis.....	105
5.1. Definición de conceptos.....	108
5.2. Regulación.....	110
5.3. Características técnicas de los vehículos.....	112
5.4. Polígonos de operación.....	114
5.5. Formalización del sector.....	116
Referencias.....	119

Introducción

La bicicleta es un modo práctico, seguro y ágil para transportarse en la ciudad. Sin embargo, la mayoría de los habitantes de las ciudades mexicanas no lo consideran así, muchas veces porque no está vinculado con los sistemas de transporte público. Al combinar ambos modos de transporte, en ocasiones incluso con el automóvil, se da lugar a un viaje intermodal con el que, hasta las personas que viven en la periferia o que deben recorrer largas distancias, pueden considerar la bicicleta como un modo de transporte cotidiano.

El concepto «intermodal» surge en el transporte de mercancías, en el cual se combinan viajes terrestres y marítimos. La Comisión Legislativa del Transporte de la Unión Europea (CETM, 1997) define la intermodalidad como la característica de un sistema de transporte en la cual se utilizan de forma integrada al menos dos modos de transporte diferentes para completar la cadena de traslado puerta a puerta. En la ciudad el uso es similar, integrando de forma óptima las rutas del transporte público con la bicicleta para satisfacer las necesidades de movilidad y accesibilidad de los usuarios. En este tomo se explica la importancia de la intermodalidad y las formas para alcanzarla.



el 9b n 78

Haze **DUENGO**
el Bien de

PROHIBIDA LA FUMADA

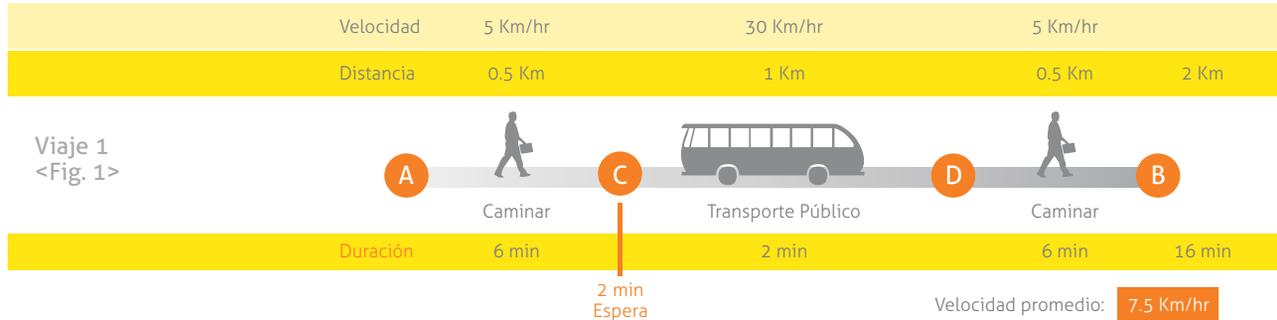


1. INTEGRACIÓN AL TRANSPORTE PÚBLICO

El transporte público, sobre todo el transporte masivo, se caracteriza por su gran capacidad y rapidez en distancias largas. Sin embargo, sistemas como el metro o los autobuses de tránsito rápido (*BRT*, por sus siglas en inglés) no ofrecen servicio de movilidad de puerta a puerta, por lo que son necesarios diversos viajes de llegada y de partida de las estaciones, convirtiendo al transporte público en un modo relativamente lento para desplazamientos cortos.

El uso de la bicicleta puede convertirse en un complemento flexible, rápido, cómodo y útil a los sistemas de transporte masivo, ya que este vehículo no motorizado es ideal para viajes que implican distancias de hasta 8 Km, ya que resultan en recorridos de 30 minutos o menos en bicicleta.

1.1. Cómo lograr un desplazamiento óptimo



Por ejemplo, como lo indica la figura 1, un pasajero viaja del punto A al punto B en transporte público, utilizando como modo de transporte un autobús; camina a la parada más cercana, en este caso punto C, y espera a que llegue el siguiente autobús. Después del trayecto se baja en la parada deseada, que es el punto D, y camina a su destino final, el punto B. Se asume que la velocidad promedio de una caminata relativamente rápida es de 5 Km/hr, en comparación con la velocidad promedio del autobús que es de 30 Km/hr. El desplazamiento de dos kilómetros le tomaría 16 minutos, lo que arroja una velocidad promedio de solamente 7.5 Km/hr. En conclusión, en un trayecto corto como éste, hacer uso del transporte público no es más rápido que caminar y es mucho más lento que ir en bicicleta.



Si el desplazamiento es de 11 kilómetros (Fig. 2), considerando la misma distancia de caminata entre las paradas de autobús, la velocidad promedio se incrementa a más de 19 Km/hr. En este caso, el uso del transporte público resulta más rápido que caminar y muy similar al uso de la bicicleta, ya que la velocidad promedio es de entre 15 y 20 Km/hr. Sucede lo mismo cuando no hay paradas de autobús relativamente cerca de los puntos A y B, por ejemplo a más de 500 metros de distancia.

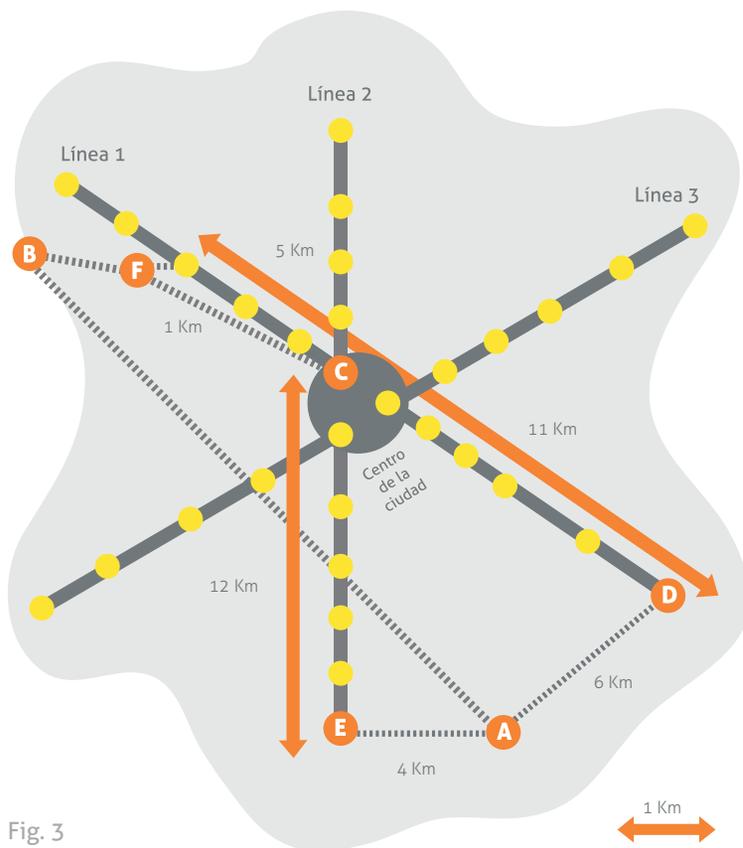


Fig. 3

La figura 3 ejemplifica que en una ciudad con un diámetro de alrededor de 20 Km, un pasajero planea desplazarse del punto A, en la zona sur-oriente, al punto B en el sur-poniente. La ciudad cuenta con tres rutas de autobuses de una longitud de 20 Km cada una; en dichas rutas la velocidad promedio es 30 Km/hr, con una frecuencia de cuatro minutos. Del punto A es necesario caminar a la ruta de autobuses más cercana, la ruta 2, que está a una distancia de 4 Km. Para llegar al punto F, el pasajero tendrá que cambiar al punto C. Otra alternativa sería que el pasajero fuera a la línea 1 y alcanzara el punto B sin tener que cambiar de ruta, pero en este caso tendría que viajar 6 Km para llegar a esa ruta. Esto se puede lograr con las siguientes opciones de desplazamiento:

Opción 1: caminar a la línea 2					
Acceso	Transferencia	Recorrido 1	Transferencia	Recorrido 2	Egreso
A→E	E	E→C	C	C→F	F→B
Caminar	Esperar	BRT-línea 2	Esperar	BRT-línea 1	Caminar
4 Km		12 Km		5 Km	1 Km
5 Km/hr		30 Km/hr		30 Km/hr	5 Km/hr
48 min	2 min	24 min	2 min	10 min	12 min

Caminar e ir en las rutas 1 y 2 del autobús: 22 Km en 1.38 hrs. La velocidad promedio es de 13.5 Km/hr.

Opción 2: caminar a la línea 1					
Acceso	Transferencia	Recorrido 1	Transferencia	Recorrido 2	Egreso
A→D	D	D→F	N/A	N/A	F→B
Caminar	Esperar	BRT-línea 2			Caminar
6 Km		16 Km			1 Km
5 Km/hr		30 Km/hr			5 Km/hr
1.12 hr	2 min	32 min			12 min

Caminar e ir en la ruta 1 del autobús: 23 Km en 1.58 hrs. La velocidad promedio es 11.7 Km/hr.

La opción 2 es más lenta que la opción 1; considerando las caminatas, la espera del autobús y el tiempo de transbordos, es evidente que ir en bicicleta durante todo el trayecto, a una velocidad promedio de entre 15 y 20 Km/hr, es más rápido que tomar el transporte público.

Por lo tanto, la lejanía del punto A de las rutas de autobús es lo que provoca la mayor pérdida de tiempo. Se podrían proporcionar rutas de autobús secundarias, siendo necesario que los autobuses hagan paradas constantes o desvíen la ruta para tener suficientes pasajeros con una frecuencia baja, por lo que no es una solución óptima. En cambio, usar la bicicleta para llegar a la ruta del autobús sería una excelente respuesta al problema, ya que es el modo de transporte ideal para los viajes que tienen como destino las estaciones de transporte público masivo.

Opción 3: en bicicleta a la línea 2					
Acceso	Transferencia	Recorrido 1	Transferencia	Recorrido 2	Egreso
A→E	E	E→C	C	C→F	F→B
Bicicleta	Estacionar la bicicleta y espera	BRT-línea 2	Esperar	BRT-línea 1	Caminar
4 Km		12 Km		5 Km	1 Km
20 Km/hr		30 Km/hr		30 Km/hr	5 Km/hr
15 min	5 min	24 min	2 min	10 min	12 min

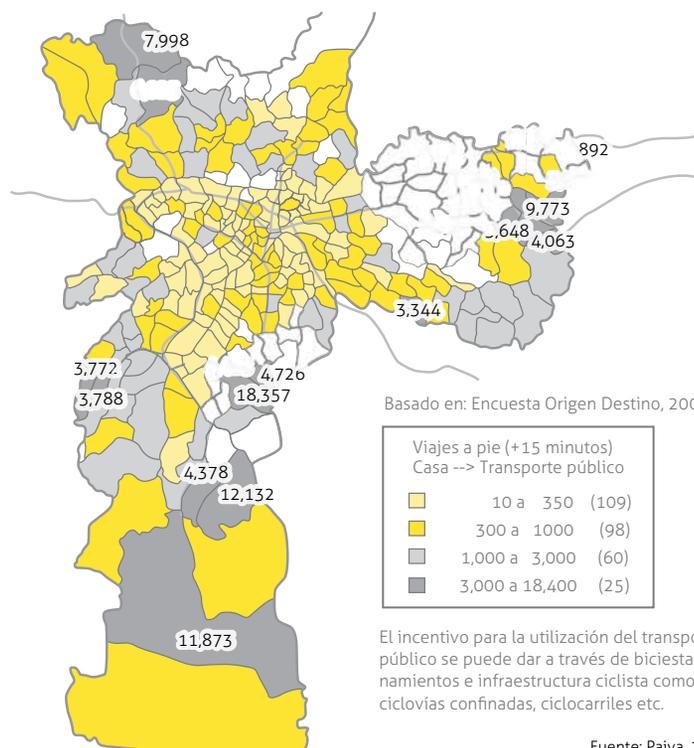
Se calcula que encontrar un lugar para dejar la bicicleta de manera segura tarda tres minutos. Usar la bicicleta e ir en las rutas 1 y 2 del autobús implica recorrer 22 Km en 1.08 hrs con una velocidad promedio de 19.4 Km/hr.

Combinar la bicicleta y el transporte público puede ser una opción muy atractiva, especialmente por ser la opción más eficiente en trayectos de 10 kilómetros en adelante.

Este ejemplo no es puramente teórico; en general las áreas alejadas del centro de las ciudades también están lejos de los sistemas de transporte público, sobre todo los de alta capacidad (metro o BRT).

La Figura 4 ejemplifica Sao Paulo, Brasil, en donde todos los días más de un millón de personas caminan más de 15 minutos para abordar el metro o el tren urbano. Las áreas naranja oscuro muestran que en las subprefeituras, equivalentes a las delegaciones o municipios en México, la mayoría de la gente camina distancias largas para abordar el transporte público, particularmente al final de las líneas.

Fig. 4. Distancias de caminata al transporte público en Sao Paulo, Brasil



1.2. Beneficios de la integración de la bicicleta al transporte público

Cuando un gobierno busca mejorar el transporte público a través del aumento en la capacidad de usuarios transportados, en realidad reduce la velocidad y la frecuencia del mismo. Lo anterior aumenta las debilidades y arriesga las fortalezas del transporte público en cuestión. La siguiente tabla expone las fortalezas y debilidades del transporte público frente a la bicicleta.

Fortalezas y debilidades del transporte público y la bicicleta	
Transporte público masivo	Bicicleta
Fortalezas	
Rapidez en distancias largas (mayores a 10 Km).	Independencia y horarios fijos.
Transportación de un gran número de pasajeros en poco espacio.	Alta capacidad de acceso (se puede circular por todas las vialidades y caminos angostos).
Acceso a áreas congestionadas dentro de la ciudad.	Eficiente y rápida para distancias cortas (particularmente menores a 5 Km).
Excelente en corredores que son usados por un gran número de viajeros (flujos concentrados).	Eficiente y rápida en áreas congestionadas.
Debilidades	
Viajes de acceso y egreso para llegar a las estaciones.	Menos atractiva y menos rápida para distancias largas.
Dependencia de horarios y frecuencia del transporte, siendo poco eficiente en horas pico o en áreas donde la demanda es baja.	Capacidad limitada para llevar equipaje.
Lento en viajes cortos ya que gran porcentaje del tiempo de viaje es usado para acceso, egreso y espera.	El usuario gasta su energía para realizar el desplazamiento.
Baja capacidad de acceso debido a lo complicado de los circuitos y las grandes distancias entre estaciones o paradas.	

Transporte público masivo + bicicleta

Fortalezas

Reducción del tiempo de viaje de puerta a puerta, haciendo ambos modos más competitivos en relación con el automóvil o el taxi.

Mejor acceso al transporte público para los usuarios.

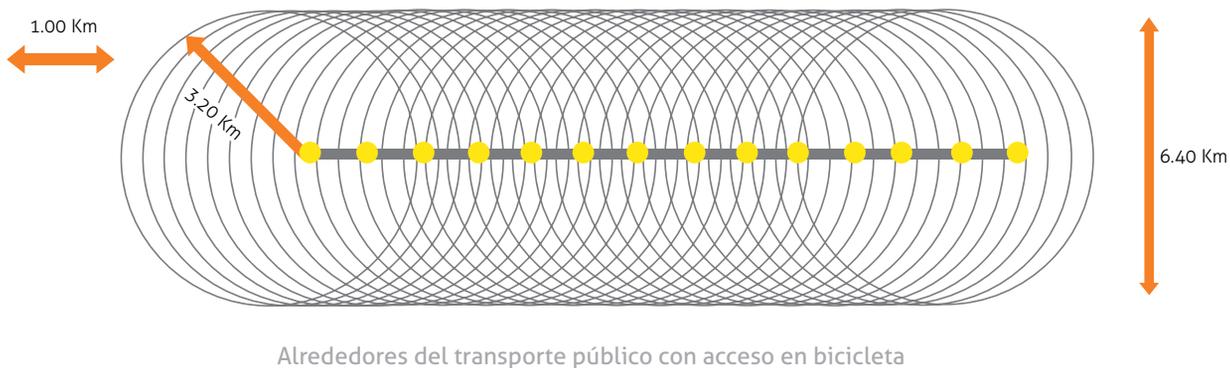
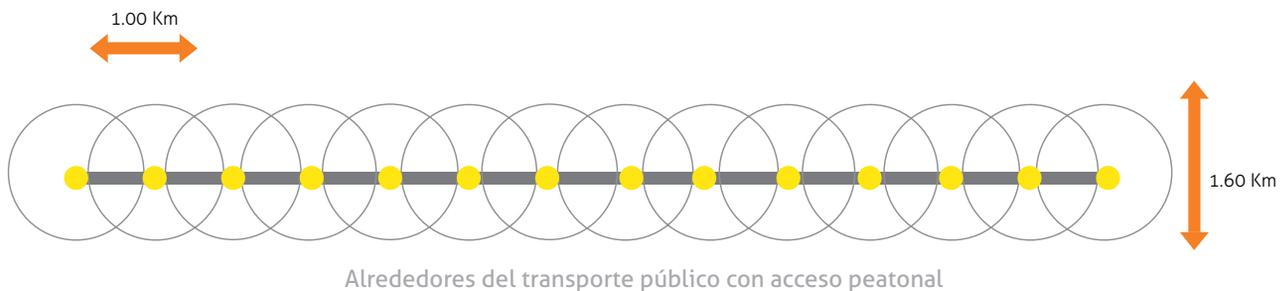
Aumento del volumen de usuarios en transporte público porque la zona de captación se incrementa, ya que la bicicleta es de 3 a 4 veces más rápida que caminar.

Hay menor necesidad de autobuses de pequeña capacidad que alimenten al transporte público masivo.

Al combinar la bicicleta y el transporte público en viajes largos, creando una cadena de desplazamientos, se combinan las fortalezas de ambos modos de transporte y se crea un viaje intermodal.

Si un usuario está dispuesto a invertir 10 minutos para llegar a la estación de transporte público y camina a una velocidad promedio de 5 Km/hr, entonces la distancia máxima de recorrido será de aproximadamente 800 metros. En cambio, desplazándose en bicicleta a una velocidad promedio de 20 Km/hr, podrá recorrer alrededor de 3,200 metros en el mismo tiempo.

El transporte público es únicamente eficiente en distancias largas y en combinación con otros modos. Por lo tanto, se debe invertir en proyectos que procuren la intermodalidad y que consideren la bicicleta como un protagonista en la solución a los desplazamientos urbanos.







2. ACCESIBILIDAD AL TRANSPORTE PÚBLICO

La facilidad de acceder y conectarse con los destinos convierte a la bicicleta en el modo idóneo para la intermodalidad urbana. En los Países Bajos, cerca del 40% de los usuarios del tren llegan a la estación en bicicleta y cerca del 10% de los usuarios la utilizan para llegar a su destino final.

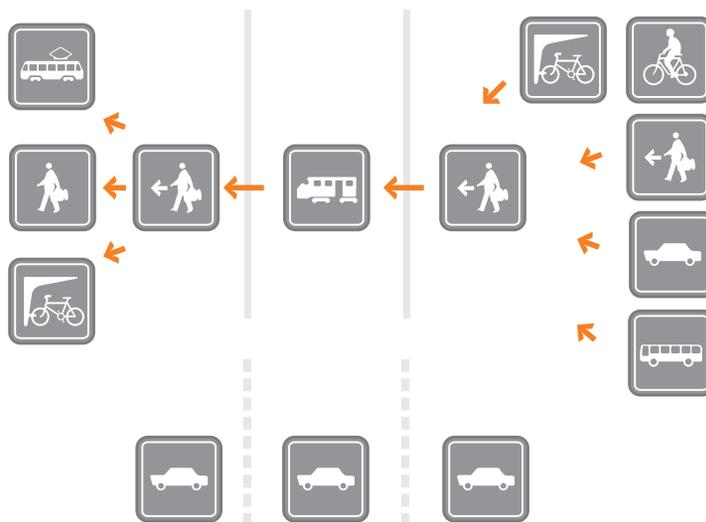
Para que la integración sea adecuada y permita que la bicicleta acceda correctamente a los sistemas de transporte público, se debe contar con elementos de apoyo en las estaciones, paradas y, en muchos casos, en los vehículos del transporte público. Para lograr lo anterior es necesario entender que un viaje en transporte público es una cadena de desplazamiento.

