

ESTADO DEL ARTE. CARACTERÍSTICAS Y EXPERIENCIAS DE LOS SISTEMAS DE
BICICLETAS PÚBLICO EN AMÉRICA LATINA Y CONSIDERACIONES PARA LA
IMPLEMENTACIÓN DEL SBP EN BOGOTÁ

CRISTHIAN GORDILLO

UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

ADMINISTRACIÓN DEPORTIVA

2016

RESUMEN

El presente trabajo brinda un marco general y de referencia sobre la implementación y funcionamiento de los Sistemas de Bicicletas Público (SBP) en las diferentes ciudades de América Latina. El mismo es producto de una exploración por cada uno de estos sistemas, que incluye antecedentes, diseño y estructuración, aspectos técnicos, componentes básicos, inclusión y acceso, disponibilidad y cobertura, modelo de operación, en general con un planteamiento de las características relevantes de cada aspecto que contiene un SBP.

El segundo capítulo de este documento analiza los principales desafíos que tiene la implementación del Sistema de Bicicletas Público (SBP) para Bogotá y algunas recomendaciones sobre la integralidad y sostenibilidad para el desarrollo de una movilidad acorde a las necesidades y tamaño de la ciudad, con el fin último de conllevar al progreso y avance de la capital colombiana y mejoramiento del bienestar y calidad de vida de sus habitantes.

ABSTRACT

This paper provides a general framework and reference for the implementation and operation of the Public Bike System (PBS) in different cities of Latin America. The same is the result of a scan for each of these systems , including history , design and structuring , technical, basic components , inclusion and access, availability and coverage, operation model , generally with an approach of the relevant characteristics of each containing a PBS aspect .

The second chapter of this paper analyzes the main challenges facing the implementation of the System of Public Bicycles (SBP) to Bogota and recommendations on the integrity and sustainability for the development of mobility according to the needs and size of the city, with the Finally lead to the progress and advancement of the Colombian capital and improving the welfare and quality of life of its inhabitants.

CONTENIDO

	Pag.
1. Introducción	4
2. Justificación	6
3. Metodología de la investigación	7
4. Planteamiento del problema de investigación	7
5. Objetivo	8
6. Marco Conceptual	9
6.1. ¿Qué es el SBP?	9
6.2. Beneficios del SBP	9
6.2.1. Beneficios en movilidad y transporte público	10
6.2.2. Beneficios ambientales y en salud pública	11
6.2.3. Beneficios en eficiencia del uso del espacio público	12
6.2.4. Beneficios socioeconómicos	13
6.3. Referentes Internacionales del SBP	14
6.4. Implementación de un SBP	16
6.4.1. Diseño, estructura y conceptualización del SBP	16
6.4.2. Aspectos técnicos, componentes e infraestructura básica del SBP	18
6.4.3. Modelo de negocio y financiamiento del SBP	23
7. Marco Referencial. Sistemas de Bicicletas Público en América Latina	25
7.1. EcoBici - Ciudad de México, México	25
7.2. SmartBike - Puebla, México	29
7.3. Mi Bici - Guadalajara, México	32
7.4. Huizi - Toluca, México	35
7.5. Bikesantiago - Santiago, Chile	37
7.6. EcoBici - Buenos Aires, Argentina	41
7.7. Mi Bici Tu Bici - Rosario, Argentina	43
7.8. En la Bici - Mendoza, Argentina	46
7.9. Encicla - Medellín, Colombia	47
7.10. Movete - Montevideo, Uruguay	50
7.11. En Bici - Lima, Perú	52

7.12.	BiciQuito - Quito, Ecuador	54
7.13.	Bici Publi - Cartago, Costa Rica	56
7.14.	Sistemas de Bicicletas Público en Brasil	58
8.	Evaluación critica	60
8.1.	Sistema de Bicicletas Público de Bogotá	60
8.1.1.	Antecedentes	61
8.1.2.	Aspectos básicos	62
8.1.3.	Recomendaciones	63
9.	Conclusiones	65
10.	Referencias Bibliográficas	67

1. INTRODUCCIÓN

Durante los últimos años, la población en América Latina ha tenido un crecimiento en forma exponencial en cuanto que en la última década aumentó un 12.98%, pasando de 548.047.000 habitantes en 2005 a los actuales 619.159.000 que habitan cada rincón de los países latinoamericanos. Pero este crecimiento no para aquí, se proyecta que en el año 2025 en América Latina habrá un aumento del 9.84% llegando a una población aproximada de 680.134.000 habitantes (Cepal, 2015). Dicho crecimiento de la población es más significativo en las grandes urbes, generando problemas de densificación urbana, distribución del uso del suelo, acceso a servicios de primera necesidad, transporte y movilidad urbana, entre otros problemas, y se produce un deterioro en el medio ambiente, en el bienestar y la calidad de vida de los habitantes.

Las políticas públicas de los gobiernos locales deben ir encaminadas en garantizar y proteger el acceso de los ciudadanos y demás miembros de la sociedad, a la prestación de los servicios que aseguren la satisfacción de las necesidades básicas. Las grandes ciudades de América Latina tienen retos más difíciles, ya que sus problemas se reflejan en su dimensión urbana: espacio, densidad, distancia y tiempos de traslado (Hall, 1972)

De acuerdo a lo anterior, el transporte y la movilidad urbana es uno de los factores más trascendentales para las administraciones locales de las grandes urbes Latinoamericanas, siendo fundamental en el desarrollo social y económico. La aplicación del principio de comodidad¹ plantea favorecer la promoción e implementación de distintas alternativas que satisfagan las necesidades de transporte, garantizando cobertura, conectividad, flujos continuos, seguridad y eficiencia. La búsqueda de la comodidad del sistema de transporte propende, adicional a lo anterior, busca unos fines en contextos más amplios como la modernización del sistema de transporte, complementariedad modal, descongestión urbana, reducción de la accidentalidad, disminución de emisiones de CO₂, entre otros.

Frente a estos nuevos paradigmas en el transporte público, varias ciudades de América Latina - sobre todo las grandes urbes - han comenzado la implementación de sus sistemas de transporte público bajo el principio de la comodidad. Esta integración contempla accesos a sistemas de metro, cables aéreos, autobuses y bicicletas.

¹ Este término acuñado en la Unión Europea que supone la utilización óptima de cada modo de transporte y la promoción de la integración y combinación eficaz de estos modos.

Las bicicletas constituyen un medio de transporte alternativo que dependiendo de su implementación y características puede llegar a ser el más rápido, cómodo y seguro frente a los demás medios de transporte público. Una correcta implementación del SPB, brindará un sistema de transporte óptimo y eficaz.

2. JUSTIFICACIÓN

Los servicios de red de infraestructura de transporte es un requisito esencial en las políticas de desarrollo y constituye un elemento central del sistema territorial, social y económico de cada ciudad. Un ámbito particular de la movilidad, son las aglomeraciones urbanas, dónde se concentra en mayor proporción la población de América Latina. El transporte de personas dentro de las aglomeraciones urbanas, es decir la movilidad urbana, forma parte del proceso mismo del desarrollo, y es simultáneamente una consecuencia y un motor del crecimiento económico y social, representando un desafío mayor para el desarrollo de cada ciudad.

En un sentido amplio Jaimurzina, Pérez-Salas y Sánchez (2015), definen:

... el concepto y las funciones del Estado moderno implican que este debe “cautelar, garantizar y proteger el acceso de los ciudadanos y demás miembros de la sociedad a la prestación de los servicios que aseguran la satisfacción de las necesidades que han sido definidas como tareas propias del quehacer público y de cumplimiento obligatorio para el desarrollo social, económico, político y cultural de los países” (*Rozas Balbontín y Hantke-Domas, 2013*). Bajo este concepto, es una obligación indeclinable del Estado asegurar la accesibilidad de su población a servicios de transporte con una calidad razonable, a precio alcanzable a todo ciudadano, y por un costo aceptable para la comunidad (p. 18).

La movilidad, por lo tanto, se refiere a la provisión de medios y servicios que resuelvan eficientemente las distintas necesidades de transporte de cada segmento de la población de una forma oportuna, confiable, eficiente, segura y sostenible².

Bogotá es la ciudad más poblada de Colombia y la quinta de Latinoamérica, y debido a su tamaño presenta rezagos graves en temas de transporte y movilidad urbana. Dentro de las deficiencias que presenta la ciudad podemos mencionar que no cuenta con Sistema de Metro (las primeras 4 ciudades –Ciudad de México, Sao Paulo, Buenos Aires y Rio de Janeiro- más grandes de Latinoamérica si cuentan con éste sistema). También podemos señalar que Bogotá no tiene Sistema de Bicicletas Público (SBP), mientras que en las ciudades mencionadas anteriormente ya funciona el SBP.

² Cabe aclarar que el concepto “sostenible” se utiliza aquí en una doble acepción:

- En su significado tradicional orientado al medio ambiente.
- Con la idea de continuidad en el tiempo.

En el último periodo de gobernanza de Bogotá, se logró abrir el proceso de contratación para la implementación del SBP de Bogotá, aunque este se ha visto empañado por el incumplimiento del licitante.

Este trabajo se fundamenta en hacer una aproximación de las características que tiene cada uno de los SPB que funcionan en Latinoamérica y de esta manera desarrollar nuevas oportunidades en la implementación del SBP de Bogotá.

3. METODOLOGIA DE LA INVESTIGACIÓN

El presente trabajo de investigación tiene 2 momentos que complementan su estructura general. En un principio se hace una exploración documental y descriptiva de las características generales para la implementación de los Sistemas de Bicicletas Público (SBP) y las características de cada uno de los SBP que opera en América Latina. En segunda instancia, se elabora una investigación cualitativa donde de acuerdo a la información recolectada en la primera parte, se formularan algunas recomendaciones para la implementación y características que debe tener el SBP para la ciudad de Bogotá.

4. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

La investigación propuesta busca explorar el estado y particularidades de los Sistemas de Bicicletas Público (SBP) en toda América Latina, enfocándose en a) diseño, estructura y conceptualización del SBP; b) aspectos técnicos, componentes e infraestructura básica del SBP, y; c) modelo de negocio y financiamiento del SBP, sintetizando las características que posee en cada ciudad.

5. OBJETIVOS

Identificar y compilar la información sobre los Sistemas de Bicicletas Público (SBP) que funcionan en las diferentes ciudades de América Latina como propuestas de movilidad urbana, y realizar una aproximación a las necesidades del SBP de Bogotá.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

Analizar el estado de uso de los SBP en América Latina.

Localizar las ciudades de Latinoamérica en las cuales funciona el SBP e identificar los antecedentes y aspectos demográficos más significativos sobre la movilidad urbana.

