



## Experiencias y lecciones de sistemas de transporte público en bicicleta para América Latina

---

Octubre, 2010

Elaborado por Carlosfelipe Pardo, Patricia Calderón, Bernardo Baranda, Cécile Medina, Jonas Hagen, Xavier Treviño



## Contenido

Resumen ejecutivo.....	4
<b>1 Características de sistemas de transporte público en bicicleta (STPB) .....</b>	<b>6</b>
1.1 Importancia de la planificación y diseño de un STPB.....	6
1.2 Sistemas STPB para América Latina.....	7
1.3 Evolución y características básicas de los STPB.....	8
1.4 Tipo de sistemas vigentes en el mundo.....	10
<b>2 Ciudades que han Adoptado STPB .....</b>	<b>13</b>
2.1 Vista general de sistemas.....	13
2.2 Vélib – París.....	16
2.3 Bicing – Barcelona.....	20
2.4 Bixi – Montreal.....	24
2.5 SAMBA – Rio de Janeiro (Copacabana).....	27
2.6 B’easy – Santiago de Chile (Providencia).....	34
2.7 Ecobici – México DF.....	44
2.8 Cuadro comparativo de estudios de caso.....	48
<b>3 Temas recurrentes .....</b>	<b>50</b>
3.1 Cubrimiento geográfico del sistema y esquema piloto .....	50
3.2 Aspectos legislativos .....	51
3.3 Financiación y costos.....	52
3.4 Contratación (con concesionarios).....	55
3.5 Cobro del servicio.....	58
3.6 Diseño de vehículos y estaciones .....	61
3.7 Mantenimiento, reparación y reposición de las bicicletas .....	62
3.8 Seguro (de robo, de accidente, vandalismo) .....	63
3.9 Propiedad de la bicicleta .....	63
3.10 Uso de casco.....	64
3.11 Consideraciones adicionales .....	65
3.12 Resumen de temas recurrentes .....	65
<b>4 Obstáculos para ciudades de América Latina.....</b>	<b>68</b>
4.1 Financiación .....	68
4.2 Pago del servicio.....	68
4.3 Depósito.....	68
4.4 Uso de casco.....	68
4.5 Robo de bicicletas .....	68
4.6 Accidentes.....	68
<b>5 Oportunidades o soluciones.....</b>	<b>69</b>
5.1 Subsidio cruzado dentro del sector .....	69
5.2 Uso de bicitaxis .....	69
5.3 Operación por parte de empresas alimentadoras de los sistemas de transporte público (o BRT) existentes.....	70
5.4 Uso de sistema de bicicletas públicas para mejorar el sistema de transporte no motorizado en general .....	70
<b>6 Fuentes de información.....</b>	<b>71</b>
6.1 Informes o publicaciones primordiales .....	71
6.2 Páginas web recomendadas.....	71
6.3 Profesionales contactados/ citados.....	72
6.4 Páginas web de algunos sistemas.....	72

## Tablas

Tabla 1. Información recogida para estudiar factibilidad del sistema CycleHire de Londres. Fuente: Transport for London.	7
Tabla 2. Tabla resumen del uso de los 3 tipos de sistemas .....	11
Tabla 3. Datos básicos de sistemas de transporte público en bicicleta en el mundo.....	13
Tabla 4. Cambio modal por implementación de STPB.....	16
Tabla 5. Tarifas Vélib .....	17
Tabla 6. Tarifas Bixi.....	24
Tabla 7. Tarifas SAMBA - Uso .....	28
Tabla 8. Tipo de Pase SAMBA y tiempo máximo de uso.....	28
Tabla 9. Tarifas B’easy.....	35
Tabla 10. Información básica de préstamos según meses. Fuente: B’easy. ....	38
Tabla 11. Horarios del sistema B’easy .....	39
Tabla 12. Cuadro comparativo de los 4 sistemas estudiados .....	48
Tabla 13. Datos básicos, costos capitales y costos promedio de STPB en París y Montreal.....	53
Tabla 14. Resumen de costos – Ejemplo (costos en USD) .....	54
Tabla 15. Comparación de agencias, contratos y financiación de varios sistemas.....	55

Tabla 16. Tabla resumen de esquemas básicos de contratación del servicio.....	57
Tabla 17. Costos e ingresos anuales per cápita de varios sistemas STPB (planeados y ejecutados) – dólares americanos	59
Tabla 18. Promedios de costos de varios sistemas STPB.....	60
Tabla 19. Resumen de temas recurrentes, opciones e importancia .....	65

## Figuras

Figura 1. Uno de los riesgos de un sistema de bicicletas públicas mal planificado es su rápido deterioro. Fuente: Bicirrun, Universidad Nacional de Colombia. ....	6
Figura 2. La iniciativa de “Bicicletas Blancas” comenzó en 1968 en Holanda.....	8
Figura 3. Las bicicletas públicas de Copenhague son un buen ejemplo de un sistema de segunda generación .....	9
Figura 4. Modelo ganador del concurso abierto de bicicletas públicas para Copenhague-Fuente: <a href="http://www.lotsdesign.se">www.lotsdesign.se</a> .....	9
Figura 5. Actualmente, una gran cantidad de ciudades tienen sistemas de tercera generación. Fuente. ....	9
Figura 6. Ninguna ciudad cuenta con sistemas de cuarta generación 100%. El sistema que más se acerca es el Call-a-bike en Alemania. Foto por CarlosFelipe Pardo. ....	10
Figura 7. Ubicación y tamaño (en cantidad de bicicletas) de sistemas de bicicletas públicas en el mundo. Elaboración de autores. ....	15
Figura 8. Ubicación y tamaño (en cantidad de bicicletas) de sistemas de bicicletas públicas en Europa. Elaboración de autores. ....	15
Figura 9. Ubicación de sistemas de bicicletas públicas en el mundo, incluyendo sistemas en etapa de diseño o planificación (señalados con el signo de interrogación). Fuente: MetroBike/Google. ....	15
Figura 10. La bicicleta utilizada en Vélib.....	18
Figura 11. La bicicleta utilizada en Bicing. ....	22
Figura 12. La bicicleta utilizada en Bixi. Fuente: <a href="http://roch84.files.wordpress.com/2009/05/bixi1.jpg">http://roch84.files.wordpress.com/2009/05/bixi1.jpg</a> .....	26
Figura 13. Sistema Bixi. Fuente: Serttel Ltda .....	27
Figura 14. Detalles de sistema Samba. Fotos por Carlosfelipe Pardo.....	30
Figura 15 . Diagrama explicativo de operación. Fuente: Serttel Ltda.....	31
Figura 16 Diagrama de componentes del sistema. Fuente: Serttel Ltda. ....	32
Figura 17. Una motocicleta ocupa la estación del sistema Samba. Foto por Carlosfelipe Pardo. ....	33
Figura 18. Estación típica del Sistema de Santiago. Foto por CarlosFelipe Pardo. ....	34
Figura 19. Mapas de estaciones B’easy (googlemaps y mapa oficial) .....	35
Figura 20. El gerente del concesionario explica el funcionamiento del sistema a usuarios. Foto por CarlosFelipe Pardo..	36
Figura 21. Un operador – guía con varios usuarios. Foto por CarlosFelipe Pardo. ....	37
Figura 22. Gráfica de demanda mensual del sistema durante el primer año.....	38
Figura 23. Página de retroalimentación de usuarios del sistema vía grupo de Facebook.....	39
Figura 24. Vehículo para balancear cargas del sistema. Fuente: B’easy.....	40
Figura 25. Detalles de enganche de la bicicleta. Foto por CarlosFelipe Pardo. ....	41
Figura 26. Estación sobreutilizada. Foto por CarlosFelipe Pardo.....	41
Figura 27. Detalles de la bicicleta. Foto por CarlosFelipe Pardo.....	42
Figura 28. Un mínimo nivel de vandalismo se presenta en el sistema. Foto por CarlosFelipe Pardo.....	43
Figura 29. Estación de Ecobici. Fuente: Cécile Medina.....	44
Figura 30. Ubicación del área de cobertura del sistema bicipública. Fuente: Ecobici. ....	45
Figura 31. Mapa de estaciones Ecobici. Fuente: Ecobici. ....	46
Figura 32. Detalles de bicicleta Ecobici. Fuente: Cécile Medina.....	47
Figura 33. Área propuesta para el sistema CycleHire de Londres. Fuente: Transport for London.....	50
Figura 34. Dimensiones para bicicleta co-ganadora para el sistema de Copenhague. Fuente: Myloop. ....	61
Figura 35. El robo de bicicletas puede ser “por partes”. Foto por CarlosFelipe Pardo.....	63
Figura 36. Los bicitaxis son una opción similar a las bicicletas públicas en algunos aspectos. Foto por CarlosFelipe Pardo.69	
Figura 37. Un sistema de bicicletas públicas puede apoyar el desarrollo del transporte no motorizado en una ciudad. Foto por CarlosFelipe Pardo. ....	70

## Resumen ejecutivo

Este documento presenta las características más relevantes de los sistemas de bicicletas públicas que hay en el mundo, además de algunos estudios de caso para su conocimiento en América Latina. El documento se concentra principalmente en describir los obstáculos más importantes en la implementación de un sistema de este tipo que podrían tenerse en cuenta al desarrollar uno similar en ciudades de América Latina. También se presentan algunas oportunidades o soluciones propuestas a estos obstáculos.

El documento resalta la importancia de la planificación detallada de un STPB, y pasa posteriormente a describir la forma como han evolucionado estos sistemas en el mundo (desde la primera generación, totalmente manual, hasta una cuarta generación más flexible, electrónica y dinámica).

Se describen también sistemas de bicicleta pública que sirven como ejemplo para poder implementar un sistema en una ciudad de América Latina: Vélib de París, Bicing de Barcelona, Bixi de Montreal, todos estos implementados en países desarrollados. Después se describen los sistemas de Rio de Janeiro, Santiago de Chile y el recién inaugurado sistema de México DF, los cuales sirven como contexto para comparar las distintas adaptaciones que se han hecho al formato “Vélib” y similares en América Latina, lo cual es fundamental para comprender que un sistema de STPB necesariamente debe ser adaptado al contexto local, especialmente cuando es en el mundo en desarrollo. En cada estudio de caso se presentan los objetivos del sistema, se dan datos básicos, se explica su operación y se da una descripción del esquema contractual existente y se dan algunos obstáculos de implementación de los sistemas.

El documento continúa con un análisis de los temas más importantes que se deben tener en cuenta al desarrollar un STPB con base en las experiencias (buenas y malas) de diferentes sistemas. Los temas recurrentes que se describen a profundidad son:

- La importancia de planificar adecuadamente el Cubrimiento geográfico del sistema y esquema piloto
- La necesidad de conocer los Aspectos legislativos del contexto de implementación
- La problemática asociada a la Financiación y costos del sistema
- Las diferentes formas de Contratación (con concesionarios) del sistema
- Las formas de Cobro del servicio
- El Diseño de vehículos y estaciones
- La necesidad de planificar el Mantenimiento, reparación y reposición de las bicicletas
- La importancia de un Seguro (de robo, de accidente, vandalismo)
- Definiciones de la Propiedad de la bicicleta(s) del sistema
- La problemática relacionada con el Uso de casco (o no uso).

Se pasa entonces a describir los obstáculos que habría en ciudades de América Latina, donde se enfatizan los siguientes:

- Dificultades de Financiación

- Problemas de usuarios (primordialmente por sus ingresos) para el Pago del servicio
- Problemas asociados con el Depósito que se debe entregar al prestar la bicicleta
- Dificultad al definir o reglamentar el Uso de casco para usarlo en el sistema
- La posible recurrencia del Robo de bicicletas del sistema
- Los Accidentes que se puedan causar.

Para finalizar, se presentan las oportunidades o posibles soluciones de estos temas:

- El potencial de un Subsidio cruzado dentro del sector bien desarrollado
- El Uso de bicitaxis como complemento (o incluso reemplazo) de las bicicletas públicas
- La posible Operación por parte de empresas alimentadoras de los sistemas de transporte público (o BRT) existentes
- La oportunidad del Uso de sistema de bicicletas públicas para mejorar el sistema de transporte no motorizado en general.

El documento tiene al final una lista de las Fuentes de información más relevantes para el tema de STPB.

## 1 Características de sistemas de transporte público en bicicleta (STPB)

### 1.1 Importancia de la planificación y diseño de un STPB



**Figura 1.** Uno de los riesgos de un sistema de bicicletas públicas mal planificado es su rápido deterioro.  
 Fuente: Bicirrun, Universidad Nacional de Colombia.

El primer aspecto que hay que resaltar antes de describir los sistemas de transporte público en bicicleta en general es que estos sistemas son ante todo un medio de transporte público, y su planificación y diseño requiere de la misma seriedad con que se planifica un sistema de transporte público basado en buses u otro tipo. Esto quiere decir que no se deben escatimar esfuerzos en la planificación del sistema ni se debe hacer un sistema en muy poco tiempo sin tener en cuenta todos los pasos necesarios para diseñarlo. En términos de tiempo, se espera que el diseño de un sistema (es decir, tanto el diseño físico como el de la operación, financiación y demás detalles) tenga una duración de mínimo 3 meses y máximo 12 meses, y una implantación de 1-2 meses.<sup>1</sup> Una duración sugerida es: diseño inicial (dos meses), planeación (tres meses), desarrollo (dos meses para establecer contratación y definición de operadores), implementación (dos meses), evaluación (dos meses) y seguimiento (seis meses). Quizás más que dar estos plazos decir que como todo proyecto bien estructurado se necesita un proceso de planificación, otro de implementación y otro de evaluación para lo cual se requiere un tiempo de mínimo de 6 meses, pero que generalmente es un proceso que toma entre 1 y 2 años (el sistema Bixi descrito abajo en detalle tomó un tiempo récord de 11 meses en ser diseñado e implementado). Según lo indica el experto Jesus Acero, varios sistemas han fracasado por reduccionistas al considerar que la compra de bicicletas resuelve el problema y adicionalmente por la no contextualización de los modelos a implementar.

Esto también implica que se adopte un plan adecuado de financiación, que se diseñe un plan de operación y que se determinen unos esquemas de contratación, concesión u otro que garanticen un buen funcionamiento del sistema. También se debe tener en cuenta que el sistema no se mantendrá por sí solo y que necesitará de un plan permanente de mantenimiento, así como una logística bastante compleja. Todo esto se describe en detalle en los capítulos 4, 5 y 6 de este documento.

Estimated breakdown of cycle hire trips by journey purpose (except after rail market)

---

<sup>1</sup> Estas duraciones se refieren a la creación del sistema como tal, no al desarrollo de la infraestructura de apoyo (ciclорrutas / ciclovías, etc).

		Zone 1 to Zone I daily trips over 1 km	Uptake predicted by customer research	Estimated number of potential daily cycle hire trips
Trips by residents of greater London (inside M25) excluding after rail (LATS 2001)	Usual workplace	70,400	8%	5,632
	Other work-related	21,760	8%	1,741
	Education	11,776	12%	1,413
	Shopping and personal business	75,008	10%	7,501
	Leisure	67,328	10%	6,733
	Other (inc escort)	28	9%	876
Total trips in zone I over 1 km		256,000		23,896
Additional business trips		168,000	8%	13,440
Visitor trips based on visitor numbers and length of stay data		230,000	8%	18,280
Total daily trips (excluding after rail)		616,160		55,616

**Tabla 1. Información recogida para estudiar factibilidad del sistema CycleHire de Londres. Fuente: Transport for London.**

Una última advertencia es que, debido a la falta de seguimiento de estas recomendaciones básicas, son más los STPB que han tenido fracasos tempranos que aquellos que han sido exitosos en el largo plazo. Este documento busca advertir a los encargados de la implementación para que prevengan que un sistema naciente no se estanque en algunos de los obstáculos más frecuentes que se encuentran en este tipo de sistemas.

## 1.2 Sistemas STPB para América Latina

En varios países desarrollados se han logrado implementar STPBs con relativo éxito, aunque esto no quiere decir que la aplicación de sistemas similares en América Latina tendrá las mismas características. Como se ha visto en varios casos, la adaptación al contexto de América Latina (en términos sociales, económicos y en general de condiciones urbanas y de prestación de servicios de transporte público) es un aspecto que no se debe dejar atrás en la planificación de un STPB. Básicamente, la recomendación es tomar los ejemplos de otras ciudades pero construir un modelo específico para las necesidades y características de su ciudad, dado que en realidad no existe un único modelo de SBP. Estos se desarrollan de acuerdo con las características de la propia ciudad, en donde variables como densidad, topografía, clima y otras contribuyen en la decisión final. Varios de los temas que se tratan más adelante profundizan en este tipo de problemáticas.

### 1.3 Evolución y características básicas de los STPB

Los STPBs han evolucionado desde una idea inicial que tuvo un grupo holandés en 1968 hasta los sistemas que hoy en día se han implementado con mayor sofisticación en su diseño, operación y tecnología general. Sigue una descripción de esta evolución.

#### 1.3.1 Primera generación



Figura 2. La iniciativa de “Bicicletas Blancas” comenzó en 1968 en Holanda

Éstos se refieren a sistemas “abiertos” pues no disponen de ningún sistema de seguridad o seguimiento. Es decir se presta al usuario la bicicleta sin ningún tipo de intercambio de documentos o dinero. Por su vulnerabilidad al robo y vandalismo, se recomienda su implantación en lugares o zonas con control de entrada y salida como parques o campus universitarios. El caso más famoso es el de las bicicletas blancas en Ámsterdam (Holanda). En 1968 un grupo de activistas (liderados por Laurens (Lud) Maria Hendrikus Schimmelpennink un diseñador industrial holandés) generaron una propuesta de bicicletas gratuitas para la ciudad de Ámsterdam llamadas “bicicletas blancas”. El proyecto consistió en que estos activistas consiguieron bicicletas usadas, las pintaron de blanco y las distribuyeron por toda la ciudad. La idea fue popular en un principio, pero después de algunas semanas hubo varios problemas con el sistema pues, dado que era gratuito y de uso totalmente sin restricciones, todas las bicicletas terminaron perdidas, robadas, pintadas y vendidas o incluso eran arrojadas a los canales de la capital holandesa. No obstante, fue el inicio de una idea que hoy en día con varias modificaciones ha ganado más fuerza.