2.1. Accesibilidad en estaciones

Al separar las diferentes secciones de la cadena de desplazamiento y considerar a la bicicleta como el modo de acceso y egreso, se identifican los siguientes elementos:

- i. Acceso: desplazamiento en bicicleta desde el origen hasta el estacionamiento de bicicletas ubicado en la estación del transporte público.
- ii. Estacionamiento: dejar la bicicleta en un lugar seguro.
- iii. Caminata y espera: caminar a la plataforma del transporte público, comprar boleto (si es necesario) y esperar el tren o autobús.
- iv. Transporte público: desplazamiento en el vehículo del transporte público.
- v. Caminata: bajar del transporte público y caminar al estacionamiento de bicicletas.
- vi. Egreso: en bicicleta desde el estacionamiento hasta el destino final.

Cada uno de los elementos de la cadena de desplazamientos (dos tramos en bicicleta y uno en transporte público con transferencias) toman tiempo. Si se quiere hacer este viaje intermodal lo más rápido posible, se debe poner atención a cada elemento porque la fuerza de la cadena depende de que todos los elementos estén presentes y disponibles.



Existen medidas que deben tomarse en cuenta para que cada uno funcione adecuadamente:

Acceso

- Proveer buenas rutas e infraestructura ciclista para llegar y estacionar la bicicleta en la estación o parada.
- Asegurar que sea fácil encontrar lugar de estacionamiento para la bicicleta; la ruta de la bicicleta debe llevar al ciclista directo a la zona de estacionamiento. Si los ciclistas son forzados a caminar el último tramo al estacionamiento de bicicletas (40 a 50 metros) es probable que traten de seguir en bicicleta, creando conflicto con los peatones. No se debe esperar que los ciclistas caminen llevando la bicicleta.
- En caso que los ciclistas necesiten desmontar sus bicicletas justo antes de entrar al estacionamiento, deben existir rampas lisas que permitan el acceso.

La imagen muestra un ejemplo correcto de una vía ciclista que lleva al estacionamiento de bicicletas en la estación de trenes de Groningen en los Países Bajos. Los ciclistas no tienen que desmontar la bicicleta sino hasta llegar al lugar donde la estacionarán.



Estacionamiento de bicicletas

- El acceso y entrada a las instalaciones de estacionamiento de bicicletas (en caso de que el estacionamiento se ubique dentro de un edificio) debe ser fácil.
- El espacio para maniobrar la bicicleta a la entrada y alrededor de las instalaciones del estacionamiento debe ser suficiente.
- Se debe contar con estantes que permitan colocar un candado que asegure la bicicleta.
- Dependiendo de la situación, deben existir instalaciones de estacionamiento con o sin vigilancia.
- Idealmente, las instalaciones del estacionamiento de bicicletas deben estar protegidas de la intemperie.
- Si hay un estacionamiento en la plataforma de la estación, debe estar lo más cerca posible y con una ruta de acceso lógica.



Los estacionamientos de bicicletas deben estar a la vista de los usuarios.

El transporte público

- Proveer opciones para llevar la bicicleta en el tren o autobús. Por ejemplo, permitir bicicletas en el transporte público fuera de los horarios pico.
- En los trenes las bicicletas pueden ser ubicadas en un vagón especial.
- En el BRT la bicicleta puede ser ubicada en la parte trasera del autobús.
- En los autobuses puede colocarse un estante especial para bicicletas en la parte delantera o trasera.
- Las bicicletas plegables se deben permitir dentro del vehículo de transporte público como equipaje (sin cargo adicional).



En la Ciudad de México se han establecido una serie de reglas para el transporte de las bicicletas en el metro:



Al entrar:

- Hazlo por las escaleras fijas y da preferencia a los demás usuarios.
- Ingresa tu boleto en el torniquete y accede por la puerta de servicio.
- No hagas uso de la bicicleta en el interior de la estación.

Al viajar:

- Espera el tren junto a la pared del andén.
- Viaja en los extremos del vagón.
- Permite el libre cierre de puertas.

Al salir:

- Sal por la puerta de servicio.



Del transporte público al estacionamiento de bicicletas

- En todas las estaciones, el estacionamiento de bicicletas debe contar con un acceso fácil para los pasajeros tanto en el ascenso como en el descenso.

Egreso

Para usar la bicicleta para egreso, hay cuatro opciones:

- Tener una segunda bicicleta estacionada en la ubicación alejada de la vivienda del usuario. Esto puede ser útil para pasajeros que van de la estación a su trabajo en bici. Se requiere que la bicicleta esté estacionada de manera segura en la estación de egreso.
- Que se pueda rentar una bicicleta en las estaciones de transporte público importantes, especialmente para aquellos que no hacen ese viaje muy seguido.
- Que exista un sistema de bicicletas públicas que ubique sus estacionamientos en las estaciones y paradas del transporte público.
- Que se ofrezcan ciclotaxis en las paradas de transporte público.

Desde el punto de vista del usuario hay cuatro opciones para el uso de la bicicleta en accesos y egresos:

- Viajes para el acceso en bicicleta: viajar en bicicleta desde la vivienda hasta la estación o parada del transporte público. El egreso se puede hacer a pie, en transporte público o en taxi.
- Viajes para el egreso en bicicleta: cuando el destino, por ejemplo la oficina, no está cerca del servicio de transporte público resulta práctico el uso de la bicicleta para egreso.
- Viajes para acceso y egreso en bicicleta usando dos bicicletas diferentes: el usuario estaciona una bicicleta en la estación de origen y luego usa otra bicicleta desde la estación de destino.
- Viajes para acceso y egreso en los que se lleva la bicicleta en el vehículo de transporte público: la bicicleta plegable es la opción más viable.

2.2. Elementos físicos de apoyo a la accesibilidad

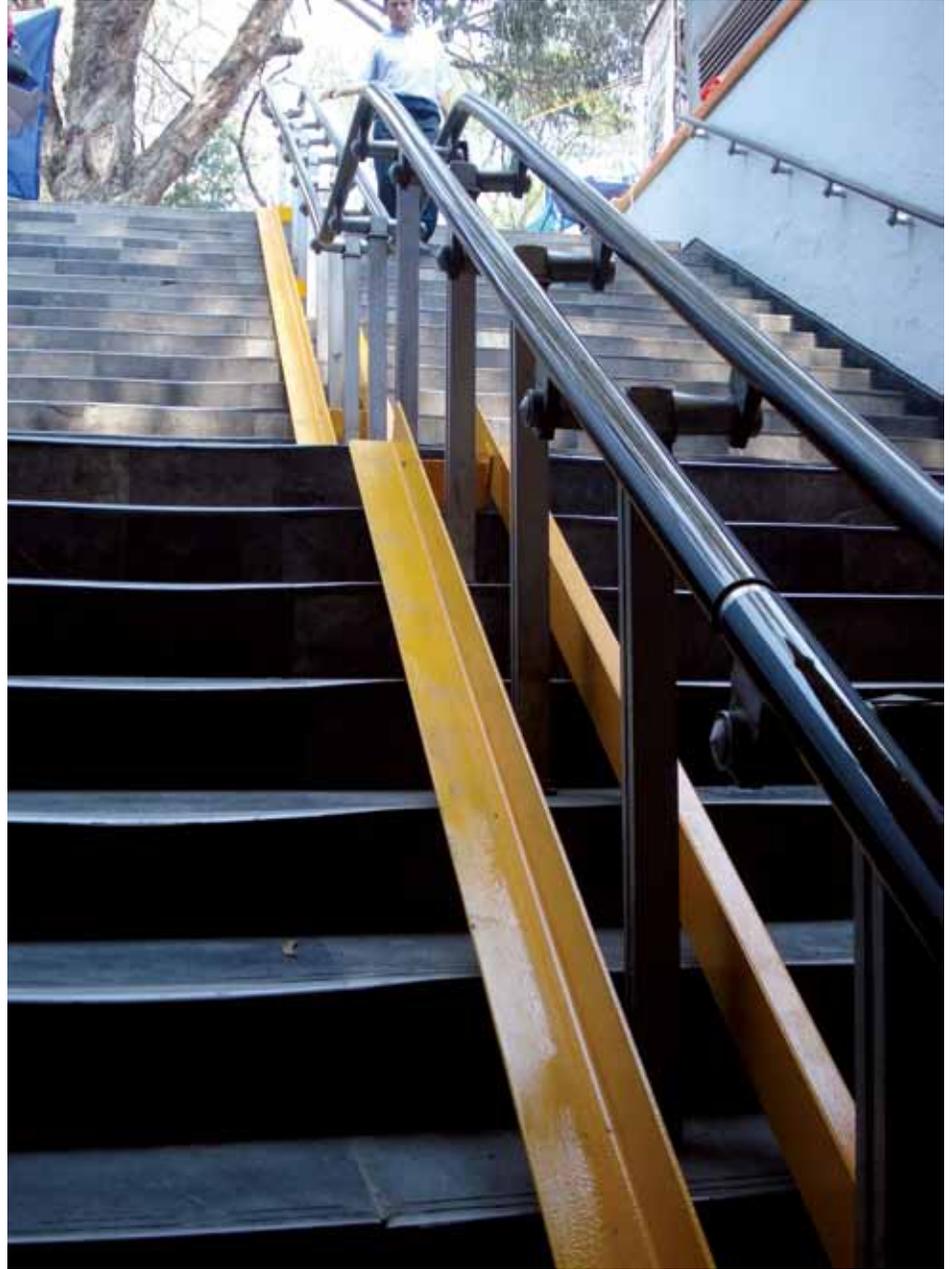
Para que el acceso de la bicicleta a los sistemas de transporte público sea de forma óptima, existen una serie de elementos complementarios a los anteriores que facilitan la entrada a las estaciones y el traslado en los vehículos.

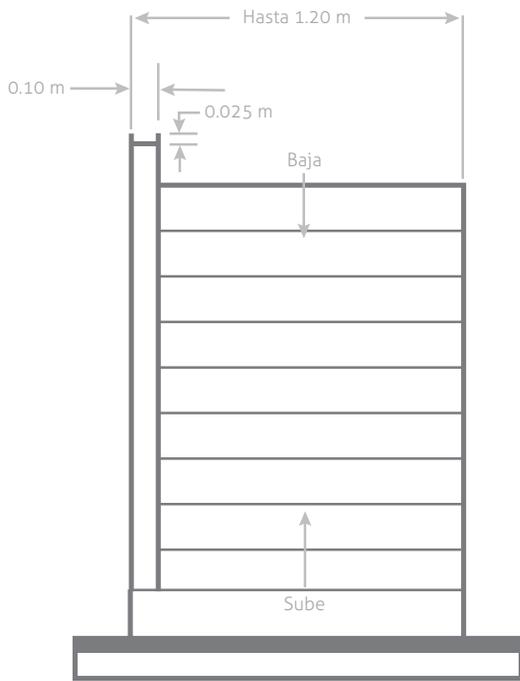
2.2.1. Rampas en escaleras

Las rampas en los extremos de las escaleras de las estaciones del transporte público son cruciales para la accesibilidad de los ciclistas. Dependiendo del espacio disponible en cada escalera, las opciones varían:

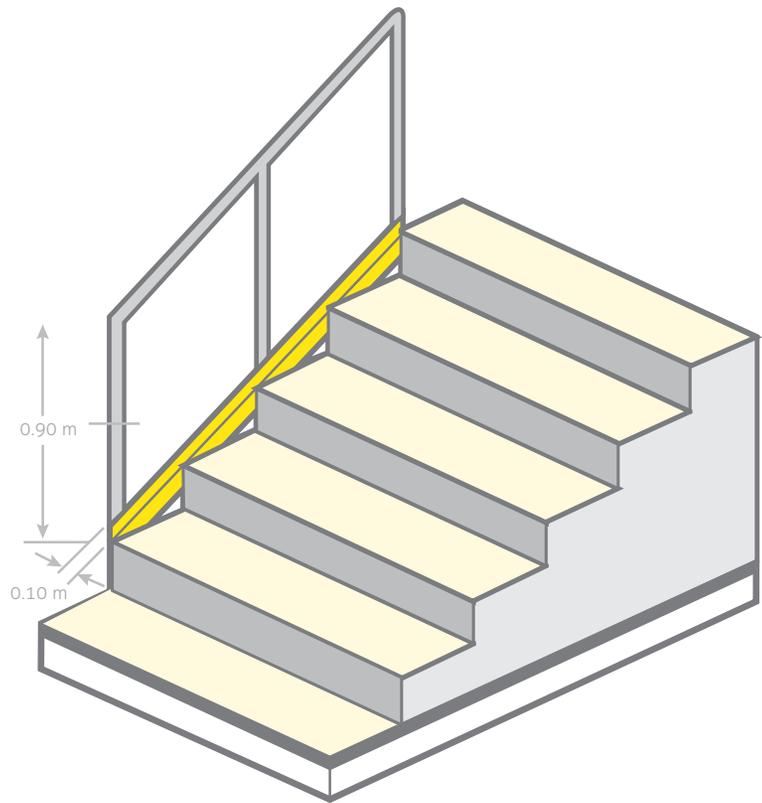
- En escaleras de hasta 1.20 m se pueden colocar piezas metálicas (en forma de L o C) sujetas al muro o barandal; se debe considerar que el ciclista siempre sujeta la bicicleta del lado izquierdo, así que bajará del lado derecho de la escalera y subirá del lado contrario, lo que obliga a colocar rampas en ambos lados de la escalera.
- Cuando las escaleras tengan un ancho entre 1.20 y 2.10 m se pueden colocar canaletas integradas a la alfarda. Esta es una mejor opción ya que no requiere que el ciclista suba la bicicleta a la canaleta, lo que implica menor pericia y menos esfuerzo.
- Para escaleras mayores a 2.10 m, lo ideal es colocar rampas integradas a la escalera, que son funcionales para los ciclistas y para las personas que llevan una carreta. Las rampas no deben tener una pendiente mayor al 12% y deben contar con su propio barandal.
- En el caso de que haya escaleras mecánicas, es necesario colocar letreros que indiquen la forma en que debe ser colocada la bici.