Señalar las características técnicas y de procesos que posee cada uno de los SBP de las diferentes ciudades de Latinoamérica.

Detallar las particularidades más relevantes de cada SBP (tarifas, información del servicio, viajes, acceso a la bicicleta, entre otros).

Conocer los diferentes servicios que presta cada SBP.

Comparar cada uno de los SBP que funcionan en las diferentes ciudades de Latinoamérica para identificar los aspectos positivos y negativos que puede tener la implementación del sistema de bicicletas público en la ciudad de Bogotá.

6. MARCO CONCEPTUAL

6.1. ¿QUÉ ES UN SISTEMA DE BICICLETAS PÚBLICO?

Son sistemas de alquiler o préstamo gratuito de bicicletas en los núcleos urbanos, impulsados por la administración pública y con diferentes modelos de operación. Se diferencian de los servicios tradicionales de alquiler de bicicletas, más orientados al ocio o el turismo, por el hecho de prestar un servicio de movilidad práctico, rápido y pensado para el uso cotidiano. También se diferencian de los alquileres tradicionales por la naturaleza de la operación del sistema, en la cual se puede tomar una bicicleta en cualquier punto de la red de estaciones y devolverlo en cualquier otro (Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía, 2007).

El sistema se puede utilizar en trayectos monomodales (o sencillos) o como complementariedad de un viaje intermodal. EL SBP es utilizado principalmente para viajes de distancias cortas dentro del área urbana y se constituye como un complemento para los usuarios del transporte público. Debido a estas características, los SBP también se pueden considerar como un modo de transporte público, aunque su uso sea de forma individual.

Los SBP pueden presentar características muy diversas, que se diferencian desde su modelo de gestión hasta la tecnología implementada, dependiendo de las características y necesidades de cada urbe. En el escenario descrito, el SBP asume un rol importante por sus características de solución a los problemas de movilidad de forma eficiente y eficaz.

6.2. BENEFICIOS DEL SBP

Los SBP no solo hacen aporte a una movilidad eficiente, sino que traen consigo otros beneficios adyacentes en aspectos ambientales, de salud, sociales, de uso de espacio urbano, entre otros varios, y que trae beneficios para la ciudad, los usuarios y empresas auspiciadoras.

Una ciudad que cuente con un SBP tiene un impacto positivo en el mejoramiento de la calidad del aire, una imagen positiva de la ciudad, iniciativas de economía local y oportunidades de empleo, que se traducen en un nivel de realce y además resulta ser un elemento de atracción para el turismo. Por otra parte, los ciudadanos además de tener una opción de transporte público complementario, incrementan la actividad física, mejora la salud, genera cultura ciudadana, mejora la imagen del ciclismo urbano e incrementa el uso de la bicicleta.

La vida sana, el bienestar común, el acceso al transporte, la reducción de la desigualdad, la seguridad, la inclusión social, la mitigación del cambio climático, son algunos de los objetivos que se logran cumplir y que apuntan a un desarrollo sostenible³.

El Clean Air Institute, en su documento de política sobre los Sistemas de Bicicletas Publicas para América Latina, incluye los siguientes beneficios (Pardo, 2012):

6.2.1. BENEFICIOS EN MOVILIDAD Y TRANSPORTE PÚBLICO

La congestión del tráfico en las grandes urbes se presenta por varios factores de orden heterogéneo, pero su coalición representa graves problemas de movilidad. Dentro de los factores que fundamentan los problemas hallamos falta de planeación y desarrollo en infraestructura, la alta densidad poblacional de la ciudad, calidad de la malla vial, entre otras que agudizan el problema.

El informe sobre Eficiencia Energética y Movilidad en América Latina y El Caribe de la Cepal (2014), define: “la movilidad describe el movimiento espacial de materiales, personas e información, y se construye socialmente. La movilidad se realiza a través de diversos medios y elementos constitutivos, y por lo tanto, puede diferenciarse según su propósito, significado y competencias. Aspectos constitutivos de la movilidad son también la infraestructura física y características de los servicios facilitadores de la movilidad. En el contexto de este trabajo se analiza la movilidad diferenciándola primero por tipo: pasajero, material e información, en segundo lugar por el nivel de alcance y, finalmente, por el modo de transporte”.

La correcta implementación del SBP (como por ejemplo el del Distrito Federal, México) contribuye con una movilidad eficiente y se puede traducir algunos beneficios:

- Fomenta la disminución de la congestión del tráfico y del transporte público colectivo.
- Rapidez en los desplazamientos en distancias cortas (menos de 5 kilometros).
- Permite disponer de una nueva opción de transporte urbano.

³ El concepto sostenibilidad sustenta tres pilares: económico, ambiental y social. (Informe Brundtland, Comisión de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente y el Desarrollo, 1987). La CEPAL ha subrayado la importancia de la dimensión institucional, indispensable para enfrentar los desafíos de la sostenibilidad del desarrollo en sus diferentes ámbitos y lograr el cambio estructural con igualdad en la región.

- El uso de la bicicleta está disponible a cualquier hora del día y la duración del tiempo de desplazamiento es más controlado, esto indica que es un medio de transporte autónomo, flexible y fiable.
- Se adecua a las necesidades de los usuarios.
- Favorece la intermodalidad con los demás sistemas de transporte público.
- Disminuye la peligrosidad de las calles con relación al tráfico motorizado, ya que en un eventual accidente genera lesiones más leves.

6.2.2. BENEFICIOS AMBIENTALES Y EN SALUD PÚBLICA

El SBP se constituye como el sistema de transporte más sostenible y trae beneficios en términos ambientales. Lo anterior se puede confirmar debido a que el uso de la bicicleta:

- No consume combustibles fósiles, por lo que no emite partículas contaminantes a la atmosfera.
- Produce niveles de ruido muy inferiores a los de sistemas de transporte motorizados.
- Genera poca cantidad de residuos en todo su ciclo de vida, incluyendo su fabricación, mantenimiento y reparaciones, hasta su uso final. De acuerdo a lo anterior, se puede mencionar que la bicicleta es un bien recuperable.

Tabla 1 – Comparativa entre el vehículo privado y distintos medios de transporte habituales para diversos indicadores medioambientales.

	Automóvil	Autobús	Bicicleta	Avión	Tren
Consumo de espacio	100%	10%	8%	1%	6%
Consumo de energía primaria	100%	30%	0%	405%	34%
Emisiones CO ₂	100%	29%	0%	420%	30%
Emisiones NO _x	100%	9%	0%	290%	4%
Emisiones HC's	100%	8%	0%	140%	2%
Emisiones CO	100%	2%	0%	93%	1%
Contaminación atmosférica total	100%	9%	0%	250%	3%
Riesgo inducido de accidente	100%	9%	2%	12%	3%

Fuente: Dekoster y Schollaert "En bici hacia ciudades sin malos humos", Unión Europea

El transporte motorizado es el que más contribuye a las emisiones de gases contaminantes como el ozono, dióxido de azufre, plomo, monóxido de carbono, gas tóxico, óxidos de nitrógeno, partículas que después quedan en el ambiente y reducen la calidad de vida.

La salud en la población también se beneficia de forma directa con el uso de la bicicleta, como indirecta, derivada de una menor contaminación en el ambiente y ruido. Los beneficios que se pueden visibilizar son:

- Inclusión y accesibilidad a la mayoría de la población.
- Mejora la salud física, manteniendo el cuerpo en forma y saludable.
- Aumento de la autoestima y otros beneficios psicológicos.

El uso de la bicicleta ayuda a combatir problemas de obesidad y falta de actividad física de la población ya que es una actividad física moderada. Adicionalmente, ayuda a controlar el peso, mejora la movilidad de las articulaciones, refuerza el sistema inmunológico, contribuye al buen metabolismo, aumenta la capacidad pulmonar y beneficios a nivel cardiovascular.

También se pueden mencionar otros beneficios primarios que incluyen la integridad de las personas que circulan por el espacio público:

- Menor peligrosidad y daños mínimos en accidentes con terceros.
- Seguridad vial de los ciclistas.
- Mejora la imagen del ciclismo urbano garantizando un espacio idóneo.

6.2.3. BENEFICIOS EN EFICIENCIA DEL USO DEL ESPACIO PÚBLICO

El correcto uso del espacio público en las grandes urbes se ha convertido en un desafío cada vez mayor para los Gobiernos locales. La cantidad de personas que se deben movilizar dentro de la ciudad hace que el flujo sea más lento y también dependiendo de algunas zonas céntricas, que por algunas características (universidades y colegios o centros empresariales), hace que la aglomeración de personas sea mayor.

Con relación al espacio público, el uso de la bicicleta como medio de transporte puede traer algunos beneficios como:

- Utiliza poca cantidad de suelo.
- Las vías se deterioran menos.
- Hay más fluidez de personas.
- El entorno de la calle tiende a estar más organizado y con mejor aspecto generando un aspecto positivo para la ciudad.

En Las Operación del Tráfico de Bicicletas (Botma y Papendrecht, 1991), se muestra un estudio que indica la capacidad y circulación de personas en una hora en una calle de 3,5 metros de ancho.

Tabla 2 - Cantidad de personas que pueden circular en un hora en una calle de 3,5 metros de ancho

	Automóvil	Autobús	Bicicleta	Caminando	Tren - Metro
Cantidad de personas por hora	2.000	9.000	14.000	19.000	22.000

Fuente: Adaptación "*Traffic operation of bicycle traffic*"

6.2.4. BENEFICIOS SOCIOECONÓMICOS

Implementar un Sistema de Bicicletas Público en una ciudad permite crear iniciativas de empleo, tanto formal como informal, valorización de zonas de la ciudad, y aspectos relacionados con la cultura ciudadana.

La movilidad en bicicleta es más fácil, económica y rentable si se compara con los demás medios de transporte. Los vehículos motorizados incluyen costos asociados que incluyen gasolina, aparcamiento, seguros obligatorios, revisión técnico y mecánica, peajes, averías, entre otros, que son mucho más económicos en las bicicletas que incluyen temas como averías y mantenimiento.

Todo lo anterior, permite una mejor convivencia ciudadana y aumento de la calidad de vida de los ciudadanos desde todos los puntos de vista: armonía, hábitat amigable, condiciones óptimas para movilidad y entornos más limpios.

6.3.REFERENTES INTERNACIONALES DEL SBP

Hoy existen más de 400 Sistemas de Bicicletas Público alrededor del mundo, con un total de 700.000 bicicletas rodando. Cada sistema tiene particularidades y tecnologías diferentes y estas ajustadas a las necesidades de cada ciudad. La implementación del SBP se debe hacer sobre un estudio minucioso que incluye diferentes factores para que pueda satisfacer las necesidades de los ciudadanos.