#### 1.3.2 Segunda generación





**Figura 3. Las bicicletas públicas de Copenhague son un buen ejemplo de un sistema de segunda generación**

En esta generación las bicicletas están encadenadas en parqueaderos especiales, mediante una cerradura que se abre generalmente insertando una moneda. Este sistema sigue siendo vulnerable al robo por cuanto no se deja registro del usuario ni se hace seguimiento a las bicicletas. Adicionalmente el depósito de una moneda es muy bajo (p. ej. 1 euro) como para garantizar la devolución del vehículo. No obstante, Copenhague está actualmente rediseñando su sistema de bicicletas públicas.



**Figura 4. Modelo ganador del concurso abierto de bicicletas públicas para Copenhague-Fuente: [www.lotsdesign.se](http://www.lotsdesign.se)**

Esta segunda generación de STPB consiste en bicicletas que siguen siendo de uso relativamente libre y sin costo alguno para el usuario, pero que tienen algún sistema de subsidio cruzado para la financiación y mantenimiento de las bicicletas. Este es el caso de las bicicletas gratuitas en el centro de Copenhague (Bycyklen, inaugurado en 1995), cuyo ingreso principal es por concepto de la publicidad que hay en la misma bicicleta, que se utiliza para hacer mantenimiento a los vehículos.

### 1.3.3 Tercera generación



**Figura 5. Actualmente, una gran cantidad de ciudades tienen sistemas de tercera generación. Fuente.**

La tercera generación de STPB es aquella donde ya existe un sistema más robusto de registro de usuarios, depósito por uso de la bicicleta y seguimiento al uso y un plan completo de operación. El sistema paradigmático de esta generación sería el Velo'v de Lyon inaugurado en 2001, en el cual se basó el Vélib de París. Este tipo de sistemas son aquellos que ahora están siendo implantados en varias ciudades del mundo, y que se han comenzado a implantar en ciudades de América Latina (comenzando por Río de Janeiro y Santiago de Chile).

#### 1.3.4 Cuarta generación



**Figura 6. Ninguna ciudad cuenta con sistemas de cuarta generación 100%. El sistema que más se acerca es el Call-a-bike en Alemania. Foto por CarlosFelipe Pardo.**

Este es el nuevo sistema que está empezando a implementarse, el cual se integra con los otros sistemas de transporte público a través del uso de una tarjeta inteligente con chip recargable que puede utilizarse para efectuar diversas gestiones y pagos (en algunos casos, “Tarjeta Ciudadana”).

Esta cuarta generación de bicicletas es muy similar a la tercera, pero difieren principalmente en la forma de pago porque incluyen tarjetas de pago para varios servicios e incluso con tarifas integradas a las del resto del transporte público de la ciudad. Estos sistemas también introducen componentes tecnológicos más avanzados (de rastreo de bicicletas, etc). Aunque no existen sistemas 100% de cuarta categoría, el sistema Alemán Call-a-bike es el que más se les asemeja.

Call-a-Bike es un sistema operado directamente por la empresa de transporte público alemán Die Bahn, y funciona a través de la solicitud del código de desbloqueo de la bicicleta vía mensaje de texto al teléfono celular, previa inscripción al servicio. El costo del mensaje tiene tarifas especiales si el usuario es titular de la Tarjeta Bahn (descuentos para viajes en tren) o para quienes tienen pago un año de transporte público.

### 1.4 Tipo de sistemas vigentes en el mundo

A pesar de los sistemas automatizados descritos arriba, los cuales están descritos a lo largo de este manual, se destacan dos tipos de sistemas similares a STPB:

#### 1.4.1 Parques comunitarios de bicicletas

Son considerados como sistemas de bicicletas públicas si están financiados en parte con recursos públicos. El sistema funciona con bicicletas donadas o cedidas, para la utilización de

una comunidad de suscriptores. Es el sistema más barato y adecuado para empezar a utilizarse en comunidades pequeñas, ya que genera un sentimiento de identificación de grupo por parte de sus usuarios, fomentando el respeto hacia el material prestado. La duración del préstamo es flexible (de unas horas a unos meses); el registro del usuario se realiza cada vez que éste utiliza el sistema. Puede ser gratuito o con un costo fijo dependiendo de la frecuencia de uso. Se prevé un procedimiento de sanciones en caso de que se haga un mal uso de la bicicleta.

#### 1.4.2 Sistemas de atención personal – manual

Los usuarios se identifican ante el personal de atención al público cuando desean disponer de una bicicleta y devolverla. El usuario tiene que dejar una fianza o un documento de identidad dado que el sistema no cuenta con un sistema de registro complejo. Las estaciones suelen ser equipamientos públicos (centros cívicos, polideportivos, oficinas de la administración, etc.), oficinas de turismo, hoteles, o similares. La colaboración entre los diferentes agentes se realiza a través de la firma de convenios entre el gestor (por lo regular, es la municipalidad), y los entes que se inscriben al sistema. En España, estos sistemas prestan las bicicletas por un tiempo máximo de 4 horas, aunque otros sistemas (por ejemplo en Francia) pueden prestar las bicicletas hasta por un mes (en este caso, un contrato con el usuario residente se firma, tipo contrato de alquiler, con fianza e identificación). Pueden ser gratuitos, o funcionar como un alquiler.

Tabla 2. Tabla resumen del uso de los 3 tipos de sistemas

Tipo de sistema	Localización	Tipología de usuarios	Uso	Inversión	Gestión
Parques comunitarios de bicicletas	Ciudades pequeñas, barrios, comunidades de vecinos, etc.	Usuario residente. Especialmente recomendado en asociaciones o comunidades ya constituidas o bien comunidades reducidas, donde se dan unos lazos de pertenencia que generan responsabilidad compartida. Así se garantiza que los usuarios cuidarán las bicicletas.	Cotidiano y de fin de semana, generalmente urbano.	De muy baja a media-alta según el 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 hay que organizar los turnos y horarios del voluntariado.
Sistemas de	Ciudades	Usuario	Cotidiano,	Baja, pero se	Necesita

atención – personal - manual	pequeñas y medianas. Este tipo de sistemas son óptimos para tener entre 2 y 12 puntos de préstamo.	residente y visitante (en ese caso no suele haber registro aunque sí fianza. Lo que siempre hay es una identificación del usuario)	turístico y de ocio.	incrementa considerablemente cuando hay registro informatizado.	coordinación con los centros colaboradores y el personal de los mismos.
Sistemas automatizados	Ciudades grandes o medianas con una demanda elevada.	Principalmente residentes, aunque en algunos casos se enfoca a turistas.	Principalmente cotidiano aunque puede adaptarse para el uso de ocio o turismo.	Alta, debido a la inversión en tecnología.	Resulta más sencilla que los sistemas manuales, ya que hay que invertir menos en coordinación del personal, aunque sigue habiendo una necesidad de coordinación logística.

Fuente: Adaptado de Guía de implementación de bicis públicas en España (IDAE).

## 2 Ciudades que han Adoptado STPB

### 2.1 Vista general de sistemas

A continuación se presenta una lista de ciudades donde se han implementado sistemas de transporte público en bicicleta (STPB). Es de particular importancia la anotación de que existen solo dos sistemas de este tipo en ciudades de América Latina (Santiago de Chile y Río de Janeiro en Brasil) y que su implementación no es en toda la ciudad sino en un área reducida de la misma (p.ej. el sistema de Santiago de Chile se reduce a una sola “comuna” y el de Río a la zona de Copacabana).

**Tabla 3. Datos básicos de sistemas de transporte público en bicicleta en el mundo**

Ciudad	País	Nombre del Proyecto	Número de Bicicletas	Número de Estaciones
<b>EUROPA</b>				
Aarhus	Dinamarca	City Bikes	400	55
Aix-en-Provence	Francia	Cyclocity	200	16
Albacete	España	DomoBlue	100	10
Alba	Italia	Bicincitta	40	4
Amiens	Francia		313	25
Barcelona	España	Bicing	3000	200
Bergen	Noruega	Bergen Bysykkel	100	10
Berlín	Alemania	Call a Bike	1700	43
Bruselas	Bélgica	Cyclocity	3000	200
Burgos	España	BiciBur	150	4
Cartagena	España	BiCity	300	5
Chivasso	Italia	Bicincitta	42	4
Copenhague	Dinamarca	Bycyklen	2000	?
Drammen	Noruega	Drammen Bysykkel	280	28
Dublín	Irlanda		500	25
Frankfurt	Alemania	Call a Bike	720	66
Londres	Reino Unido	OY Bikes <sup>2</sup>	70	25
Luxemburgo	Luxemburgo		200	20
Lyon	Francia	velo'v (Velo Ville)	3000	250
Marsella	Francia		800	80
Milán	Italia		1000	
Mulhouse	Francia		200	20
Múnich	Alemania	Call a Bike	1350	55
Nantes	Francia	Vélocampus	700	79
Países Bajos	Países Bajos	Ov-Fiets	1150	100
Novara	Italia	Bicincitta	70	7
Orleans	France	Velo+	300	28
Oslo	Noruega	Oslo Bysykkel	1200	100
Pamplona	España	Ncici	350	20
París	Francia	Vélib (Velo Libre)	20600	1451
Parma	Italia	Bicincitta	112	12
Pinerolo	Italia	Bicincitta	50	5
Pistoia	Italia	Bicincitta	60	5

<sup>2</sup> En Julio de 2010 se espera la inauguración de un nuevo sistema.

Ciudad	País	Nombre del Proyecto	Número de Bicicletas	Número de Estaciones
Porsgrunn	Noruega	Porsgrunn Bysykkel	50	8
Rennes	Francia	Velo a la Carte	200	25
Roma	Italia		750	80
Rouen	Francia		250	20
Sandnes	Noruega	Sandnes Bysykkel	75	16
Savigliano	Italia	Bicincitta	76	10
Settimo	Italia	Bicincitta	53	6
Sevilla	España	Sevici	300	30
Estocolmo	Suecia	Storstockholms Lokaltrafik (SL)	1000	80
Toulouse	Francia	Cyclocity	1470	135
Trondheim	Noruega		125	
Verona	Italia		15	
Viena	Austria	Citybike	900	53
Vitoria	España		220	11
<b>NORTEAMÉRICA</b>				
Lexington (Kentucky)	USA	Yellow Bikes	80	
Missoula	USA	Campus Cruiser Co-Op, Missoula Free Cycles	50	1
Montreal	Canadá	Bixi	3000	300
Toronto	Canadá	BikeShare	100	17
Tulsa OK	USA	Tulsa Townies	75	4
Washington	USA		120	10
<b>SURAMÉRICA</b>				
Rio de Janeiro	Brasil	SAMBA	80	8
Santiago de Chile (una comuna)	Chile	B'easy	100	10
México DF	México	Ecobici	1.114	85
<b>ASIA</b>				
Beijing	China		500	31

Fuente: elaboración propia

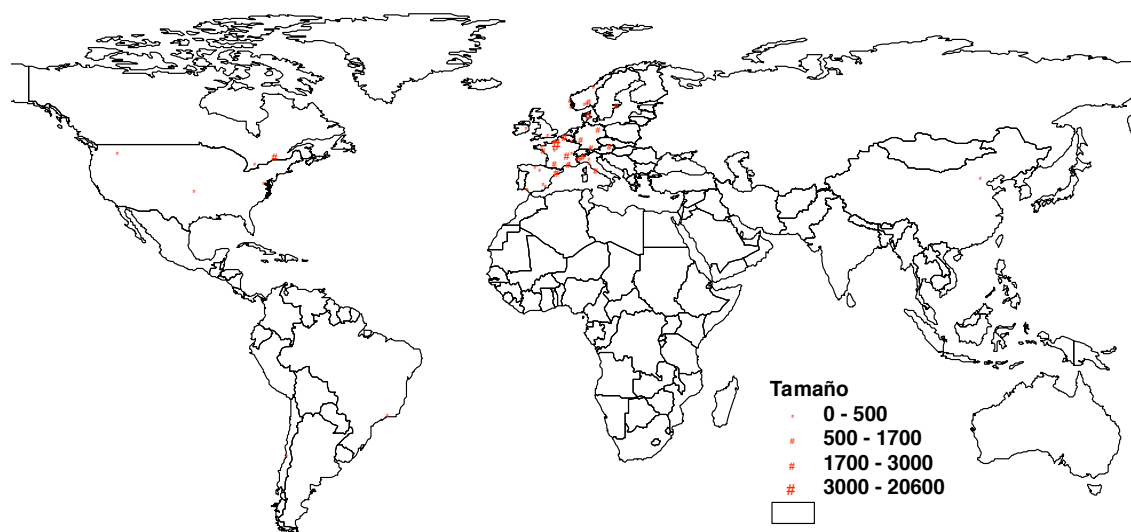


Figura 7. Ubicación y tamaño (en cantidad de bicicletas) de sistemas de bicicletas públicas en el mundo. Elaboración de autores.

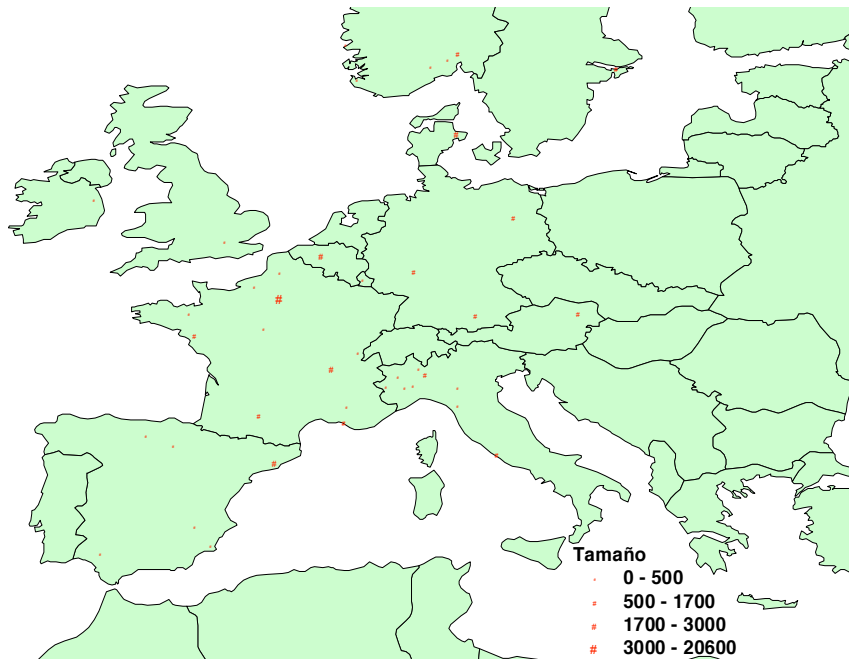


Figura 8. Ubicación y tamaño (en cantidad de bicicletas) de sistemas de bicicletas públicas en Europa. Elaboración de autores.



Figura 9. Ubicación de sistemas de bicicletas públicas en el mundo, incluyendo sistemas en etapa de diseño o planificación (señalados con el signo de interrogación). Fuente: MetroBike/Google.

También se han visto varios beneficios en términos de cambio modal por la implementación de sistemas de este tipo. La siguiente tabla resume los impactos:

**Tabla 4. Cambio modal por implementación de STPB**

Viaje reemplazado	Vélib (Paris)	Bicing (Barcelona)	Velo'v (Lyon)
<b>Transporte público</b>	65%	51%	50%
<b>Automóvil /motocicleta</b>	8%	10%	7%
<b>Taxi</b>	5%	-	-
<b>Caminar</b>	20%	26%	37%
<b>Viaje no realizado</b>	-	-	2%
<b>No definido</b>	2%	13%	-

Fuente de datos: Interface for Cycling Expertise

A continuación se profundiza en cuatro estudios de caso de sistemas de bicicletas públicas que han tenido éxito en su implementación y han mantenido este éxito. Los cuatro sistemas son de tercera generación y son a los que mayoritariamente se han referido las ciudades que están a punto de implementar un sistema de este tipo.

## 2.2 Vélib - París

### 2.2.1 Objetivos

Los objetivos principales del sistema Vélib de París son los siguientes:

- Mejorar la calidad del aire y la salud pública;
- Mejorar la movilidad de la ciudad;
- Hacer la ciudad más estética y agradable para vivir;
- Reforzar la solidaridad regional.

### 2.2.2 Datos básicos

Nombre: Vélib

Inauguración: Julio de 2007

Bicicletas: 20.600

Estaciones: 1.451

Población: 2.15 millones

Número de ciudadanos por bicicleta: 104

Disponibilidad: Todo el año



Tarifas: Tarjeta de 1 día €1, tarjeta semanal €5 y tarjeta anual, €29. La primera media hora es gratis. Medias horas adicionales, €1, €2 y €4.

**Tabla 5. Tarifas Vélib**

TIEMPO	30 min	1 h	1 h 30	2 h	5 h	10 h	20 h
TARIFA	Gratis	1 €	3 €	7 €	31 €	71 €	151 €

Tecnología: Tarjeta inteligente

Compañía Operadora: Gestionado por SOMUPI, filial de JCDecaux en un 66% y de Médias & Régies Europe, Groupe Publicis en un 34%.