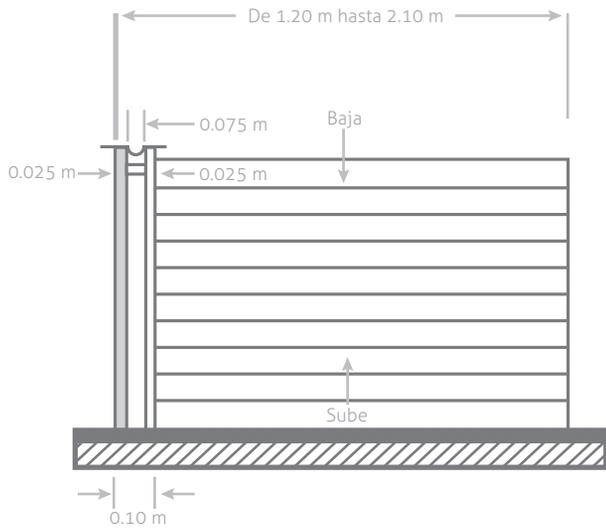


Frontal

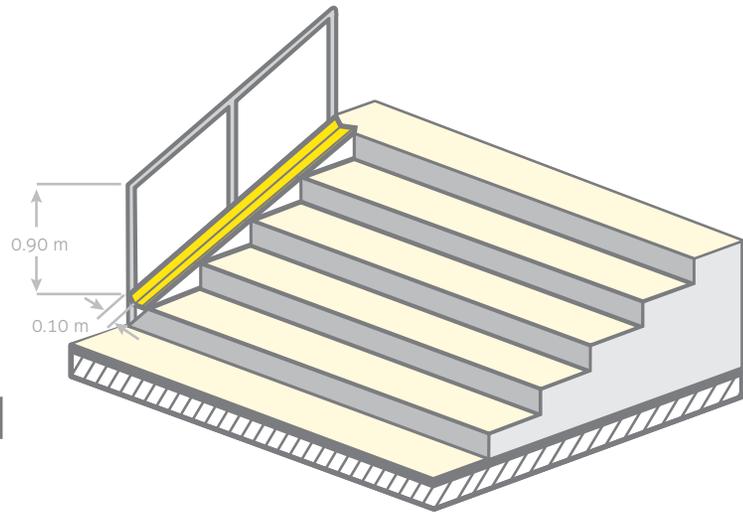


Isométrico

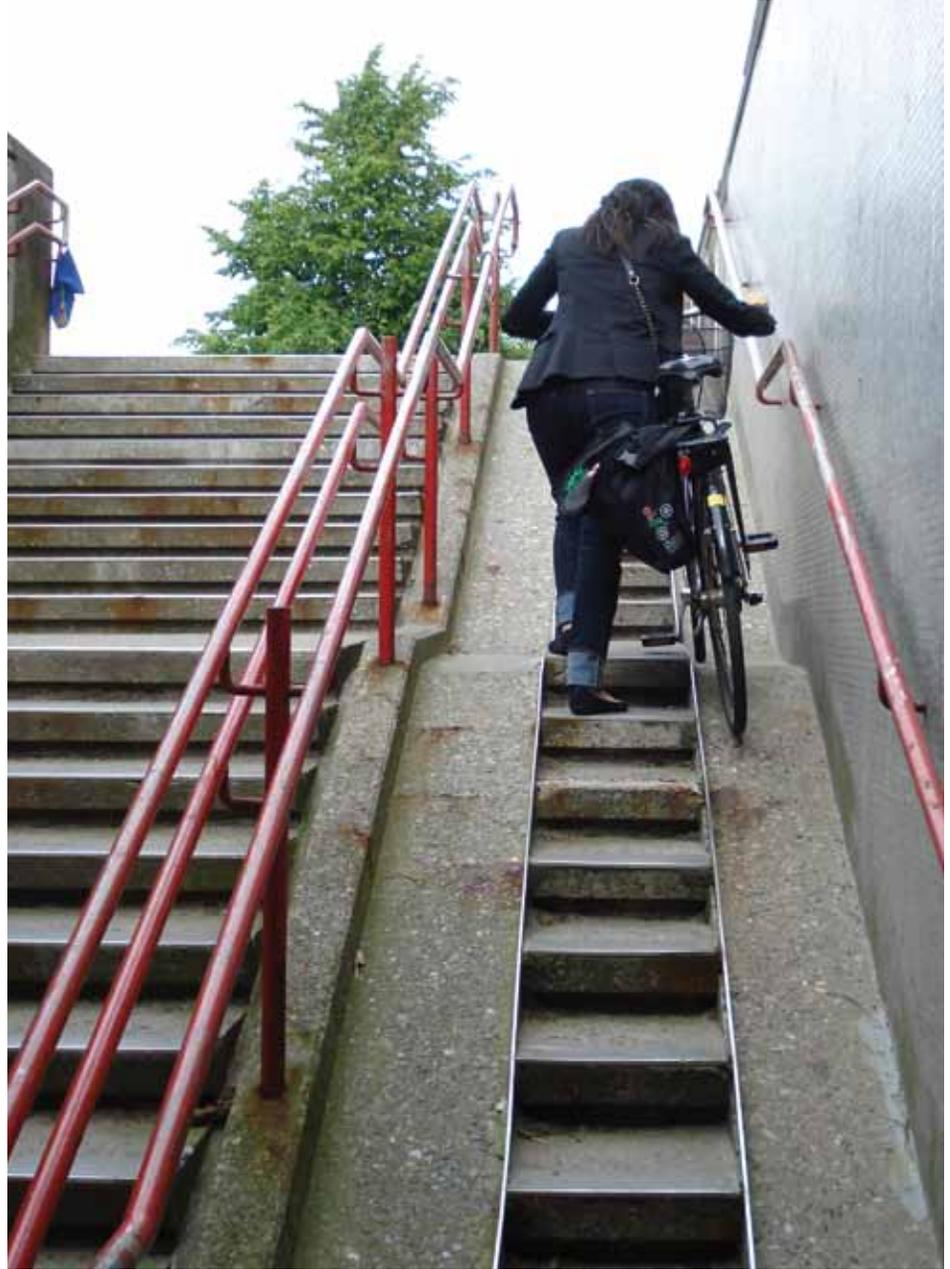


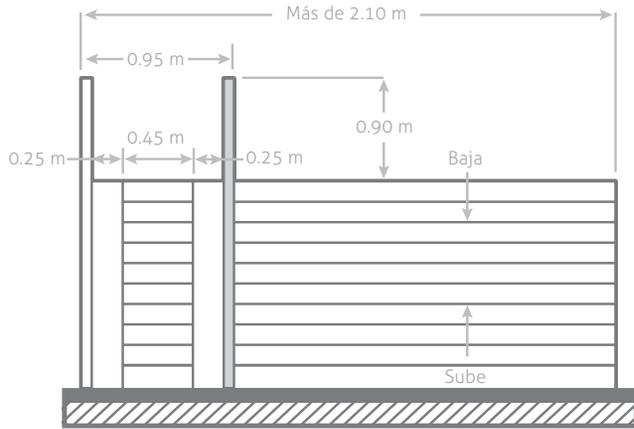


Frontal

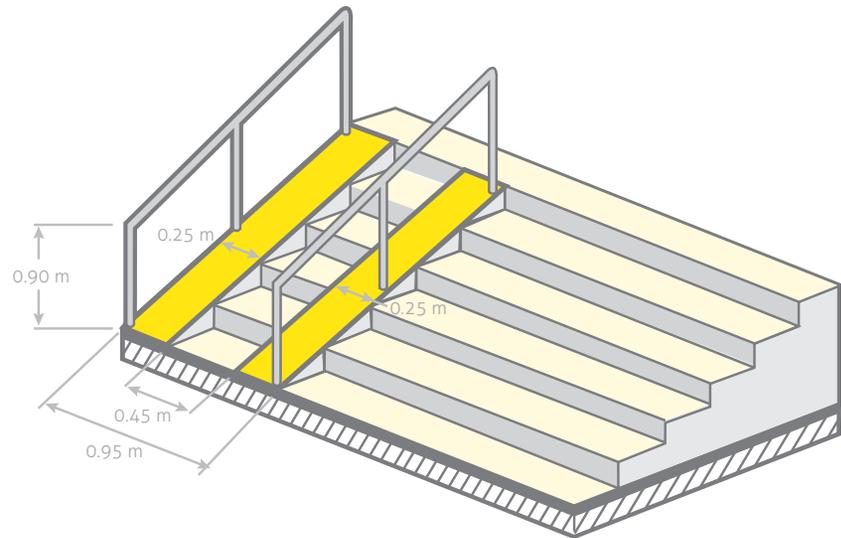


Isométrico





Frontal



Isométrico

Señalamiento informativo para indicar la posición de la bicicleta en una escalera mecánica



2.2.2. Torniquetes de acceso

Cuando existan zonas de torniquetes, tanto para la entrada como para la salida en las estaciones de transporte público masivo, se debe instalar un torniquete diseñado especialmente para el acceso de bicicletas. También se puede sustituir uno de los torniquetes de brazo tripoidal por un torniquete tipo bandera.



El fomento a la intermodalidad depende en gran parte de las facilidades ciclistas en los sistemas de transporte público.

El torniquete de acceso para personas en silla de ruedas es una opción que funciona también para las bicicletas, tomando en cuenta que ya muchas estaciones cuentan con este equipo; es necesario establecer, en las reglas internas de operación, que este espacio también puede ser utilizado por los usuarios que viajan en bicicleta.

Si no se cuenta con alguna de estas facilidades, los usuarios se ven obligados a cargar la bicicleta y en muchos casos (por ejemplo, cuando el torniquete es tipo puerta giratoria) les es simplemente imposible acceder o salir.



X
X
X



www.am



3. ESTACIONAMIENTO PARA BICICLETAS

El estacionamiento para bicicletas juega un papel fundamental en la promoción de este modo de transporte. Aunque hasta ahora los usuarios han resuelto la necesidad de asegurar su bicicleta a través de la utilización de los medios que el entorno les ofrece, en realidad sí es necesario que se proporcionen estacionamientos destinados para las bicicletas. Esto es con el fin de reducir la posibilidad de robo y/o maltrato de los vehículos y para lograr un orden que evite conflictos con los demás usuarios del espacio público.

La colocación de estantes para bicicletas en la ciudad no es responsabilidad únicamente del gobierno, es una tarea en la que la sociedad en general, por ejemplo la industria privada, puede colaborar activamente.

3.1. Facilidades

Se pueden ofrecer diferentes facilidades de estacionamiento para bicicletas:

- Con o sin vigilancia
- De paga o libre de costo
- Cubierto o al aire libre

3.1.1. Con o sin vigilancia

Lo primero que se debe definir es si el estacionamiento tendrá vigilancia o no. De preferencia se debe contar con ambas opciones, especialmente en estaciones con un alto volumen de pasajeros. Los ciclistas sin mayor preocupación de robos o que quieran ahorrar tiempo, probablemente optarán por las facilidades sin vigilancia y más cercanas a la estación, a diferencia de aquellos que prefieran que sus bicicletas estén más protegidas aunque no queden tan cerca.

Los estacionamientos vigilados usualmente requieren de asistencia humana (lo que genera empleos), aunque a veces se utilizan sistemas mecánicos o de renta de equipo.

En las estaciones o paradas de menor afluencia se pueden colocar armarios para bicicletas, los cuales son muebles protegidos que sirven para guardar sólo una bicicleta y no requieren de asistencia humana, ya que es a través del pago de una renta de acceso exclusivo para cada ciclista.

3.1.2. De paga o libre de costo

Las facilidades libres de costo siempre son más atractivas para el público; sin embargo, éstas implican que su mantenimiento está a cargo de la ciudad.

Los estacionamientos para bicicletas con costo suelen tener una tarifa fija, con la opción de suscripción a fin de disminuir el costo o recibir descuentos. Si es así, lo ideal es que sean operadas por la iniciativa privada.



3.1.3. Cubierto o al aire libre

Idealmente todos los estacionamientos (incluso los que no tienen seguridad y son gratuitos) deben estar protegidos de las inclemencias del tiempo.



Entre más seguridad y comodidad brinden las facilidades ciclistas a los usuarios, más se usarán.

3.2. Mobiliario

Una vez definidas las facilidades, se puede elegir el diseño del estacionamiento. Con el fin de que el mobiliario se utilice de forma correcta y continua, es necesario tomar en cuenta:



- Elegir muebles que aseguren tanto el cuadro de la bicicleta como una o las dos ruedas.
- Evitar diseños que sólo sujeten la rueda delantera. En ellos es posible que gire la bicicleta y caiga o que sea robada al desmontar dicha llanta del cuadro.
- Colocar el mueble de manera que permita una maniobra fácil para estacionar o retirar la bicicleta y que se respeten los espacios suficientes de circulación de usuarios entre los estantes.
- Situar en un área iluminada para facilitar el uso en horarios nocturnos.

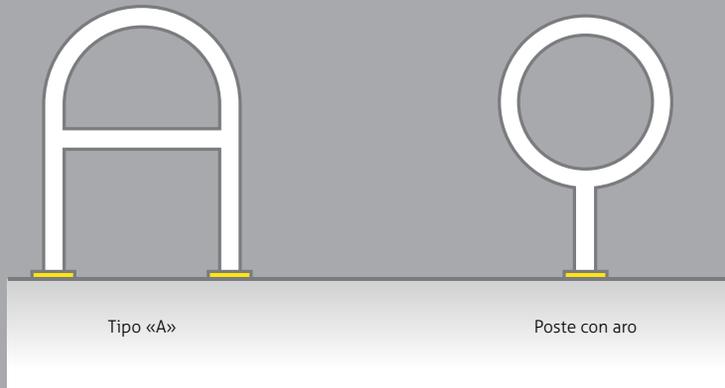
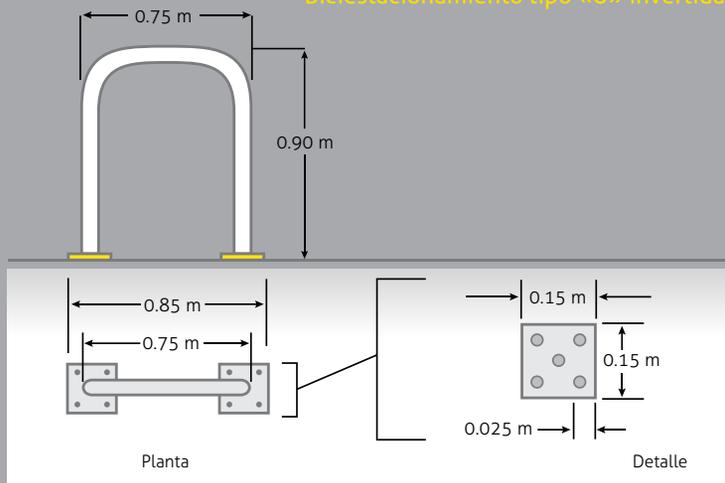
Los tipos de mobiliario disponibles, en orden de preferencia, son:

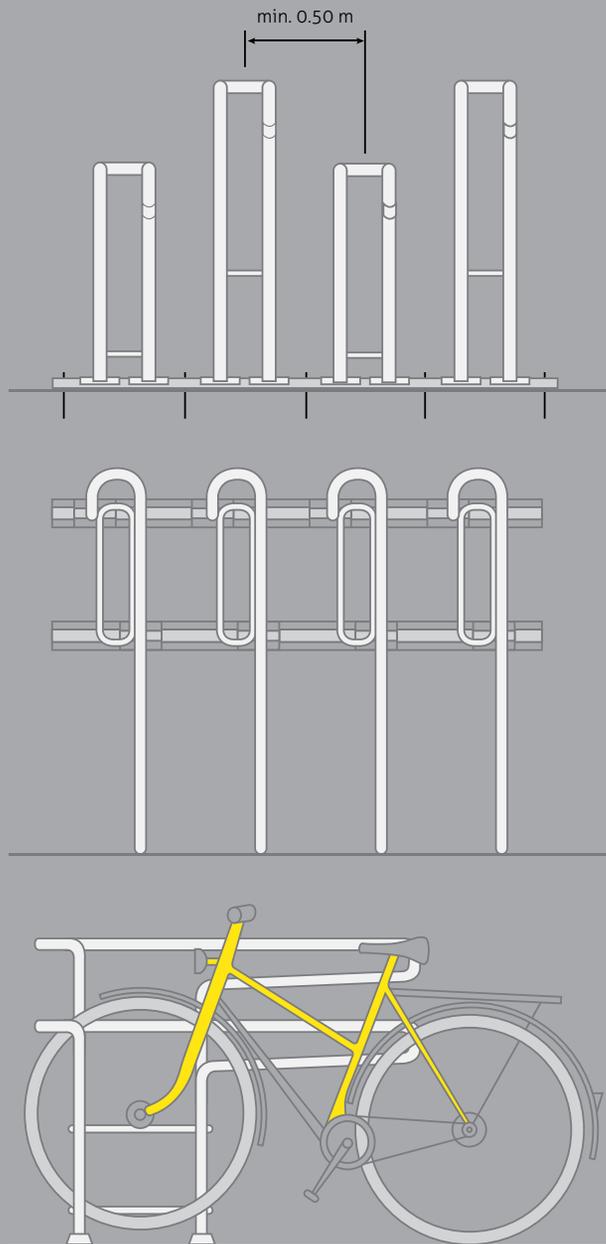
- «U» invertida
- Horizontal alto y bajo
- Horizontal en dos niveles
- Vertical o colgante

3.2.1. «U» invertida

El modelo «U» invertida o estante Sheffield es el más popular de todos los tipos de mobiliario. Es un mueble en forma de arco en el que normalmente se estacionan dos bicicletas, aunque puede ocuparse para cuatro. Permite que la bicicleta permanezca erguida, al estar sujeta del cuadro y de una o ambas ruedas. A partir de esta forma básica se han desarrollado una gran cantidad de variantes, buscando hacer atractivo el uso del mueble.

Bicicestacionamiento tipo «U» invertida





Adaptado de: JOSTA Baussysteme GmbH, 2010 (b).

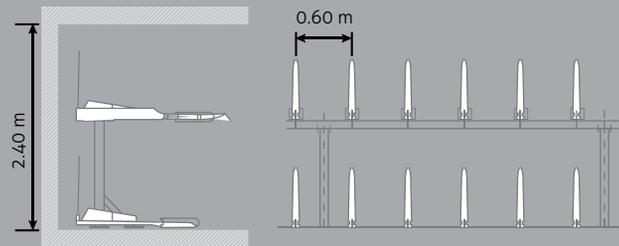
3.2.2. Horizontal alto y bajo

Las bicicletas pueden estacionarse de forma horizontal, alternándolas en estantes altos y bajos; esto permite estacionarlas a 0.35 m de distancia, lo que equivale a tres bicicletas por metro. Aunque permite estacionar varios vehículos, dificulta la maniobra de estacionamiento cuando ya hay bicicletas a los lados.



3.2.3. Horizontal en dos niveles

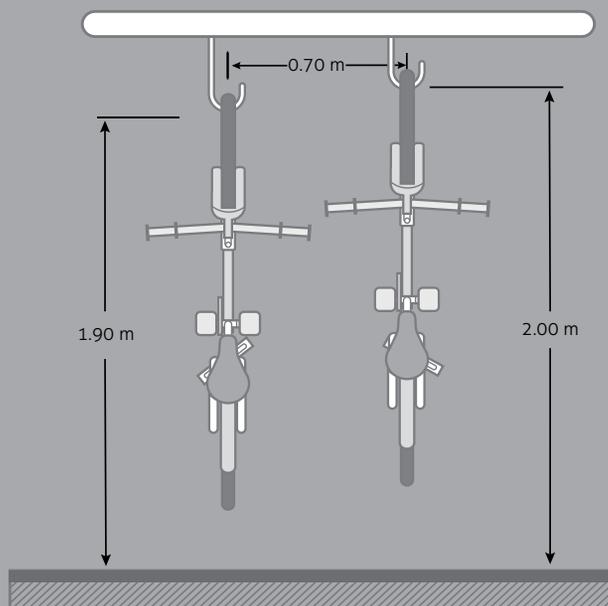
Las bicicletas también se pueden estacionar en dos niveles, duplicando así la capacidad. Este sistema es muy común en biciestacionamientos masivos porque no requiere de espacios amplios de circulación. Es una estructura que cuenta con canaletas por las que se desliza la bicicleta para evitar que se caiga, con una estructura en la parte frontal para el aseguramiento. Para subir la bicicleta al nivel superior, la canaleta es en forma de rampa y es necesario empujar la bicicleta al elevarla, por lo que tiende a ser incómodo para algunos usuarios.



Adaptado de: JOSTA Baussysteme GmbH, 2010 (a).

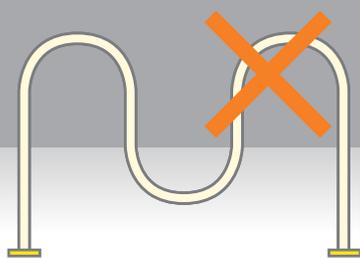
3.2.4. Vertical o colgante

El estacionamiento colgante también requiere de poco espacio pero es difícil de utilizar para algunos usuarios ya que la bicicleta debe de cargarse. Funciona a través de un gancho anclado a un muro o a una estructura propia que sujeta la rueda delantera de la bicicleta. A un metro de altura puede contar con otro gancho para colocar la cadena o candado que asegura la bicicleta.

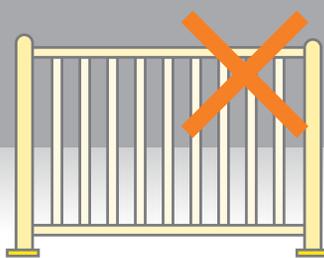


3.2.5. Mobiliario no recomendado

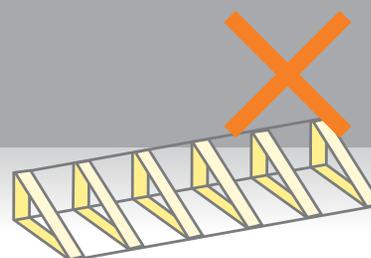
Es recomendable evitar el mobiliario que no da soporte a la estructura de la bicicleta o que sólo asegura la rueda delantera, como el tipo tostador o el cepillo. Tampoco se recomienda el tipo onda, ya que los usuarios lo utilizan como si fuera del tipo «U» invertida, reduciendo su capacidad a dos bicicletas.



Onda



Cepillo



Tipo tostador



3.3. Permanencia

Hay dos tipos de permanencia de acuerdo al tiempo de uso de cada estacionamiento: estancia corta o larga. Dependiendo de esto, el emplazamiento del mueble podrá variar.

3.3.1. Estancia corta

Un biciestacionamiento de corta estancia es aquel en el que las bicicletas no permanecerán por más de dos horas.

El acceso y su uso no debe representar un trayecto adicional para el usuario; al contrario, debe interactuar entre el destino y el ciclista. Generalmente, es utilizado por visitantes o clientes de los edificios; por lo mismo, su emplazamiento puede ser sobre el arroyo vehicular, la banqueta o el área de acceso al inmueble. No debe encontrarse a más de 10 metros de la entrada del establecimiento o edificio al que da servicio y su ubicación debe ser perfectamente identificable para cualquier transeúnte.

3.3.2. Estancia larga

Los biciestacionamientos de larga estancia están diseñados para una permanencia de más de dos horas. Son planeados para los residentes o empleados de las edificaciones y para las paradas y estaciones del transporte público.

La ubicación del mueble determina el éxito o fracaso, por lo que se recomienda que sea claramente visible y que esté debidamente señalado para que los usuarios tengan presente su existencia.

3.4. Emplazamiento

Todos los aspectos previamente definidos determinarán el emplazamiento de cada mobiliario así como el número de espacios en cada estante.

3.4.1. Emplazamiento en vía pública

Se recomienda enfáticamente que los emplazamientos en la vía pública sean del tipo «U» invertida. Es el más fácil de construir e instalar, además que su forma de utilización es intuitiva y no necesita mayor explicación para el usuario.

Los biciestacionamientos en la vía pública siempre deben estar vinculados a un establecimiento o servicio de transporte público; los mobiliarios deben ser visibles desde el acceso.

La cantidad de gente que acude al destino, su permanencia y el tipo de giro del establecimiento son factores clave para determinar cuáles son los mejores sitios de instalación y el número de elementos que se deben colocar.