Algunos de los SBP más importantes, tanto por la cantidad de personas que lo utilizan, como su tecnología, se ubican en Europa y Estados Unidos.

Bicing - Barcelona, España

Barcelona es la segunda ciudad más importante y poblada de España. La ciudad cuenta con un sistema de transporte articulado que incluye 10 líneas de Metro, red de autobuses, funicular, teleférico, tranvía y Sistemas de Bicicletas Público (este ultimo es el unico que no esta articulado a los demas medios de transporte). La ciudad cuenta con con 189 Km de carriles exclusivos para bicicletas.

El SBP es promovido por el Ayuntamiento de Barcelona, gestionado por la empresa Servicios Municipales de Barcelona y operado por Clear Channel (empresa de publicidad). Es la tercera ciudad de Europa en número de bicicletas públicas. Este SBP arrancó operación en Marzo de 2007. Los ciudadanos pueden disponer de 6.000 bicicletas que están puestas en 420 estaciones. A la fecha se calculan más de un millón de viajes al mes y el acumulado de viajes al cierre de año de 2015 estaba en 13.514.712⁴.

El SBP de Barcelona cuenta con la particularidad de que desde Diciembre de 2014 se implementó el sistema Bicing Eléctrico como red complementaria a las bicicletas tradicionales. Esta nueva red, cuenta con 46 estaciones y 300 bicicletas, y aún se encuentra en estado de prueba. El avance del SBP de Barcelona es claro en el sentido de explorar nuevas formas de movilidad eficiente y que presentan valor agregado ofreciendo a la ciudadanía mayor comodidad en los desplazamientos.

⁴ De acuerdo con el último censo del Instituto Nacional de Estadística de España, para el 2015 la ciudad contaba con 1.241.497 habitantes y cerca de 1.650.000 en su área metropolitana.

Vélib - Paris, Francia

Paris cuenta con el Sistema de Bicicletas Público con mayor cantidad de bicicletas de Europa y es el tercero más grande del mundo después de los SBP de Wuhan y Hangzhou en china. Su SBP cuenta con 23.600 bicicletas distribuidas en 1.800 biciestaciones para ser utilizadas las 24 horas del día. Este SBP cuenta con la inclusión de usuarios más alta de todos los SBP con 1 bicicleta por cada 95 habitantes⁵, haciendo que el sistema se deje de ser una alternativa y pase a ser la primera opción de transporte para los ciudadanos parisinos.

Bixi - Montreal, Canadá

En la ciudad de Montreal, el SBP Bixi opera con 5.000 bicicletas en 460 estaciones de parqueo. Este sistema es operado por el privado Stationnement por contrato del gobierno local. Una de las particularidades que tiene el sistema es que funciona las 24 horas del día, los 7 días de la semana, pero solo desde el 15 de Abril hasta el 15 de Noviembre (deja de funcionar en época de invierno). Este sistema expone en su operación que el sistema debe ser funcional y operar cuando es pertinente de acuerdo a variables exógenas (como las condiciones climáticas en este caso).

Citibike - Nueva York, USA

La ciudad de Nueva York cuenta con un SBP auspiciado 100% por la empresa privada Citibank y MasterCard. Cuenta con 12.000 bicicletas y más de 600 estaciones, funcionando las 24 horas del día, durante todo el año. Como principal característica es que esta en una etapa de ampliación del sistema importante ya que en el verano del 2015 pasa de 6.000 bicicletas a 12.000 como etapa de crecimiento.

Hangzhou, China

Aunque Hangzhou no es la más poblada del país asiático, si cuenta 7.605.000 habitantes en su urbana y cerca de 21.000.000 en el área metropolitana total (Demographia, 2016). Esta ciudad cuenta con el SBP más grande del mundo, que incluye 60.600 bicicletas distribuidas en 2.480 cicloestaciones (Ospina, 2014). Los demás sistemas de transporte lo incluyen una línea de metro (la segunda está en construcción) y sistema de autobuses.

⁵ De acuerdo con el INSEE (Institut national de la statistique et des études économiques) la población de Paris en el último censo en 2012 es de 2.240.621 habitantes.

6.4.IMPLEMENTACIÓN DE UN SBP

Un Sistema de Bicicletas Público debe considerar algunos lineamientos para que pueda funcionar de manera que satisfaga las necesidades de los ciudadanos. Si bien, es un concepto de movilidad nuevo, ya ha tenido grandes avances e importantes desarrollos alrededor del mundo, en temas de movilidad, salud pública, medio ambiente, uso del espacio, entre otros. Estos sistemas fomentan el uso de la bicicleta como medio de transporte público y por lo general se integran con los demás medios de transporte, con el fin de una movilidad integral y eficiente.

Cada SBP debe corresponder a solucionar las necesidades de los problemas que hayan resultado de estudios previos y claros sobre los diferentes factores que involucran la calidad de vida en una ciudad. Estos incluyen estudios de uso del suelo, medio ambiente, situaciones socioeconómicas, movilidad, que deben ser coherentes con la solución que se va a desarrollar.

Los siguientes numerales incluyen los elementos importantes para implementar un SBP y se basa en obras anteriores realizadas por el Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE) de España (IDEA, 2007), el Institute for Transportation & Development Policy (ITDP) y la Fundación Ciudad Humana (Montezuma, 2015).

6.4.1. DISEÑO, ESTRUCTURA Y CONCEPTUALIZACIÓN DEL SBP

En la mayoría de los casos, la estructura y conceptualización del SBP está a cargo del Gobierno Local o Ayuntamiento de la ciudad, quien define una serie de puntos que incluyen estructurar la entidad administrativa y gerencial, determinar la operación del sistema, seleccionar los equipos, estimar los costos de implementación, diseñar el plan de mercadeo y estrategia de comunicación, y formular el modelo de negocio y financiamiento.

Para comenzar un proyecto de implantación de SBP se debe definir y estructurar la entidad que estará a cargo y será responsable. Esta función se delega principalmente a las secretarías de movilidad donde se designa un director dentro de la entidad o un gerente para el proyecto.

Determinar la operación del sistema implica analizar unos estudios previos que arrojen información para definir los días del servicio y sus horarios, condiciones y restricciones de uso, logística y distribución, mantenimiento del sistema, seguridad y control.

La selección de equipos es supeditada en la mayoría de casos por la disponibilidad de recursos, aunque también pesan los diseños, la funcionalidad y la garantía del proveedor del equipo. Los demás costos de implementación, fuera de las estaciones y las bicicletas, se representan en estudios, centro de control y gestión, equipos para distribución, equipos para mantenimiento y reparación, centros de atención al usuario, estrategias de mercadeo y comunicación, seguros y pólizas, como elementos más relevantes.

El plan de mercadeo y estrategia de comunicación garantizará en buena parte el éxito del SBP. Todo comienza con la elección de un nombre y un manual de identidad e imagen. La elección del nombre y marca puede estar asociado al nombre de la ciudad (Ciclopi, Pisa, Italia), a la marca del operador (Bixi, Canadá; Call a Bike, Alemania), a un atributo (EcoBici, Ciudad de México, México; Velib', Paris, Francia), con las siglas o iniciales (SAMBA: Sistema Alternativo para Movilidad por Bicicletas de Alquiler, Rio de Janeiro, Brasil), a empresas comerciales (Citi Bike, Nueva York, USA; Barclays Cycle Hire Scheme, Londres, Inglaterra), y facilidad de uso (Bicing, Barcelona, España; En Cicla, Medellín, Colombia). La identidad visual debe ser vistosa e impactante y reflejar a lo que está asociado. En caso de estar asociado a empresas comerciales, por lo general su identidad visual está determinada por la marca.

Posteriormente se lleva a cabo la promoción del sistema, junto con campañas de información y sensibilización por medios de eventos, medios de comunicación y redes sociales. Esto dará cabida al esquema de vinculación de los usuarios. El plan de marketing debe concebir al SBP como un medio de transporte alternativo con los múltiples beneficios que trae consigo.

El último paso para la implementación del sistema se relaciona con establecer el modelo de negocio y financiamiento. En primera instancia, poner en marcha una primera etapa necesita de fuentes de financiamiento que se traducen en subvenciones o aporte públicos. Otras fuentes de financiamiento del sistema son los ingresos operacionales por membresías, cobros por uso extendido y multas. Otra fuente de ingresos no operacional, y muy común, es la explotación de publicidad en el sistema (estaciones, bicicletas y otros componentes del sistema).

Las estructuras de modelo de operación y negocio pueden ser:

- Totalmente público.
- Público con operador privado.

- Concesión pública de explotación de publicidad exterior, sin publicidad en el SBP.
- Concesión pública con explotación de publicidad en el SBP.
- Alianza publico privada.
- Sesión a privado por medio de contrato público.
- Totalmente privado.

6.4.2. ASPECTOS TÉCNICOS, COMPONENTES E INFRAESTRUCTURA BÁSICA DEL SBP

Como se expuso en un principio, cada sistema debe ajustarse a las necesidades y particularidades de cada ciudad. Esto implica que la selección de los aspectos técnicos, los componentes y la infraestructura se deben considerar de acuerdo a las necesidades arrojadas en los estudios previos.

Cicloestación

Las estaciones y puntos de anclaje han tenido un proceso de evolución a través del tiempo y estos cambios se han generado para cumplir con los requerimientos que cada ciudad demanda.

La primera experiencia de un Sistema de Bicicletas Público, el de primera generación - 1G (bajo el modelo de servicio de libre acceso), se dio en los años setenta en Ámsterdam. Este sistema se caracterizó porque era libre, no había control, ni información alguna, lo que hizo que fracasara al poco tiempo. Existen muchos más ejemplos de este sistema, que al igual que el de la ciudad Europea fracasaron. En Colombia, este modelo se implementó en la Universidad Nacional de Colombia, bajo el nombre de BicirrUN en Marzo de 2006. La iniciativa solo duro 3 años porque tuvo implicaciones sistemáticas en su funcionamiento, problemas que se evidenciaron en la pedagogía con la comunidad, que expuso una ineficiencia del servicio. Hoy se replantea un nuevo modelo para BicirrUN, sistema de bicicletas público de la Universidad Nacional de Colombia (Acero, J. 2012).

Ese primer intento de SBP quedo atrás para dar paso a un modelo de servicio personalizado - 2G, que se caracterizó en que el préstamo y devolución de la bicicleta es de adjudicación manual y no requiere necesariamente del uso de tecnologías de información. Los casos en los sistemas que

no han utilizado tecnologías de la información han fracasado, por el difícil control que se tiene sobre las estaciones, disponibilidad, capacidad de parqueo y hurtos.