Modelo de Financiación: Contrato de publicidad al aire libre (contrato por 10 años), más las tarifas de los usuarios (suscripciones). No hay costo para la ciudad.

La ciudad recibe la totalidad de los ingresos del programa, así como una tasa de alrededor de USD\$ 4,3 millones al año. JCDecaux recibe a cambio el control exclusivo de la publicidad de propiedad de la ciudad (aproximadamente 1.628 vallas), la ciudad recibe cerca de la mitad de ese espacio publicitario sin costo alguno para el interés público y la publicidad.

Datos de usuarios: En mayo de 2008, una encuesta realizada por la firma operadora de Vélib, presentó las siguientes cifras:

- Viajes a 15 Julio 2009: 53 millones (36,5 millones de viajes con pase anual, 16,5 millones con tiquete diario o semanal)
- Promedio diario de viajes: 70.000
- Promedio de uso de cada bicicleta por día: 8 veces
- Promedio tiempo de desplazamiento: 18 minutos
- Total usuarios con pase anual: 190.000 (La mitad de los usuarios de Vélib usan el pase NAVIGO - pase para el transporte público de la ciudad)
- Uso según género: 58% hombres (uso de bicicleta en general: 59% en 2005, 62% en 2002, 67% en 1998) y 42% mujeres (esto quiere decir que el uso de bicicleta por parte de mujeres se ha incrementado, y de ahí la reducción porcentual en el uso por parte de los hombres.
- 1/3 de los usuarios proceden de fuera de la ciudad;
- El 17% de los usuarios tiene más de 46 años de edad;
- El 46% lo usa de forma intermodal:
  - El 25% de la estación del metro al trabajo
  - El 21% de la casa a la estación del metro
  - El 15% como único medio de transporte (casa-trabajo o viceversa).

### 2.2.3 Operación básica

El servicio está diseñado para cubrir distancias cortas. Las estaciones están distribuidas aproximadamente cada 300 metros en toda la ciudad, especialmente en las estaciones terminales de transporte público.

Para utilizar el servicio de larga duración (1 año) se debe adquirir una tarjeta recargable, la cual se podrá pagar con tarjeta bancaria, de crédito o cheque, directamente en las estaciones de distribución o por internet. Para el servicio de corta duración (1 día o 1 semana) se debe adquirir un tiquete que se podrá pagar con tarjeta bancaria o de crédito.

Adicionalmente se deberá dejar un depósito de €150 (aprox 210 USD), que solo se hará efectivo en caso de no regresar la bicicleta.

Los usuarios deben tener como mínimo 14 años de edad y no menos de 1,50 m de estatura. Para la suscripción de menores de edad (entre 14 años y 18 años) se debe presentar adicionalmente una autorización del responsable legal. Es también necesario tener una tarjeta de crédito Europea (Visa, MasterCard, Europa y, American Express y JCB). Para los no residentes y extranjeros, solo se puede contratar al servicio de corta duración, con el pago del depósito.

Para retirar la bicicleta se pasa la tarjeta por el sensor y se desbloquea la bicicleta seleccionada. Si es un usuario sin tarjeta de 1 año, se deberá identificar en el terminal, acceder al menú y elegir su bicicleta entre las que le ofrece la pantalla.

Un seguro multiriesgos de vivienda también cubre los riesgos relacionados con responsabilidad civil durante el recorrido en bicicleta.

### Características de las bicicletas



Figura 10. La bicicleta utilizada en Vélib

Peso: 22Kg, es una bicicleta robusta por los materiales utilizados, que responden a criterios de resistencia y alta utilización (10 a 15 usos diarios).

Color: gris ratón nacarado.

Accesorios: luces delanteras y traseras, tragaluces en las ruedas, cambio de marchas, sillín graduable, canasta delantera.

Valor estimado: USD\$ 1.300 cada bicicleta<sup>3</sup>.

### Equipo de Trabajo

Vélib cuenta con más de 400 empleados entrenados para la instalación, el mantenimiento y la regulación de las bicicletas instaladas en toda la ciudad. Todos son contratos de trabajo de tiempo completo o parcial (20 horas mínimo por semana).

---

<sup>3</sup> Ver discusión en la sección sobre financiación y costos sobre el valor de los vehículos

Según las cualificaciones, los cargos se dividen en:

- Logística y terreno: agentes de mantenimiento y regulación (empleos abiertos a los técnicos y estudiantes –20 h mínimo por semana), responsables de sectores, responsables de stock, supervisores;
- Taller: mecánicos y almacenistas;
- Centro de llamadas: gestores de tiquetes.

#### 2.2.4 Organizaciones involucradas (públicas y/o privadas)

Vélib es gestionado por SOMUPI, filial de JCDecaux en un 66% y de Médias & Régies Europe, Groupe Publicis en un 34%. Esta es una empresa de publicidad privada que tiene un contrato de operación con la municipalidad de París por 10 años. El rol de la municipalidad de París es el de hacer seguimiento al cumplimiento de este contrato.

#### 2.2.5 Programa de implantación

Primera Fase, julio de 2007: 10.648 bicicletas y 750 estaciones

Segunda Fase, septiembre de 2007: 14.197 bicicletas y 1 000 estaciones

Tercera Fase, diciembre de 2007 (actual): 20.600 bicicletas y 1 451 estaciones.

Se tiene planeado extender el número de bornes y puntos de sujeción a lo largo del año 2009, dado el gran éxito del sistema. En las comunas de áreas alrededor de París ya hay 17 estaciones (abiertas entre Abril y Junio de 2009), donde se han realizado 136.556 viajes. Se espera realizar extensiones en 30 comunas en el área alrededor de París<sup>4</sup>.

#### 2.2.6 Obstáculos encontrados en la operación

En el primer año tres personas murieron en accidentes de bicicletas de alquiler, y algunos conductores se quejaron porque los ciclistas no cumplen todas las reglas de tránsito.

Aproximadamente 3.000 bicicletas fueron robadas en el primer año de funcionamiento, muchos más de lo que se había estimado inicialmente. Algunas de ellas han sido vendidas en Europa oriental y África. Otras han sido objeto de actos de vandalismo o simplemente arrojadas al río.

Algunas de las bicicletas dispuestas en las estaciones se encuentran con problemas mecánicos no resueltos.

25% de los candados, contruidos por el operador (JCDecaux), se descompusieron o se rompieron muy rápido en el primer año de operación.

La mayoría de las quejas de los usuarios del Velib' trata del problema de la automatización de la facturación: se quejaron de que se cobró el depósito en sus cuentas de banco de manera injustificada.

Otro problema destacado por los usuarios, y vinculado con el anterior, es cuando el punto de anclaje no reconoce la bicicleta o no la identifica como ya devuelta.

---

<sup>4</sup> Estos son municipios administrativamente distintos de París, pero que forman una conurbación con ella (la "aglomeración parisina").

Por su parte, Eric Britton de Ecoplan International presenta elementos que podrían mejorarse del sistema<sup>5</sup>. Abajo se enumeran los más significativos:

- disminuir el peso de las bicicletas
- mejorar la política ciclo-inclusiva de Paris
- mejorar la conectividad de la infraestructura para bicicletas
- mejorar la disponibilidad de espacios libres en estaciones Vélib
- incrementar la visibilidad de estaciones
- incluir espejos retrovisores en las bicicletas
- reducir la probabilidad de robo o vandalismo de las bicicletas.

Uno de los problemas más relevantes en este momento en la renegociación del contrato, ya que la empresa aduce que los costos superan la inversión y mucho más por el mantenimiento que aumentó por deterior del parque.

Eric Britton también hace una recomendación con respecto a la distribución de las bicicletas en el sistema Vélib<sup>6</sup>. Consiste en introducir un sistema de software para dar incentivos financieros a quienes estacionen una bicicleta en una estación (casi) vacía, o a quien tome una bicicleta de una estación (casi) vacía. Para esto se necesita definir:

- la cantidad de dinero que se utilizaría como incentivo
- cuál sería el “umbral” de cantidad de bicicletas en la estación a partir del cual se daría el incentivo
- cuál es el costo de mover una bicicleta de un lugar a otro
- quiénes tendrían la posibilidad de hacerlo (usuarios regulares con pase anual, otro).

## 2.3 Bicing – Barcelona

### 2.3.1 Objetivos

El Bicing de Barcelona tiene los siguientes objetivos:

- Mejorar la intermodalidad entre los diferentes modos de transporte, y promover viajes sostenibles al centro de la ciudad;
- Crear un nuevo sistema de transporte público individual, que facilite el uso de la bicicleta para los ciudadanos;
- Implementar un servicio sostenible y saludable, integrado al sistema de transporte público de la ciudad, facilitando los viajes intermodales con otros transportes públicos;
- Promover el uso de la bicicleta como medio de transporte;
- Mejorar la calidad de vida, reduciendo la contaminación del aire y de ruido;
- Reducir el tiempo entre transbordos y trayectos cortos. (Fuente?)

---

<sup>5</sup> Tomado del correo electrónico “Happy Birthday Velib, Oh dear what is wrong with you? Del 26 de Junio de 2009

<sup>6</sup> Tomado del correo electrónico “Happy birthday Vélib 2009 - Almost there” del 15 de Julio de 2009.

### 2.3.2 Datos básicos

Nombre: Bicing

Inauguración: Marzo de 2007

Bicicletas: 3.000

Estaciones: 212

Población: 1,5 millones

Número de ciudadanos por bicicleta: 500

Disponibilidad: Todo el año, de 5 am hasta media noche de lunes a viernes, 24 horas viernes y sábados.

Tiempo máximo de uso: 2 horas (Después de su devolución, se podrá tomar otra después de 10 min)

Tarifa: Tarjeta anual 30€ La primera media hora es gratis. La media hora adicional vale €0,50 y se pueden rentar por un máximo de dos horas.

Tecnología: Tarjeta Inteligente, y opcionalmente tarjeta de crédito.

Compañía operadora: Clear Channel Adshel

Modelo Financiero: Tarifas de usuarios (suscripciones), ingresos públicos de zonas de estacionamiento vehicular (Areas Verdes).

Datos de usuarios:

La mayoría de los usuarios son de la provincia de Barcelona:

- 51% son hombres, 49% son mujeres
- 30,6% son usuarios con nivel superior de estudios
- 22,3% nivel medio
- 21,2% son administrativos, 16,5% son estudiantes.
- 48% son mayores de 35 años
- 86,6% de los usuarios son residentes de la ciudad
- 5,3% son del área metropolitana
- 6,4% del resto de la provincia
- Las bicicletas se utilizan en promedio 15 minutos por trayecto y sólo un 6,6% la utiliza más de 30 minutos.

Los motivos de utilización de la bicicleta se distribuyen así:

- Rapidez: 30 %
- Por salud: 27%
- Por ser un medio ecológico y sostenible: 22 %

En abril de 2008 el sistema contaba con más de 100.000 usuarios registrados y más de 3.700.000 millones de usos acumulados.

### 2.3.3 Operación básica

El servicio está diseñado para servir distancias cortas y medias, se presta para viajes dentro de la ciudad y las estaciones están ubicadas estratégicamente para que sea un servicio intermodal. La mayoría de ellas están ubicadas cerca de los accesos al metro, al tren y de los estacionamientos públicos.

Para registrarse y acceder al servicio se puede hacer una suscripción por internet o en el punto de atención al cliente. Después de 10 días, la tarjeta de usuario se envía por correo al domicilio del suscriptor y se debe activar por internet.

Para retirar la bicicleta, se acerca la tarjeta a un sensor y se asigna una bicicleta.

Existe una tarifa de penalización de 3€ por cada hora que se exceda de las dos horas autorizadas para el servicio. Igualmente, se carga a la tarjeta de crédito un recargo de 150€ por no regresar la bicicleta 24 horas después de haberla sacado de la estación y un costo de 4€ para obtener nuevamente la tarjeta de usuario.

El sistema tiene un seguro de responsabilidad civil por los daños que cualquier elemento, equipo o usuario puedan provocar a un tercero, así como los daños que pueda hacerse el mismo usuario.

Mantenimiento:

Existen dos centros de mantenimiento que reparan en promedio 11.000 bicicletas al mes o 400 al día, con una planta de 212 trabajadores.

#### Características de las bicicletas:



Figura 11. La bicicleta utilizada en Bicing.

Peso: 14,5Kg

Color: blanco y rojo.

Accesorios: cambio de marchas; luces delanteras y traseras, que se encienden de forma automática por sensor fotoeléctrico en la noche; sillín graduable. Están numeradas y tienen un diseño característico para evitar robos.

Tecnología: Cuenta con un sistema vía GPRS que permite al usuario consultar vía internet o SMS la disponibilidad de bicicletas por estación o de espacios disponibles para su devolución.

Costo estimado por bicicleta: 300 €

### **2.3.4 Organizaciones involucradas (públicas y/o privadas)**

El servicio es promovido por el Ayuntamiento de Barcelona, gestionado por la empresa de servicio municipales de Barcelona (B:SM) y operado por Clear Channel (empresa de publicidad), en un contrato de concesión por 10 años por un valor de 2,23 millones de euros (aprox 3,12 millones de USD).

La Dirección de servicios de Movilidad del Ayuntamiento de Barcelona supervisa la planificación y controla el funcionamiento del sistema, y la Guardia Urbana (agentes de policía municipal) se ha vinculado recientemente al sistema para garantizar el buen uso y seguridad de las bicicletas.

### **2.3.5 Programa de implantación**

Marzo de 2007: 200 bicicletas y 14 estaciones

Mayo de 2007: 750 bicicletas y 50 estaciones

Julio de 2007: 1.500 bicicletas y 100 estaciones

Mayo de 2009: 6.000 bicicletas y 400 estaciones

El servicio inició en los dos distritos más céntricos, y la cobertura a la fecha está en los 10 distritos de la ciudad.

### **2.3.6 Obstáculos encontrados en la operación**

En algunas zonas suele haber problemas con espacios (anclajes) que no funcionan generando retraso en la devolución de la bicicleta, lo que ocasiona tener que esperar más de los 30 minutos gratuitos permitidos y tener que pagar 0,30€ por una falla del servicio. Según un informe de auditoría hecho al sistema en febrero de 2009, un 12% de las bicicletas puestas a disposición en las estaciones, se encontraron defectuosas (frenos, cadenas sueltas, neumáticos pinchados, marchas, etc.).

Por la topografía inclinada de la ciudad (de montaña a playa) la mayoría de los trayectos se hacen en descenso y esto genera colapso en las estaciones de la zona baja, copando la disponibilidad de los anclajes para las bicicletas y nuevamente ocasionando retrasos en la devolución de las bicicletas. Por el contrario, en algunas estaciones no se encuentran bicicletas disponibles, ocasionando que el usuario opte por tomar otro medio de transporte.

El parque de bicicletas ha sufrido un 10% de bajas (unas 600 bicicletas) al año por vandalismo y robo (se han encontrado bicicletas en el mar, se han visto en otras ciudades de España, es frecuente ver a dos personas en una misma bicicleta). Como medida preventiva, los agentes de la policía municipal controlan el uso indebido de las bicicletas y las sanciones son de hasta 701 euros.

Hay días en que el vandalismo se ha disparado. Un ejemplo es la noche de la celebración de la semifinal de la Champions del FC Barcelona en el que los daños en bicicletas y estaciones fueron valorados en 400.000 euros.

## 2.4 Bixi – Montreal

### 2.4.1 Objetivos

Los objetivos de Bixi en Montreal son:

- Estimular a los ciudadanos de Montreal y sus turistas a usar las bicicletas públicas para viajes cortos dentro del centro de la ciudad;
- Convertir la bicicleta en un sistema práctico y popular como alternativa al uso del automóvil.

—

### 2.4.2 Datos básicos

Nombre: Bixi

Inauguración: Abril de 2009

Bicicletas: 3000

Estaciones: 300

Población: 1.8 Millones

Número de ciudadanos por bicicleta: 618

Disponibilidad: Accesibilidad 24 horas, 7 días a la semana, siete meses al año (de mediados a de abril hasta noviembre). El servicio se cierra durante los meses de invierno.

Tarifa: Los usuarios deben registrarse por internet, el costo anual es de 47€, mensual 17€ y 24 horas 5€. La primera media hora es gratis, y a partir de la segunda media hora el valor se va incrementando como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 6. Tarifas Bixi

TIEMPO	30 min	1 h	1 h 30	2 h
TARIFA	gratis	0,95 €	1,90 €	3,80 €

Para los usuarios inscritos anualmente al sistema de transporte público de la ciudad, la suscripción por 1 año al sistema de bicicletas tiene un descuento del 50%.

Compañía operadora: Stationnement de Montréal (privada), por contrato con la municipalidad.

Tecnología: Tarjeta de crédito

Modelo Financiero: Tarifas de usuarios (suscripciones), tarifas de estacionamiento y publicidad.

El gobierno de la ciudad invirtió cerca de 11 millones USD, provenientes de la entidad que maneja los estacionamientos de la ciudad (Stationnement de Montréal) y ha recibido



ingresos por la patente del sistema, aunque se espera que a largo plazo el sistema sea autosuficiente<sup>7</sup>.

El modelo de financiación de Bixi es basado en publicidad para apoyar sus gastos de funcionamiento, asociado con “Astral” uno de los medios de comunicación al aire libre de Canadá. Es similar a los otros sistemas estudiados.

Datos de usuarios:

De acuerdo con los registros al sistema, se ha determinado que el perfil de usuarios está entre los 18 a 44 años de edad y son en su mayoría estudiantes, profesionales de educación media a superior. Dado que el sistema es tan reciente, no hay tantos datos disponibles como de los demás sistemas.