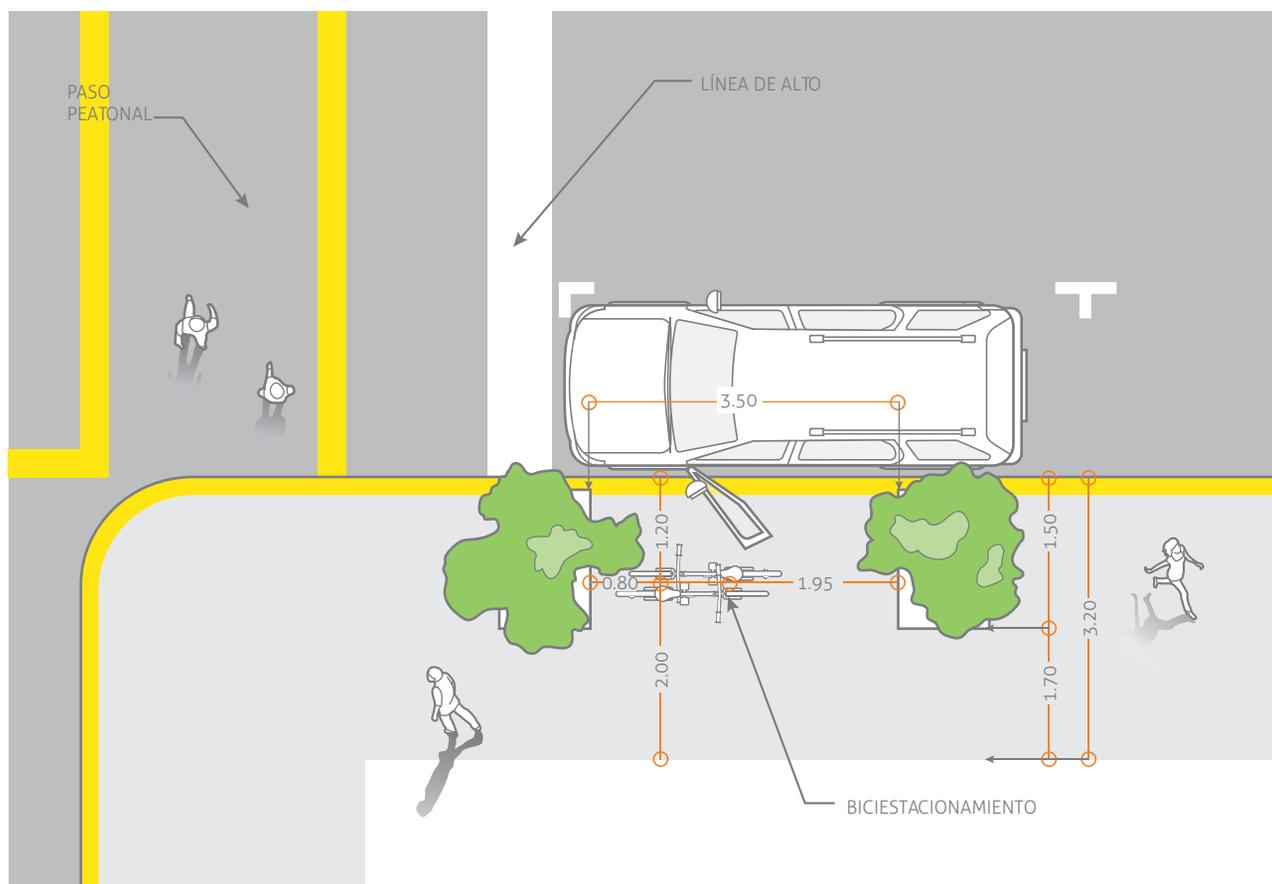
Es indispensable hacer trabajo en campo para poder determinar la demanda de estacionamiento de bicicletas, identificar los obstáculos y verificar las dimensiones del área para el mueble.

El estante por ningún motivo debe representar un obstáculo para los peatones, especialmente aquellos con una discapacidad visual, ni siquiera cuando esté vacío. Si se coloca en banquetas, debe estar alineado con la zona de arbolado y mobiliario previo, con una separación de la guarnición para evitar que las puertas de los automóviles choquen con la bicicleta que se encuentra estacionada. De esta forma, se respetará el espacio destinado a cada usuario de la vía.

Es muy importante respetar la jerarquía de usuarios de la vía pública. Los peatones tienen prioridad, por lo que el mobiliario ciclista no debe obstruir su paso.

Las distancias básicas para lograr un buen emplazamiento son:

- Un mueble colocado longitudinalmente a la banqueta deberá estar a una distancia de 1.20 m de la guarnición. En este caso el ancho mínimo de la banqueta debe ser de 3.00 m.
- Un mueble colocado transversalmente a la banqueta deberá estar separado 0.80 m de la guarnición y la banqueta deberá tener un mínimo de 4.00 m de ancho.
- El mueble siempre deberá estar separado 0.80 m en todas las direcciones, de cualquier paramento, jardinera u otro mueble urbano.
- Los muebles cercanos a las esquinas deben apartarse por lo menos 1.20 m de la línea de alto para evitar la obstrucción del paso peatonal.
- En caso de colocar más de un estante, la distancia entre ellos debe ser de 0.80 m.

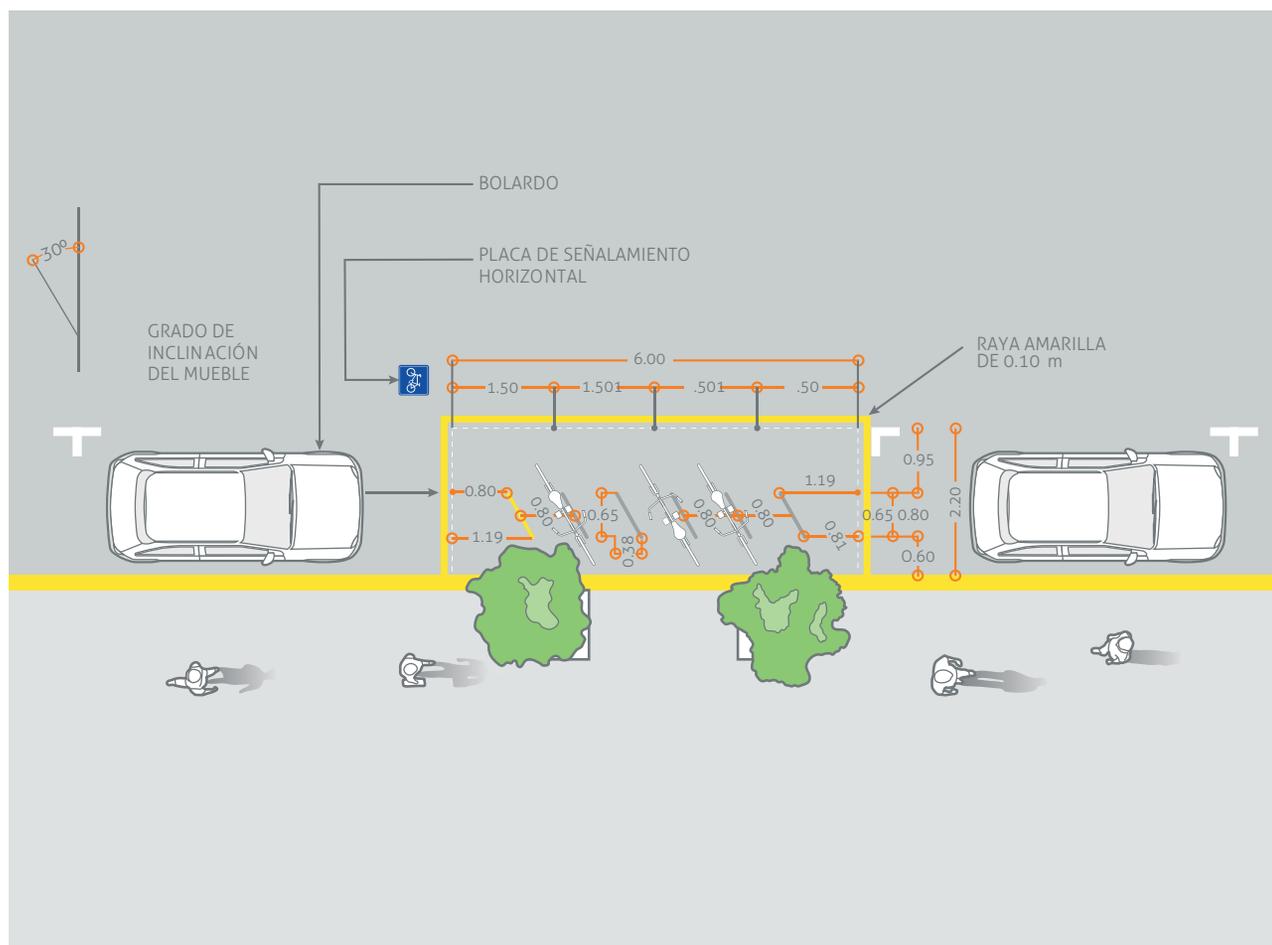




Si la demanda de biciestacionamientos es alta, por ejemplo en los corredores comerciales, y no se cuenta con las dimensiones para hacer la instalación en la banqueta, lo mejor es ocupar un cajón de estacionamiento de automóviles, preferentemente el más cercano a la esquina.

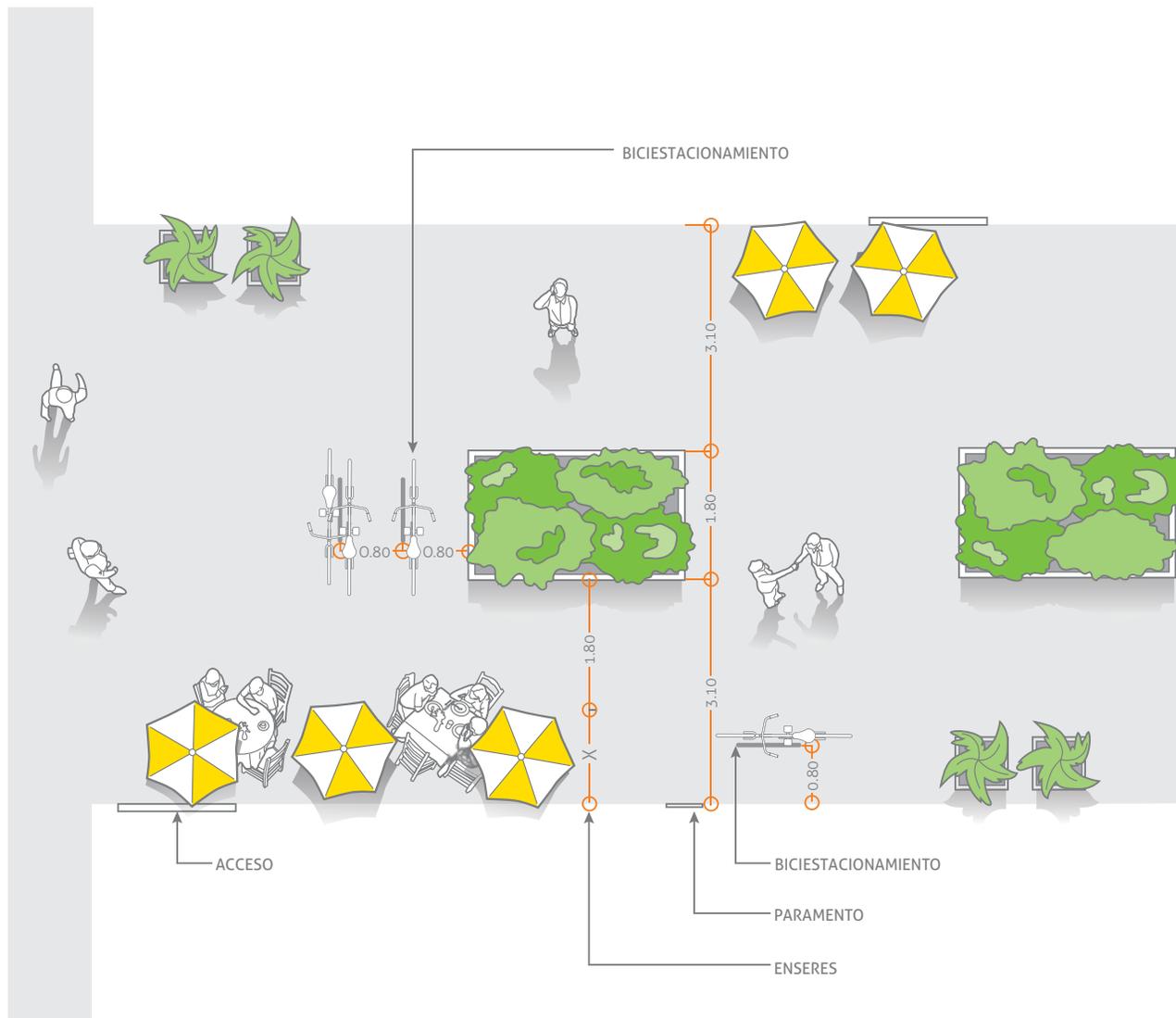
Con el fin de no tener una sobreoferta de espacios de estacionamiento, inicialmente se deben instalar cuatro elementos de estante al centro del cajón; en caso de requerirse más, se pueden colocar dos adicionales a las orillas posteriormente.

El estante debe tener una formación inclinada (60° respecto a la guarnición) que se complemente con dispositivos que garanticen la seguridad de los usuarios y de las bicicletas: bolardos y una raya delimitadora del cajón.





En los corredores peatonales que cuentan con múltiples destinos de ciclistas y con una línea de jardineras, el emplazamiento de los estantes se debe alinear con las mismas, siempre y cuando no se pierda visibilidad. Si no hay jardineras alineadas, los biciestacionamientos se deben colocar lo más cerca posible de un paramento, sin interrumpir el flujo peatonal.







3.4.2. Emplazamiento en edificios

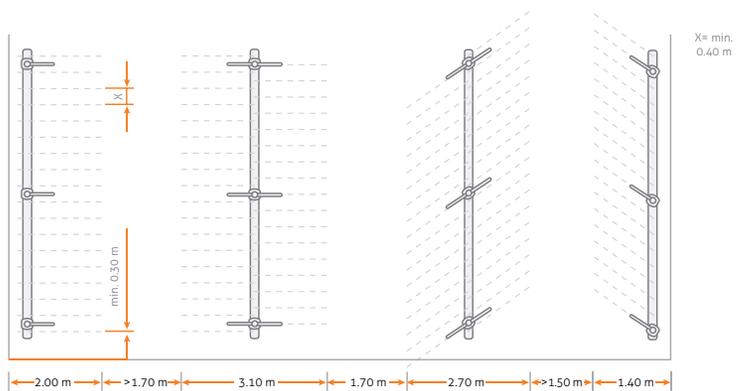
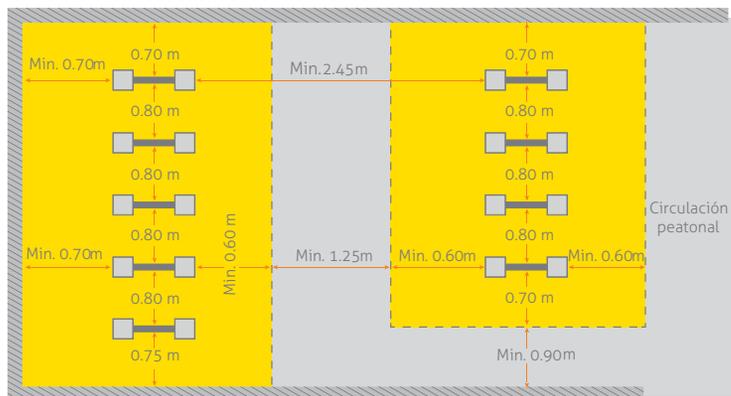
Todos los inmuebles, con excepción de la vivienda unifamiliar, deben contar con estacionamiento para bicicletas que brinde servicio tanto a residentes o trabajadores como a visitantes o clientes. Su funcionamiento y la cantidad de espacios requeridos deben estar reglamentados de forma similar al estacionamiento de automóviles.

El biciestacionamiento para visitantes o clientes debe ser de corta estancia, por lo que su ubicación debe encontrarse lo más cerca posible del(os) acceso(s). Se recomiendan estantes de tipo «U» invertida o del tipo horizontal alto y bajo.

Es importante que los estantes se encuentren en puntos con buena visibilidad, ya que eso genera confianza en el usuario; está comprobado que aquellos ubicados en zonas ocultas no son utilizados.

El estacionamiento para residentes o empleados es de larga estancia; se debe ubicar junto al estacionamiento de automóviles, en el área más cercana al acceso del inmueble o zona de elevadores. Se recomiendan muebles de tipo «U» invertida, horizontal en dos niveles, o verticales.

Para cumplir con los requisitos de seguridad y promover que los usuarios hagan uso correcto del mobiliario ciclista, los estantes se deben colocar en armarios, jaulas o locales especiales, preferentemente. Para que la maniobra de estacionamiento y retiro de bicicletas se pueda hacer con facilidad y no se estorbe, los elementos del estante deben contar con una separación específica de los pasillos de circulación.



X= min.
0.40 m



Los biciestacionamientos de larga estancia se deben ubicar junto al estacionamiento de automóviles.

3.4.3. Emplazamiento en estaciones de transporte público

En los emplazamientos para los biciestacionamientos del transporte público, la ubicación juega un papel primordial. El biciestacionamiento se debe colocar lo más cerca posible a la parada o a la entrada de la estación del transporte público y se debe contemplar la dirección del viaje. Por ejemplo, si se planea colocar un estacionamiento en determinada ruta del transporte colectivo, se debe situar en ambos lados de la vía; así los ciclistas no tendrán que cruzar la calle ni cargar su bicicleta por un puente peatonal hasta la parada del autobús. De igual forma, se debe considerar la ruta por la que llegan los ciclistas para evitar desvíos innecesarios.

La información necesaria se puede recopilar a través de la observación del flujo de personas a la parada o estación, ya que los ciclistas tienen el mismo comportamiento que los demás usuarios.

También se deben considerar los servicios con los que contará el estacionamiento: acceso controlado, personal de vigilancia, armarios y sanitarios, entre otros.

En las paradas de transporte colectivo, estaciones de autobuses de tránsito rápido y metro pueden colocarse estacionamientos sin servicios, mientras que en estaciones terminales de metro y en los centros de transferencia modal los servicios son requeridos.

En la Ciudad de México se optó por colocar los biciestacionamientos dentro de las estaciones del metro para proteger las bicicletas de la lluvia y para que estén a la vista del policía que se encuentra en la zona de torniquetes. En los casos en los que esto no fue posible, se colocó una techumbre y el emplazamiento fue lo más cercano posible al acceso.

Estacionamientos sin servicios

Los biciestacionamientos sin servicios deben estar ubicados en un espacio cubierto; el aseguramiento de la bicicleta es responsabilidad del usuario, por lo que la ubicación, la iluminación y la proximidad al destino final son determinantes.

Se recomienda utilizar muebles tipo «U» invertida con módulos de 5 a 12 elementos de estante para facilitar la ubicación de la bicicleta. Además, queda abierta la posibilidad de aumento de acuerdo a la demanda.

Estacionamiento con servicios

Los biciestacionamientos con servicios son en un espacio cubierto, normalmente con acceso controlado y alta capacidad para bicicletas.

Se recomienda utilizar estantes horizontales en dos niveles o verticales para aprovechar al máximo el espacio disponible. Dependiendo de las posibilidades, los muebles pueden ser armarios individuales.

Dado que el acceso es controlado, es necesario analizar la posibilidad de cobrar una cuota razonable para poder mantener el espacio en condiciones óptimas. Este costo siempre debe ser menor a lo que costaría ir en autobús. También se pueden cobrar los servicios de sanitario, mecánicos y los armarios en vez del biciestacionamiento. Las instalaciones deben estar planeadas para poder responder a la demanda, incluso a largo plazo.





La intermodalidad con el transporte público masivo es indispensable para que un Programa de Movilidad en Bicicleta sea exitoso.