Con la idea de controlar los problemas que se venían dando con los 2 modelos anteriores, se dio paso al modelo de servicio automático - 3G, desarrollado con una propuesta tecnológica empleado para que sea totalmente automático. Este sistema incluye lectores de tarjetas que identifican al usuario en la cicloestación y el préstamo y recibo de las bicicletas se realiza por sistemas electromagnéticos y de RIFD. Se puede acceder al SBP registrándose en la base de datos del sistema, el usuario debe estar bancarizado⁶, y con esto poseer su tarjeta de acceso para poder hacer uso del sistema. La empresa Clear Channel fue una de las primeras en instalar un modelo de este tipo en Rennes, Francia, cuando el SBP Vélo à la Carte arrancó el 6 de Junio de 1998. Luego, el Vélo à la Carte fue reemplazado por el sistema actual Vélo STAR o Vélostar de la empresa Keolis. El servicio, puesto en marcha el 22 de junio 2009, es mucho más amplio que el anterior.

Posteriormente, se incluyó un modelo de servicio automático evolucionado - 4G - mucho más tecnológico que incluye elementos y características adicionales tales como: recarga de baterías en la estación para bicicletas eléctricas, operaciones adicionales en las estaciones y hasta están respaldadas con paneles solares.

La cicloestación está conformada por la terminal y el anclaje o dock. La terminal de un sistema 3G tiene elementos externos básicos que incluyen pantalla no táctil, teclado y lector de tarjeta, mientras que las terminales con sistema 4G pueden llegar a tener pantalla táctil, lector de tarjeta bancaria y abertura que expide tickets.

Por otro lado, los anclajes se pueden presentar en formas de barras (anclaje horizontal) en el cual se pueden almacenar múltiples bicicletas, o docks (anclaje vertical) el cual es de almacenamiento individual.

Se puede encontrar un híbrido de docks que cuentan en la parte superior o lateral con los componentes de identificación que llevan las terminales. No son muy comunes por los elevados costos de tener una terminal de identificación por cada anclaje.

⁶ La bancarización es poseer un producto bancario, ya sea tarjeta débito, tarjeta de crédito o cuenta.

Bicicletas

Una definición de bicicleta para uso público en un Sistema de Bicicletas Público es la desarrollada por Montezuma: “bicicleta concebida especialmente para trabajo pesado por múltiples viajes diarios, por parte de diversos usuarios y para estar mucho tiempo a la intemperie y expuesta a posibles accidentes, robos y acciones vandálicas.” (Montezuma, 2015, p.135). De acuerdo a lo anterior estas bicicletas deben tener unas características especiales que hagan un viaje cómodo y versátil.

Estas bicicletas por lo general son de rin 24 o 26 pulgadas con marcos (cuadros) en acero o aluminio. Poseen los demás elementos convencionales que tienen las bicicletas pero con algunas características adicionales (no obligatorias): las bicicletas son robustas (el peso promedio está entre 15 y 20 kg), poseer elementos de graduación de altura del asiento, protecciones de guardabarros y tapas que rodeen la cadena, disponer de portaobjetos como canasto o parrilla, elementos reflectivos e iluminación. Otro elemento importante es que debe contar con un sistema de Identificación por Radio Frecuencia (RFID, por sus siglas en inglés) y/o Sistema de Posicionamiento Global GPS.

Además, debe contar con elementos de seguridad como casco y chaleco reflectivo. Por lo general, el operador asegura las bicicletas contra pérdida, hurto, daño, y seguro de responsabilidad civil ante terceros y accidente personal.

Las bicicletas del modelo 4G incluye características adicionales tales como: son eléctricas, poseen una tableta electrónica en el manubrio y hasta se puede reservar por aplicación móvil del teléfono celular.

Infraestructura vial

Un Sistema de Bicicletas Público requiere tener unos corredores exclusivos para las bicicletas pero en algunos casos las urbanizaciones de algunas zonas de la ciudad no permiten la construcción de estos corredores por lo que se debe ajustar la infraestructura existente. En la Guía para impulsar el uso de la bicicleta, el Banco Interamericano de Desarrollo determina que “la infraestructura vial debe disponer de un espacio continuo, protegido del tránsito motorizado, separado de los peatones y libre de posibles obstáculos” (Rios, F., Taddia, A, Pardo, C. y Lleras, N., 2015, p.4).

La plataforma de transporte, infraestructura y espacio público CROW formulo El Manual de Diseño para Tráfico de Bicicletas (CROW, 2007), enumerando 3 tipos de infraestructura para el tránsito de bicicletas:

- a) Verde o Independiente. Carriles exclusivos e independientes para las bicicletas asociados a corredores verdes.



Fuente: BID

- b) Segregada. Estos carriles se encuentran demarcados con pintura o separadores. La segregación con pintura se realiza en vías con velocidades máximas de 30 Km/h; la segregación con separador físico es necesaria cuando los ciclistas comparten la vía con velocidades de más de 50 Km/h.



Fuente: BID

- c) Compartida. Son carriles vehiculares adaptados para el uso compartido con bicicletas y se circula con velocidades máximas de 30 Km/h y una circulación de automóviles relativamente bajo.



Fuente: BID

Equipos para distribución

Todo SBP debe prever de subsistema de distribución y recogida. Se suelen utilizar vehículos motorizados⁷ que realicen la recogida de las bicicletas para llevar a bodega o mantenimiento, reacomodamiento en caso de ser necesario (ya sea por pendientes altas o la demanda de alguna zona), o por la puesta o retiro de acuerdo al horario establecido.

Equipos para mantenimiento y reparación

Es de gran importancia contar con uno o varios (de acuerdo al número de bicicletas en circulación) centros para el mantenimiento y reparación. Se debe tener en cuenta el cubrimiento de las garantías y pólizas de cada componente para saber cuál es el alcance al que se debe llegar en el momento de intervenir algún componente.

El departamento de mantenimiento debe tener una serie de manuales con los pasos que se deben seguir a la hora de intervenir algún componente del sistema. Se debe contar con personal calificado, herramientas de calidad, y cumplir con las recomendaciones del fabricante.

En cuando al software que utiliza el sistema, el proveedor del mismo, debe ser quien realice los ajustes correspondientes y cumplir con el servicio posventa.

⁷ En el caso específico de EcoBici (Ciudad de México, México), estos vehículos van acorde con su atributo de conservación del medio ambiente y utilizan vehículos eléctricos que emiten pocas emisiones.

6.4.3. MODELO DE NEGOCIO Y FINANCIAMIENTO DEL SBP

La elección del modelo de negocio a seguir y la forma de financiamiento del sistema debe basarse en la continuidad del sistema y cumplimiento con el marco estratégico que se definió para el SBP.

Si bien, en primera instancia los recursos provienen de aportes públicos (subvención pública), pero el financiamiento del sistema durante su operación está dado por rubros presupuestales de la entidad pública, ingresos operacionales por membresías, cobros por uso extendido y multas. Otra fuente de financiamiento son los ingresos no operacionales, especialmente por explotación de publicidad.

Existen diferentes modelos de operación y cada estructura se desarrolla de acuerdo a variables que deben garantizar un servicio eficiente, continuo, seguro y rentable (esta rentabilidad se debe medir en diferentes aspectos adicionales al financiero, como sociales y ambientales). La guía práctica para la implementación de los SBP (Montezuma, 2015), se listan los posibles modelos que puede adoptar un sistema de bicicletas público:

- Totalmente público. Este modelo de operación es cuando el Gobierno Local entrega todos los recursos para su implementación y se encarga del manejo total del sistema, desde el recaudo por uso del servicio (si lo hubiese) hasta la operación.
- Público con operador privado. Es muy popular este modelo que se caracteriza por contar con un sistema con recursos del Gobierno Local pero que mediante contrato entrega la operación del sistema a empresas privadas. La operación incluye recepción de dinero, administración de recursos, y todo lo concerniente al servicio. La selección del operador se realiza por licitación pública y la contraprestación de esta empresa privada es una cuantía que se estipula en el contrato.
- Concesión pública de explotación de publicidad exterior, sin publicidad en el SBP. Cuando se toma este modelo, el Gobierno Local entrega el sistema a un operador para que realice la operación a cambio de puntos publicitarios en la ciudad, pero no en el SBP. Estos puntos publicitarios pueden ser explotados por el operador y los ingresos serán la contraprestación al servicio de operación.
- Concesión pública con explotación de publicidad en el SBP. A diferencia del anterior, el Gobierno Local entrega el sistema a un operador para que realice la operación a cambio

de explotación de publicidad en el sistema. Esta publicidad puede estar en las estaciones, las bicicletas y demás componentes del sistema.

- Alianza publico privada. Este modelo se ejecuta cuando existe un interés de una organización privada (ONG, fundaciones, responsabilidad social de las empresas) de aportar recursos para la operación y en conjunto con el Gobierno Local, logran sacar adelante la operación del sistema.
- Sesión a privado por medio de contrato público. Se diferencia a las concesiones en que el operador privado al que se le sesione el sistema maneja todos los recursos de ingresos operacionales y no debe rendir informes financieros al Gobierno Local.
- Totalmente privado. No es muy común este modelo en grandes urbes. La empresa privada se hace cargo de toda la carga presupuestal y operación. Suele ser muy costoso. Por otro lado, el espacio público es administrado por el Gobierno Local y los permisos son muy complejos. Sin embargo, se han presentado ejemplos en pequeñas zonas donde empresas privadas hacen asociaciones para disponer de espacios propios y brindar el servicio para sus afiliados de forma gratuita.

7. MARCO REFERENCIAL. SISTEMA DE BICICLETAS PUBLICO EN AMERICA LATINA

7.1 ECOBICI – Ciudad de México, México

El área metropolitana de la Ciudad de México es la ciudad más poblada de Latinoamérica. Se estima una población cercana a los 20.063.000 (Demographia, 2016). Tiene un sistema público que integra 12 líneas de metro, 6 líneas de sistema integrado de autobuses (Metrobus), autobuses no integrados y SBP.

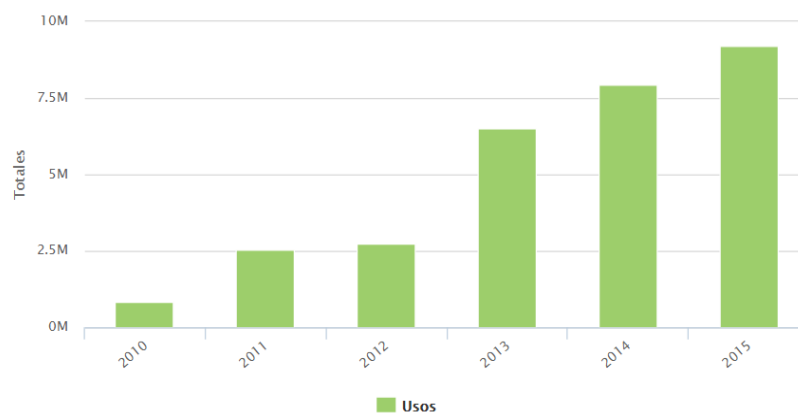
ECOBICI es el sistema de bicicletas públicas compartidas de la Ciudad de México que ha integrado a la bicicleta como parte esencial de la movilidad, es un modo de transporte dirigido a los habitantes de la capital mexicana, de sus alrededores y a los turistas.