### 2.4.3 Operación básica

El sistema esta creado para viajes cortos, con estaciones ubicadas cada 300 metros aproximadamente, instaladas en su primera etapa en la zona centro de la ciudad, especialmente en las estaciones de metro.

Para acceder al servicio de 1 año o 1 mes se debe suscribir por internet y pagar con tarjeta de crédito y después de 3 días hábiles se recibe a vuelta de correo un kit que incluye el pase de usuario, un folleto informativo del sistema y un mapa de bolsillo de localización de las estaciones y las ciclovías.

Para el servicio de 24 horas, solo se requiere pagar con tarjeta de crédito directamente en cualquier estación. Se debe dejar un depósito de aproximadamente 200 USD.

Para retirar la bicicleta, se debe seleccionar la bicicleta e ingresar el código asignado directamente en el módulo de anclaje. Si es suscriptor, simplemente se inserta el pase de usuario.

La disponibilidad de bicicletas por estación, se puede consultar en tiempo real vía internet. Las estaciones son autónomas, alimentadas por energía solar y conectadas por Internet inalámbrico. Se estima que una estación se puede instalar o desinstalar en 30 minutos.

**Características de las bicicletas:**

---

<sup>7</sup> No es claro cuál es la argumentación para su autosostenibilidad.



Figura 12. La bicicleta utilizada en Bixi. Fuente: <http://roch84.files.wordpress.com/2009/05/bixi1.jpg>

Material: aluminio

Peso: 20 kg

Costo estimado por bicicleta: € 1.270

Incluyen luces LED integradas al marco, cadena interna, partes exclusivas para reducir el riesgo de robo.

Su diseño fue reconocido como uno de los 10 inventos energéticos del 2008.

#### 2.4.4 Organizaciones involucradas (públicas y/o privadas)

El sistema está gestionado por la ciudad, en asocio con la compañía Stationnement de Montréal. El mantenimiento de las bicicletas está a cargo de estudiantes dentro de su programa de práctica en una empresa de economía solidaria, quienes se desplazan por las diferentes estaciones en busca de las bicicletas averiadas.

#### 2.4.5 Proyecto a futuro

Se inició con un proyecto piloto en 2008 y en su fase de funcionamiento inicial se localizó en el centro de la ciudad con cobertura en 3 barrios y a medida que la demanda lo ha requerido se ha ido expandiendo a otras zonas de la ciudad. Dado que el sistema es recién inaugurado, no existen planes claros sobre sus próximas fases.

#### 2.4.6 Obstáculos encontrados en la operación

Se han tenido algunos problemas con el funcionamiento del sistema, que en algunas ocasiones no permite desbloquear la bicicleta o registrar la devolución.

En algunas estaciones el número de devoluciones supera la capacidad de los espacios de estacionamiento y no es posible devolver la bicicleta dentro del tiempo esperado o se requiere ir a otra estación.

Como usuario regular del sistema, Zvi Leve hace dos anotaciones sobre problemas en la operación del sistema<sup>8</sup>:

- El sistema de anclaje de las bicicletas tiene una alta probabilidad de dañarse, por lo que varios puntos de anclaje han dejado de funcionar
- (relacionado con lo anterior) no hay suficientes puntos de anclaje ni una forma efectiva de “equilibrar” las estaciones, en el sentido de que todas deben tener la misma disponibilidad de bicicletas y lugares libres para anclar la bicicleta.

## 2.5 SAMBA – Rio de Janeiro (Copacabana)



Figura 13. Sistema Bixi. Fuente: Serttel Ltda

### 2.5.1 Objetivos

Los objetivos de Samba son los siguientes:

- proporcionar una alternativa de transporte individual que no contamine, sea saludable y de bajo costo.
- Mejorar la movilidad y la accesibilidad de los ciudadanos
- Reducir los embotellamientos en las áreas centrales de la ciudad
- Reducir la contaminación
- Complementar los otros modos de transporte de la ciudad (Metro y autobuses)

### 2.5.2 Datos básicos

Nombre: Samba (Copacabana)

---

<sup>8</sup> Comunicación personal, Julio 7 de 2009

Inauguración: 10 de diciembre de 2008

Bicicletas: 80

Estaciones: 8

Población: 6.094.183 (Río de Janeiro), 150.000 (Copacabana)

Número de ciudadanos por bicicleta: 76.177 (por Río), 1.875 (por Copacabana)

Disponibilidad: 7 días a la semana, de 6 .00 hs a 22.00 hs

### Tarifa

Los pases pueden ser de tipo anual o semestral (para uso rutinario) o semanales y por días (uno y 3 días). Abajo se dan los precios para cada pase.

\* Requiere de un depósito de R\$ 200 (102 USD)

Tabla 7. Tarifas SAMBA - Uso

Tiempo	30 min	1 hora	1.5 hora	2 horas	2,5 horas	Más de 2,5 horas
Tarifa	gratis	R\$ 3,00 (1,63 USD)	R\$ 7,00 (3,81 USD)	R\$ 11,00 (6 USD)	R\$ 15,00 (8,18 USD)	R\$ 15,00 (8,18 USD), más R\$ 5,00 (2,72 USD) por cada nuevo período de hasta 30 (trinta) minutos

Una vez se ha pagado el depósito de R\$ 260 (aprox. 109 USD) del pase diario, no existe cobro alguno por el uso de la bicicleta para viajes de máximo media hora. Después de la primera media hora, la segunda media hora tiene un costo de R\$ 3,00 (aprox. 1,63 USD), las 3 siguientes medias horas valen R\$4,00 (US \$ 2,2) cada una, y después de 2,5 horas cada media hora cuesta R\$5,00 (US \$ 2,72). En los casos de los pases diarios y semanales, estas tarifas son cobradas de la garantía colocada en la tarjeta de crédito al registrarse, y en los casos de pases semestrales y anuales, se dan R\$50 (US \$ 27,7) y R\$ 120 (US \$ 65,4), respectivamente, y este crédito puede ser recargado a través del sitio web con tarjeta de crédito o un depósito bancario identificado.

Tiempo máximo de uso: Los límites son diferentes para cada tipo de pase:

Tabla 8. Tipo de Pase SAMBA y tiempo máximo de uso

Pase	Limite (valor máximo)	Limite (tiempo máximo)
Diario	R\$ 260 (aprox. 141 USD) - el valor de la garantía de la tarjeta de crédito)	27 horas
Semanal	R\$350 (aprox. 190 USD) - el valor de la garantía de la tarjeta de crédito)	36 horas
Semestral	R\$50 (aprox. 27,7 USD) – A partir de este valor se cobra adicional	Ilimitado (se puede recargar vía internet por tarjeta de crédito cuantas veces quiera)

Anual	R\$ 120 (65,4 USD) – A partir de este valor se cobra adicional	Ilimitado (se puede recargar vía internet por tarjeta de crédito cuantas veces quiera)
-------	--	--

### Tecnología

Las comunicaciones se hacen a través de la tecnología 3G, tienen dos operadores diferentes en caso de que la señal de una se caiga. Esto busca que el sistema esté conectado permanentemente sin depender de terceros. Los equipos de las estaciones se abastecen de energía a través de una batería (como la de un carro) que es cargada a través de un panel solar ubicado en cada una de las estaciones, cada panel solar tiene un costo de \$R 2.000 – \$R 3.000 (1.016 – 1.524 USD).



Figura 14. Detalles de sistema Samba. Fotos por Carlosfelipe Pardo.

### **Compañía operadora**

A través de una licitación pública se adjudicó la operación del sistema a la empresa Serttel, una compañía con sede en Recife que tiene 21 años de constituida y que ofrece soluciones tecnológicas para el transporte, especialmente estacionamientos. La estructura para manejar el sistema es relativamente pequeña, aunque deberá crecer a medida que se expanda la cobertura.

Actualmente tienen la siguiente estructura:

- 1 Gerente
- 1 Asistente administrativo
- 1 Técnico de estaciones
- 3 Auxiliares técnicos de estaciones
- 1 Técnico de bicicletas
- 1 Monitor de las estaciones

El contrato, firmado con la Secretaría de Medio Ambiente, es por 5 años, con la posibilidad de extenderlo por 5 años más. El 100% del riesgo de la operación del sistema de bicicletas públicas corre por cuenta del operador.

### **Modelo Financiero**

Para el equilibrio financiero del sistema, cada bicicleta debe hacer 4 viajes al día, (actualmente sólo hacen 1). Además de 4 viajes al día, el sistema necesitaría ingresos de publicidad de aproximadamente R\$ 1,5 millones (aproximadamente 760.000 USD) anuales para ser auto-sostenible. El operador espera conseguir un patrocinador que colocaría avisos en todo el sistema para facilitar la recaudación de estos fondos. El equilibrio del negocio del alquiler de bicicletas se alcanza con 200 a 300 bicicletas. El operador del sistema tiene como fuente principal de ingresos los correspondientes a la publicidad, los cuales pueden ser ubicados en las partes laterales de la llanta trasera de la bicicleta y en pantallas móviles digitales, un máximo de tres ubicadas en todo el sistema, es decir, sólo en 3 de las 50 estaciones. El costo de la pantalla digital, de 100 pulgadas (2 metros por 1.5 metros), que el operador provee es de R\$ 150.000 (76.200 USD). Sobre los ingresos anuales recibidos por publicidad, Serttel debe pagar a la ciudad el 11%.

El valor del presupuesto para cubrir los costos de inversión, operación y remuneración del sistema por mes por bicicleta es de R\$ 600 (327,33 USD), considerando que cada estación tiene 10 bicicletas. Este valor puede ser obtenido sumando los ingresos de las inscripciones, del uso de las bicicletas, del patrocinio y/o pago del servicio por la empresa que contrató el servicio. Para su aplicación en otras ciudades, este valor es apenas una referencia, y cada proyecto tiene un presupuesto específico dependiendo de importantes variables como el tamaño del sistema, características de la operación, costo de mano de obra local, etc.

### **Datos de usuarios**

Desde la apertura se han realizado más de 3.000 viajes. A la fecha no existen encuestas comprensivas sobre el uso de las bicicletas u opinión de usuarios.

### 2.5.3 Operación básica



Figura 15 . Diagrama explicativo de operación. Fuente: Serttel Ltda

Los pasos para el alquiler de la bicicleta son los siguientes:

1. Registro en [www.mobilidade.com.br](http://www.mobilidade.com.br), para esto es necesario tener un número de cédula o residencia y registrar el número de celular de Brasil. Es decir, el sistema actualmente no puede ser usado por turistas. Están evaluando la posibilidad de hacerlo a través de los hoteles con unas tarjetas prepagadas. También es necesario tener una tarjeta de crédito de Brasil.
2. Compra del pase (ver precios arriba en sección tarifas)
3. Llamar desde el celular a la central desde la estación. El sistema reconoce el número del cual se está haciendo la comunicación y realiza un “upload” de la información del cliente, mediante una comunicación personalizada.
4. El sistema pregunta por el número de la estación, el cual se encuentra en el mapa que hace parte de la infraestructura de la misma.
5. El sistema pregunta qué bicicleta quiere ser utilizada.
6. El sistema solicita una confirmación de la información.
7. El sistema desbloquea la bicicleta que se va a usar y una luz verde al lado de la bicicleta indica que la bicicleta ya puede ser retirada.
8. Una vez terminado el viaje y al dejar la bicicleta en la estación, la misma luz verde indica si la bicicleta ha quedado asegurada.

A diferencia de Velib (y similar a como funciona en Barcelona), si la persona quiere seguir usando el sistema cambiando de bicicleta cada media hora, debe esperar 15 minutos, después de cumplidos los primeros 30, para poder volver a usar el sistema.

Abajo se presenta un esquema básico de los componentes de operación (proporcionado por el operador del sistema).



Figura 16 Diagrama de componentes del sistema. Fuente: Serttel Ltda.

**Características de las bicicletas:**

Las bicicletas son fabricadas en Brasil, por una empresa con sede en São Paulo y tienen un costo de R 1.350 (685 USD). La bicicleta, con marco de aluminio, tiene 6 cambios Shimano y cuenta con componentes muy sencillos. En el “gancho” para asegurar la bicicleta hay un chip de corto alcance que indica quién tiene la bicicleta, en qué estación la tomó y en cuál la dejó. No tiene GPS. A la fecha sólo una bicicleta ha sido robada, la cual aparentemente tenía un defecto de fabricación en el “gancho” con la que se asegura la bicicleta a la estación.

Actualmente no ha habido vandalismo, ni robo de los componentes de la bicicleta, a pesar de que se usan tornillos y tuercas convencionales. La llanta trasera cuenta como seguro adicional con un tornillo sin cabeza y la llanta delantera tiene el espacio para el mismo tornillo, sin embargo, no lo tienen en el momento y aún así, a la fecha no se han robado la primera llanta.

**2.5.4 Organizaciones involucradas (públicas y/o privadas)**

Serttel es una empresa privada a cargo de la operación y quien asume los riesgos. La ubicación de las estaciones es decidida conjuntamente por el operador con el Instituto Pereira Passos (IPP), entidad de la municipalidad que maneja los temas de ciclovías



(infraestructura para bicicletas) y espacio público. El IPP propone la ubicación y Serttel evalúa si éste cuenta con las necesidades técnicas para la instalación de la estación y sus componentes.

### 2.5.5 Programa de implantación

Para finales de junio de 2009 planean tener un total de 190 bicicletas. El proyecto completo es de 50 estaciones y 500 a 1.000 bicicletas, es decir de 10 a 20 bicicletas por estación.

### 2.5.6 Obstáculos encontrados en la operación



Figura 17. Una motocicleta ocupa la estación del sistema Samba. Foto por Carlosfelipe Pardo.

Se necesita un celular y una tarjeta de crédito de Brasil (una internacional no sirve) para inscribirse, lo cual limita mucho el sistema para los millones de turistas que pasan por Rio de Janeiro todos los años, y para los brasileros que no tienen tarjeta de crédito.

En la prueba realizada por uno de los autores, fue encontrada una bicicleta con un freno anterior desenganchado, y una bicicleta que no podía ser desanclada de la estación. Muchos de los asientos de las bicicletas son imposibles de ajustar sin necesidad de herramientas. Aunque bastante nuevas (9 meses), muchas bicicletas parecen oxidadas en algunas partes, debido seguramente al ambiente salino por su cercanía al mar. Pero en general las bicicletas y sus cambios funcionan bien.

Un tema crucial es que en Diciembre de 2009 (cumplido un año de operación), el sistema se suspendió temporalmente (hasta Marzo de 2010) por problemas de vandalismo.

## 2.6 B'easy – Santiago de Chile (Providencia)



Figura 18. Estación típica del Sistema de Santiago. Foto por CarlosFelipe Pardo.

### 2.6.1 Objetivos

Según Daniel Pavez (gerente de la empresa operadora del sistema), los objetivos principales del sistema de bicicletas públicas de Providencia (Santiago de Chile) son los siguientes:

- generar mayor uso de la infraestructura existente para bicicletas
- aumentar la cantidad de usuarios nuevos de bicicleta en la comuna de Providencia
- generar un sistema de transporte orientado a la última porción de un viaje

### 2.6.2 Datos básicos

**Nombre:** B'easy, Servicio de Bicicletas Públicas de Providencia

**Inauguración:** 9 de diciembre de 2008

**Bicicletas:** 150

**Estaciones:** 15

**Población:** 5.428.590 (Santiago), 120.874 (Providencia)

**Número de ciudadanos por bicicleta:** 36.190 (por Santiago), 805 (por Providencia)

**Disponibilidad:** 12 horas en invierno (730am -730pm), 13 horas en Verano (730am – 830pm)

**Tiempo máximo de uso:** 60 minutos por viaje por bicicleta



Figura 19. Mapas de estaciones B'easy (googlemaps y mapa oficial)

**Tarifa:** Solo se cobra la suscripción anual o mensual. Para suscribirse se necesita el número de DNI (identificación), y si es extranjero se utiliza el pasaporte. No se requiere de depósito.

Tabla 9. Tarifas B'easy

Modalidad	Precio
Mensual	1000 CLP (aprox 2 USD)
Anual (se regala un casco)	8000 CLP (aprox 16 USD)

**Penalidad:** si una bicicleta no es devuelta antes de los 60 minutos, el usuario tiene una sanción de 24 horas de servicio (es decir, 2 días de 12 horas de servicio).

### Tecnología:

El sistema B'easy es manual. Es decir, las bicicletas se entregan a los usuarios por unos guías que están en cada estación. No obstante, los operadores (guías) disponen de un sistema celular WAP para recibir y entregar las bicicletas y obtener datos de duración del viaje que se cargan en una base de datos de la gerencia de operación.

### Compañía operadora:



Figura 20. El gerente del concesionario explica el funcionamiento del sistema a usuarios. Foto por CarlosFelipe Pardo.

B'easy es la compañía que opera el sistema. Actualmente tienen la siguiente estructura:

3 personas en gerencia, 4 personas en finanzas (2 fulltime), 1 persona supervisando el estado de operaciones, 25 operadores (guías) en calle (2 por estación) y 2 conductores (de los vehículos para balancear la carga en estaciones), 2 monitores y un mecánico.



Figura 21. Un operador – guía con varios usuarios. Foto por CarlosFelipe Pardo.

La operación del sistema fue licitada por la Municipalidad de Providencia. Se realizaron dos licitaciones, la primera de las cuales fue en Agosto de 2008 y fue declarada desierta (LCDcaux, Clear Channel y B' Easy expresaron interés, pero solo B'easy presentó propuesta dado que se solicitaba un sistema manual y las otras dos empresas operan sistemas automatizados y con gran número de estaciones). La segunda licitación fue ganada por B'easy, con un contrato de concesión total (llave en mano) por 2 años de operación.