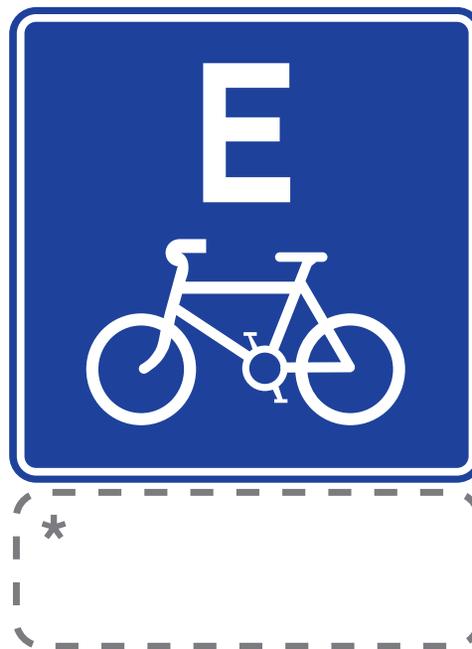
3.5. Fabricación e instalación de los estantes

Los materiales de elaboración de los estantes deben ser de larga duración, poco mantenimiento y resistentes al vandalismo. No se deben utilizar acabados con aristas o cantos vivos.

El material utilizado debe evitar que el estante sea separado, o incluso cortado, del piso o muro al que está sujeto, especialmente con herramientas de mano comunes que podrían llevarse en una mochila. Debe ser imposible remover el mobiliario; se puede fijar al subsuelo por medio de una excavación o anclaje, o a través de un aseguramiento con tornillería especial. Incluso se pueden devastar las cabezas de los tornillos además de soldarlos a la base.

Al utilizar bolardos para proteger el área de estacionamiento, éstos deben contar con refuerzo de acero al interior, para evitar su ruptura. La separación entre cada bolardo no debe sobrepasar los 1.45 metros.

Siempre se debe contar con señalización para ubicar la zona de estacionamiento de bicicletas; puede ser una señal vertical independiente o una placa adosada al mobiliario.



*La señal puede contar con una placa complementaria que indique la dirección o distancia a la que se encuentra el estante.



A photograph of a city street scene. In the foreground, there is a paved sidewalk with a black metal fence. Several large trees with green foliage are scattered throughout the scene, some casting shadows on the ground. In the background, a multi-story building with a white facade and a blue sign is visible. The overall atmosphere is bright and sunny.

4. SISTEMAS DE BICICLETAS PÚBLICAS

La implementación de sistemas de bicicletas públicas se está posicionando como una herramienta eficaz, visible y atractiva para promover el uso de la bicicleta en la ciudad. A nivel internacional ya existen diversos sistemas de préstamo de bicicletas, por lo que es posible que cada ciudad elija el modelo de sistema que sea más adecuado para sus necesidades. Para lograr el éxito del sistema, es indispensable que la implantación esté paralelamente respaldada por un conjunto de políticas de promoción y gestión de la bicicleta como modo de transporte urbano.

Retomando lo descrito en la Guía metodológica para la implantación de sistemas de bicicletas públicas en España, elaborada por el Instituto de Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE, 2007), a continuación se describe cómo han evolucionado los Sistemas de Bicicletas Públicas (SBP) en el mundo, el proceso de planificación de un SBP, los obstáculos más importantes en la implementación y las posibles soluciones para prevenir que el proyecto fracase.

4.1. ¿Qué es un sistema de bicicletas públicas?

Un sistema de bicicletas públicas (SBP) es un servicio público de transporte individual que funciona a partir del alquiler o préstamo gratuito de bicicletas en centros urbanos. En muchas ocasiones es operado por un particular pero impulsado por los gobiernos locales. A diferencia del alquiler tradicional de bicicletas, que se orienta como una actividad recreativa, estos sistemas están pensados para la movilidad habitual en las urbes. Se pueden utilizar en trayectos unimodales o como parte de un viaje intermodal, sobre todo en combinación con otros transportes públicos; esto los ha convertido en una excelente oferta para realizar desplazamientos rápidos.

Los sistemas de bicicletas públicas tienen múltiples beneficios, algunos son:

- Agregan la disposición de una nueva opción de transporte urbano rápido y flexible.
- Otorgan satisfacción en una amplia tipología de desplazamiento.
- Proveen la posibilidad de intermodalidad con el transporte público interurbano.
- Son sistemas económicos comparados con otros modos de transporte público.
- Son catalizadores del uso de la bicicleta de forma cotidiana.
- Reducen tiempos de traslado.
- Optimizan el uso del espacio público (seis bicicletas ocupan el mismo espacio que un automóvil estacionado).
- Incrementan la seguridad vial ciclista gracias al aumento de usuarios.
- Fortalecen la identidad social de la ciudad.

Los SBP se pueden presentar en formatos diversos: desde sistemas muy sencillos con personal de atención hasta algunos totalmente automatizados que funcionan con tarjetas inteligentes o telefonía móvil (IDAE, 2007).

La gestión de los SBP ha evolucionado y se ha modificado desde el sistema «libre» de Copenhague en 1998; su mejoramiento incluye evitar el robo y vandalismo, además de desarrollar su integración con los otros modos de transporte. Algunos ejemplos exitosos son el «Vélib'» en París, el «Bicing» en Barcelona y el «BIXI» en Montreal.







4.2. Sistemas de bicicletas públicas para México

Para aplicar los sistemas de bicicletas públicas en México, es necesario adaptar aquellos que ya han sido utilizados en el mundo y retomar las prácticas de los modelos exitosos.

Todos los sistemas de transporte requieren de un proceso de planeación que tome en cuenta los aspectos socio-económicos y las condiciones urbanas. Así que, aunque se reutilicen algunos de los ejemplos de otras ciudades, se tiene que crear un sistema específicamente diseñado para cada urbe, de acuerdo a características y necesidades puntuales.

4.3. Evolución de los sistemas de bicicletas públicas

Los sistemas de bicicletas públicas iniciaron como una idea de un grupo holandés en 1968 y han evolucionado hasta los que se conocen actualmente, con mayor sofisticación en su diseño, operación y tecnología general.

4.3.1. Primera generación

La bicicleta se presta al usuario sin pedir a cambio documentos ni dinero; se le llama, por eso, sistema abierto. Este sistema es altamente vulnerable al robo y vandalismo, así que su uso debe ser en zonas con entrada y salida controlada, como parques y universidades.

El caso más representativo es el de las «Bicicletas Blancas» en Ámsterdam, Países Bajos: en 1968 un grupo de activistas propuso un proyecto de bicicletas gratuitas para la ciudad; consiguieron bicicletas usadas, las pintaron de blanco y las distribuyeron. Aunque la idea fue muy popular en un principio, hubo varios problemas: por ser un proyecto gratuito y sin restricciones, las bicicletas fueron perdidas, robadas, pintadas y vendidas, incluso arrojadas a los canales. No obstante, «Bicicletas Blancas» fue el inicio de los SBP, con sus debidas modificaciones.

4.3.2. Segunda generación

En la segunda generación de Sistemas de Bicicletas Públicas, las bicicletas ya están aseguradas en estacionamientos especiales que se abren a través de una cerradura que funciona con monedas. Este sistema sigue siendo vulnerable al robo, ya que no hay registro de quién es el usuario ni se tiene seguimiento de las bicicletas. Además, el depósito es demasiado bajo para poder garantizar la devolución. Esta generación ya cuenta con un sistema de subsidio cruzado para el mantenimiento de las bicicletas.

Por lo anterior, Copenhague actualmente está rediseñando su sistema de bicicletas públicas. Aún así, el programa «Bycyklen», del centro de Copenhague, utiliza un subsidio en donde el ingreso principal es por concepto de la publicidad móvil que porta la misma bicicleta; los ingresos se utilizan para dar mantenimiento a los vehículos.





4.3.3. Tercera generación

En la tercera generación de los sistemas de bicicletas públicas ya existe un sistema sólido de registro de usuarios, depósito por uso y seguimiento, así como un plan completo de operación. El sistema pionero de esta generación es el «Vélo'v» de Lyon, Francia, inaugurado en 2001, en el cual se basó el «Vélib'» de París.

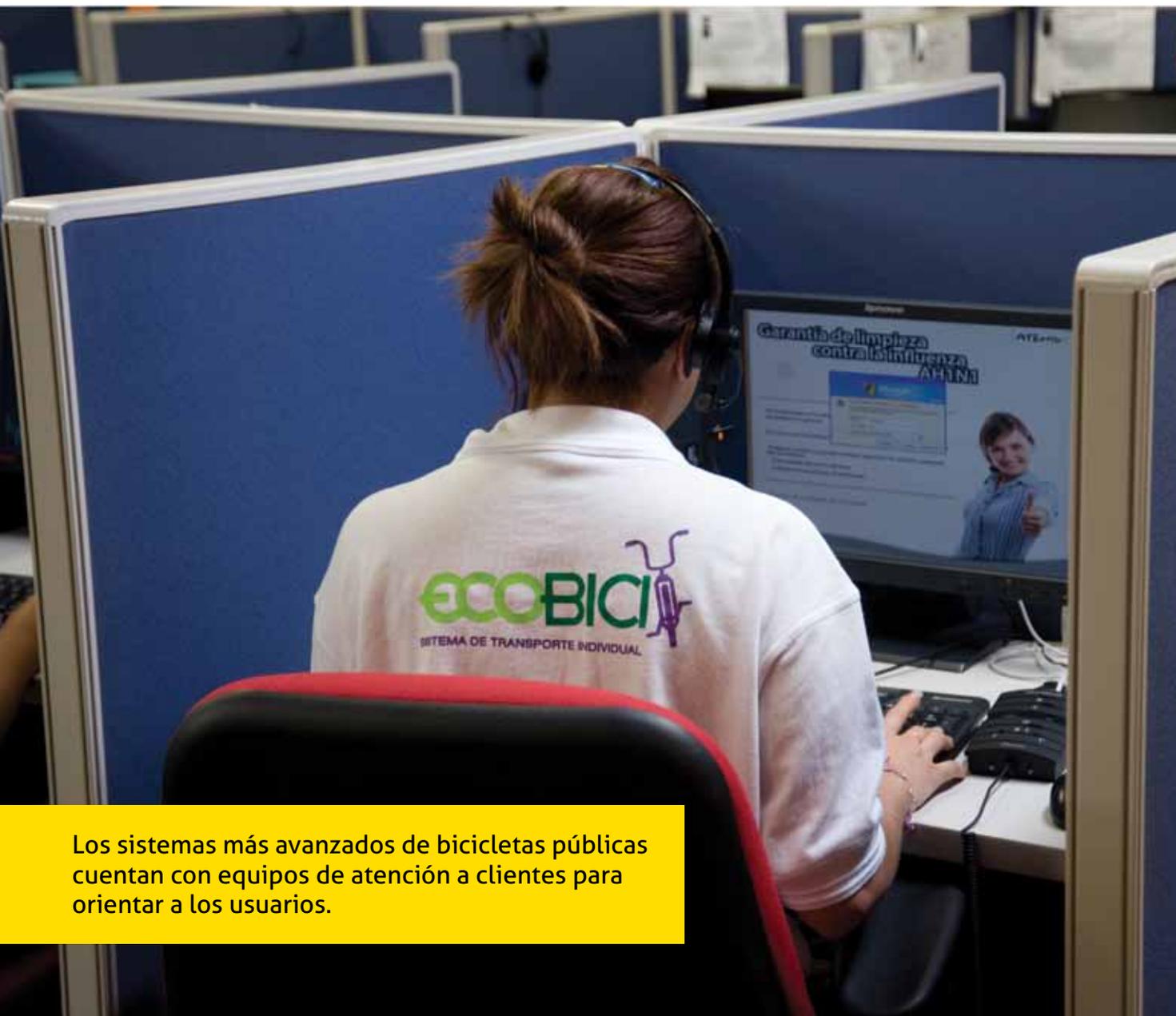
Por su gran funcionalidad y éxito, los SBP de tercera generación están siendo implantados en múltiples ciudades del mundo, incluyendo a México DF a través de su Sistema de Transporte Individual (ECOBICI); también existen este tipo de sistemas en Santiago de Chile y en Río de Janeiro, Brasil.

4.3.4. Cuarta generación

La cuarta es una nueva generación de sistemas de bicicletas públicas; ha empezado a implementarse recientemente y consiste en integrar la bicicleta como parte de los otros sistemas de transporte público, a través de una tarjeta inteligente recargable con la que se pueden pagar los diversos sistemas de transporte. Incluso, en ciudades como Bogotá, se ha comenzado a hablar de una «Tarjeta Ciudadana» con la que se puedan efectuar diversas gestiones y pagos municipales, aparte del pago del transporte.

Todavía no existen SBP de cuarta generación desarrollados al 100%; sin embargo, el sistema alemán «Call-a-bike» (Llama a una bici) es el más cercano. Con previa inscripción al servicio, funciona a través de la solicitud de un código de desbloqueo de la bicicleta, a través de un mensaje de texto en el teléfono celular. Está operado por la empresa de transporte público alemán, «Die Bahn», que otorga tarifas especiales cuando el usuario es titular de la tarjeta «Bahn» (descuentos para viajes en tren) y para los que han pagado un año de transporte público.





Los sistemas más avanzados de bicicletas públicas cuentan con equipos de atención a clientes para orientar a los usuarios.

4.3.5. Otros sistemas vigentes en el mundo

Hay dos sistemas similares a los sistemas de bicicletas públicas que destacan en el mundo: los parques comunitarios de bicicletas y los sistemas de atención personal-manual. Un porcentaje de los mismos está financiado con recursos públicos y tienen como finalidad la movilidad cotidiana.

a. Parques comunitarios de bicicletas



Las bicicletas de este sistema son donadas o cedidas para el uso de un grupo de socios. Está diseñado para localidades pequeñas, en donde los usuarios se registran a través de la suscripción a la comunidad. Para usar una bicicleta, el usuario debe identificarse, con el fin de mantener el control y estado de los vehículos. Es un sistema económico que genera un sentimiento de identidad y fomenta el respeto a la bicicleta prestada. La duración del préstamo es variable, desde unas horas hasta meses, y puede ser gratuito o tener un costo fijo. En caso de mal uso de las bicicletas, hay sanciones previamente establecidas. Regularmente, está financiado con recursos públicos y puede estar operado a través de voluntarios.

b. Sistemas de atención personal-manual

En estos sistemas los usuarios se identifican ante el personal de atención a clientes cuando desean disponer de una bicicleta; se deja una fianza o algún documento de identidad como forma de depósito o registro. Las estaciones se ubican en equipamientos públicos o comercios. La colaboración entre los involucrados se realiza a través de la firma de convenios y de los entes inscritos al programa.

En esta categoría se encuentran «Bikla» y «Pedalea Guadalajara», ambos sistemas ubicados en Guadalajara, Jalisco. Estos son ejemplos valiosos para las ciudades mexicanas ya que el primero es operado de forma privada por BKT Bici Pública y el segundo por la Secretaría de Cultura del gobierno municipal.

Tabla 1. Los tres tipos de sistemas

Tipo de sistema	Ubicación	Tipología de usuarios	Uso	Inversión	Gestión
Parques comunitarios de bicicletas	Ciudades pequeñas, barrios y comunidades de vecinos, entre otros.	Usuario residente. Especialmente recomendado en comunidades; se crean lazos de pertenencia que generan responsabilidad compartida.	Cotidiano y de fin de semana, generalmente urbano.	De muy baja a media-alta. Depende del nivel de informatización de la base de datos y la posibilidad de automatizar la provisión de las bicicletas.	Necesita de una elevada coordinación del personal, ya que requiere organizar los turnos y horarios del voluntariado.
Sistemas de atención personal-manual	Ciudades pequeñas y medianas. Óptimo para tener entre 2 y 12 puntos de préstamo.	Usuario residente y visitante (en ese caso no hay registro aunque sí fianza; siempre hay una identificación del usuario).	Cotidiano o turístico.	Baja. Se incrementa considerablemente cuando hay registro informatizado.	Necesita coordinación con los centros colaboradores y el personal de los mismos.
Sistemas automatizados	Ciudades grandes o medianas con demanda elevada.	Principalmente residentes, aunque en algunos casos se enfoca a turistas.	Principalmente cotidiano aunque puede adaptarse para turismo.	Alta, debido a la inversión en tecnología.	Más sencilla que los sistemas manuales ya que se invierte menos en coordinación del personal, aunque sí requiere coordinación logística.

Adaptado de: IDAE, 2007.





Tabla 2. Cuadro comparativo de SBP representativos en el mundo

Sistema (lugar)	Bicicletas	Estaciones	Ciudadanos por bicicleta	Esquema de financiamiento	Esquema contractual
«Vélib'» (París)	20,600	1,451	104	Tarifas de usuarios (suscripciones) y publicidad exterior.	Gestionado por SOMUPI, filial de JCDecaux y de Médias & Régies Europe, Groupe Publicis. El Ayuntamiento de París controla el sistema como servicio de transporte público.
«Bicing» (Barcelona)	3,000	212	500	Tarifas de usuarios, ingresos de zonas de estacionamiento vehicular.	Promovido por el Ayuntamiento de Barcelona y operado por Clear Channel (empresa de publicidad).
«BIXI» (Montreal)	3,000	300	618	Tarifas de usuarios (suscripciones) y publicidad.	Gestionado por la ciudad (empresa de estacionamientos).
«ECOBICI» (México)	1,114	90	8,078 (82.5 en el polígono de acción)	Subsidio 100% (recursos autogenerados por suscripciones).	Promovido por el Gobierno del DF y operado por Clear Channel (empresa de publicidad).
«BIKLA» (Guadalajara)	150	25	44 (en las colonias del polígono de acción)	Inversión inicial por BKT y tarifas de usuarios (suscripciones y «tiempo bici») y publicidad.	Gestionado e impulsado por la empresa de mobiliario urbano BKT (proyecto ciudadano-empresarial).
«B'easy» (Santiago de Chile)	100	10	1,208 (en Providencia)	Subsidio 100% (suscripciones marginales o para pagar casco).	Concesión total (llave en mano) con B'easy.
«Pedalea Guadalajara» (Guadalajara)	83	8	19,287 (en el municipio de Guadalajara)	Subsidio 100%.	Promovido y gestionado por el Municipio de Guadalajara.
«SAMBA» (Río de Janeiro)	80	8	1,875 (en Copacabana)	Tarifas de usuarios (suscripciones) y publicidad.	Gestionado por Serttel (empresa privada) bajo supervisión y con acuerdos de operación con IPP (pública).

Un sistema de bicicletas públicas es un modo de transporte público; su planeación y diseño requieren de la misma seriedad que se dedica a todos los otros sistemas de transporte.

4.4. Importancia de la planeación y diseño

En la planeación y el diseño de un sistema de bicicletas públicas se deben invertir múltiples esfuerzos y suficiente tiempo para su correcta implementación. El diseño físico, así como su operación y financiamiento, debe durar entre tres y doce meses, y la implantación de uno a dos meses.

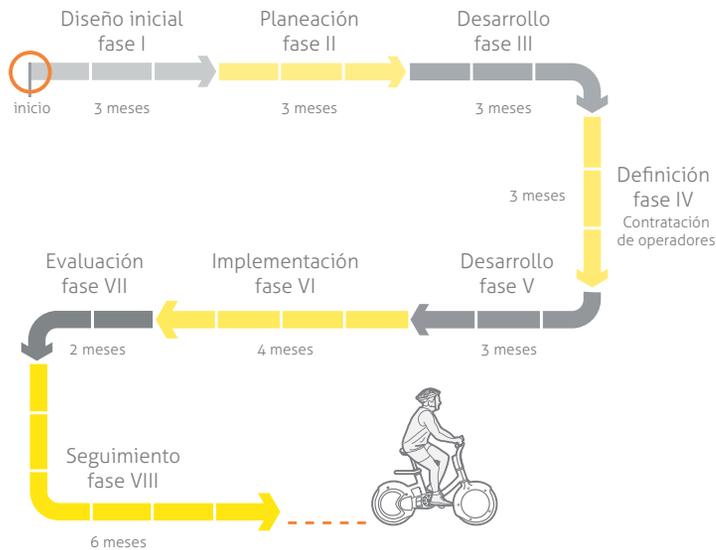
En realidad, el proceso de una buena implementación generalmente dura entre uno y dos años (el sistema «BIXI» tuvo un tiempo récord de 11 meses en ser diseñado e implementado). De acuerdo con Acero (2008), varios sistemas han fracasado por creer que la compra de bicicletas resuelve el problema y por no contextualizar los modelos.