Permite a los usuarios registrados tomar una bicicleta de cualquier cicloestación y devolverla en la más cercana a su destino en trayectos ilimitados de 45 minutos. Con más de 30 millones de viajes desde su inicio, se ha convertido en el SBP más importante de América Latina.

Antecedentes del sistema

ECOBICI inició operaciones el 15 de febrero de 2010 con 84 cicloestaciones y 1.200 bicicletas. En sólo 5 años la demanda ha impulsado la expansión del sistema en un 400%. Actualmente cuenta con 444 cicloestaciones, 6.500 bicicletas y brinda servicio de lunes a domingo a más de 100,000 usuarios en 42 colonias de 3 delegaciones, dando cobertura en un área de 35Km².

Tabla 3 – Histórico de usos Ecobici



Fuente: www.ecobici.df.gob.mx

La anterior gráfica muestra un consolidado de los viajes realizados en cada año, registrando 841.079 viajes en su primer año de funcionamiento y 9.192.040 viajes en 2015, expresando una total aceptación del sistema.

Modelo de diseño, estructura y conceptualización del SBP

La estructura del SBP del Distrito Federal es de *Concesión pública de explotación de publicidad exterior, sin publicidad en el SBP*. El Gobierno de la ciudad utilizó un modelo DBOMF (por sus siglas en inglés, Design, Build, Operate, Maintenance and Finance), es decir, se encargó del diseño, construcción, operación, mantenimiento y financiación del sistema. Los recursos para la implementación del sistema se obtuvieron por subvenciones públicas del Gobierno local y se ha dividido en diferentes etapas.

La primera subvención alcanzó un valor cercano a los 6 millones de dólares con los que se compró el mobiliario urbano e incluyó la compra de 1.114 bicicletas, 11 vehículos eléctricos para el traslado de las bicicletas, equipo de cómputo y mantenimiento, y adaptación y construcción de 80 cicloestaciones. La segunda y tercera fase, contó con una inversión estimada en 9.4 millones de dólares y comprendió la colocación de 110 cicloestaciones con 1.600 bicicletas y 75 cicloestaciones con 1.200 bicicletas respectivamente (Secretaría del Medio ambiente del Gobierno del Distrito Federal, 2012). Con la cuarta fase se logró la implementación de 171 cicloestaciones y 2.500 nuevas bicicletas para el sistema (Agencia de Gestión Urbana, 2014).

El Gobierno del Distrito Federal suscribió un contrato de prestación de servicios con Clear Channel Outdoor a través de su filial Smart Bike, la operación y mantenimiento del sistema en el cual la empresa contratante realiza la ejecución del sistema de acuerdo a los lineamientos y cláusulas a fin de garantizar el correcto funcionamiento de todos los bienes involucrados en el servicio (bicicletas, estaciones y sistema de gestión). A cambio de sus servicios, la empresa operadora recibe los recursos de la explotación de los derechos publicitarios y no del préstamo de las bicicletas. En la primera fase, se concesionaron 150 espacios publicitarios y con la ampliación del sistema esta cantidad también ha venido aumentando, incluso con la concesión de 16 puntos con pantallas de 8 nodos en diferentes puntos de la ciudad.

Inclusión, acceso, costos y horarios del sistema

Para tener acceso al SBP se debe hacer un registro previo en los Centros de Atención a clientes y Módulos que se ubican en 5 puntos estratégicos de la ciudad. El registro se realiza presentando algún documento de identificación, original y copia (IFE/INE, licencia de conducción, cedula profesional, pasaporte, FM2 o FM3), hacer el registro de una tarjeta de crédito o débito VISA o MasterCard (la tarjeta debe ser expedida en México) de la cual se realizarán los cargos.

Adicionalmente, el usuario debe diligenciar con sus datos personales el formato Cuestionario de Diagnóstico de Habilidades Ciclistas y una manifestación por escrita y bajo gravedad de juramento que certifica que cuenta con las habilidades y conocimientos suficientes para hacer uso adecuado de la bicicleta como medio de transporte.

Posterior al registro se debe hacer el pago de suscripción por un año, una semana, tres días o un día, y se le entrega al usuario la tarjeta de acceso para hacer uso del sistema Ecobici.

Tabla 4 - Tarifas Ecobici 2016

	Anual	Temporal 7 días	Temporal 3 días	Temporal 1 día
Tarifa	\$ 400	\$ 300	\$ 180	\$ 90
Tiempo de uso	45 minutos	45 minutos	45 minutos	45 minutos

Tabla 5 - Cobros adicionales Ecobici

Tiempo de uso	0 – 45 minutos	46 – 60 minutos	Hora o fracción	Uso mayor a 24 hrs
Tarifa	Sin costo	\$ 10	\$ 35	\$ 5.000

Fuente: www.ecobici.df.gob.mx

Los usuarios temporales adicional al pago de tarifa de registro, pagarán \$1.500.00 (MXN) como depósito en garantía, mismo que será devuelto 5 días posteriores al vencimiento de la membresía, descontando el monto por los usos mayores a 45 minutos. En el caso de un uso mayor a 24 horas continuas, no se hace ninguna devolución.

Para utilizar la bicicleta, se debe pasar la tarjeta por el lector o ingresar el código de acceso y PIN en el panel de la cicloestación. La pantalla indicará el número de anclaje asignado para tomar la bicicleta. Antes de iniciar el viaje, se cuenta con 2 minutos para verificar el estado de la bicicleta, si se detecta alguna falla se hace la devolución y se toma otra. Al terminar el viaje, la bicicleta debe ser anclada en los espacios con la luz verde encendida y verificar que la bicicleta esté

completamente fija y no se pueda retirar. Luego se pasa la tarjeta por el lector o se ingresa el código de acceso y PIN para verificar la correcta devolución, la pantalla te indicará *bicicleta devuelta correctamente*, en caso contrario se debe verificar nuevamente que la bicicleta esté anclada correctamente. El horario de servicio de Ecobici es 05:00 a 00:30, todos los días del año.

Aspectos técnicos, componentes e infraestructura básica del sistema

El sistema cuenta con 6.500 bicicletas distribuidas en 444 cicloestaciones. Este SBP comenzó implementándose con tecnología 3G y las últimas estaciones instaladas ya cuentan con tecnología 4G.

Cada cicloestación cuenta con una terminal de servicio y una barra (bancada) horizontal donde se ubican las bicicletas. Cada terminal 3G está compuesto por un lector de tarjetas, una pantalla y el teclado, orientado a facilitar la interacción del usuario en la identificación y retiro de bicicletas.

A diferencia de las terminales 3G, en las 4G se puede realizar operaciones adicionales a la identificación y retiro de bicicletas, como realizar reportes de incidencias en las cicloestaciones, reporte de bicicletas que presenten inconvenientes, o inscripción de usuarios temporales mediante el pago con tarjeta de crédito. Estas terminales cuentan con depósitos adicionales como lector de tarjeta bancaria y abertura de emisión de tiquete.

Todas las bicicletas cuentan con sistema de luces delantero y trasero, ajuste de asiento, canastilla en el manubrio, etiqueta de identificación por radio frecuencia (RFID), entre otros. Cada bicicleta incluye seguro de accidentes y de responsabilidad civil.

Por otro lado, el área metropolitana de la Ciudad de México cuenta con una infraestructura ciclista de 128,2 Km (Ríos *et al.*, 2015).

Estructura de modelos de negocio y financiamiento del sistema

El modelo de negocio y financiamiento del SBP del Distrito Federal se realiza por medio de ingresos operacionales que son membresía, cobro por uso extendido y multas. Dichos ingresos son utilizados para mantenimiento de calles, personal del sistema incluyendo operativo, administrativo y servicio al cliente. Los costos de operación, distribución, mantenimiento y reparación son cubiertos por el operador de acuerdo al contrato suscrito.

7.2 SMARTBIKE PUEBLA – Puebla, México

La ciudad de Puebla, es una ciudad intermedia (para México), y ha sido una de las ciudades que más ha crecido en las últimas décadas. Previendo esto, la administración local comenzó la implementación de sistemas de transporte eficientes para sus ciudadanos. Primero, se implementó en Enero de 2013 el RUTA - Red Urbana de Transporte Articulado – (es el sistema de autobuses de tránsito rápido). El mismo año comenzó el plan piloto del SBP.

SmartBike Puebla es el nombre del Sistema Público de Bicicletas compartido en la municipalidad de Puebla. Éste es un sistema de movilidad y sirve para trasladarse en el Centro Histórico, por lo que en todo momento tendrás que obedecer el reglamento de tránsito y seguir normas como circular en el sentido de los autos y no subirte a las banquetas.

Antecedentes del sistema

El SBP de Puebla arranco operación el 25 de Noviembre de 2013, tras 3 años de esfuerzo del Gobierno Municipal en su implementación. En su primera etapa (y única hasta la fecha) cuenta con 81 bicicletas y 6 biciestaciones, y opera sólo en el Centro Histórico de la ciudad. La operación estuvo a cargo de Clear Channel desde su inicio y actualmente hace el empalme de entrega del sistema con la empresa Ciclo Share de México S.A. de C.V.

La terminación del contrato con Clear Channel se da por los malos resultados operacionales y financieros lo que hizo entrar en discusión por el Cabildo de Puebla para definir su futuro. Los integrantes de la Comisión de Movilidad, Gobernación y Desarrollo Urbano seleccionaron a Ciclo Share, aunque la elección fue muy polémica puesto que se abrió una licitación que contó con un solo proponente tras la negativa de analizar la propuesta de NextBike y la negación de la Comuna de aceptar que Petróleos Mexicanos (Pemex), donara las bicicletas, que además, iban a ser gratuitas.

La empresa Ciclo Share se adjudicó con 130 espacios públicos (incluidas las 6 estaciones que operan actualmente) de la ciudad donde se ubicaran 130 biciestaciones y el sistema contará con 2.000 bicicletas. Dicha concesión se entregó por 10 años, que podrá ampliarse por una duración del mismo periodo. La empresa invertirá 72 millones 300 mil dólares en su primer periodo mientras que el Ayuntamiento solo desembolsará 23 mil dólares para nivelación de planchas de concreto de vías.