#### Modelo Financiero:

El sistema es financiado en un 100% por la Municipalidad de Providencia con un subsidio de \$18.564.000 CLP (39.000 USD) mensuales. Los ingresos de usuarios son recibidos por el operador (aunque es claro que son un precio simbólico), y en el caso de la inscripción anual es utilizada para cubrir el costo del casco que se regala a los usuarios que realizan esta suscripción.

#### Datos de usuarios:

Según la Municipalidad de Providencia, hasta 21 de Septiembre de 2009, se han suscrito 4.776 usuarios y se han realizado 71.268 viajes desde su inicio el día 9 de diciembre. Se han producido 4 accidentes de los cuales uno fue con lesiones graves.

No ha habido robos de bicicletas desde su implementación. De hecho, los operadores han hecho pruebas donde dejan una bicicleta parqueada en un lugar indebido y los usuarios llaman a la empresa a indicar que una bicicleta ha sido robada. Los usuarios también avisan a los operadores cuando un usuario está haciendo mal uso de la bicicleta (saltando, maltratando la bicicleta).

Mes	Número de préstamos	de Acumulado	Observaciones
Dic 2008	2624	2624	Desde el 9/12/08, con 40 móviles
Enero 2009	5552	8176	

Febrero 2009	6186	14362	
Marzo 2009	10382	2744	Desde este mes operan 100 móviles
Abril 2009	10170	34914	
Mayo 2009	7652	42566	
Junio 2009	7094	49,660	
Julio 2009	7333	56993	
Agosto 2009	9131	66124	
Sept. 2009	5144	71268	Hasta el 21/09/09

Tabla 10. Información básica de préstamos según meses. Fuente: B'easy.

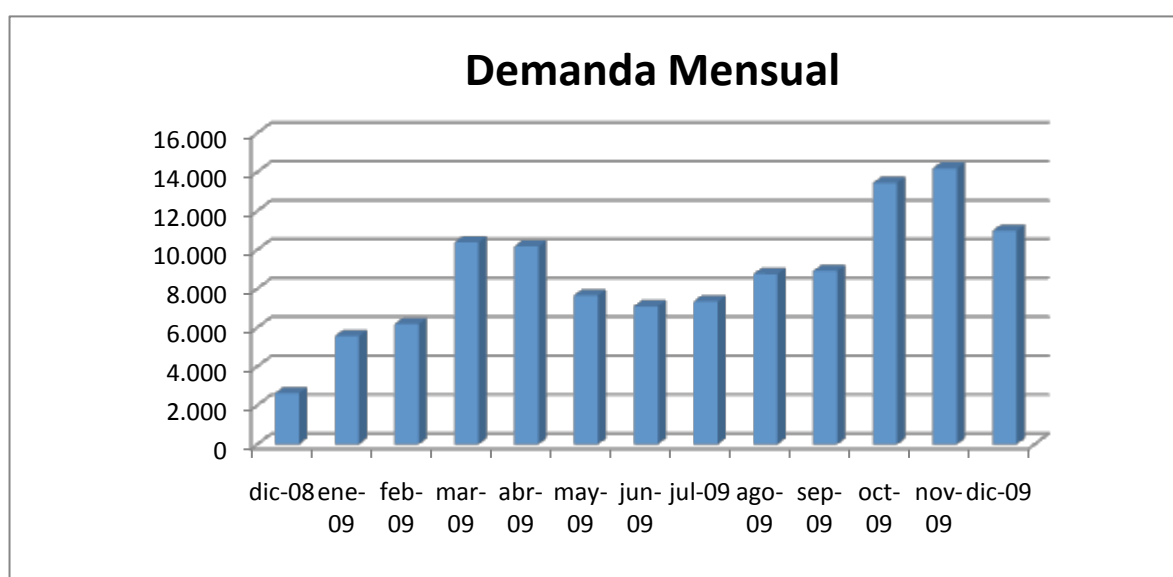


Figura 22. Gráfica de demanda mensual del sistema durante el primer año

Préstamos promedio diario	292
Multas promedio por día (usuarios que ocupan mas de 60 minutos la bicicleta sin reactivar el préstamo)	3
Promedio de duración de viaje lunes a viernes (día tipo)	16 minutos

Promedio de duración de viaje fin de semana (día tipo)	35 minutos
--	------------



Figura 23. Página de retroalimentación de usuarios del sistema vía grupo de Facebook

### 2.6.3 Operación básica

Los horarios del sistema son los siguientes:

Temporada	Lunes a viernes	Sábados, domingo y festivos
Otoño – Invierno	7:30 a 19:30	9:00 a 18:00
Primavera – Verano	7:30 a 20:30	9:00 a 20:00

Tabla 11. Horarios del sistema B’easy

Los pasos para alquilar una bicicleta y utilizarla son:

- suscripción (mensual o anual)
- pedir la bicicleta en la estación (el operador – guía registra la entrega con el DNI del usuario)

- Devolver la bicicleta antes de 60 minutos (el operador – guía registra la devolución con el DNI del usuario)
- Se puede hacer uso inmediato de otra bicicleta durante todo el tiempo de operación.

**Operaciones internas:**

El sistema cuenta con un vehículo para balancear las cargas de las bicicletas (redistribuir las bicicletas de las estaciones con mayor cantidad de bicicletas a las de menor cantidad).



Figura 24. Vehículo para balancear cargas del sistema. Fuente: B’easy.

(foto por B’easy)

Las bicicletas son ubicadas en el soporte manual por medio de pequeños ganchos que hay en la parte frontal (ver fotografías abajo).





Figura 25. Detalles de enganche de la bicicleta. Foto por CarlosFelipe Pardo.

Dado que no es un sistema automatizado, puede haber más de 10 bicicletas en una estación (ver foto abajo) que los operadores – guías ubican al lado de la estación.



Figura 26. Estación sobreutilizada. Foto por CarlosFelipe Pardo.

**Mantenimiento:**

Existe un mecánico para todo el sistema que hace reparación (más que todo preventiva) de las bicicletas. En promedio, hay 16 reparaciones menores en las bicicletas cada día, que constituyen principalmente pinchazos, luces (bombillos por reemplazar), radios que se cortan de la rueda trasera.

**Características de las bicicletas:**

La bicicleta es de 18 kilos, fabricada localmente en acero (los accesorios de cambios, ruedas y frenos son importados). El diseño está basada en el del sistema español Urbike. Su precio es de 80.000 CLP (aprox 160 USD) por bicicleta. Las bicicletas son de relación fija (sin cambios), y todas tienen dinamo (generalmente ubicado en la manzana (maza) delantera) para activar una luz frontal.



Figura 27. Detalles de la bicicleta. Foto por CarlosFelipe Pardo.

#### 2.6.4 Organizaciones involucradas (públicas y/o privadas)

El sistema es operado en su totalidad por B'easy y supervisado por la Municipalidad de Providencia.

#### 2.6.5 Programa de implantación

La primera fase (hasta febrero de 2009) constituyó 40 bicicletas. A partir de allí se amplió a 100 bicicletas en su segunda fase (la actual) y se busca tener 5 estaciones más con 50 bicicletas adicionales en el 2010.

### 2.6.6 Obstáculos encontrados en la operación

Según el gerente de B'easy, los obstáculos más importantes han sido:

- Una inversión inicial alta
- Los costos operacionales son altos debido a la necesidad de bastante personal para la operación (pero el retorno social es alto).

También existen leves problemas de vandalismo (ver foto abajo), pero cabe resaltar el hecho de que ninguna bicicleta ha sido robada en casi un año de operación. Es claro que el marco de la bicicleta es distinguible, pero fácilmente se podrían robar los accesorios y no lo han hecho. A juzgar por los encargados del sistema, esto se debe a una alta apropiación del sistema por parte de los usuarios.



Figura 28. Un mínimo nivel de vandalismo se presenta en el sistema. Foto por CarlosFelipe Pardo.

## 2.7 Ecobici – México DF



Figura 29. Estación de Ecobici. Fuente: Cécile Medina.

### 2.7.1 Objetivos

Los objetivos principales del sistema Ecobici de México son los siguientes:

- Servir como un complemento al transporte público fomentando la intermodalidad con los sistemas Metro y Metrobús (BRT)
- Ser una alternativa a usar automóviles en viajes cortos
- Hacer accesibles las bicicletas a la población

Población objetivo:

- Residentes del área
- Personas que vienen a trabajar rutinariamente al área que usan el sistema de transporte público masivo.

### 2.7.2 Datos básicos

Nombre: Ecobici

Inauguración: 16 de febrero 2010

Bicicletas: 1.114

Estaciones: 85

Población:

- Ciudad de México: 19 millones aprox.
- Distrito federal: 9 millones aprox.
- Residentes en el polígono: 92.000 aprox.

Número de ciudadanos por bicicleta: depende de la población considerada (Para Ciudad de México 17.055 habitantes por bicicleta, Distrito Federal 8.078 habitantes por bicicleta, en el polígono 82,5 habitantes por bicicleta).

Disponibilidad: de las 07:00 a las 00:30, de lunes a domingo.

Tarifas:

- Anualidad de 300 MXN (aprox US\$ 23)
- Derecho a usar sin costo durante los primeros 30 minutos
- Cobro de 10 MXN (aprox US\$ 0,76) después de la primera media hora hasta la hora
- Cobro de 35 MXN (aprox US\$ 2,70) las siguientes horas

Sanciones:

- Multa de 5.000 MXN (aprox US\$ 385) en caso de no devolver la bicicleta en 24 horas.
- Multa de 50 MXN (aprox US\$ 4,10) por reposición de de pérdida de la tarjeta Ecobici.

**Tecnología:** Smart Bike

**Compañía Operadora:** Clear Channel Outdoor México

**Modelo de Financiación:** Mobiliario comprado por el gobierno de la ciudad, costos de operación y mantenimiento pagados por el gobierno de la ciudad a la empresa operadora.

**Datos de usuarios:** deben de ser mayores de edad (18 años), y el sistema les pide: identificación, comprobante de domicilio, tarjeta de débito o crédito.

**Datos espaciales:** implementado en 6 colonias, polígono de aproximadamente 4.600 km<sup>2</sup>.

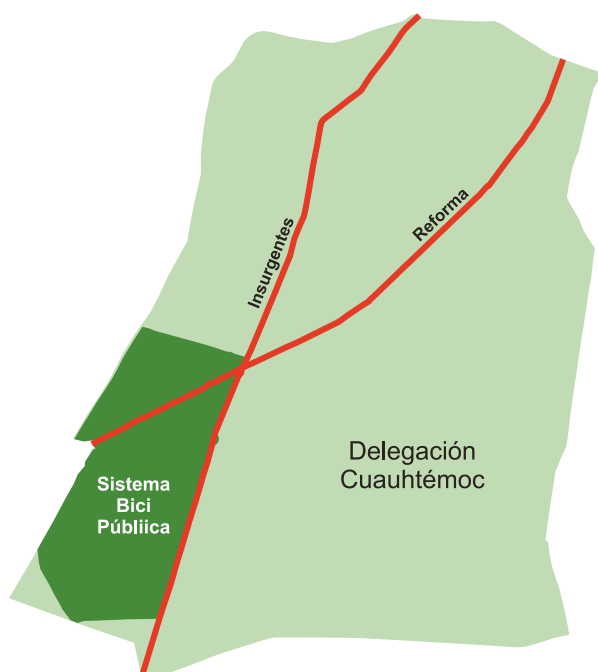


Figura 30. Ubicación del área de cubrimiento del sistema bicipública. Fuente: Ecobici.



Figura 31. Mapa de estaciones Ecobici. Fuente: Ecobici.

### 2.7.3 Operación básica

#### Características de las bicicletas



Figura 32. Detalles de bicicleta Ecobici. Fuente: Cécile Medina

Peso: 16 kilos.

Color: rojo.

Accesorios:

- Ruedas con cubierta reforzada tanto en la parte delantera como en la trasera.
  - Delantera 50 – 406 20 x 1.95
  - Trasera 50 – 507 24 x 1.95
- luz trasera, luz delantera (LED)
- 3 velocidades (Shimano)

- soporte tipo portafolio con tensor

Valor estimado: US\$ 500 aproximadamente.

### Equipo de Trabajo

- Personal de mantenimiento en planta : 14 personas
- Personal de mantenimiento en calles: 43 personas
- Personal de servicios al cliente: 10 personas
- Total: 70 personas.

### 2.7.4 Organizaciones involucradas (públicas y/o privadas)

Empresa privada Clear Channel Outdoor México (operadora).

Instancias de Gobierno del Distrito Federal: Secretaria del Medio Ambiente.

Organizaciones civiles: Presencia Ciudadana, ITDP México.

### 2.7.5 Programa de implantación

Firma del primer contrato en julio 2009.

Fase 1: a partir de febrero de 2010: operación de la primera fase del sistema.

Julio 2010: Prevista la firma de un segundo contrato entre el gobierno del DF y la empresa operadora para implementar la Fase 2. Probable ampliación del polígono a finales del 2010.

### 2.7.6 Obstáculos encontrados en la operación

Problemas en la fase de implementación: problemas con vecinos y comerciantes opuestos a la ubicación de las cicloestaciones ocupando el espacio de estacionamiento vehicular frente de su casa o comercio.

Problemas en la operación del sistema:

- Fallas de energía eléctrica (las cicloestaciones se apagan),
- Problemas en la inscripción de los usuarios (entrega de la tarjeta rebasando el límite de tiempo prometido por la empresa – 10 días hábiles).
- Algunos problemas con las bicicletas: robos de timbres, llantas que faltan de aire, asiento difícil de subir o bajar.
- Algunos problemas de falta de bicicletas cerca de estaciones de metro en las mañanas, y de espacios libres en las noches.

## 2.8 Cuadro comparativo de estudios de caso

A continuación se presenta un cuadro comparativo con los aspectos más relevantes.

Tabla 12. Cuadro comparativo de los 4 sistemas estudiados

Concepto / sistema	Vélib (París)	Bicing (Barcelona)	Bixi (Montreal)	SAMBA (Rio de Janeiro)	B'easy (Santiago de Chile)
Cantidad de bicicletas	20.600	3.000	3.000	80	100



<b>Cantidad de estaciones</b>	1.451	212	300	8	10
<b>Ciudadanos por bicicleta</b>	104	500	618	1.875 (por Copacabana)	1.208 (por Providencia)
<b>Esquema de financiación</b>	Tarifas de usuarios (suscripciones) y publicidad exterior	Tarifas de usuarios, ingresos de zonas de parqueo vehicular	Tarifas de usuarios (suscripciones) y publicidad	Tarifas de usuarios (suscripciones) y publicidad	Subsidio 100% (suscripciones marginales o para pagar casco)
<b>Esquema contractual</b>	Gestionado por SOMUPI, filial de JCDecaux en un 66% y de Médias & Régies Europe, Groupe Publicis en un 34%. El Ayuntamiento de Paris controla el sistema como servicio público de transporte, y el APUR se encarga del diseño y seguimiento del proyecto.	Promovido por el Ayuntamiento de Barcelona y operado por Clear Channel (empresa de publicidad).	Gestionado por la ciudad (firma de estacionamientos)	Gestionado por Serttel (empresa privada) bajo supervisión y con acuerdos de operación con IPP (pública)	Concesión total (llave en mano) con B'easy

### 3 Temas recurrentes

Existen temas de particular importancia al implementar un STPB que se deben tomar en cuenta, en especial para no cometer los mismos errores que se han cometido en otros sistemas. Se podría decir que estos son los que definirían el éxito o fracaso de un sistema de este tipo. Un tema fundamental que subyace estas recomendaciones es lo descrito en la sección 1.1, donde se enfatiza la importancia de una planificación adecuada del sistema.

#### 3.1 Cubrimiento geográfico del sistema y esquema piloto



Figura 33. Área propuesta para el sistema CycleHire de Londres. Fuente: Transport for London.

Un tema importante a definir en un STPB es la cobertura del sistema, tanto en su inicio como en sus fases futuras. Varios sistemas de este tipo comienzan con un área pequeña a manera de proyecto piloto (de que tamaño? 100 bicis, 200?) – muy probablemente el centro de la ciudad sea un buen lugar para comenzar – y se amplían hacia el resto de la ciudad. Un STPB que comience por una implementación muy ambiciosa puede tener problemas tanto de ejecución como de adecuación al contexto, por lo que podría ser bastante problemático y costoso cualquier error inicial.

Esto está relacionado con la densidad de las estaciones. En el sistema de París las estaciones están a 300 metros de distancia entre ellas, siguiendo la regla general en que un usuario de transporte público será generalmente propenso a utilizar el sistema si está a 300-500 metros de su origen o destino principal.

También se debe agregar que las estaciones deben ubicarse dentro de lo posible en lugares estratégicos como salidas de universidades, edificios públicos, centros comerciales, además

de los lugares donde haya mayor demanda de este tipo de servicios (ver abajo). Aquí es importante establecer el área inicial teniendo como base una donde el impacto visual y de percepción sea efectivo, al igual donde el impacto en servicio prestado sea óptimo.

Lo ideal es tener la información del estudio de tránsito que incluya una encuesta de cantidad de usuarios actuales y potenciales) que se realice al principio del proyecto, y con base en éste decidir cuáles serían los lugares con mayor demanda y desarrollar allí el esquema piloto. Este esquema sirve para ajustarlo, generar mayor confianza en los usuarios y posteriormente hacer el lanzamiento de un sistema más amplio.