Por lo anterior, el municipio o la autoridad pública debe previamente:

- Determinar el modelo de negocio adecuado para la ciudad.
- Determinar un polígono de acción.
- Adoptar un plan adecuado de financiamiento.
- Contar con un plan de operación.
- Determinar un esquema de contratación o concesión que garantice un buen funcionamiento del sistema.
- Establecer un plan permanente de mantenimiento.

Es evidente, pero necesario, recalcar que este tipo de sistemas requiere de un seguimiento continuo para evitar que el proceso se detenga, ya que las pausas representan costos económicos, administrativos y políticos muy altos.

Esquema de planeación



4.5. Consideraciones para la implantación

Existen una serie de consideraciones básicas para todo gobierno en la implantación de un sistema de bicicletas públicas: físicas, sociales y administrativas.



Un sistema de bicicletas públicas es versátil; cualquier ciudad, independientemente de su tamaño, topografía, clima, población y presupuesto lo puede implementar tomando en cuenta las características específicas de cada urbe.

4.5.1. Aspectos físicos de la ciudad

Tamaño

- Es la extensión de la ciudad con relación al número de habitantes y a la cantidad de visitantes temporales, ya sea por motivo de trabajo o turístico.
- El presupuesto destinado debe ser proporcional al número de usuarios potenciales y al tamaño de la ciudad; se requiere un estudio de movilidad para poder elegir el sistema ideal.
- El sistema puede irse desarrollando en fases; se deben elegir centros urbanos con una alta densidad de usuarios y destinos, reconsiderando la implantación en zonas de baja densidad.
- El tamaño de la ciudad define la generación de sistema a utilizar; las grandes pueden elegir un sistema automático con infraestructura propia; las medianas y pequeñas preferirán un sistema manual o mixto que aproveche los equipamientos públicos que ya existen.
- Si el estudio de movilidad demuestra que hay desplazamientos entre municipios, se puede implantar un sistema interurbano; la separación entre destinos debe ser igual o menor a 5 Km y el sistema debe estar respaldado por una infraestructura vial que otorgue seguridad a los usuarios.



El sistema «BIKLA», en Guadalajara, Jalisco, es un sistema manual.

Topografía

- Se recomienda implantar el sistema en zonas con topografía plana, de lo contrario esto puede volverse un detractor para su uso y promoción.
- Sin embargo, las ciudades con una topografía abrupta también pueden contar con un sistema de bicicletas públicas; algunas alternativas para vialidades con desniveles o pendientes mayores al 8% son: añadir una flota de bicicletas asistidas (eléctricas) o hacer una mejor redistribución de las bicicletas, para que no se concentren en la zonas planas.

Clima

- Aunque teóricamente el clima no condiciona el uso de la bicicleta, sí puede ser un obstáculo entre los usuarios potenciales.
- Los días con temperaturas extremas, lluvias y mucho viento casi siempre presentan una disminución de usuarios.

Infraestructura vial

- Es necesario hacer adecuaciones a la infraestructura vial cuando se inicia un sistema de bicicletas públicas para proporcionar seguridad y comodidad a los usuarios, especialmente a los que no tienen suficiente experiencia. Para que se use el sistema, la experiencia demuestra que se debe:
 - Dar mantenimiento a la infraestructura urbana: buena iluminación, bacheo y balizamiento adecuado.
 - Modificar las intersecciones peligrosas que se identifiquen en el polígono de acción.
 - Construir infraestructura ciclista: carriles ciclistas, señalización de destinos y acciones para pacificar el tránsito en el polígono.





Es necesario hacer adecuaciones a la infraestructura vial cuando se inicia un sistema de bicicletas públicas para proporcionar seguridad y comodidad a los usuarios.

4.5.2. Aspectos sociales de la ciudad

Demografía

- No es un factor determinante para el éxito del sistema de bicicletas públicas; cualquier persona sin discapacidad, de todos los perfiles socioeconómicos y culturales, puede utilizar el sistema. Es atractivo y económicamente accesible para prácticamente toda la población.
- El nivel de riqueza de la ciudad sí podría afectar, dado que el tipo de sistema se definirá de acuerdo al presupuesto. Aún así, hay opciones de todo tipo.

4.5.3. Aspectos de la administración gubernamental

Marco jurídico

- Modificación imprescindible del reglamento de tránsito para que otorgue derechos y obligaciones a peatones y ciclistas.
- Con la inauguración del sistema «ECOBICI» en la Ciudad de México también se publicó la modificación al Reglamento de Tránsito Metropolitano.

Campañas de educación y promoción

- Un sistema de bicicletas públicas debe estar acompañado de una campaña de concientización dirigida a los automovilistas, evitando así accidentes.
- Se debe crear una campaña de difusión del funcionamiento del sistema y la ubicación de las estaciones.

Recursos humanos y financieros

- Un SBP requiere tiempo, dinero, personal y coordinación para que su gestión y operación sea exitosa.
- Siempre debe haber suficientes recursos; la cantidad depende del tipo de sistema y la cantidad de usuarios proyectados.

Liderazgo y compromiso político

- El contexto político debe ser favorable; todos los actores deben mostrar dedicación y compromiso, enfocándose hacia el respeto y la acción e involucrando a los ciudadanos.





Actores

- IDAE (2007) establece que estos proyectos deben desarrollarse en un marco de participación ciudadana en el que intervengan todos los actores implicados:
 - Equipo decisorio local: políticos, técnicos de la administración y otros actores afines; busca el consenso político y la participación social para apoyar la implantación y asegurar el éxito del sistema de bicicletas públicas.
 - Operadores del transporte público: pueden operar el servicio para ampliar su oferta de movilidad o participar de manera puntual en su implementación.
 - Gestores del servicio de bicicletas públicas: puede realizarse desde el gobierno municipal, por una empresa proveedora o por una empresa externa; se debe decidir, desde el principio, qué organismo tendrá capacidad y disponibilidad en la gestión.
 - Proveedores de servicios de bicicletas públicas: participan en los concursos públicos para la implantación y gestión del servicio; si es una empresa de publicidad, el contrato del sistema puede estar relacionado con la concesión de otros servicios.
 - Empresas de alquiler de bicicletas: cuentan con gran experiencia en el uso de la bicicleta en la ciudad, pueden ayudar a potenciar el uso de la bicicleta urbana.
 - Asociaciones de usuarios: son mediadores entre la administración y los ciudadanos; asesoran a la administración pública con su conocimiento y experiencia.
 - Otras asociaciones: vecinos, universidades, empresas locales, civiles y comerciantes; participan en la aportación de ideas y conocimiento del territorio.

4.6. Fases de implementación

A continuación se definen los pasos que es necesario seguir para implementar exitosamente las diferentes generaciones de los sistemas de bicicletas públicas [se retoma lo mencionado al respecto en la IDAE (2007)] mencionados previamente.

4.6.1. Preparación

Creación del equipo local y grupos de participación

- Involucramiento, con reuniones constantes durante la planeación, de un equipo dentro de la administración local con participación de personal técnico, financiero, jurídico y de comunicación.
- Invitación y asistencia de gestores para un proceso de conocimiento compartido, en coordinación con las asociaciones y entidades públicas y privadas, que asegure la cooperación en el desarrollo del proyecto.



Los criterios de diseño que se deben considerar son:

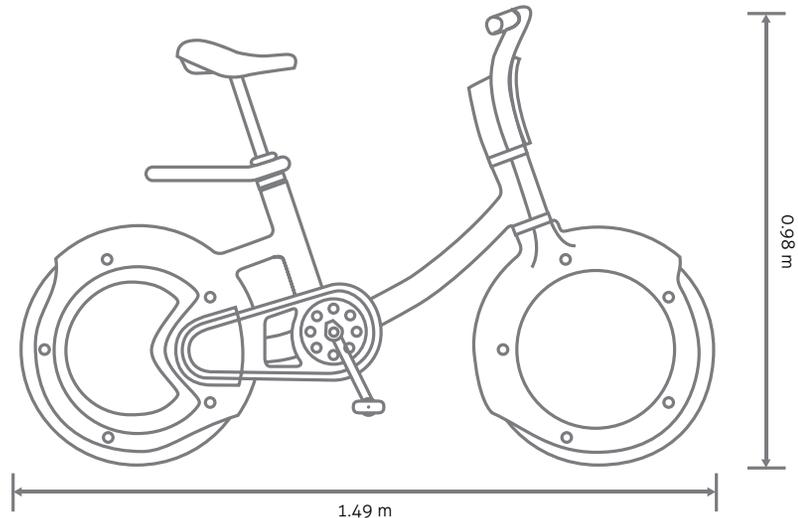
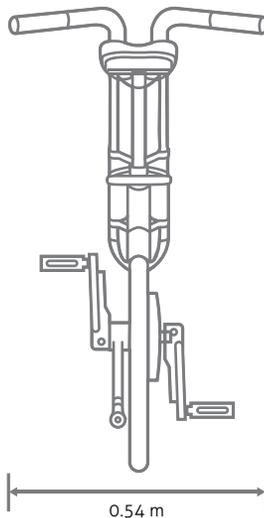
- **Tamaño.** De acuerdo al público objetivo se diseñará un modelo a su medida. En México, una bicicleta que abarque a la mayoría de la población podría tener un marco de 15 pulgadas.
- **Sistema de control.** Manual o mecánico; actualmente, se están desarrollando candados que admiten cualquier tipo de bicicletas.
- **Estaciones.** A la intemperie o cerradas, de ello dependerá la resistencia de las bicicletas al desgaste por exposición al aire libre.

Usuarios

- Identificación del público objetivo y confección de un sistema de bicicletas públicas a su medida.
- Los tipos de usuario susceptibles a usar un SBP en un polígono de acción son:
 - Residente. Realiza viajes dentro del polígono de acción a estaciones de transporte público, al trabajo o a estudiar, a comercios locales (ej. supermercado, mercado) y a servicios (ej. bancos).
 - Visitantes al polígono de acción. Realiza viajes al polígono de acción con el propósito específico de trabajar, estudiar y llevar a cabo actividades relacionadas como ir a comer y realizar trámites.

Diseño de vehículos y estaciones

- Lo ideal es una bicicleta de diseño exclusivo, con piezas específicas para el sistema.
- La bicicleta debe garantizar un diseño para uso urbano, cómodo, seguro y resistente.
- El diseño debe ser atractivo pero tener el mínimo número de piezas para reducir robos de componentes.
- Se debe incluir la definición de todos los componentes de la bicicleta (tipos de frenos, sillín, pedales, rines, ruedas, etc.), ya que requerirán mantenimiento.

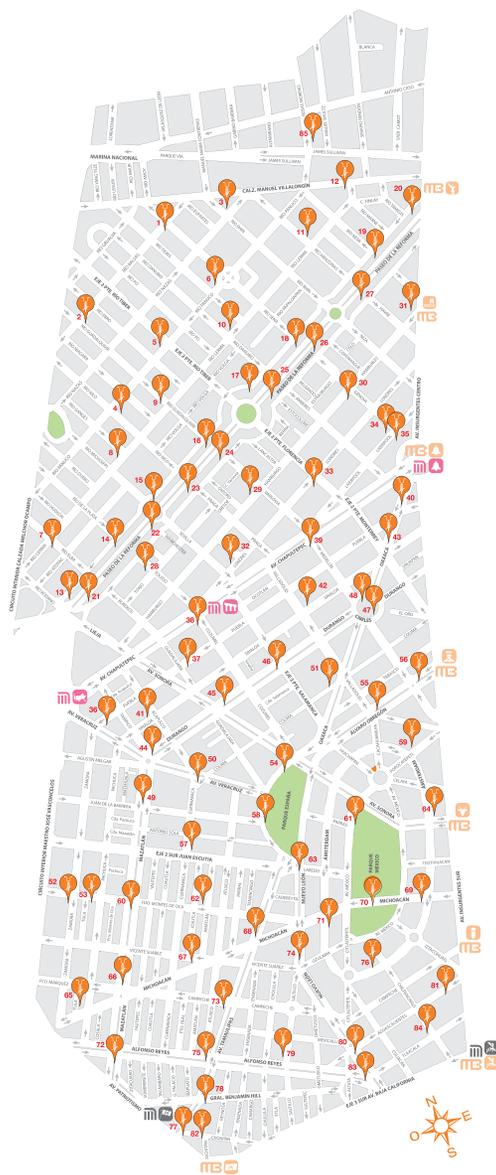


Dimensiones para bicicleta co-ganadora para el sistema de Copenhaga. Fuente: <http://www.cphbikeshare.com>

Polígono de acción

- Inicialmente, se debe elaborar un estudio de movilidad que defina la demanda potencial del sistema y los sectores con mayor potencial para su implementación (es similar a los estudios realizados para el diseño e implementación de sistemas de transporte público tradicionales).
- El establecimiento del polígono de acción debe contar con las siguientes características:
 - Proyecto incluyente: contemplar un alcance social múltiple.
 - Zona atrayente de viajes: dentro de la zona con mayor atracción de viajes de la ciudad.
 - Fronteras legibles: tener una forma simple, sin huecos, que sus límites sean vialidades primarias de fácil identificación para los usuarios.
 - Reducción de accidentes: evitar canalizar los flujos ciclistas por intersecciones de alto peligro (aumenta el riesgo de accidentes fatales en ciclistas principiantes, principales usuarios del SBP).
 - Facilidad de convivencia vehicular: establecer en una zona donde sea fácil compartir la vía con vehículos motorizados.
 - Polígono compacto: establecer en una zona compacta por los beneficios en operación, control y mantenimiento, además de reducir el costo de inversión en las adecuaciones de infraestructura. Elegir un polígono sin fragmentaciones incrementa la seguridad vial y facilita la permeabilidad de la bicicleta para reducir el tiempo de traslado.
 - Intermodalidad: priorizar un polígono que conecte los últimos tramos de viaje de las estaciones de transporte masivo, que abarque la mayor cantidad de estaciones posibles y satisfaga una alta demanda de conexión.
 - Uso continuo: ubicar el sistema donde se propicie el uso continuo de las bicicletas a lo largo del día, reduciendo la presión logística en horas pico y brindando un nivel de servicio óptimo.
 - Simplificación de gestiones: evitar establecer un polígono que abarque más de una jurisdicción (para cumplir en tiempo y con las gestiones mínimas necesarias).
 - Posibilidad de vandalismo: las zonas con mayor uso del espacio público durante las 24 horas del día son menos propensas a actos vandálicos.

Polígono de acción de la primera etapa de ECOBICI, Ciudad de México.



Adaptado de: <https://www.ecobici.df.gob.mx/>

- Las estaciones deben tener una distancia promedio de 250 m entre cada una, con el fin de que los usuarios no tengan que caminar más de tres cuadras para alcanzar su destino final.
- Las estaciones deben ubicarse en lugares estratégicos, como accesos a universidades, edificios públicos, edificios de oficinas y centros comerciales.
- En los sistemas manuales, las estaciones se pueden encontrar en edificios públicos o junto a comercios y edificios de oficinas con los que se hayan establecido convenios.

Las estaciones deben ubicarse en lugares estratégicos, como accesos a universidades, edificios públicos, edificios de oficinas y centros comerciales.



4.6.2. Implantación

El proceso de implantación debe considerarse:

- calendario;
- información para nuevos usuarios;
- fomento de la intermodalidad;
- facilidad de inscripción y manejo para el usuario;
- mercadeo y comunicación.

4.6.3. Funcionamiento

Con el fin de asegurar un buen funcionamiento del sistema de bicicletas públicas, éste debe contar con mecanismos de control y mantenimiento. Es conveniente que los talleres y áreas de servicio tengan una ubicación estratégica. Muchas veces es necesaria una redistribución de las bicicletas, mediante camiones o furgonetas, para garantizar la disponibilidad.

Se requiere de un cuidado rutinario que incluya la limpieza, revisión y mantenimiento tanto de las bicicletas como de las estaciones. El mantenimiento debe ser preventivo y correctivo, recopilado en un protocolo de operación; debe disponer de repuestos, herramientas y personal suficientes en cantidad y frecuencia.

En sistemas automáticos a gran escala se recomienda disponer de un sistema de respuesta rápida con vehículos de mantenimiento y talleres de trabajo móviles. Se realizarán inspecciones y controles de calidad de forma periódica.

El recurso humano no tiene que ser extensivo y puede ser subcontratado a una empresa especializada. Un ejemplo es el sistema «Bicipuma», en la UNAM de la Ciudad de México, que dispone de sólo cinco mecánicos y su éxito se basa en tres características: control, sensibilización y apropiación.

El sistema debe contar con herramientas de comunicación y retroalimentación, entre el usuario y el proveedor del servicio, para los controles de calidad; pueden realizarse a través de encuestas de satisfacción, webs participativas, foros y/o correo electrónico. También se pueden utilizar indicadores mensuales para medir la disponibilidad respecto a las horas de funcionamiento, los fallos en la entrega de bicicletas o el alcance del destino en el tiempo establecido, las averías y la limpieza.

4.6.4. Costos de implementación

El rango de costos de implementación puede ser muy amplio; básicamente, depende del tipo de sistema que se utilice.

A continuación se relacionan los componentes principales a considerar para la inversión inicial y la sostenibilidad de un sistema de bicicletas públicas. Es muy importante recalcar que, debido a que muchos de los sistemas existentes son operados por entidades privadas, los valores que se han publicado para cada componente son indicativos.



- Estudio de tránsito y movilidad: define la demanda potencial del sistema, los impactos en el tránsito y los sitios para las estaciones.
- Adquisición de bicicletas: el costo de las bicicletas varía según el modelo y la tecnología del sistema; el menor costo registrado de una bicicleta pública (en un sistema exitoso) es de 250 USD, pero los costos pueden aumentar hasta 1,200 USD en bicicletas con rastreo GPS y sistema de bloqueo por satélite. Se debe considerar que las bicicletas tienen una vida útil relativamente baja (entre uno y tres años) y que el mantenimiento es superior en costo que la adquisición en sí.
- Diseño y construcción de estaciones: la estación, la torre transmisora y la tecnología del sistema. Cuando el sistema es operado por un particular se debe definir si el equipo será propiedad de la ciudad.
- Mantenimiento y reparación de bicicletas: personal, taller, herramientas y refacciones. Se estima que los costos de mantenimiento llegan a ser de 15% de la inversión inicial. Dependiendo del tamaño del sistema se necesitan entre 30 y 350 (estimado para París) personas de tiempo completo. Los costos anuales de mantenimiento se calculan en 1,000 USD por bicicleta en «Vélib'» y de 868 USD en «Vélo'v».
- Sustitución de bicicletas: el uso constante de las bicicletas y su robo vuelven necesario considerar un monto para su sustitución. En el sistema de Copenhague se pierde hasta el 15% de las bicicletas cada año; sin embargo, «ECOBICI», en la Ciudad de México, después de 7 meses de operación no ha reportado robos.
- Distribución: el uso de las bicicletas no es uniforme y en varios momentos del día puede haber un mayor o menor número

de bicicletas necesarias en una estación; por lo tanto, es indispensable un sistema de distribución desde las estaciones con mayor disponibilidad hacia las de mayor demanda. Considerando que los vehículos estarán deteniéndose en un área contigua a las estaciones, debe preferirse un vehículo utilitario pequeño. «ECOBICI» utiliza vehículos eléctricos cuyo ancho es equivalente al largo de una bicicleta.