Modelo de diseño, estructura y conceptualización del SBP

La estructura del SBP de Puebla es similar y está basado en el modelo del Distrito Federal. El SBP de Puebla cuenta con un modelo de *Concesión pública de explotación de publicidad exterior, sin publicidad en el SBP*, con la particularidad de que tiene un contrato de publicidad con un tercero. El Gobierno de la ciudad utilizó un modelo DBOMF y los recursos para la implementación del sistema se obtuvieron por subvenciones públicas del Gobierno local.

Con la nueva operación será por *Sesión a privado por medio de contrato público*, donde la empresa Ciclo Share invertirá el dinero para la ampliación - construcción del sistema y de igual manera manejará las finanzas de la operación, con lo cual se espera reactivar la confianza de los ciudadanos en el sistema.

Inclusión, acceso, costos y horarios del sistema

Para hacer uso del SBP debe haber un registro previo en un único Centro de atención. Los requisitos es ser mayor de edad, presenta documento de identificación en original y copia (IFE/INE, licencia de conducción, cédula profesional, pasaporte, FM2 o FM3), hacer el registro de una tarjeta de crédito o débito VISA o MasterCard (la tarjeta debe ser expedida en México) de la cual se realizarán los cargos a los que haya lugar. Posteriormente se recibe la tarjeta para usos del sistema.

Para utilizar la bicicleta se debe pasar la tarjeta por el lector de la cicloestación y retirar la bicicleta indicada en la pantalla. Antes de iniciar el viaje, se cuenta con 2 minutos para verificar el estado de la bicicleta, si se detecta alguna falla se hace la devolución y se toma otra. Al terminar el viaje, se debe anclar la bicicleta en un espacio disponible y pasar la tarjeta por el lector y esperar la leyenda “Bicicleta devuelta correctamente”.

El sistema funciona de lunes a domingo de 08:00 a 22:00 horas, en trayectos de 30 minutos, y aunque aún no tiene costo la membresía. Existen cargos si se excede el tiempo de trayecto de 30 minutos:

Tabla 6 – Cobros adicionales SmartBike Puebla

Tiempo de uso	0 – 30 minutos	31 – 90 minutos	A partir del minuto 91 por cada hora	Uso mayor a 24 hrs
Tarifa	Sin costo	\$ 12	\$ 15	\$ 5.000

Elaboración propia. Fuente: www.smartbikepuebla.net

Con la entrada de Ciclo Share el costo anual se estima en 700 pesos mexicanos, así como la membresía mensual con un costo de 250 pesos, siendo el trayecto de 45 minutos, y la membresía temporal o turística por 7 días tendrá un costo de 200 pesos. Se estima que con la ampliación del sistema sean 25 mil los usuarios abonados en el primer año.

Aspectos técnicos, componentes e infraestructura básica del sistema

El sistema hoy cuenta con 81 bicicletas y 6 cicloestaciones. Este SBP cuenta con tecnología 3G en sus actuales terminales que incluyen un lector de tarjetas y el teclado. Cada cicloestación cuenta con una terminal de servicio y una barra (bancada) horizontal donde se ubican las bicicletas.

Todas las bicicletas cuentan con sistema de luces delantero y trasero, ajuste de asiento, canastilla en el manubrio, etiqueta de identificación por radio frecuencia (RFID), guardabarros y protección de la cadena. Cada bicicleta incluye seguro de accidentes y de responsabilidad civil.

En la ciudad de Puebla se realizan alrededor de 30.000 viajes en bicicleta aunque hay una infraestructura escasa que incluye solo 5 Km de infraestructura adecuada para los ciclistas.

Estructura de modelos de negocio y financiamiento del sistema

El modelo de negocio que tendrá el nuevo SBP de Puebla será financiado por los ingresos operacionales de la venta de membresías y el cobro por uso extendido y las multas a que dé lugar. La empresa Ciclo Share firmo un contrato en con el cual busca una rentabilidad sobre la inversión en el sistema y con el dinero de la operación lograr una eficiencia en el sistema, brindar un servicio óptimo y generar ganancia.

7.3 MIBICI – Guadalajara, México

Guadalajara se ubica como la segunda urbe más importante del país Centroamericano. Su población está cercana a los 4.675.000 habitantes (Demographia, 2016). El sistema de transporte de la zona metropolitana incluye 2 líneas de tren ligero, una línea de sistema BRT (Macrobus), autobuses no integrados y el SBP MIBICI.

MiBici es el Sistema Público de Bicicletas de la ciudad de Guadalajara. Es un sistema de transporte que se proyecta en hacer los recorridos cortos por la ciudad más fáciles y eficientes.

Enmarcado en la Política de Bienestar para el Estado de Jalisco, cuyo objetivo específico es optimizar costos, tiempos de traslado, seguridad y comodidad al usuario, MiBici representa un esfuerzo por construir alternativas de movilidad no motorizada que a su vez complementa a los diferentes Sistemas de Transporte existentes en el Área Metropolitana de Guadalajara.

“MiBici es desde hoy, tu nueva opción de Transporte”

Antecedentes del sistema

Guadalajara en un principio contó con un SBP atípico e interesante. A diferencia de cualquier otro SBP, allí se creó un sistema liderado por completo por el sector privado. Por iniciativa de BKT bici-pública, se logró la implementación de un sistema *totalmente privado sin necesidad de autorización pública para funcionar*. Esto se hizo posible, localizando las estaciones en espacios privados controlados por comercios quienes autorizaban o asumían en buena parte la implantación de la estación en su dominio.

Posteriormente, en el Plan Estatal de Desarrollo 2013-2033, en su dimensión de Entorno y Vida Sustentable, de su tema Movilidad Sustentable, establece como estrategia implementar y apoyar programas de bicicletas públicas.

MiBici fue diseñado tomando en cuenta cuatro importantes aspectos:

1. Identificando barrios y/o colonias propicias para el Sistema
2. Delimitando los polígonos de acción más apropiados
3. Estudiando variables de demanda para el diseño de la red de estaciones
4. Socializando la ubicación de las estaciones

El 1 de diciembre de 2014 arrancó el funcionamiento del sistema en el Centro de Guadalajara. Esta primera fase se complementó en Mayo de 2015 con la ampliación del sistema en la zona de Zapopan. En el primer año de funcionamiento del sistema se inscribieron 6.153 usuarios y se contaron unos 500.000 viajes, lo que significa que el sistema no satisface a los usuarios ya que se registran alrededor de 1.243 viajes promedio por día. Se tienen proyectado llegar a los 13 mil viajes diarios en 2016 (Andalón, 2015).

Ya se trabaja en una segunda fase que contara con 120 nuevas estaciones y 1.200 bicicletas en la que se planea una inversión cercana a los 6.5 millones de dólares, y se proyecta unos 25.000 viajes diarios (El Informador, 2015).

Modelo de diseño, estructura y conceptualización del SBP

El SBP de Guadalajara se da conceptualiza a raíz de sistema privado que operaba en la ciudad. El Ayuntamiento abrió la licitación para la adecuación de los espacios y para compra de los componentes del sistema. Posteriormente, se entregó por licitación pública la operación (*modelo público con operación de privado*). La empresa local BKT bici-pública, que arranco con el proceso de operación del sistema firmando un contrato con el Gobierno del Estado de Jalisco por 5 años para la operación del sistema. La operación es subsidiada por el Gobierno local, cuyo contrato tuvo una cuantía de 550.000 dólares, y tiene prevista una recuperación de alrededor de 24.000 dólares anuales por ingresos.

Inclusión, acceso, costos y horarios del sistema

Se puede hacer uso del sistema con registro previo y sin registro. Para utilizar el sistema sin registro previo, el usuario de acerca a cualquier estación y solicita un pase temporal que funciona con diferentes vigencias, por 1, 3 o 7 días, y para obtenerlo es necesario realizar el trámite con una tarjeta de crédito activa. Al final del proceso, es necesario firmar un contrato pagará digital y aceptar los términos y condiciones que indica la pantalla.

La otra forma de hacer uso del sistema es con registro previo, en el cual el usuario se inscribe por anualidad el cual se realiza por la web de MiBici y completar el formulario de registro. Al momento de completar la suscripción anual se genera la orden de entrega de la tarjeta Llave, con la cual se accede al uso de la bicicleta. Está se entrega con un Kit y se recibe mediante servicio de Bicimensajería o acudiendo al Centro de Atención.

Para acceder a la bicicleta influye si tiene registro previo o no. Si posee pase temporal sólo necesita ingresar el código de recibo impreso desde la estación en el teclado numérico del puerto que tenga una bicicleta. En caso de ser usuario anual sólo se inserta la tarjeta Llave en el puerto que tenga una bicicleta para liberarla. La bicicleta se devuelve en cualquier estación asegurando que se encienda la bombilla de luz verde que indica que esta correctamente asegurado al puerto.

El horario de servicio del sistema es de 06:00 a 00:00 durante todos los días del año. Los precios del pase temporal y de la suscripción anual varían de acuerdo a las características de uso, de la siguiente manera:

Tabla 7 - Costo de suscripción anual y pases temporales MiBici

	Anual	Temporal 7 días	Temporal 3 días	Temporal 1 día
Tarifa	\$ 365	\$ 280	\$ 160	\$ 80

Tabla 8 - Cobros adicionales MiBici

Tiempo de uso	0 – 30 minutos	31 – 60 minutos	61 – 90 minutos	...	451 – 480 minutos
Tarifa	Sin costo	\$ 20	\$ 30	(+)	\$ 500

*Si MiBici está fuera de la estación un periodo mayor a 8 hrs, ésta será considerada como robada.

Fuente: www.mibici.net

Aspectos técnicos, componentes e infraestructura básica del sistema

La primera fase del sistema MiBici cuenta con 860 bicicletas distribuidas en 86 estaciones en el centro de la ciudad y 300 bicicletas y 30 estaciones en la zona de Zapopan. En enero de 2016 arranco la segunda fase con la ampliación del corredor del centro y la tercera fase iniciara de manera paulatina en el segundo semestre de 2016. Con estas nuevas fases, el sistema pretende integrar 120 cicloestaciones y 1.200 bicicletas a las ya existentes.

En cuanto a infraestructura, los usuarios disponen de 56 kilómetros de vías habilitados en el centro de Guadalajara y para el corredor de Zapopan 20 kilómetros. Del total de kilómetros, solo 18,4 Km son corredores exclusivos para bicicletas. Con la ampliación del sistema, se ha considerado un fondo de 2,8 millones de dólares para la construcción de 25 Km de corredores exclusivos para bicicletas como primera etapa del Programa de Vías Ciclistas - PROVICI (Cronica Jalisco, 2015).