Un aspecto que se debe contemplar es cómo se incluiría un esquema piloto dentro del desarrollo completo del sistema. Un sistema piloto implica que se estudiará la factibilidad del sistema para una ciudad, y que se realizarán varias reformas al mismo para tener un esquema final que será implementado en toda la ciudad. Bajo esta óptica, es mejor crear un primer proyecto para la creación del esquema piloto, y con base en los resultados del mismo se realizaría una licitación completa para la creación del sistema para toda la ciudad que se integraría al sistema piloto. La estrategia de prueba piloto tiene otro valor agregado y es el de la transmisión voz a voz del impacto esto genera sensibilización y acogida. En el caso de Francia, JCDecaux realizó un primer sistema en Lyon cuyas dimensiones eran significativamente inferiores al sistema de París, y con base en esta experiencia se realizó el esquema en París. Una alternativa a esto también sería invitar a varios proponentes a poner en funcionamiento esquemas pilotos dentro de áreas específicas (cuya financiación y operación correría totalmente bajo la dirección del proponente), y con base en los resultados de estos esquemas se elegiría el esquema y proponente que mejor desempeño tenga. No obstante, esto último no se ha realizado en ninguna ciudad.

Hay que anotar que un sistema que se implemente por fases (comenzando por una etapa piloto en un área restringida y continuando con ampliaciones progresivas) no solamente será más fácil de implementar y corregir, sino que también tendrá costos menores en la implementación inicial. Esto también es una práctica común en otros sistemas de transporte público (por ejemplo, en la implementación de un sistema BRT (*Bus Rápido* o *Bus Rapid Transit*) generalmente se comienza por una fase con un par de corredores y se continúa con los demás, aprendiendo lecciones del primer corredor y mejorando las fases subsiguientes).

Algo importante que señala Jesus Acero sobre la implementación es que en la mayoría de los SBP, la planificación, financiación y demás se establecen a corto plazo, buscando protagonismo político, y posteriormente colapsa la operación, generalmente por actualización de tarifas de mantenimiento, entre otros.

### 3.2 Aspectos legislativos

Aunque en muchos casos la implantación de reglamentaciones gubernamentales en relación con la implementación de STPB se ve como algo positivo, existen algunos inconvenientes relacionados con los sistemas que han “nacido” a partir de la sanción de una legislación específica.

Por ejemplo, en Buenos Aires se reglamentó la Ley N° 2.586, mediante la cual se ha creado el Sistema de Transporte Público de Bicicleta (TPB) en el ámbito de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires. Aunque sí demuestra una intención clara del gobierno municipal de implementar un sistema de este tipo, esta ley ha delimitado varios aspectos del servicio sin

tener un estudio claro de cómo se podría implementar el mismo. Así, hay varios obstáculos legales que hay que sobrepasar para lograr diseñar un sistema de alta calidad.

De otra parte, en Bogotá existe el Acuerdo 346 de 2008 “Por el cual se implementa el uso de la bicicleta como servicio de transporte integrado al Sistema de Movilidad del Distrito Capital”. Este acuerdo también señala el interés del gobierno de la ciudad en implementar un sistema de este tipo, pero aunque no es tan restrictivo como el de Buenos Aires se sancionó sin un conocimiento detallado de la factibilidad de desarrollar un sistema de este tipo. Al sancionarse dicho acuerdo, se obligó a la Secretaría de Movilidad de la ciudad a desarrollar un estudio al respecto en 6 meses, y se aplazaron otros proyectos en materia de transporte no motorizado en la ciudad (como la actualización del Plan Maestro de Ciclorutas).

### 3.3 Financiación y costos

A continuación se relacionan los componentes principales a considerar para la inversión inicial y la sostenibilidad de cualquier sistema. No obstante, es muy importante recalcar que, debido a que muchos de los STPB existentes son operados por compañías privadas, los valores que se han publicado para cada uno de estos componentes son indicativos. Al final de esta lista se presentan unos valores sugeridos con base en varias experiencias y cálculos propios de ITDP.

- Estudio de tránsito y movilidad: este estudio definirá la demanda potencial del sistema y los sectores donde existe mayor potencial para su implementación. Se asemeja a los estudios realizados para el diseño e implementación de sistemas de transporte público tradicionales.
- Adquisición de bicicletas: El costo de las bicicletas varía según el modelo y la tecnología del sistema, y se debe tener en cuenta que estos vehículos tienen una vida útil relativamente baja (entre 1 y 5 años, dependiendo del modelo). El menor costo registrado de una bicicleta pública (de un sistema exitoso) es de 250 USD, pero los costos han llegado a ser hasta de 1.200 USD para bicicletas con rastreo de GPS y sistema de desbloqueo por satélite. En algunos documentos se dan valores mucho más altos por bicicleta (por ejemplo, más de 4.000 USD por bicicleta en París), pero esto se refiere al costo total del sistema (bicicletas, estaciones, mantenimiento, personal) dividido entre la cantidad de bicicletas.
- Diseño y construcción de estaciones: Estos costos se refieren a la estación, el tótem y la tecnología del sistema, cuando es automatizado. En los casos en que el contrato con el operador es una concesión completa (ver abajo), esta infraestructura es pagada y mantenida por el operador mismo (no obstante, una vez el contrato se termine, es probable que el operador recoja toda esta infraestructura, aunque se puede incluir una cláusula en el contrato que indique que esto se vuelve propiedad pública al finalizar el contrato).
- Mantenimiento y reparación de bicicletas: Estos costos incluyen el taller, el personal, los recursos físicos y los repuestos necesarios para el buen funcionamiento del sistema. Se ha estimado que estos costos llegan a ser hasta el 15% de la inversión inicial. Dependiendo del tamaño del sistema se necesitan entre 30 y 350 personas de tiempo completo (el valor de 350 es un estimado para París, contando todo el personal de tiempo parcial). En Vélib y Velo’v los costos anuales de mantenimiento por cada bicicleta se estiman en \$1.000 USD por bicicleta y el operador del sistema

alemán estima \$868 USD por bicicleta. No obstante, estas cifras no incluyen el valor de reposición de las bicicletas (en el sistema de Copenhague se pierde hasta el 15% de las bicicletas cada año).

- **Distribución:** Dado que el uso de las bicicletas no es ordenado (es decir, las bicicletas no vuelven a sus estaciones originales) y en varios momentos del día podrá haber más o menos bicicletas de las necesarias en una estación, es indispensable un sistema de (re)distribución de los vehículos desde las estaciones más ocupadas hacia las de mayor demanda y/o menos ocupadas.
- **Mercadeo y publicidad:** Esto se refiere al material promocional, ya sea información impresa, campañas, etc. Este componente se enfatiza en los primeros 6 meses (dos meses antes del inicio de la operación y 4 meses en la operación).
- **Tecnología de control y gestión:** Se refiere al software, sistemas de recaudo, sistemas de seguridad, sistemas de registro. Este costo normalmente se incluye dentro del costo del vehículo o de la estación, pues está físicamente incluido dentro de uno u otro.

**Tabla 13. Datos básicos, costos capitales y costos promedio de STPB en París y Montreal**

<b>Aspecto</b>	<b>Ciudad</b>	<b>París</b>	<b>Montreal</b>	<b>México DF</b>
<b>Bicicletas</b>		20.600	2.400	1.114
<b>Estaciones</b>		1.451	300	85
<b>Acceso al sistema</b>		Tarjeta inteligente	Tarjeta de crédito	Tarjeta del sistema
<b>Costo capital inicial (dólares americanos)</b>		\$ 130 millones	\$15 millones	US\$ 4,6 millones
<b>Costo promedio por estación incluyendo bicicletas (dólares americanos)</b>		\$90.000	\$50.000	\$54.000
<b>Costo promedio anual de operación por bicicleta</b>				\$3.200

Fuente: estudio factibilidad bicicletas públicas Vancouver, Ecobici.

En relación con los costos, como se dijo arriba, los valores encontrados de sistemas existentes son bastante variables y no tienen una confiabilidad muy alta debido a que los operadores de estos sistemas entregan datos generalmente más altos a los reales. Por ejemplo, los datos de costos de operación de Vélib según la fuente varían entre 30 y 90 millones de euros anuales (el último es el dato entregado por el operador, JCDecaux).

La guía de implantación de STPB de España da un costo de operación estimado de 1.300-2.400 euros (1800- 3400 USD) por año por bicicleta para los sistemas más sencillos (manuales o de segunda generación), mientras que indica que un sistema complejo (tercera o cuarta generación) puede tener un costo de 1.400- 3.000 euros (1.970- 4.200 USD) por año por bicicleta. Este valor incluye todos los costos de operación e infraestructura, por lo que un cálculo rápido resultaría de la multiplicación de estos valores por la cantidad de bicicletas

que se esperan tener en un sistema. Así, un sistema de tercera generación de las mejores especificaciones con 500 bicicletas tendría un costo de operación anual de aproximadamente 2.100.000 USD.

No obstante y con base en varios ejemplos y cálculos propios de ITDP, a continuación se presenta una tabla con sugerencias de costos para un sistema que podría 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 14. Resumen de costos – Ejemplo (costos en USD)**

Aspecto	Unidad	Costo por unidad (USD)	Total unidades por año	Costo anual estimado (USD)	Costo para 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 totem (vida útil 5 años)	estación 10 bicicletas	\$ 17.000	50	\$ 850.000	\$ 850.000
Mantenimiento y reparación (repuestos, herramientas)	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	Salarios mensuales 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
<b>Costos totales</b>	<b>Costos totales anuales</b>			<b>\$ 2.915.000</b>	<b>\$ 10.295.000</b>

Es claro que los costos de un STPB son directamente relacionados con el tamaño del sistema y su nivel de sofisticación. También se debe resaltar que los costos distan de ser marginales, por lo que se reitera la necesidad de una planificación dedicada de un sistema de este tipo. También es importante saber cuál será la fuente de los costos capitales, y de ahí la importancia de definir la forma de contratación que se realizará con el operador del sistema.

Con respecto a las posibles formas de financiación de un STPB, a continuación se relacionan algunos de los sistemas de financiación implantados en la mayoría de los sistemas:

- Financiación parcial mediante cobro a usuarios: en casi todos los sistemas existe una forma de cobro a los usuarios, que generalmente no cubre los costos de operación pero actúa como un controlador del uso y como garante parcial de la devolución de la bicicleta.
- A través de un operador de transporte público existente: Es el caso del sistema alemán, donde el STPB es financiado como parte del sistema general de transporte público.

- Convenio con una empresa de publicidad: en varios casos se adjudica el 100% o parte de la publicidad en mobiliario urbano mientras que la empresa pone en funcionamiento el sistema de bicicletas públicas. Este ha sido el esquema más popular pues se generan ingresos considerables (se estima que JCDecaux en París recauda hasta 60 millones de euros al año por concepto de publicidad, lo cual es mucho más que los costos de operación del STPB Vélib), y se utiliza como subsidio cruzado para la operación del STPB.
- Patrocinio privado con publicidad en las bicicletas y en las estaciones: Este es el sistema de Copenhague, donde la publicidad en el vehículo mismo es la financiación primordial del sistema. Es decir, a diferencia del esquema de convenio de publicidad, no hay un acuerdo relacionado con la publicidad de toda la ciudad sino únicamente en el vehículo mismo. En este caso la ciudad debería controlar en los contenidos de la publicidad, y ya en varios casos como en Barcelona la publicidad se hace para empresas de automóviles, lo cual para algunos es incoherente.
- Recaudación de cobros o impuestos al uso de vehículos motorizados: esto incluye el uso de un subsidio cruzado tomando una porción de impuesto de rodamiento, peaje urbano, estacionamientos en bahías o calzada. Esto implica varios obstáculos legales y se inscribe dentro de la discusión más amplia de financiación de transporte urbano en general. Este tipo de financiación se ha usado poco en los sistemas STPB.
- Subsidios gubernamentales: en algunos casos (como en la Unión Europea y en el caso del Instituto para la Diversificación y Energía – IDAE – de España) existen subsidios para la implementación de STPB. No obstante, este tipo de subsidios serían muy difíciles de conseguir en ciudades de América Latina. Además, la utilidad de los subsidios para la implementación de sistemas de transporte es muy debatido por posibles problemas de competitividad de los sistemas.

Tabla 15. Comparación de agencias, contratos y financiación de varios sistemas

Concepto /Sistema	Vélib (París)	Bicing (Barcelona)	Velo'v (Lyon)	Call-a-bike (Frankfurt)	Bixi (Montreal)	Ecobici (México DF)
Agencia	Municipal	Clear Channel	JCDecaux	DBRent	Stationnement Montreal	Clear Channel
Contrato de operación	Concesionario	Concesionario	Concesionario	Sistema férreo estatal	Agencia regional	Concesionario
Financiación	Suscripciones y publicidad exterior	Suscripciones y tarifas de parqueo	Suscripciones y publicidad exterior	Suscripciones e ingresos generales	Suscripciones y tarifas de parqueo	Suscripciones e inversión pública

Fuente: Informe factibilidad de Vancouver, Ecobici.

### 3.4 Contratación (con concesionarios)

Se puede contratar un sistema de bicicletas públicas “llave en mano” a diferentes proveedores de sistema de bicicletas públicas. Las bicicletas o el mobiliario urbano pueden contar con un espacio para poner publicidad y permitir así unos ingresos adicionales para el

funcionamiento del sistema. Varias empresas de gestión de publicidad en exteriores ofrecen sus propios sistemas de bicicletas públicas, como Clear Channel y JCDecaux, a cambio de derechos exclusivos (o casi exclusivos) sobre el uso de espacios publicitarios en la ciudad.

Hay varios esquemas de operación y financiación que se incluyen en el contrato de operación del STPB. En el caso de París, el sistema es tipo DBOMF (diseñar, construir, operar, mantener, financiar) es un consorcio público-privado, el cual implica una concesión casi total al operador. En el caso de Vélib, el operador recibe derechos exclusivos para proporcionar y operar los anuncios publicitarios en paraderos de buses, lugares de anuncios públicos, y otro mobiliario urbano que sirve para 1.628 avisos publicitarios que generan ingresos bastante altos<sup>9</sup>. No obstante, existen algunas críticas a estos tipos de contratos. En Alemania, por ejemplo, se ha prohibido la creación de contratos donde existe un control total de la publicidad por parte de una compañía privada (pues esto constituye un monopolio).

Las ventajas de este tipo de esquema son que toda la logística es manejada por el operador del sector privado, hay un control parcial del propietario público durante algunas fases del proyecto, y los detalles de operación y de riesgo del sistema no son cargados al ente público. No obstante, hay algunas desventajas a esta concesión total que incluyen pérdida de ganancias por publicidad, un riesgo de problemas del público por el incremento de publicidad exterior, y que es difícil para el ente público hacer seguimiento a los estándares de desempeño. Hay un tema importante sobre el caso de Vélib y es que los ingresos del sistema (30 millones de euros aprox.) se destinan al presupuesto general de la ciudad, así que los ingresos operacionales no hacen parte del esquema del negocio y todos los gastos operacionales los cubre JCDecaux. Esto también puede ser visto como una ventaja, aunque no siempre es la mejor opción destinar los ingresos al presupuesto general.

Otro esquema menos privatizado es el de DBOM (diseñar, operar, mantener), el cual se utiliza en Barcelona. En este esquema, 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. No obstante, aún sigue siendo difícil para el ente público hacer seguimiento a los estándares de desempeño.

También se puede hacer un sistema donde solo el diseño y la construcción son privados pero la operación y mantenimiento son públicos, que es el caso de los sistemas en ciudades Alemanas (Call-a-bike). En este caso, DB Rent (una subcompañía de la compañía nacional de sistemas férreos Deutsche Bahn), opera el sistema a través de Alemania en cooperación con cada ciudad. Los costos de inicio son de aproximadamente \$1.520 USD por bicicleta, pero el mantenimiento anual ha sido fijado en \$1.520.622 USD (aproximadamente \$866 USD por bicicleta). Esto más el costo total de operación en el primero año es de alrededor de \$2.390 USD por bicicleta.

Aquí hay un control completo durante todo el proyecto, se retiene el control de espacios públicos, se tiene un control completo por parte del ente público sobre los detalles de la configuración de la red, el desempeño, las tarifas y el mercadeo. La desventaja de este tipo de esquemas es que requiere de más recursos públicos y se asumen todos los riesgos operacionales.

---

<sup>9</sup> El operador de Vélib retiene la información sobre los ingresos totales que se reciben por concepto de publicidad.



Otro esquema de carácter distinto es el utilizado en Copenhague, donde el sistema es operado por una organización sin ánimo de lucro (City Bike Foundation). La ciudad proporciona 115 espacios públicos para los estacionamientos de las bicicletas 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 dólares al año. Las compras de bicicletas nuevas son financiadas parcialmente por un patrocinio que tiene un costo anual 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 atrayendo patrocinadores del sector privado. La Fundación paga a Reva (otra agencia de carácter social) \$100.000 dólares al año por mantenimiento de los vehículos.

Lo importante del esquema de contratación que se utilice es que se deben tener en cuenta los recursos disponibles para el proyecto y la capacidad del ente público de tener mayor control sobre la operación y otros detalles del sistema. Aunque tiene fines totalmente diferentes, el análisis de esquemas de operación de autopistas urbanas es muy útil para conocer y evaluar las ventajas y desventajas de cada uno de estos sistemas.

A continuación se presenta una tabla resumiendo los cuatro esquemas básicos de contratación / concesión mencionados arriba (exceptuando el de Copenhague), con sus ventajas y desventajas asociadas.