- Mercadotecnia y publicidad: la inversión en campañas de comunicación es indispensable, sobre todo dos meses antes de la inauguración y cuatro meses después de ésta.
- Tecnología de control y gestión: programa y sistema de recaudación, sistemas de seguridad y sistemas de registro (normalmente se incluye dentro del costo de las bicicletas o de la estación). Debe definirse quién será el dueño de las patentes y, en su caso, la forma de licenciamiento.
- Seguros: el seguro debe contemplar a los usuarios, las bicicletas, las estaciones, posibles daños a terceros, los vehículos de apoyo; es necesario que se cubran todos los riesgos del sistema.

Los valores encontrados en sistemas existentes varían mucho y dependen de la información provista por sus operadores. Un estimado de costos de operación según el IDAE (2007):

- 1,300-2,400 Euros (1,800-3,400 USD) por bicicleta al año para los sistemas de segunda generación
- 1,400-3,000 Euros (1,970-4,200 USD) por bicicleta al año en sistemas de tercera o cuarta generación

Este valor incluye todos los costos de operación e infraestructura.

Tabla 3. Datos básicos, capital inicial y costos de operación de sistemas de bicicletas públicas en París, Montreal y México DF

	París	Montreal	México DF
Bicicletas	20,600	2,400	1,114
Estaciones	1,451	300	85
Acceso al sistema	Tarjeta inteligente	Tarjeta de crédito	Tarjeta del sistema
Inversión inicial (USD)	130 millones	15 millones	4,6 millones
Costo promedio por estación incluyendo bicicletas (USD)	90,000	50,000	54,000
Costo promedio anual de operación por bicicleta (USD)			3,200

Fuentes: <http://www.bixi.com/home>
<https://www.ecobici.df.gob.mx/>.

Con base en diversos ejemplos, el ITDP (2009) presenta una tabla con sugerencias de los costos para un sistema que puede ser implementado en América Latina. Se toma como referencia un sistema de 500 bicicletas, 50 estaciones para 10 bicicletas cada una y un personal de 100 personas. La vida útil de cada bicicleta es de 1 año.

Tabla 4. Ejemplo de costos propuestos de un sistema de bicicletas públicas para América Latina (en USD)					
Concepto	Unidad	Costo por unidad (USD)	Total de unidades por año	Costo anual estimado (USD)	Costo por 5 años de operación (USD)
Estudio de tránsito	Estudio	100,000	1	100,000	100,000
Bicicleta (vida útil 1 año)	Bicicleta	450	500	225,000	1,125,000
Estación con torre (vida útil 5 años)	Estación con 10 bicicletas	17,000	50	850,000	850,000
Mantenimiento	Mantenimiento y reparación por bicicleta por año	600	500	300,000	1,500,000
Distribución de bicicletas	Costos por mes	30,000	12	360,000	1,800,000
Mercadeo y publicidad (primordialmente primer semestre de operación)	Costos por mes	20,000	6	120,000	120,000
Gerencia y personal para la operación del sistema	Salario mensual 100 personas	80,000	12	960,000	4,800,000
Seguro de vida y robo	Seguro por bicicleta por año	45	500	22,500	112,500
Costos totales	Costos totales anuales			2,915,000	10,295,000

Fuente: Carlosfelipe Pardo, ITDP Colombia, 2010.

Los costos de un sistema de bicicletas públicas están directamente relacionados al tamaño del sistema y su nivel de sofisticación, por lo que distan de ser marginales e implican una planeación detallada. Es necesario determinar la fuente de los recursos y definir la forma de contratación del operador del sistema.

La elaboración de un plan financiero a largo plazo es un elemento clave para el funcionamiento adecuado; el objetivo es que el sistema se autofinancie. El autofinanciamiento de la mayoría de los sistemas de bicicletas públicas no es un objetivo viable desde el principio, ya que los sistemas no son todavía rentables por sí solos (IDAE, 2007).

Formas de financiar un SBP

a. Cobro a usuarios

Generalmente, no cubre los costos de operación pero actúa como controlador del uso, garantizando parcialmente la devolución de la bicicleta.

b. Operador de transporte público existente

El SBP es financiado como parte del sistema general de transporte público (es el caso del sistema alemán).

c. Empresa de publicidad

Genera ingresos considerables, por lo que es el esquema más popular; se adjudica todo o parte de la publicidad en mobiliario urbano, mientras que se pone en funcionamiento el sistema de bicicletas públicas. Se estima que el operador JCDecaux, en París, recauda hasta 60 millones de Euros al año por concepto de publicidad (mucho más que los costos operativos del sistema «Vélib'»).

d. Patrocinio privado con publicidad en bicicletas y estaciones

La publicidad en el vehículo es la fuente primordial de ingresos (como el caso de Copenhague). A diferencia del esquema de convenio de publicidad, aquí no existe un acuerdo relacionado con la publicidad de toda la ciudad sino únicamente en el sistema. Se deben controlar los contenidos de la publicidad, ya que en casos como Barcelona se permite publicidad para empresas automotrices, lo cual para algunos es una contradicción.

e. Cobros o impuestos al uso del automóvil

Es un subsidio cruzado en el que se toma una porción del impuesto de rodaje, del peaje urbano o de parquímetros. Implica algunos obstáculos legales y se ha creado una discusión alrededor de este tipo de financiamiento, por lo que ha sido poco usado.

f. Subsidios gubernamentales

Son difíciles de conseguir en ciudades de América Latina ya que se debate su utilidad y su competitividad en los sistemas.





Si el gobierno de la ciudad decide absorber el costo de los bienes (bicicletas, estaciones, equipo de oficina, etc.), así como el costo de la operación y mantenimiento, se recomienda que el municipio solicite a las empresas concesionarias un desglose detallado de sus gastos de operación mensual (como parte de su propuesta de prestación de servicio y requisito para establecer un contrato). Esto podrá determinar claramente el costo por viaje (costo total mensual dividido entre viajes/día esperados).

Se debe contemplar que existe una curva para el aumento de viajes (15% de los viajes/día en el sistema los primeros meses hasta alcanzar el 100% de viajes/día proyectados), por ello el subsidio será mayor los primeros meses y se irá reduciendo paulatinamente hasta llegar a la meta de viajes proyectados.

El desglose de gastos de operación mensual debe presentar:

- sueldos y prestaciones del personal operativo y administrativo;
- refacciones y herramientas para las bicicletas;
- combustibles y mantenimiento de vehículos de servicio;
- renta de oficinas, talleres y centros de atención a clientes;
- pago de servicios de las edificaciones;
- seguros e impuestos.

4.6.5. Tipos de contratación

Dependiendo del tipo de sistema elegido existen diferentes esquemas para la operación y financiamiento de un SBP:

Contrato DBOMF (en inglés: *Design, Build, Operate, Manage, Finance*)

Se puede contratar un sistema a diferentes proveedores existentes en el mercado. Algunas empresas de publicidad exterior ofrecen sus propios SBP de tercera generación, por ejemplo Clear Channel y JC-Decaux, a cambio de derechos de publicidad, y han implantado bicicletas públicas en varias ciudades de América y Europa.

El caso de París es un consorcio público-privado con un contrato tipo DBOMF (diseñar, construir, operar, administrar, financiar); implica una concesión casi total al operador, el cual recibe derechos exclusivos para proporcionar y operar los 1,628 anuncios publicitarios en paraderos de buses, sitios públicos y mobiliario urbano.

Ventajas	Desventajas
Logística manejada por operador	Pérdida de ganancias por publicidad
Control parcial del propietario público	Riesgo por incremento de contaminación visual
Detalles de operación y riesgo no son responsabilidad de la entidad pública	Dificultad de la entidad pública para dar seguimiento al desempeño

En Alemania, por ejemplo, se ha prohibido la creación de contratos con un control total de la publicidad por parte de una compañía privada, ya que constituye un monopolio.

Contrato DBOM

Un esquema menos privatizado es el DBOM (diseñar, construir, operar, administrar), utilizado en Barcelona; hay un control parcial por parte del propietario público durante algunas fases del proyecto y se retiene control de los espacios públicos mientras que los detalles de operación están a cargo de la entidad privada. Sigue siendo difícil para el gobierno dar seguimiento a los estándares de desempeño.

Contrato DB

El diseño y la construcción son privados y la operación y el mantenimiento son públicos. En Alemania («Call-a-bike»), DB Rent (una subsidiaria de la compañía nacional de sistemas férreos Deutsche Bahn), opera el sistema a través de una cooperación con cada ciudad. Existe un control absoluto por parte del gobierno durante todo el proyecto: se retiene el control de espacios públicos, se controla la configuración de la red, el desempeño, las tarifas y el mercadeo. La desventaja es que requiere de más recursos públicos y se asumen todos los riesgos operacionales.

El tipo de contrato depende del Sistema de Bicicletas Públicas a implantar en la ciudad.

Franquicia

Teóricamente podría funcionar, aunque no hay casos existentes registrados. Se realizaría una licitación tecnológica, en la que el gobierno obtendría las patentes y los sistemas de operación, llevando a cabo concursos para varios polígonos de acción en los que pequeños

empresarios se encarguen de la operación del servicio con una inversión mínima, que incluso pueda contar con financiamiento bancario. El operador debe ajustarse al sistema de operación definido a nivel central y puede tener a su cargo la labor de venta de las suscripciones al servicio, los espacios de publicidad o recibir un pago en contraprestación.

Otros esquemas

En Copenhague el sistema es operado por una organización sin fines de lucro («City Bike Foundation»); la ciudad proporciona 115 espacios para las estaciones y los anuncios publicitarios. Bajo un contrato de 10 años, firmado con JCDecaux en 2002 por los derechos de espacio de publicidad, la fundación recibe un pago garantizado de 400,000 USD al año. La compra de bicicletas es por un patrocinio parcial de 345,510 USD por bicicleta. El gobierno danés y otras compañías del sector público han tomado parte en el programa de patrocinio, pero han tenido dificultades para atraer patrocinadores del sector privado. La fundación paga a Reva (otra agencia de carácter social) 100,000 USD al año por el mantenimiento de los vehículos.

En general, el sistema se puede licitar por concurso público para sus diferentes etapas o se puede dar en concesión. En el contrato se debe prever la posible ampliación del sistema a mediano y largo plazo, incluyendo cláusulas de cumplimiento del servicio y de calidad. Se recomienda definir los derechos de propiedad de las bicicletas, mobiliario urbano, sistema de gestión y las posibilidades de integración con otros sistemas de transporte.

También, se recomienda vincular por lo menos a tres empresas y solicitar a todas propuestas de servicio previas a la negociación, esto a través de la publicación de una solicitud abierta de propuestas, exigiendo un mínimo de información que describa el servicio.

El equipo encargado dentro de gobierno debe obtener la mayor experiencia y conocimiento posible antes de involucrarse en el proceso. Se recomienda que el proyecto se desarrolle bajo una estrategia colegiada de aprendizaje (en lugar de una estrategia cliente-concesionario) para dominar a la perfección los elementos necesarios para garantizar el éxito del proyecto.

Durante el proceso, y desde antes, es importante solicitar a algunas ciudades que ya hayan implementado exitosamente un sistema de bicicletas públicas los términos de referencia que utilizaron. La mayoría de los sistemas se han implementado con términos de referencia muy débiles y es importante aprender de estos errores para no volver a cometerlos.

El contrato debe incluir:

- La descripción pormenorizada de los servicios objeto del contrato.
- El importe total a pagar por los servicios y/o la fórmula para calcularlo.
- La fecha o plazo de prestación de los servicios.
- Plazo y condiciones de la contraprestación por los servicios prestados.
- Mecanismos de monitoreo y evaluación de desempeño del proveedor.
- La descripción de los riesgos atribuibles al proyecto, su mecanismo de distribución, control, mitigación y coberturas aplicables.
- Condiciones, términos y procedimiento para la aplicación de penas convencionales por atraso o irregularidades en el desempeño de los servicios prestados, por causas imputables al proveedor.
- Las causales de rescisión y/o terminación anticipada del contrato.
- En su caso, el mecanismo de transferencia de activos.
- Las garantías que el proveedor debe otorgar.
- Los demás aspectos y requisitos previstos en las bases o convenio entre las partes.

Para la imposición de sanciones, se debe tomar en cuenta:

- los daños o perjuicios que puedan producirse;
- el carácter intencional o no de la acción u omisión constitutiva de la infracción;
- la gravedad de la infracción;
- las condiciones del infractor.



Tabla 5. Tarifas del Sistema de Transporte Individual «ECOBICI»

Abono anual para uso del servicio	300 pesos
Primeros 30 minutos	Sin costo adicional
30 minutos adicionales	10 pesos
Hora o fracción posteriores	35 pesos
Demora de 24 horas, robo o extravío (aplica 24 horas después del retiro de la bicicleta)	5,000 pesos
Reposición de tarjeta de usuario	50 pesos

Fuente: <https://www.ecobici.df.gob.mx/>

4.6.6. Cobro de servicio

Un Sistema de Bicicletas Públicas puede tener diversas modalidades de cobro: servicio totalmente gratuito, esquemas de 30 minutos gratis (la mayoría), pago por minuto («Call-a-Bike» en Alemania: 0.08 Euros por minuto) o pago por día («OV-Fiets» en Holanda: 2.85 Euros por 20 horas).

Para definir el sistema tarifario a implementar, se deben conocer y considerar los hábitos o recorridos promedio del público objetivo y tomar en cuenta las metas que quiere lograr la ciudad con el SBP.

Por ejemplo, si la meta es incentivar y promocionar la movilidad urbana en bicicleta, el sistema debe ser gratuito, al menos durante la primera media hora; esto incentiva el uso y demuestra que la bicicleta es un transporte apropiado para la ciudad. Otra opción es comenzar con un servicio gratuito e introducir una tarifa mínima cuando el sistema esté bien establecido, aunque esto puede suscitar desacuerdos.

En ciudades donde ya existe una cultura de la bicicleta, después de la primera media hora el servicio puede tener una tarifa moderada, de alrededor de 1.5 USD por hora (este valor es propuesto por varios sistemas). En la Ciudad de México se cuenta con un esquema de cobro en el cual se aumenta la tarifa mientras más tiempo se disponga de la bicicleta. Al limitar el uso gratuito de las bicicletas y cobrar tiempos de utilización superiores a media hora se favorece la rotación de las bicicletas y el uso cotidiano de ellas como modo de transporte urbano.

Otra opción es cobrar una inscripción (semanal, mensual o anual) para recibir una tarjeta de suscripción al sistema. El valor promedio de los sistemas en países europeos es de 25 USD al año, con el cual se cubren los gastos administrativos. Además, este registro permite conseguir información sobre los usuarios frecuentes y su utilización del sistema, con el objetivo de controlar y mejorar el servicio.



Si el objetivo es incentivar y promocionar la movilidad urbana en bicicleta, el sistema debe ser gratuito, al menos durante la primera media hora.

A continuación se presentan las tarifas de diferentes Sistemas de Bicicletas Públicas con referencia del ingreso per cápita en cada ciudad.

Tabla 6. Costos e ingresos anuales <i>per cápita</i> de varios sistemas SBP (planeados y ejecutados)					
	London*	Lyon	Paris	Barcelona	Frankfurt
Registro	19.60	7.30	47	35	7.30
Primeros 30 minutos	Gratis	Gratis	Gratis	Gratis	3.50
Segundos 30 minutos	3.92	0.73	1.60	0.44	3.50
Siguiente hora	7.84	0.73	9.64	0.44	7
Día completo	15.68	34.38	46.25	96.58	21.92
Ingresos anuales promedio por habitante	39,000	32,700	32,700	31,800	54,100
Tarifa de transporte público 1a. zona	3.05	2.40	1.76	1.70	3.53

*En planificación. Cantidades presentadas en dólares americanos.
Fuente: <http://www.bixi.com/home>

Casi todos los sistemas de bicicletas públicas vigentes piden un depósito que se cobra en la suscripción para que el sistema tenga la garantía de que el usuario devolverá la bicicleta. Si ésta no es devuelta, se le retendrá el depósito pagado por adelantado o por medio de un pagaré abierto de tarjeta de crédito.

En varios sistemas se asume que los usuarios tienen una tarjeta de crédito, con la cual se hace uso del servicio. En el caso de la Ciudad de México, es requisito contar con tarjeta de crédito o débito nacional. Además, la afiliación se puede pagar en el recibo de la línea de telefonía fija.

4.6.7. Seguros (robo, vandalismo y accidentes)

Más allá de la responsabilidad que adquiere el usuario cada vez que utiliza la bicicleta, el sistema debe contar con un seguro contra robos y accidentes. Esto implica que debe realizarse un estudio previo de riesgos para evaluar su impacto y los costos.



Se debe de prevenir el hurto de bicicletas, ya que éstas pueden ser robadas completas o en partes.



El uso del casco no debe de ser obligatorio; de esta manera se fomentará más el uso del sistema de bicicletas públicas.

Esto también está relacionado con el riesgo de que el sistema sea víctima del vandalismo; la gran mayoría de los sistemas han sufrido actos de destrucción por parte de usuarios. Ha sido difícil encontrar una solución a este comportamiento pues responde a problemas fuera del alcance del sistema.

EL operador de «ECOBICI», en la Ciudad de México, no ha reportado daños mayores, sólo la presencia de etiquetas en bicicletas y estaciones, las cuales son despegadas de forma constante. La única pieza que ha sido robada de las bicicletas son los timbres, ya que son fáciles de retirar.

4.6.8. Uso de casco

El uso del casco es un factor que puede ocasionar problemas en la operación del sistema, especialmente si hay reglamentaciones que hacen obligatorio su uso. Algunas de las razones son:

- Se debe contar con un casco por cada bicicleta.
- Es necesario hacer un inventario para que los cascos no se pierdan ni se usen por separado.
- Los usuarios son reticentes a usar un casco que ha usado otra persona.
- Los usuarios no necesariamente utilizan el casco. Si lo hacen, es probable que no lo utilicen de forma apropiada o que no lo devuelvan, dado que no está asegurado.
- Los usuarios no llevan su propio casco pues su viaje completo no es en bicicleta pública.
- El casco se quedaría en la estación a la intemperie y tiene una alta probabilidad de robo.

El «B'easy» de Santiago de Chile, dentro de los datos para circular con seguridad, recomienda siempre usar casco; «Vélib'» recomienda llevar casco, aunque su uso no es obligatorio; «BIXI», en Montreal, dentro de su guía de seguridad recomienda su uso. En todos estos casos, los operadores no proporcionan el casco. El sistema «Smart-bike», de Washington DC, no proporciona un casco por razones de sanidad, librándose así de la regla del uso del casco.

En ningún caso se entrega el casco como parte del servicio. En el caso de la Ciudad de México se derogó el uso obligatorio de casco al entrar en vigor el sistema «ECOBICI».





5. CICLOTAXIS



Los ciclotaxis son otra alternativa para la intermodalidad en la ciudad. Aunque se utilizan principalmente en países asiáticos, poco a poco han ganado popularidad en el mundo occidental. Estos vehículos son muy útiles para trayectos de caminata demasiado largos o cuando se lleva algún cargamento ligero. Hay zonas de la ciudad para las cuales son ideales, por las características de traza y densidad del lugar o por su valor cultural; por ejemplo, en las áreas donde se dificulta la circulación del transporte público o en las zonas históricas en las que se busca evitar los vehículos automotores.

En algunas ciudades mexicanas los ciclotaxis se perciben como contribuyentes a la inseguridad y al desorden; sin embargo, se pueden convertir en un modo de transporte público flexible y económico, teniendo en cuenta los pormenores relativos a la regulación y a la operación.