Las bicicletas son fabricadas por la canadiense Bixi, con un cuadro en aluminio y un diseño urbano, y como novedades tiene que sus ruedas son infladas con nitrógeno para mayor rendimiento, luces LED's delanteros y traseros que funcionan a medida que la bicicleta avanza y cuenta con cambios de 3 velocidades.

La cicloestación cuenta con una terminal con pantalla táctil que permite hacer operaciones como compra de pases temporales, conocer estaciones cercanas y disponibilidad de espacios. La terminal cuenta con paneles solares que permite que funcione con energía solar. Los puertos de anclaje son por docks (puerto de anclaje vertical) que se activa y libera la bicicleta cuando se introduce la tarjeta en la ranura y un pequeño teclado numérico.

Estructura de modelos de negocio y financiamiento del sistema

MiBici, tiene un modelo de negocio y financiamiento del SBP en el cual, mediante la operación de la empresa privada BKT bici-pública, se logre la recuperación de los recursos invertidos. La operación que tendrá BKT bici-pública durante 5 años, es subsidiada por el Gobierno local, y tiene prevista una recuperación de alrededor de 24.000 dólares anuales por ingresos operacionales en venta de membresía, cobro por uso extendido y multas. Los costos de operación del sistema son de 750 dólares por bicicleta al año y son cubiertos por los recursos del sistema (El Informador, 2015).

7.4 Huizi – Toluca, México

El objetivo del Ayuntamiento de Toluca de implementar el sistema de bicicletas públicas es reducir la congestión vehicular, mejorar la calidad del aire y brindar medios alternativos de movilidad a sus habitantes.

Antecedentes del sistema

El SBP de Toluca se inauguró el 17 de Noviembre de 2015. En su primera etapa (y única hasta la fecha) cuenta con 350 bicicletas y 26 biciestaciones, y opera en la Ecozona (Centro Histórico de la ciudad). Para poder utilizar el sistema, los usuarios debían adquirir la membresía anual por un costo de 333 pesos mexicanos.

En Mayo de 2016, el alcalde de la ciudad anunció que el sistema pasaría a ser totalmente gratuito, decisión que se tomó por la poca acogida de la ciudadanía. Adicionalmente, se anunció la inclusión de 1.000 bicicletas más.

Modelo de diseño, estructura y conceptualización del SBP

La estructura del SBP de Toluca es *Totalmente público*. El Ayuntamiento de Toluca utilizó el modelo DBOMF (diseño, construcción, operación, mantenimiento y financiación del sistema) para su implementación. Los recursos para la implementación del sistema se obtuvieron por subvenciones públicas del Gobierno local.

Inclusión, acceso, costos y horarios del sistema

Para hacer uso del SBP debe haber un registro previo en un único Centro de atención. Los requisitos es ser mayor de edad, presenta documento de identificación en original y copia (IFE/INE, licencia de conducción, cedula profesional, pasaporte, FM2 o FM3), Posteriormente se recibe la tarjeta para usos del sistema.

Para utilizar la bicicleta se debe pasar la tarjeta por el lector de la cicloestación y retirar la bicicleta indicada en la pantalla. Al terminar el viaje, se debe anclar la bicicleta en un espacio disponible.

El horario de funcionamiento del sistema es de lunes a domingo de 05:00 a 24:00 horas y no tiene ningún costo.

Aspectos técnicos, componentes e infraestructura básica del sistema

El sistema cuenta con 300 bicicletas en circulación y 50 más que se mantienen en el centro de operaciones para cubrir daños o faltantes, y 26 cicloestaciones. Este SBP cuenta con tecnología 3G en sus actuales terminales que incluyen un lector de tarjetas y el teclado. Cada cicloestación cuenta con una terminal de servicio y puertos de anclaje por docks (puerto de anclaje vertical) que se activa y libera la bicicleta cuando se introduce la tarjeta en la ranura.

Las bicicletas son básicas y cuentan con sistema de luces delantero y trasero, ajuste de asiento, canastilla en el manubrio, etiqueta de identificación por radio frecuencia (RFID), guardabarros y protección de la cadena.

Estructura de modelos de negocio y financiamiento del sistema

El modelo de negocio que tiene el SBP de Toluca es *Totalmente público*, y el financiamiento del sistema es financiado por el Ayuntamiento de Toluca.

7.5 Bikesantiago – Santiago, Chile

Santiago es la capital de Chile y la más poblada con 6.265.000 habitantes (Demographia, 2016). La ciudad tiene una división administrativa por comunas y cada comuna tiene cierta autonomía administrativa. Su sistema de transporte público es muy organizado y cuenta con 5 líneas de metro (Metro de Santiago), sistema integrado de autobuses (Transantiago) y es la única ciudad chilena que cuenta con SBP.

Es el Sistema Bicicletas Públicas intercomunal de Santiago, desarrollado y operado por Bcycle Latam, división especializada de Trek Internacional, e implementado con auspicio de banco Itaú. Bikesantiago es un emprendimiento social con el objetivo de poner a disposición de los ciudadanos una solución eficiente, segura y sustentable para sus necesidades de transporte.

Antecedentes del sistema

El primer antecedente de SPB en Santiago se remonta a B´Easy (Citycletas) en la comuna de Provincia. Este sistema se implementó solo a nivel comunal iniciando operación el 4 de Diciembre de 2008 con 40 bicicletas distribuidas en 4 estaciones, pero en Febrero del siguiente año pasaron a ser 150 bicicletas y 15 estaciones (Cerde, 2008). Por su tamaño, el sistema era manual pero controlado en una central de monitoreo.

El SBP que interconectará a 15 comunas de la capital chilena, comenzó operaciones el 29 de Octubre de 2013. La iniciativa partió en Vitacura, con sólo 30 estaciones y 300 bicicletas. En 2014 se amplió hacía las comunas de Lo Barnechea, Ñuñoa y Providencia, mientras que a principios de este año se sumó Santiago, Recoleta e Independencia. Para Octubre de 2015, el sistema ya contaba con 1.881 bicicletas y 132 estaciones. Los resultados de los 2 primeros años de operación se expresan con los siguientes datos: se realizaron 1.244.429 viajes y se contaba con 25.991 usuarios inscritos en el sistema. Para comienzo de éste año, ya se integran 14 comunas con 2.050 bicicletas en funcionamiento y 205 estaciones (Herrera, 2015).

Modelo de diseño, estructura y conceptualización del SBP

El modelo que maneja Bikesantiago es de *Concesión pública de explotación de publicidad en el SBP*. El sistema se estructuró con la participación de los siguientes actores y el aporte que realizó cada uno fue: 1) el Gobierno quien realizó subvenciones en marco de las políticas públicas en movilidad y medio ambiente; 2) Bcycle Latam, división de Trek International y que se especializa en el alquiler de bicicletas, quien realiza el desarrollo y operación del sistema, y; 3) Banco Itaú, quien es el único auspiciador, que aporte recursos y como contraprestación tiene el derecho exclusivo de colocar su marca y pautar en las estaciones y bicicletas.

El SBP en Santiago presenta un inconveniente ya que una de las comunas cuenta con su propio sistema y no se integró a Bikesantiago. En 2014, 10 comunas que contaban con su propio SBP, mandataron al Gobierno de Santiago para que elaborara las bases de la licitación para la implementación de SBP Intercomunal, pero la Comuna de Los Condes no la presentó porque ya había comenzado su propio modelo. Esta comuna cuenta con 500 bicicletas y se proyecta llegar a 1.000 unidades (Alonso, 2015).

Alejandro Powell, CEO para América Latina de Bcycle, proyectó que la inversión total para SBP Intercomunal es de 15 millones de dólares y se financiara en conjunto entre las 3 figuras que involucran el modelo de gestión.

Inclusión, acceso, costos y horarios del sistema

Para utilizar el sistema, los usuarios deben hacer una suscripción previa. El registro se puede hacer por medio online, en la web de Bikesantiago o en alguno de los 5 puntos de atención, de esta manera se obtendrá la tarjeta personalizada (B-Card) en el domicilio. Los requisitos para la inscripción es ser mayor de 14 años (los usuarios de 14 a 18 años deben tener un permiso de su responsable legal) y registrar una tarjeta de crédito.

Los usuarios del sistema Bikesantiago, pueden liberar desde una estación cualquier bicicleta que esté en condiciones operativas, utilizando la B-card que recibió. Para retirar la bicicleta del anclaje, debe presionar el botón ubicado en el dock (soporte), y acercar la B-card al lector de tarjeta ubicado en el display del dock. Al momento de escuchar el bip y ver que se enciende la luz verde en el display, puede liberar la bicicleta. Si no se desbloquea la bicicleta dentro de 15

segundos, el dock la bloquea nuevamente y el usuario debe repetir el proceso descrito anteriormente.

Para hacer la devolución de la bicicleta, deberá anclar la bicicleta y hacer coincidir el dispositivo de la bicicleta con el enganche del dock. Se emitirá una señal sonora y la luz indicadora se tornará de color verde, confirmando que la bicicleta ha sido correctamente asegurada al dock. Si la bicicleta no está bien asegurada en el dock, puede correrse el riesgo que la cuenta del usuario, genere los cobros por minutos adicionales, que se cargarán a su tarjeta de crédito registrada. Si en una estación no hay docks disponibles, se otorgarán 15 minutos extras de tiempo liberado, para devolver la bicicleta en otra estación cercana, para esto, el usuario deberá acercarse a la terminal, presionar la opción de “Estación llena” y en la pantalla del tótem dará las indicaciones de dónde se encuentra la estación más próxima disponible.

El Usuario Casual puede liberar la bicicleta de la estación utilizando una tarjeta de crédito bancaria, compatibles con Bikesantiago, las que se indican en el display informativo de las terminales de cada estación. El usuario Casual deberá insertar una tarjeta de crédito en la estación de pago, o terminal habilitada, aceptar las condiciones de uso, ingresar los datos solicitados y elegir desde la pantalla la bicicleta que desea utilizar. Se escuchará una señal sonora y la luz indicadora se pondrá verde cuando la bicicleta puede liberarse. Cada vez que un usuario Casual desee liberar una bicicleta nueva desde una estación, deberá repetir el proceso descrito anteriormente.