**Tabla 16. Tabla resumen de esquemas básicos de contratación del servicio**

<b>Tipo de contratación / aspecto</b>	<b>Ventajas</b>	<b>Desventajas</b>	<b>Ejemplos</b>
<b>DBMOF (diseñar, construir, mantener, operar, financiar)</b>	Logística gestionada por el sector privado, el control público es parcial, el sector público no está pendiente de los detalles operativos	Pérdida de ingresos de publicidad, riesgo de problemas por mayor cantidad de publicidad exterior, es difícil hacer seguimiento al desempeño	París
<b>DBOM (diseñar, construir, operar, mantener)</b>	Control parcial por parte del sector público, el sector público retiene el control de los espacios públicos, pero no está ocupado en detalles de la operación	Competencia por fondos públicos para financiar, es difícil hacer seguimiento a los estándares de desempeño	Barcelona
<b>Diseñar y construir</b>	Control completo del sector público en todo el proyecto, control de espacios públicos, control sobre la red, el desempeño, los precios y el mercadeo	Competencia por fondos públicos para financiar, el sector público asume todo el riesgo operacional	Múnich, Berlín, Frankfurt

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 de bicicletas públicas, a mediano y largo plazo, y se deben incluir cláusulas de cumplimiento del servicio y de calidad, como se hace en cualquier otro sistema de transporte público.

Se recomienda definir los derechos de propiedad de las bicicletas, mobiliario urbano y del sistema de gestión y las posibilidades de integración con otros sistemas de las ciudades cercanas.

A continuación se muestran los 10 puntos básicos recomendados por la *Guía metodológica para la implantación de sistemas de bicicletas públicas en España*, para la elaboración de un pliego de condiciones para la implementación de un sistema de bicicletas públicas:

“1 Descripción y características generales de la gestión integral

- a. Bicicletas
- b. Zonas de parqueo
- c. Software de gestión

2 Recursos humanos y materiales de la gestión integral

3 Plano de instalación

4 Obra civil

5 Condiciones de la gestión integral

- a. Usuarios
- b. Utilización de las bicicletas
- c. Gestión de las áreas de aparcamiento

6 Horarios y sistema de tarifas

- a. Horario de utilización
- b. Sistema de tarifas

7 Información estadística y de gestión

8 Memoria técnica a presentar por los licitadores

9 Niveles de calidad y penalizaciones

- a. Indicadores
- b. Niveles mínimos de calidad
- c. Penalizaciones

10 Campaña comunicación de lanzamiento”.

### 3.5 Cobro del servicio

Existen varias formas de cobrar el servicio, que varían desde servicios totalmente gratis, pasando por esquemas de “primera media hora gratis” (la gran



mayoría de los sistemas), hasta pago por minuto (Call-a-bike Alemania, € 0.08 por minuto) y pago por día (OV-Fiets en Holanda, € 2.85 por 20 horas).

Para definir el sistema tarifario a implementar, se deberán conocer los hábitos o recorridos promedio del público objetivo. Igualmente se deben considerar los criterios, políticas y objetivos que busca la ciudad para implantar un sistema de bicicletas públicas. Por ejemplo, si lo que se busca es incentivar y promocionar la movilidad urbana en bicicleta, el sistema debería ser totalmente gratuito al menos durante la primera media hora. Esto proporciona un incentivo para usar el servicio de bicicletas públicas y demostrar que la bicicleta es un sistema de transporte apropiado para la ciudad y especialmente rápido en trayectos cortos (menos de 5 km en menos de media hora). Otra opción es comenzar con un servicio gratuito e introducir una tarifa mínima cuando el servicio esté bien establecido.

Para ciudades donde ya existe una cultura de la bicicleta, después de la primera media hora, los servicios pueden cargar una tarifa moderada, de alrededor de \$1,5 USD por hora (este valor es propuesto por varios sistemas, aunque ya se anotó que la mayoría de ellos son en países desarrollados con mayor poder adquisitivo). 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 medio de transporte urbano.

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

Los sistemas de tarifas implementados tienen diferentes tarifas. A continuación se presenta una tabla con los costos, y se incluyen como referencia los ingresos anuales per cápita de cada ciudad.

**Tabla 17. Costos e ingresos anuales per cápita de varios sistemas STPB (planeados y ejecutados) – dólares americanos**

Concepto /Ciudad	Londres*	Lyon	París	Barcelona	Frankfurt
<b>Registro</b>	\$19,60	\$7,30	\$47	\$35	\$7,30
<b>Primeros 30 minutos</b>	Gratis	Gratis	Gratis	Gratis	\$3,50
<b>Segundos 30 minutos</b>	\$3,92	\$0,73	\$1,60	\$0,44	\$3,50
<b>Siguiente hora</b>	\$7,84		\$9,64	\$0,44	\$7
<b>Día completo</b>	\$15,68	\$34,38	\$46,25	\$96,58	\$21,92
<b>Ingresos anuales promedio por habitante</b>	\$39.000	\$32.700	\$32.700	\$31.800	\$54.100
<b>Tarifa de</b>	\$3,05	\$2,40	\$1,76	\$1,70	\$3,53

<b>transporte público zona 1</b>					
----------------------------------	--	--	--	--	--

\*en planificación

Fuente: estudio factibilidad STPB Vancouver

Una tabla más resumida se presenta abajo:

**Tabla 18. Promedios de costos de varios sistemas STPB**

	<b>Concepto</b>	<b>Tarifa promedio (\$USD)</b>
<b>Uso libre</b>	1ra media hora	0,0
	2da media hora y en adelante	0,57
<b>Por suscripción: (puede ser telefónica o por internet)</b>	Diaria	1,42
	Semanal	5,66
	Anual	22,9
<b>Uso libre o por suscripción</b>	Depósito	119

Se debe anotar que casi todos los sistemas actuales de bicicletas públicas tienen un depósito que se cobra al principio del uso (o de la suscripción) para que el sistema tenga una “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 Boucher abierto de tarjeta de crédito).

También es importante resaltar que varios sistemas asumen que los usuarios tienen una tarjeta de crédito, con la cual se hace uso del servicio. Un factor adicional relacionado es el ingreso per cápita de los lugares donde ya se han implementado estos sistemas, como se presenta en una tabla arriba. Por ejemplo, mientras que el GDP per cápita de Argentina es de 13.244 dólares<sup>10</sup>, en Colombia de 6.958, en Chile de 14.900, en México de 8.500 y en Brasil de 10.100, Francia tiene 32.700, Canadá 39.183 y España 30.621.

Finalmente, debe también aclararse la destinación de los ingresos por concepto de uso del sistema. Como algunos sistemas son parte de un acuerdo entre una empresa de operación y la municipalidad e implican una contraprestación (p.ej. en el caso del sistema Vélib en París o Bicing en Barcelona, donde el operador recibe derechos de explotación de la publicidad exterior), es probable que los ingresos por uso del sistema sean recibidos por el ente público. En el caso de París, todos los ingresos son recibidos por la municipalidad y se incluyen en el presupuesto general, mientras que el operador (JCDecaux) retiene los ingresos por explotación de la publicidad. En el caso de Barcelona, el operador (ClearChannel) registra entre 11 y 18 millones de Euros por concepto de publicidad, mientras que el de París se estima que recibe 60 millones de Euros al año, y en Lyon se estima en 27,8 millones de euros anuales.

<sup>10</sup> Se usa aquí el dólar internacional con PPP de 2000

### 3.6 Diseño de vehículos y estaciones

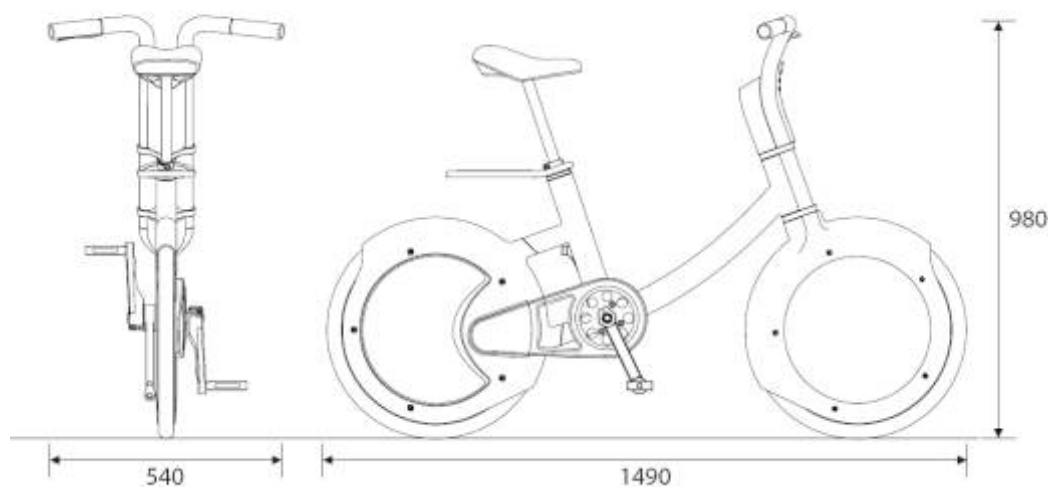


Figura 34. Dimensiones para bicicleta co-ganadora para el sistema de Copenhague. Fuente: Myloop.

Lo ideal para estos sistemas es una bicicleta de diseño exclusivo, con piezas diseñadas específicamente para este sistema, para lo cual se debe tener en cuenta como mínimo los criterios de diseño que se relacionan a continuación:

Se deben definir:

- Tamaño: conocer el público objetivo para diseñar un modelo a su medida. En América Latina una bicicleta para toda la población podría tener un tamaño de marco de 15 pulgadas;
- Si el servicio se prestará para viajes cortos (menos de 5 km) o largas distancias, de acuerdo con el resultado de los estudios de demanda;
- Si el sistema de control será manual o mecánico;
- Si la estación estará al aire libre o será cerrada, porque de esto dependerá su resistencia al desgaste por su tiempo de exposición al aire libre.

En el desarrollo del vehículo se debe garantizar lo siguiente:

- Un diseño para uso urbano;
- Un diseño cómodo y seguro;
- Un diseño resistente porque tendrá un gran desgaste por uso;
- La adaptación de accesorios: luces, timbre, canasta y parrilla, guardabarros, marchas/velocidades y sus sistemas de seguridad;
- Un diseño atractivo y con el mínimo de piezas para minimizar robos de componentes.

Generalmente, las bicicletas utilizadas en sistemas STPB son de diseño exclusivo, y son bastante pesadas (desde 14.5 Kg en Barcelona y hasta 22 Kg en París). Como se anotó previamente, el mantenimiento de estos vehículos es permanente (tanto en términos de su mantenimiento preventivo como del cambio de piezas) y en muchos casos las bicicletas tienen un ciclo de vida relativamente bajo (1- 5 años), o deben ser reconstruidas con mucha frecuencia (p. ej. las bicicletas de Copenhague se reconstruyen cada año, pero se utiliza el

mismo marco. No obstante, el costo del marco es solamente un 10-15% del valor total de la bicicleta).

Hay un aspecto adicional que es importante mencionar: el diseño del vehículo no solamente debe consistir en el diseño del marco y las pruebas de resistencia de éste. Debe también incluir la definición de todos los demás componentes de la bicicleta (tipos de frenos, silla, radios, pedales, rines, llantas, neumáticos, etc), pues estos últimos son los que mayor mantenimiento necesitarán y los que probablemente se dañarán primero. Una bicicleta con un marco en hierro (una de las opciones más utilizadas en estos sistemas) tendrá una probabilidad de romperse relativamente baja en comparación con la probabilidad de que un freno se dañe o una llanta se pinche. Por esto, debe haber un énfasis considerable al elegir los diferentes componentes y quien diseñe la bicicleta no se debe limitar únicamente a diseñar un marco resistente.

### 3.7 Mantenimiento, reparación y reposición de las bicicletas

Esta actividad es de vital importancia para el sistema porque de su prestación dependen:

- La sostenibilidad del sistema
- La disponibilidad del servicio
- La imagen del sistema.

Para su buen funcionamiento se requiere de mantenimiento diario y periódico tanto preventivo (engrase, ajuste, etc) como correctivo (arreglar llantas, cadena, partes desajustadas por uso, etc).

Como lo indica Jesus Acero, el mantenimiento debe poseer protocolos de operación, de tal manera que esta no dependa de nombres propios, es decir, un manual puede suplir la experticia por la ausencia de un ciclomecánico. Deben haber protocolos de mantenimiento preventivo, reactivo y autorreparación o mantenimiento (suplir aire a las llantas en puntos intermedios).

El servicio se debe prestar rápidamente para garantizar la disponibilidad de bicicletas en buen estado en todas las estaciones de distribución, para esto se debe considerar:

- Localización estratégica de los talleres y la logística para el traslado de las bicicletas hasta estos o si es posible de una unidad o taller móvil de distribución y mantenimiento.
- Disponibilidad de repuestos, herramientas y personal en la cantidad y frecuencia necesaria.
- El recurso humano se podrá contratar directamente o sub-contratar a una empresa especializada.

Los costos de mantenimiento representan un rubro importante a considerar en el presupuesto anual de operación del sistema y por tanto se debe tener especial cuidado en el cálculo de su presupuesto. También es importante la frecuencia del mantenimiento, pues el uso de las bicicletas es constante y necesita de un mantenimiento diario y de chequeo permanente. También es imprescindible tener un procedimiento para reubicar las bicicletas

en los sitios de mayor uso (tomándolas de los sitios de menor uso, según los estudios iniciales y recurrentes de uso de los vehículos/bicicletas<sup>11</sup>).

No obstante, el sistema Bicipuma en la UNAM de México maneja solo 5 mecánicos. Su éxito se basa en tres características: control, sensibilización y apropiación.

### 3.8 Seguro (de robo, de accidente, vandalismo)

Dado que el uso del sistema implica un riesgo para los usuarios, y el uso del vehículo implica una relación contractual con el sistema (y/o el operador), es muy importante contar con un seguro de robos y de accidentes y hacerlo saber al usuario. Esto también significa que habrá un costo adicional que debe estudiarse en la planificación del sistema y que deben también consultarse con empresas aseguradoras. Es probable que los costos de este seguro sean muy altos, dada la probabilidad relativamente alta de posibles accidentes o robos.



Figura 35. El robo de bicicletas puede ser “por partes”. Foto por CarlosFelipe Pardo.

Esto también está relacionado con el riesgo que existe de que el sistema sea víctima del vandalismo. La gran mayoría de sistemas desde la primera hasta la cuarta generación han sufrido de actos vandálicos de usuarios. Ha sido difícil encontrar una solución a este comportamiento pues responde a problemas de carácter más amplio que la prestación del sistema de bicicletas.

### 3.9 Propiedad de la bicicleta

En América Latina puede haber un obstáculo que se refiere a la tendencia generalizada de los ciudadanos de este continente a preferir lo propio a lo público. En este sentido, una bicicleta propia podría preferirse a una pública, tal vez motivado por la creencia que lo público es de baja calidad. Además, el precio de una bicicleta sencilla en varios países de América Latina puede ser inferior al del depósito que se requiere para comenzar a utilizar el sistema de bicicletas públicas (más sobre este tema en la siguiente sección). Adicionalmente, existen varios aspectos a tener en cuenta cuando se compara un STPB con una bicicleta

---

<sup>11</sup> Esto se refiere a que se reequilibran el número de bicicletas disponibles y el número de puntos de sujeción durante el día y en la noche. Por ejemplo, en París hay zonas en donde la pendiente de una vía reduce la probabilidad de que se devuelvan las bicicletas a las estaciones en mayor altitud. La reubicación de vehículos se hace con vehículos motorizados, y usan el Seine en barco (barco donde se arreglan las bicis también).

propia<sup>12</sup>. Según Tom Godefrooij de ICE, los aspectos positivos de la bicicleta pública en comparación con la propia incluyen:

- La facilidad de los viajes de ida y regreso (disponibilidad de bicicleta)
- el hecho de que el usuario no debe ocuparse del mantenimiento
- no tendrá responsabilidad por problemas de robo
- no se necesita espacio en la casa o en el estacionamiento para guardar la bicicleta.

De la misma manera, existen aspectos negativos que incluyen:

- los viajes de ida y regreso a pie a/desde la estación
- el tiempo perdido para buscar estaciones
- la estación vacía en el origen o llena en el destino
- la imposibilidad de hacer viajes fuera del área del sistema
- el pago necesario por viajes largos (por ejemplo, más de 30 minutos en Vélib)
- en algunos casos: no están disponibles las 24 horas (por ejemplo, Bicing en Barcelona).

### 3.10 Uso de casco

El uso del casco es un factor que puede ocasionar problemas en la operación del sistema, especialmente si hay reglamentaciones (como en el caso de Colombia) que hacen obligatorio su uso. Para el caso del B'easy en Santiago de Chile, dentro de los datos para circular con seguridad recomiendan siempre usar casco. Vélib recomienda llevar casco, aunque su uso no es obligatorio. Igualmente en el BIXI de Montreal, dentro de su guía de seguridad recomiendan su uso. En todos estos casos, los operadores no proporcionan el casco.

En un sistema de bicicletas públicas, el uso de casco representa un obstáculo importante para su uso. Esto se debe a varios factores:

- Se debe contar con un casco por cada bicicleta, y de un sistema para que éstos no se pierdan o se tomen por separado.
- los usuarios son reticentes a usar un casco que ha usado otra persona;
- los usuarios no necesariamente utilizarán el casco, y si lo hacen es probable que no lo devuelvan dado que no estaría asegurado de ninguna forma;
- los usuarios no llevarán su propio casco pues su viaje completo no será en la bicicleta pública ni tendrán un casco “por si acaso” en sus trayectos.

Este obstáculo del uso del casco es muy significativo en las ciudades donde éste es obligatorio. En el sistema Smartbike de Washington DC el operador ha aducido que no se proporciona un casco por razones de saneamiento (es decir, el uso repetido del casco por varias personas puede representar un riesgo de salud y no es compatible con las reglas de saneamiento relacionadas con el sudor, etc.), y de ahí se ha “librado” de la obligatoriedad del uso del casco. También existe la preocupación relacionada con dejar el casco en la estación a la intemperie, y su muy alta probabilidad de robo. En ningún caso de los

---

<sup>12</sup> Según lista desarrollada por Interface for Cycling Expertise.



estudiados para este documento se entrega el casco como parte del servicio. En el caso de México, recientemente han derogado el uso obligatorio de casco, al parecer por el uso masivo del sistema Ecobici.