5.1. Definición de conceptos

Los ciclotaxis datan de mediados del siglo XVIII en Japón; fueron inventados por Jonathan Gable, quien diseñó un vehículo movido por fuerza humana para transportar a su esposa. Los llamaron *jinrikisha*, que significa «carruaje cuya fuerza la constituye un hombre», pero el nombre más utilizado en la actualidad es *rickshaw* (coche de tres ruedas). Los diferentes tipos de ciclotaxis se han posicionado en todo el continente asiático como un modo de transporte económico (Watch Tower, 2009).

Usualmente, están conformados como un triciclo de gran tamaño en el que el conductor pedalea en la parte delantera y transporta personas y mercancías en la sección trasera. El diseño permite que circule y se manibre fácilmente por las vías congestionadas, ganando así un sitio importante en la jerarquía de movilidad en los países orientales.

Así que, partiendo de la definición de que los ciclotaxis son vehículos de alquiler movidos por la fuerza humana a través de pedales, se pueden agrupar en esta categoría también los bicitaxis, los triciclos y las bicicletas tándem que fungen como transporte público en la ciudad y que suelen contar con capacidad para tres pasajeros además del conductor y, a veces, un área de carga. En inglés se les llama *pedicab*, que significa taxi de pedales.

El ciclotaxi ya ha llegado a considerarse como una opción de transporte público en países de América y Europa.

El ciclotaxi ya ha llegado a considerarse como una opción de transporte público en países de América y Europa, en ciudades como Bogotá, Nueva York, Ciudad de México, San Francisco, Washington, Barcelona, Berlín, Frankfurt, Hamburgo, Dusseldorf, Málaga, Munich, Copenhague, Londres, Viena y Ámsterdam.

La nueva generación de ciclotaxis cuenta con un motor eléctrico (pedaleo asistido) que no sustituye la acción del conductor sino que sólo le ayuda en ciertos momentos, como en el arranque o al subir una pendiente. El suministro de energía es una batería recargable que se conecta a la electricidad y tiene una autonomía de 25 a 50 Km. La regulación de la Unión Europea indica que estos vehículos siguen considerándose bicicletas, aunque de tres ruedas, siempre y cuando sólo proporcionen asistencia mientras se pedalea, que el motor se desconecte a partir de los 25 Km/hr y que su potencia no supere los 250 W.





5.2. Regulación

Regularmente, el servicio de ciclotaxis se genera como una respuesta necesaria en zonas de difícil acceso para otros modos de transporte y cuando los peatones deben recorrer distancias largas, como en los centros históricos o los desarrollos habitacionales de las periferias. Muchas veces inicia como un transporte para turistas.

En un inicio, el pago del servicio se da a través de tarifas voluntarias acordadas entre el usuario y el conductor, independientes a cualquier regulación; al aumentar el número de usuarios y de prestadores del servicio, las ciudades se ven obligadas a reglamentar los costos, muchas veces con resistencia por parte de los transportistas.

Estas normas buscan regularizar la circulación de los ciclotaxis a través de:

- Crear un padrón de conductores y vehículos.
- Establecer un sistema de tarifas.
- Imponer seguros para pasajeros y vehículos.
- Limitar el número de ciclotaxis asignados a un mismo dueño.

La Ciudad de México cuenta con una regulación parcial respecto a este tema. En la Ley de Transporte y Vialidad y en el Reglamento para el Servicio de Transporte de Pasajeros se establecen las normas generales para las «bicicletas adaptadas», dando facultad a las delegaciones para:

- Contar con un padrón actualizado del número de vehículos que prestan el servicio.
- Otorgar un permiso de hasta tres años para la prestación del servicio.

- Regular la publicidad en los vehículos.
- Garantizar la eficacia, eficiencia y seguridad de los usuarios.

Además, estas normas indican los derechos y obligaciones de los permisionarios y determinan que en los permisos se deben fijar los horarios, tarifas, zonas y vialidades para su circulación.

Asimismo, se establece que los vehículos deben contar con ciertas características, tales como:

- Llevar el diseño de pintura establecido por la normatividad correspondiente.
- Contar con el número para identificar el vehículo.
- Exhibir en un sitio visible la identificación y el permiso otorgado.

Sin embargo, esta normatividad ha resultado ser insuficiente para este sistema de transporte. Por lo tanto, se requiere que los municipios que cuenten con ciclotaxis definan criterios más específicos que determinen los polígonos o derroteros en los que se autoriza la prestación del servicio, de acuerdo a las necesidades y a las condiciones derivadas de la oferta y la demanda.

También, es indispensable marcar los lineamientos técnicos, con los cuales deben contar todos los vehículos y paraderos, que permitan ofrecer un servicio moderno y digno que cumpla con los más altos estándares de seguridad y comodidad. Se requiere instituir un perfil del conductor de ciclotaxis, un código de ética, un uniforme y un sistema definido de sanciones en caso de que los concesionarios u operarios incurran en faltas.





5.3. Características técnicas de los vehículos

Actualmente, los ciclotaxis más comunes en México son:

- Integral: un triciclo que tiene montadas tanto el área de pasajeros como la del conductor en una misma estructura.
- Remolque o bicitaxi: una bicicleta, normalmente de montaña, adaptada para transportar en la parte trasera un remolque que funciona como compartimento de pasajeros.
- Carro de tres ruedas o ecocab: un vehículo que ya cuenta con chasis y carrocería, que su tracción es asistida por un motor eléctrico y que tiene un sistema de frenado por tambor y disco.

El manual de lineamientos básicos de comodidad y seguridad, con el que deben cumplir los vehículos tipo bicitaxi para el servicio público de transporte de pasajeros en la Ciudad de México, establece los siguientes puntos (indispensables en la implementación de ciclotaxis):

- Dimensión: el ancho máximo de estos vehículos debe ser de 1.20 m y la altura del suelo a la plataforma de pasajeros no debe ser mayor a 0.35 m.
- Estructura: el vehículo debe estar fabricado con la menor cantidad de piezas posibles, las uniones deben soportar los esfuerzos a los que normalmente se somete el vehículo y garantizar la seguridad de la estructura.

$$n = F_u / F \geq 1.5$$

n = Factor de seguridad

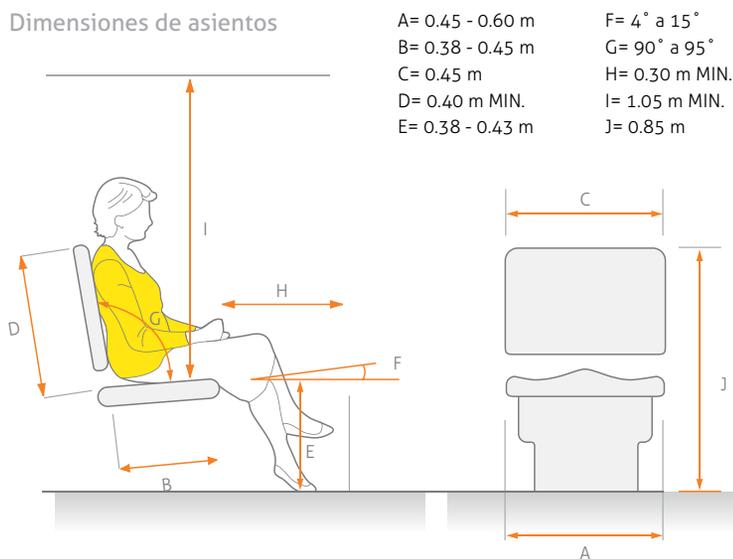
F = Fuerza última que resiste la estructura

F_u = Fuerza exterior a aplicar, correspondiente a la capacidad de carga más las fuerzas dinámicas

El punto en donde se encuentra el centro de gravedad debe impedir que el vehículo se voltee en curvas pronunciadas y/o durante el ascenso o descenso.

- Carrocería: todas las piezas deben tener aristas muertas y con acabados que impidan la corrosión. Se requiere de una defensa posterior que amortigüe los impactos. De preferencia, el diseño debe ser aerodinámico y tener una imagen moderna.
- Eficiencia en el desplazamiento: la transmisión debe contar con un sistema de cambios que permita la mayor ganancia mecánica.
- Elementos de seguridad: es indispensable que el sistema de frenado de los ciclotaxis tenga la capacidad de detener el vehículo con la carga máxima estimada (alto total en cinco metros con una velocidad inicial de 12 Km/hr). También, debe contar con espejos retrovisores, salpicaderas, cubrepiernas y piso antiderrapante.
- Elementos para ser perceptibles: los vehículos deben contar con franjas reflectantes visibles a una distancia de 100.00 m en horario nocturno, con un área mínima de 40 cm², a una altura entre 0.60 m y 1.00 m, lo más cerca posible de los costados del ciclotaxi. Considerando la tecnología más reciente de iluminación por LEDs, es recomendable que todos los vehículos cuenten con luces delanteras y traseras, adicionales a las cintas reflectantes. Además, es necesario que tengan una bocina o timbre.
- Elementos de comodidad: se requiere que los vehículos tengan un toldo fijo o abatible, un sistema de amortiguamiento y asideras. Los sillones de los pasajeros deben estar compuestos por asiento y respaldo con una textura que evite que los usuarios se deslicen, y cinturones de seguridad.
- Área de carga: puede contener un portabultos que no obstruya el espacio de los pasajeros.

Dimensiones de asientos



5.4. Polígonos de operación



Contar con una zona perfectamente delimitada para la prestación del servicio de ciclotaxis tiene varios beneficios:

- Es fácilmente reconocible para el usuario, lo que genera certidumbre de los sitios a los que puede acceder en este modo de transporte.
- Permite establecer un sistema de tarifas fijo, porque las distancias y los tiempos de recorrido son constantes.
- Permite que la autoridad supervise más eficientemente el servicio.

Para que el sistema de ciclotaxis obtenga los beneficios mencionados, se debe elegir correctamente el polígono de operación, estableciendo las características del servicio en sí, por ejemplo:

- Zona habitacional: difícil de acceder por los vehículos de transporte público debido al diseño de la traza y a la baja densidad, por lo que implica una baja demanda de transporte. La población del lugar requiere hacer viajes cortos para acceder a los servicios básicos (ir a la escuela o al mercado).
- Área turística: sobre todo centros históricos en los que es ideal restringir la entrada a vehículos motorizados, por lo que se necesita un transporte público pequeño, que tenga un bajo impacto por emisiones contaminantes y que contribuya a generar una imagen propia del sitio. El servicio es para los habitantes y empleados de la zona, pero también para turistas.
- Espacio alimentador de estaciones de transporte público o centros de transferencia modal: excelente opción para recorridos relativamente largos de caminata y para zonas que no cuentan con una frecuencia adecuada del transporte público. En este caso, más que un polígono de operación, se pueden establecer una o varias rutas con puntos fijos para abordar el servicio.

Por lo tanto, un polígono de operación de ciclotaxis debe:

- Delimitarse por vialidades primarias fácilmente reconocibles para los usuarios y los operadores.
- Realizar el recorrido máximo en 15 minutos (a 12 Km/hr); el polígono no debe extenderse más de 3 Km de extremo a extremo.
- Tener un tránsito pacificado; es necesario aplicar técnicas para reducir el volumen y la velocidad de los vehículos motorizados.
- Estar respaldado por un estudio previo que determine las intersecciones con mayor número de accidentes viales, para desarrollar mejoras en las condiciones y abolir el riesgo.
- Establecer paradas oficiales, en los puntos de mayor demanda, que cuenten con una bahía de ascenso y una zona con sombra para que los usuarios esperen a las unidades; es necesario contar con la señalización suficiente para que sean identificados fácilmente.



Se debe contar con un polígono de operación perfectamente delimitado para la prestación del servicio de ciclotaxis.

5.5. Formalización del sector



El mismo concepto de modernización de los otros sistemas de transporte público debe usarse para regularizar y profesionalizar el servicio de ciclotaxis.

La organización del transporte público debe estar a cargo de una empresa (o varias), y nunca de personas físicas; el objetivo es estandarizar los procesos, lograr economías de escala y combatir los incentivos erróneos del sistema hombre-camiión (hombre-ciclotaxi), en el que el propietario de un vehículo se involucra en un negocio de transporte únicamente por sus intereses personales y no los comunes.

A continuación se presentan las ventajas de la organización del servicio a cargo de empresas:

- La recaudación a través de tarifas beneficia a toda la ruta y no sólo al que capture más pasajeros.
- Las conductas tienden a la estandarización del servicio, mejorando así su calidad.
- El mantenimiento de los vehículos se realiza en los talleres de la organización y no con proveedores aislados.
- Existe un área de encierro común.
- Al sistematizar los procesos de la empresa, los asociados adquieren prestaciones o beneficios de largo plazo y no sólo la contraprestación tarifaria.
- Las concesiones del transporte público se vuelven sujetas de crédito al pertenecer a una empresa y no a un individuo.

Por el contrario, la figura del «hombre-camión» trae consigo resultados negativos. Su regulación es más complicada, aún cuando no siempre suceda:

- Hay largos tiempos de espera en los sitios con mayor flujo de pasajeros.
- Las paradas no son las autorizadas.
- Generalmente, no se tiene un área para encierro de los vehículos ni hay economías de escala en el mantenimiento.
- Los prestadores del servicio carecen de prestaciones.
- Existe falta de capitalización por no contar con acceso a créditos.

Es posible afirmar que dar servicio de transporte público a través de un sistema de ciclotaxis funciona como un excelente complemento para las diversas opciones de desplazamiento en la ciudad. Además, por ser un servicio pequeño, comparado con los otros modos de transporte, su formalización es más sencilla, por lo que puede ser un ejemplo para establecer procesos de modernización en sistemas de transportes regulados por municipios.

Es un hecho que los ciclotaxis poseen y presentan una gran cantidad de beneficios por su flexibilidad, eficiencia energética y el bajo costo de operación. Son una modalidad de transporte sostenible que se debe considerar superior a sistemas similares como los mototaxis o autos eléctricos.

Referencias

Acero, J.D. (2008). *Servicio público de transporte en bicicleta. Un aporte desde el diseño para sostenibilidad*. Recuperado el 6 de septiembre de 2010, de <http://www.esdi.es/congres/papers/Jes%C3%BAAs%20David%20Acero%20Mora.pdf>

Alta Planning and Design. (2009). *Bike Sharing/Public Bikes: An Overview of Programs, Vendors and Technologies*. Recuperado el 6 de septiembre de 2010, de http://www.altaplanning.com/App_Content/files/pres_stud_docs/bike_sharing_whitepaper.pdf

APBP. (2002). *Bicycle parking guidelines, A set of recommendations from the APBP*. Documento no impreso.

B´easy (Providencia, Chile): <http://bicicletaspublicas.cl>

Bici in Città (Chivasso, Italia): <http://www.bicincitta.com>

BiciBur (Burgos, España): <http://www.bicibur.es>

Bicing (Barcelona, España): <http://www.bicing.com>

BIXI (Montreal, Canadá): <http://www.bixi.com/home>

BIXI, planeación del sistema: <http://www.plnningpool.com/2009/02/transportation/bixi-montreals-wireless-public-bicycle-system/>

Britton, Eric. (2007). *The Greening of Paris: VÉLIB´: A short report on the Paris City Bike Project*. Paris.

Bycyklen (Copenhague, Dinamarca): <http://www.bycycklen.dk>

Call-a-bike (Alemania): <http://www.callabike.de>

CETM. (1997). *Transporte intermodal: intermodalidad del transporte de mercancías*. Recuperado el 9 de septiembre de 2010, de http://europa.eu/legislation_summaries/other/l24179_es.htm

Citybike Wien (Viena, Austria): <http://www.citybikewien.at>

Concurso de diseño de sistema de Copenhague: <http://www.cphbikeshare.com>

Cycle Hire (Londres, Reino Unido): <http://www.tfl.gov.uk/roadusers/cycling/12444.aspx>

Cyclocity (Bruselas, Bélgica): <http://www.cyclocity.be>

Ecobici (México DF, México): <https://www.ecobici.df.gob.mx/>

Ecoplan (New Mobility Agenda): <http://www.citybike.newmobility.org>

Fremo (Mumbai, India): <http://www.fremo.in/>

Gaceta Oficial del Distrito Federal. (26 de diciembre de 2002). *Ley de Transporte y Vialidad del Distrito Federal*.

Gaceta Oficial del Distrito Federal. (23 de agosto de 1999). *Reglamento para el Servicio de Transporte de Pasajeros del Distrito Federal*.

Gaceta Parlamentaria de la ALDF. (20 de abril de 2010). *Iniciativa con proyecto de decreto por el que se reforma y adiciona la Ley de Transporte y Vialidad del Distrito Federal*.

Godefrooij, T., Pardo, C. F., y Sagaris, L. (2009). Building a multi-modal transport system: integrating cycling and public transport. (Cap.). En *Cycling-Inclusive policy development: A Handbook*. Utrecht: I-CE Partnership. pp. 124-140.

Holladay, D. (agosto 2010). *Transportation Management Solutions*. Conversación vía electrónica.

- IDAE. (2007). *Guía metodológica para la implantación de sistemas de bicicletas públicas en España*. Recuperado el 17 de agosto de 2010, de http://www.idae.es/index.php/mod.documentos/mem.descarga?file=/documentos_Guia_Bicicletas_8367007d.pdf
- ITDP México. (2010). *Nota técnica para el emplazamiento de biciestacionamientos*. Documento no impreso.
- ITDP México. (2009). *Propuesta para inclusión estacionamiento de bicicletas en las Normas Técnicas Complementarias de Proyecto Arquitectónico del Reglamento de Construcciones del DF*. Documento no impreso.
- JCDecaux. (2008). *Cyclocity® a revolutionary public transport system accessible to all*. Recuperado el 6 de septiembre de 2010, de <http://www.lafabriquedelacite.com/fabrique-de-la.../fabrique-5c-cyclocity.pdf>
- JOSTA Baussysteme GmbH, 2010 (a). *Doppelparker*. (Catálogo). Münster: JOSTA.
- JOSTA Baussysteme GmbH, 2010 (b). *Fahrradparker und Überdachungen*. (Catálogo). Münster: JOSTA.
- King, M. (2006). *Memorandum Stairway Tracks & Ramps for Bicycles*. Documento no impreso.
- MacMillan, T. (2009). *¿Quieres que te transporte?* Recuperado el 18 de septiembre de 2010, de <http://lavozne.com/new-haven/new-haven-independent/1651-trasporte>
- Ministerio de Industria, Turismo y Comercio. (2007). *Guía metodológica para la implantación de sistemas de bicicletas públicas en España*. Madrid: MITC.
- Nadal, L. (2007). Bike Sharing Sweeps Paris Off Its Feet. *Sustainable Transport Magazine*, 19, 8-12.
- Oslo Bysykkel (Oslo, Noruega): <http://www.oslobysykkel.no>
- OYBike (Londres, UK) : <http://www.oybike.com>
- Paiva, C. (2007). *Distancia de caminata al transporte público en Sao Paulo, Brasil*. Documento no impreso.

Secretaría Distrital de Movilidad. (2009). *Análisis para la implementación de un sistema de bicicletas públicas en Bogotá D.C.* Documento no impreso.

Secretaría de Transportes y Vialidad. (1997). *Manual de lineamientos básicos de comodidad y seguridad que deben de cumplir los vehículos tipo bicitaxi par el servicio público de transporte de pasajeros en el DF.* México: STV.

Velib' (Paris, Francia): <http://www.vwlib.paris.fr>

Vélo à la Carte (Rennes, Francia) : <http://veloalacarte.free.fr/rennes.html>

Vélo'v (Lyon, Francia): <http://www.velov.grandlyon.com>

Watch Tower (2009). *¿Alguien llamó un rickshaw?* Recuperado el 25 de agosto de 2010, de http://www.watchtower.org/s/200907c/article_01.htm



Este manual se terminó de imprimir en junio de 2011 en Grupo Fogra,
Mártires de Tacubaya 92, Col. Tacubaya, CP 11870, Ciudad de México.



Manual integral de movilidad ciclista para ciudades mexicanas