### 3.11 Consideraciones adicionales

Existen algunos otros aspectos que se deben tener en cuenta al implementar un sistema de bicicletas públicas. Estos son bastante similares a los factores asociados a la promoción del uso de la bicicleta en general, y están descritos abajo brevemente:

- Infraestructura para bicicletas: se deben tener condiciones adecuadas de infraestructura para bicicletas (no solo en cantidad sino en calidad), incluyendo señalización apropiada.
- Actitud pública hacia la bicicleta: debe haber una actitud positiva hacia el uso de la bicicleta, y también hacia el uso de una bicicleta pública (no propia), además de la importancia del respeto en vía de otros medios de transporte.
- Clima y topografía: Es preferible que la precipitación no sea muy alta, y que la pendiente de las vías no sea muy elevada<sup>13</sup> (aunque esto se puede resolver con bicicletas asistidas por motor eléctrico).
- Seguridad personal y vial: debe haber condiciones apropiadas de seguridad personal (robos) y de seguridad vial (señalización), o se deben generar sistemas de seguimiento y vigilancia para contrarrestarlas. Los sistemas como el Call-a-bike en Alemania, dado que incluyen un GPS para rastrear el vehículo, implican una mayor seguridad del mismo ante un eventual robo.
- Accesibilidad del sistema: el sistema debe tener un costo asequible para todos los usuarios potenciales y ser conveniente en términos de sus orígenes y destinos.
- Conocimiento de los usuarios: es crucial implementar encuestas u otra herramienta similar (grupos focales u otros) para conocer bien la población objeto que podría utilizar el sistema, sus preferencias y la probabilidad de uso del sistema.
- Educación a usuarios: Los usuarios de todos los demás modos de transporte deben ser conscientes de la existencia del sistema y de la importancia del respeto a los usuarios del mismo. También se deben hacer campañas que promuevan el uso del STPB en lugar del automóvil para recorridos de distancias cortas y medias.
- Integración en la política general de transporte: El sistema de bicicletas públicas debe estar integrado dentro de la política de transporte urbano que tenga la ciudad, la cual debe ser coherente en términos del respeto a los usuarios no motorizados, la priorización de medidas que favorecen el uso de la bicicleta y todo aquello que ponga en una mejor posición a las bicicletas ante los vehículos motorizados.

### 3.12 Resumen de temas recurrentes

A continuación se presenta una tabla resumiendo los aspectos descritos arriba, sus características y los riesgos o relevancia para la operación exitosa del sistema.

**Tabla 19. Resumen de temas recurrentes, opciones e importancia**

---

<sup>13</sup> La pendiente máxima que no implica un gran esfuerzo depende de la longitud del trayecto en inclinación y del cambio en altura, por lo que no hay un valor fijo y se debe hacer un estudio al respecto. Una buena guía sobre este aspecto está en el Design Manual for Bicycle Traffic de CROW, Figura 9).

<b>Tema / aspecto</b>	<b>Descripción</b>	<b>Opciones recomendadas generalmente</b>	<b>Riesgo</b>
<b>Cubrimiento geográfico</b>	Cubrimiento de estaciones y cronología de implementación	Por fases, comenzando con etapa piloto	Riesgo de cubrimiento inicial demasiado amplio, poco uso
<b>Aspectos legislativos</b>	Establecer una legislación de STPB no es garantía de un buen sistema	Planificar el sistema y posteriormente (o simultáneamente) seguir los pasos para establecer el sistema legalmente	Riesgo de dificultad de implementación si no hay legislación previa
<b>Financiación</b>	Recursos para implementar y mantener el sistema	Recursos dentro del sector transporte, publicidad (contrato bien planificado)	Riesgo por falta de recursos
<b>Cobro del servicio</b>	Forma de suscripción y pago	Suscripción, gratuita primera media hora	Riesgo de bajo nivel adquisitivo o falta de tarjeta de crédito.
<b>Contratación</b>	Forma de contratación (concesión)	Modalidad en que el sector público retiene la autoridad y la supervisión, y el sector privado opere el sistema y asuma los riesgos.	Riesgo de excesivo control del sector privado
<b>Diseño de los vehículos</b>	Especificaciones técnicas del vehículo	Diseño específico, no comercial	Riesgo de modelo fácil de robar / adaptar
<b>Mantenimiento</b>	Planificación del mantenimiento correctivo y reparabilidad	Mantenimiento permanente y sistema de control y seguimiento	Riesgo de bajo nivel de mantenimiento y baja disponibilidad de vehículos
<b>Aseguramiento</b>	Formas de asegurar el vehículo por robo y al usuario por accidentes	Incluir dentro del esquema de financiación, planear desde el principio	Riesgo del costo de aseguramiento muy alto
<b>Propiedad de la bicicleta</b>	Los usuarios prefieren bicicletas propias	Resaltar los beneficios de una bicicleta no propia en la promoción del sistema	Riesgo de bajo uso por preferencia de propiedad
<b>Uso del casco</b>	Obligatoriedad y recomendaciones	Recomendar su uso para el sistema, buscar que la legislación sea flexible	Riesgo de legislación estricta, necesidad de proporcionar cascos a los

<b>Tema / aspecto</b>	<b>Descripción</b>	<b>Opciones recomendadas generalmente</b>	<b>Riesgo</b>
			usuarios.

## 4 Obstáculos para ciudades de América Latina

Con base en el detalle descrito arriba, los obstáculos para implementar un sistema de bicicletas públicas en una ciudad de América Latina son los siguientes:

### 4.1 Financiación

No es claro cuál de los mecanismos descritos arriba es óptimo para financiar el sistema, pues la viabilidad de los mismos en el contexto de América Latina es difícil o implica cambios sustanciales en la contratación pública. Los esquemas de contratación del servicio presentados arriba pueden usarse como ejemplo para encontrar soluciones, así como las propuestas presentadas en el siguiente capítulo.

### 4.2 Pago del servicio

Si se espera implementar el sistema con cobro por tarjeta de crédito, será difícil que el sistema sea accesible a toda la población y puede haber problemas legales por exclusión de la población a un servicio público (por ley, en varios países de América Latina siempre se deben permitir las transacciones “en efectivo”, y no es legal restringir el medio de pago a uno exclusivo como tarjetas de crédito). También es importante que el contexto latinoamericano difiere en gran medida de los de países desarrollados en términos de la capacidad adquisitiva de su población, por lo que el pago del servicio puede ser muy alto (ver punto de abajo).

### 4.3 Depósito

Relacionado con lo anterior, el depósito que se debe dejar para utilizar el sistema (en promedio aproximadamente \$150 USD) es mayor al valor de una bicicleta nueva de características estándar en varias ciudades latinas. De ahí que los usuarios probablemente prefieran comprar una bicicleta a dejar un depósito para el uso eventual de una bicicleta que no es de su propiedad.

### 4.4 Uso de casco

Como se describió arriba, el uso de casco en varias ciudades de América Latina es obligatorio, por lo que se tendrán los inconvenientes antes descritos.

### 4.5 Robo de bicicletas

El peligro por robos de bicicletas en estas ciudades es relativamente alto. Esto implica un riesgo para el operador del sistema (por la pérdida de la inversión), y para el usuario dado que habría una posibilidad de ser lastimado. También implica un problema legal pues no sería claro si el usuario perdería el depósito entregado o no. Esto está relacionado con la posibilidad de que, aunque la bicicleta no sea robada, sí se roben algunas de sus piezas si no están ajustadas con piezas exclusivas.

### 4.6 Accidentes

El riesgo de accidentes en bicicleta es relativamente alto, especialmente si se implementa un sistema de bicicletas públicas donde los usuarios no necesariamente sean experimentados.

## 5 Oportunidades o soluciones

No obstante, se proponen algunas oportunidades o soluciones para la implementación exitosa de un sistema de bicicletas públicas en América Latina. Aunque no resuelven los obstáculos mencionados anteriormente en su totalidad, sí resuelven los problemas más graves.

### 5.1 Subsidio cruzado dentro del sector

Se podría explorar la utilización de recursos de otros subsistemas del sector transporte existentes o futuros (parqueaderos, cobro por congestión, sobretasa, etc) para subsidiar el sistema. Lo importante de este punto es que los subsidios que se planteen deben venir del mismo sector, y que impliquen la redistribución de cargas y beneficios entre los modos no sostenibles (uso excesivo del automóvil) y los sostenibles (en este caso, las bicicletas públicas). Estos esquemas se han utilizado en varias ciudades para la financiación de modos sostenibles de transporte. Por ejemplo, Londres ha implementado un cobro por congestión de 8 libras esterlinas (aprox 16 dólares americanos) por día, y las ganancias de este cobro son implementadas mayoritariamente en mejoras para el transporte público, seguridad vial y transporte no motorizado.

### 5.2 Uso de bicitaxis



Figura 36. Los bicitaxis son una opción similar a las bicicletas públicas en algunos aspectos. Foto por CarlosFelipe Pardo.

Aunque los bicitaxis son un vehículo que generalmente no ha sido reglamentado por el código de tránsito y por ende constituyen un “vacío jurídico”, podría indagarse acerca de la probabilidad de reglamentar un sistema de alta calidad de bicitaxis como sistema público de bicicletas (o vehículos no motorizados). Esto resuelve en gran medida los problemas de robo del vehículo, financiación, cobro del servicio, diseño de estaciones, accidentalidad y uso del casco. También motiva a los usuarios que por sus condiciones físicas no puedan hacer uso de las bicicletas o no estén dispuestos a hacerlo, al mismo tiempo que sigue proporcionando una alternativa sostenible y de bajo costo de movilización. La experiencia europea ha demostrado que la implementación de sistemas de bicitaxis ha sido una idea muy provechosa tanto para los usuarios como para los operadores, además de ser una opción de empleo para una amplia población de la ciudad.

### 5.3 Operación por parte de empresas alimentadoras de los sistemas de transporte público (o BRT) existentes

En algunos casos, se utiliza alrededor de 30% para cubrir los costos de operación del sistema de alimentación de los sistemas de transporte masivo. Este sistema podría suplir varios de sus viajes por medio del sistema de bicicletas públicas o bicitaxis, reduciendo así el costo de operación de alimentación y generando mayor rentabilidad tanto para el sistema como para sus operadores.

Este tema está relacionado con el potencial de las bicicletas públicas como un sistema de integración modal con el transporte público en buses. Por ejemplo, en las estaciones cuyos pasajeros estén a más de 500 metros de su destino final, un sistema de bicicletas públicas cerca de la estación sería una forma útil de ampliar la cobertura de la estación y de generar un menor tiempo de viaje total para los usuarios. Se podría analizar la posibilidad de integrar el costo del uso de la bicicleta dentro del tiquete, o utilizar el mismo medio de pago para este servicio.

### 5.4 Uso de sistema de bicicletas públicas para mejorar el sistema de transporte no motorizado en general



**Figura 37. Un sistema de bicicletas públicas puede apoyar el desarrollo del transporte no motorizado en una ciudad. Foto por CarlosFelipe Pardo.**

Algo que se debe realizar al implementar el sistema de bicicletas públicas para ciudades en América Latina es la construcción de infraestructura adicional para las bicicletas (es decir, para todas las bicicletas y no solo para las públicas), incluyendo la mejoría de las vías para bicicletas, los cruces o intersecciones viales y puntos de alta accidentalidad, la construcción de parqueaderos para bicicleta como un componente adicional al lugar de parqueo de las bicicletas públicas, y en general cualquier mejoría que sea un costo marginal del sistema de bicicletas públicas pero que implique una mejoría sustancial de la situación para las bicicletas en América Latina.

## 6 Fuentes de información

### 6.1 Informes o publicaciones primordiales

- Alonso, Miguel Bea. Los sistemas de bicicletas públicas urbanas. Barcelona: Universidad Autónoma de Barcelona. 2009
- Alta Planning and Design. Bike Sharing/Public Bikes: An Overview of Programs, Vendors and Technologies. 2009.
- Britton, Eric. The Greening of Paris: VÉLIB': A short report on the París City Bike Project. Paris. 2007.
- ECOMM London, Session 12: implementing sustainable transport: Public Bike Services.
- JCDecaux. 2008. Cyclocity® a revolutionary public transport system accessible to all. 2008
- Mairie de Paris, Direction Générale de L'Information et de la Communication. Vélib: Dossier de Presse, Anglais. Paris. 2008
- Ministerio de Industria, Turismo y Comercio. Guía metodológica para la implantación de sistemas de bicicletas públicas en España. Madrid. 2007
- Nadal, Luc. Bike Sharing Sweeps París Off Its Feet. Sustainable Transport Magazine, New York: ITDP, pp 8-12. 2007.
- Niches project. New Seamless Mobility Services: Public Bicycles. 2008.
- Transport for London, Feasibility study for a central London cycle hire scheme. 2008.
- Quay Communications Inc TransLink Public Bike System Feasibility Study. Vancouver. 2008.
- Secretaría Distrital de Movilidad. Documento de análisis para la implementación de un sistema de bicicletas públicas en Bogotá D.C. 2009 (borrador).
- Spicycles, Cycling on the rise: Public Bicycles and Other European Experiences. 2009.

### 6.2 Páginas web recomendadas

- Copenhagen – concurso de diseño de sistema: <http://www.cphbikeshare.com/>
- <http://bike-sharing.blogspot.com>
- <http://en.wikipedia.org/wiki/Bicing>
- <http://es.wikipedia.org/wiki/Bicing>
- <http://maps.google.com/maps/ms?ie=UTF8&hl=en&om=1&msa=0&msid=104227318304000014160.00043d80f9456b3416ced&ll=43.580391,-42.890625&spn=143.80149,154.6875&z=1&source=embed>
- <http://trapa.twoday.net/stories/3521778/comment>
- <http://www.cityryde.com/reports/webinars/>
- [http://www.elpais.com/articulo/espana/Barcelona/pierde/600/bicicletas/bicing/ano/vandalismo/robo/elpepuesp/20090512elpepunac\\_12/Tes](http://www.elpais.com/articulo/espana/Barcelona/pierde/600/bicicletas/bicing/ano/vandalismo/robo/elpepuesp/20090512elpepunac_12/Tes)
- [http://www.infochannel.es/articulo\\_item.php?numero=12301](http://www.infochannel.es/articulo_item.php?numero=12301)
- <http://www.planningpool.com/2009/02/transportation/bixi-montreals-wireless-public-bicycle-system/>

- [http://www.time.com/time/specials/packages/article/0,28804,1852747\\_1854195\\_1854146,00.html](http://www.time.com/time/specials/packages/article/0,28804,1852747_1854195_1854146,00.html)
- [http://www.velib.paris.fr/paris/les\\_newsletters/10\\_aujourd\\_hui\\_nous\\_vous\\_connaiss\\_ons\\_mieux](http://www.velib.paris.fr/paris/les_newsletters/10_aujourd_hui_nous_vous_connaiss_ons_mieux)
- <http://www.washingtonpost.com/wp-dyn/content/article/2007/03/23/AR2007032301753.html>
- <http://www.parisavelo.net/>
- <http://www.en.velib.paris.fr/>
- <http://www.unvelovite.com/Velib/>
- [http://www.providencia.cl/prontus\\_noticias/site/artic/20090219/pags/20090219124737.html](http://www.providencia.cl/prontus_noticias/site/artic/20090219/pags/20090219124737.html)
- <http://www.bicicletaspublicas.cl/>
- <http://blogs.elmercurio.com/cronica/2008/08/03/providencia-estrenara-primeras.asp>
- [http://www.providencia.cl/prontus\\_noticias/site/artic/20080922/pags/20080922133933.html](http://www.providencia.cl/prontus_noticias/site/artic/20080922/pags/20080922133933.html)
- <http://bicispublicas.blogspot.com/>
- <http://www.inhabitat.com/2009/07/15/hybrid-squared-an-energy-generating-bike-rental-system/>
- <http://www.guardian.co.uk/lifeandstyle/2009/jul/21/bicycle-scheme-bristol-ride-go>
- <http://www.citybike.newmobility.org>
- <http://blip.tv/file/2363567/>
- <http://www.streetfilms.org/archives/velib%E2%80%99/>
- <http://www.tfl.gov.uk/roadusers/cycling/12444.aspx>
- [www.chinabikesharing.org](http://www.chinabikesharing.org)

### 6.3 Profesionales contactados/ citados

Dave Holladay - Transportation Management Solutions.- discusión via email

Eric Britton, New Mobility Agenda

Luc Nadal, ITDP

Zvi Leve, independiente

Jesus David Acero, Universidad Nacional de Colombia

### 6.4 Páginas web de algunos sistemas

Bici in Città (Chivasso, Italia) [www.bicincitta.com](http://www.bicincitta.com)

BiciBur (Burgos, España) [www.bicibur.es](http://www.bicibur.es)

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

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

Bycyklen (Copenhague, Dinamarca) [www.bycyklen.dk](http://www.bycyklen.dk)

Call a bike (Alemania) [www.callabike.de](http://www.callabike.de)



Citybike Wien (Viena, Austria) [www.citybikewien.at](http://www.citybikewien.at)

Cyclocity (Bruselas, Bélgica): [www.cyclocity.be](http://www.cyclocity.be)

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

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

Oslo Bysykkel (Oslo, Noruega): [www.oslobysykkel.no](http://www.oslobysykkel.no)

OYBike (Londres, UK) [www.oybike.com](http://www.oybike.com)

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

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

Velib' (Paris, Francia): [www.velib.paris.fr](http://www.velib.paris.fr)

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