El sistema funciona las 24 horas, los 365 días del año. Las tarifas del sistema se manejan por planes de membresía e incluso existe tarifas preferenciales por ser cliente del Banco Itaú:

Tabla 9 - Tarifas Bikesantiago

Tipo de membresía	Mensual	Semestral	Anual
Tarifa B-card Orange (público general)	\$ 5.990	\$ 32.990	\$ 64.990
Tarifa B-card Black (público general)	\$ 9.990	\$ 54.940	\$ 119.880
Tarifa B-card Orange (clientes Itaú)	\$ 5.990	\$ 29.990	\$ 59.990
Tarifa B-card Black (clientes Itaú)	\$ 9.990	\$ 54.940	\$ 119.880

Fuente: www.bikesantiago.cl

Tabla 10 - Tiempo de uso Bikesantiago

Tiempo de uso	0 – 30 minutos	31 – 60 minutos	61 – 90 minutos	91 – 120 minutos	A partir del minuto 121 por cada media hora
Tarifa B-card Orange (público general)	Sin costo	\$ 500	\$ 1.000	\$ 2.000	\$ 2.000
Tarifa B-card Black (público general)	Sin costo	Sin costo	Sin costo \$ 1.000*	\$ 1.000 \$ 2.000*	\$ 2.000
Tarifa B-card Orange (clientes Itaú)	Sin costo	Sin costo	\$ 1.000	\$ 2.000	\$ 2.000
Tarifa B-card Black (clientes Itaú)	Sin costo	Sin costo	Sin costo	\$ 1.000	\$ 2.000

* Para plan mensual

Fuente: www.bikesantiago.cl

Aspectos técnicos, componentes e infraestructura básica del sistema

Las 2.050 bicicletas que están en funcionamiento son máquinas con un marco diseñado con un centro de gravedad bajo, cuentan con cambios de tres velocidades, frenos de disco, neumáticos de kevlar, ruedas reflectantes, luces LED y monitoreo permanente GPS en tiempo real.

Adicionalmente, cuenta con una innovación que no tienen los demás sistemas, una cadena para atar la bicicleta en caso de ir a algún lugar donde no se vaya a demorar o simplemente a recoger algo.

La cicloestación cuenta con una terminal con pantalla y teclado que permite hacer operaciones como compra de pases temporales, conocer estaciones cercanas y disponibilidad de espacios. La terminal cuenta con paneles solares que permite que funcione con energía solar. Los puertos de anclaje son por docks (puerto de anclaje vertical) que se activa y libera la bicicleta cuando se introduce la tarjeta en la ranura y un pequeño teclado numérico.

La infraestructura exclusiva para bicicletas con la que cuenta Santiago esta por el orden de los 236 Km, que representan un 3% de toda la infraestructura vial de la ciudad.

Estructura de modelos de negocio y financiamiento del sistema

Santiago es la segunda ciudad de Latinoamérica, después de Bogotá, que más viajes en bicicleta reporta al día. Uno de los factores para que en la ciudad se realice cerca de 510.000 viajes diarios es que cuentan con un SBP (Ríos *et al.*, 2015).

El modelo de negocio y financiamiento del SBP de Santiago es por los recursos que aporta Banco Itaú, único auspiciador, y los ingresos por la membresía de los usuarios. Los costos del sistema se estiman en torno a los 2 millones de dólares anuales, mientras el mantenimiento del sistema bordea 1 millón de dólares anual, que son cubiertos con los ingresos por membresía (Alonso, 2015).

7.6 EcoBici - Buenos Aires, Argentina

La capital de La Republica Argentina, también cuenta con un SBP llamado EcoBici. Por ser la ciudad más poblada, su red de transporte también se hace más amplio e intermodal. Se red de Metro (Subte) es la más antigua de Latinoamérica y la unidad de Desarrollo Urbano y Transporte ha integrado sus líneas junto al Metrobus y el SBP.

Antecedentes del sistema

El Gobierno de Buenos Aires, por medio del plan de movilidad sustentable (desarrollado bajo una visión holística), arrancó el programa de SPB en 2010 con 3 cicloestaciones, 72 bicicletas y 100 viajes por día. Para 2013, el sistema ya contaba con 29 cicloestaciones, 1.000 bicicletas y alrededor de 72.000 usuarios registrados que realizan 5.000 viajes al día. Para el cierre del 2015 el sistema amplió su número de cicloestaciones a 43. La operación de estas bicicletas hasta Marzo de 2015 estaba basada en tecnología 2G y su horario era de 08:00 hasta las 20:00 de lunes a viernes y los sábados de 09:00 a 15:00 (Gartner, 2013).

El sistema proyecta ampliar el sistema para tener 200 cicloestaciones totalmente automatizadas y entre 3.000 y 4.000 bicicletas. En Marzo de 2015, las cicloestaciones existentes se han modificado de manuales, y las demás implementadas, ya cuentan con tecnología 3G. Adicionalmente, el sistema ahora se puede utilizar las 24 horas del día, todos los días del año.

Para Julio de 2015, el sistema ya contaba con 47 estaciones y 950 bicicletas. Desde los inicios del programa ya se realizaron 3.346.616 millones de viajes y son más de 147 mil usuarios.

Modelo de diseño, estructura y conceptualización del SBP

La estructura del SBP de Buenos Aires es *Totalmente pública*. El Gobierno de Buenos Aires utilizó el modelo DBOMF (diseño, construcción, operación, mantenimiento y financiación del

sistema). Los recursos para la implementación del sistema se obtuvieron por subvenciones públicas del Gobierno local.

Inclusión, acceso, costos y horarios del sistema

Para hacer uso del SBP se debe hacer un registro previo en el sitio Web, cargando el documento de identidad y comprobante de domicilio; también se puede registrar desde la aplicación BA EcoBici o de forma presencial en las comunas autorizadas con el documento de identidad y comprobante de domicilio. Posteriormente se recibe la tarjeta “Vos” con la cual se podrá hacer uso del sistema.

Para utilizar la bicicleta se puede hacer de 3 maneras: 1) debe colocar la tarjeta Vos sobre el lector de la terminal y retirar la bicicleta indicada en la pantalla. 2) Accediendo a la aplicación móvil se ingresa el DNI (número de identificación) y contraseña, en la sección de “Mi Viaje” se ingresa el número de la estación en la que se va a retirar la bicicleta y se selecciona la bicicleta que se quiere retirar. 3) Adicionalmente, llamando al 0800-333-2424. El sistema te reconocerá el número de celular y pedirá que se ingrese la contraseña. En caso de no reconocer el número de celular, pedirá que se ingrese el DNI y contraseña, y se ingresa el número de la estación en la que se va a retirar la bicicleta y se selecciona la bicicleta que se quiere retirar.

Con la actualización del sistema y su plataforma tecnológica, se puede utilizar las 24 horas, todos los días del año, en trayectos de 1 hora. Los fines de semana y feriados su tiempo límite de uso se extiende a 2 horas.

Aspectos técnicos, componentes e infraestructura básica del sistema

El sistema hoy cuenta con 1.000 bicicletas y 53 cicloestaciones. Todas las cicloestaciones ya están totalmente automatizadas y cuentan con tecnología 3G en sus actuales terminales que incluyen un lector de tarjetas y el teclado. Cada cicloestación cuenta con una terminal de servicio y una barra (bancada) horizontal donde se ubican las bicicletas.

Todas las bicicletas cuentan con sistema de luces delantero y trasero, ajuste de asiento, canastilla en el manubrio, etiqueta de identificación por radio frecuencia (RFID), guardabarros y protección de la cadena.

En Buenos Aires se reportan alrededor de 32.000 viajes diarios en bicicleta. Su infraestructura adecuada para ciclistas recorre 130 Km y representa el 3% de toda la ciudad (Ríos *et al.*, 2015).

Estructura de modelos de negocio y financiamiento del sistema

El modelo de financiamiento de la operación del SBP de Buenos Aires es *Totalmente público*, y la totalidad de sus costos son asumidos por el Gobierno de Buenos Aires.

7.7 Mi Bici Tu Bici - Rosario, Argentina

La Ciudad de Rosario es la tercera más poblada de la República Argentina con una población cercana al millón de habitantes. Su sistema de bicicletas públicas es muy reciente y hasta el momento solo se ha implementado la primera etapa.

Antecedentes del sistema

El SBP de Rosario se inauguró el 29 de Marzo de 2015. Para poner en marcha el sistema, la prueba se realizó con 2 estaciones y 20 bicicletas pero para Junio de 2015 ya contaba con las 18 cicloestaciones y 480 bicicletas contempladas para la primera etapa (única hasta la fecha).

Modelo de diseño, estructura y conceptualización del SBP

La estructura de los SBP en la Ciudad de Rosario es *Totalmente público*. La Municipalidad de Rosario utilizó el modelo DBOMF (diseño, construcción, operación, mantenimiento y financiación del sistema). Los recursos para la implementación del sistema se obtuvieron por subvenciones públicas del Gobierno local.

Inclusión, acceso, costos y horarios del sistema

Para hacer uso del SBP En la Bici, se debe hacer el pre-registro vía internet en la página Web www.mibicitubici.gov.ar y contar con la Tajeta sin Contacto MOVI personalizada. Una vez que el sistema valide la documentación enviada (lo que se realiza en un plazo inferior a las 72 horas), se deberá firmar el convenio de uso, lo que se realiza de manera presencial en los lugares de inscripción habilitados. Todos los que tengan la mayoría de edad y tengan su DNI o Pasaporte (documento de identidad) pueden ser usuarios del sistema. En el caso de usuarios que tengan entre 12 y 17 años, para poder registrarse es necesario que estén acompañados por un adulto que

firmará el registro asumiendo la responsabilidad por el uso del sistema por parte del menor de edad.

Para hacer uso de las bicicletas, en la terminal de interfaz de la estación elegida se selecciona la opción requerida para retirar una bicicleta. Se presenta la Tarjeta sin Contacto en la terminal de interfaz; el sistema verifica que esté registrada y activa en el sistema y solicita la introducción del PIN de usuario. Posteriormente, se selecciona la bicicleta que se va a utilizar. El sistema procede a la apertura del anclaje correspondiente, quedando liberada la bicicleta.

Para devolver la bicicleta al sistema, encastrar el vehículo en un anclaje disponible. Una vez que la bicicleta fue correctamente anclada y se encuentra asegurada, se detiene el cómputo de tiempo de uso y finaliza el préstamo.

El servicio de Mi Bici Tu Bici se presta las 24 horas del día durante todo el año. Para todos los tipos de suscripciones es posible usar la bicicleta hasta 30 minutos para luego devolverla. En caso de querer usarla nuevamente, es necesario volver a pasar la tarjeta.

La suscripción se divide en 3 tipos: diaria (24 horas), mensual (30 días) y anual (365 días). La tarifa de uso está fijada en Valor Tarifario Básico (VTB), que equivale a un boleto de transporte urbano de pasajeros. El valor de la suscripción para cada tipo:

Tabla 11 - Tarifas de suscripción Mi Bici Tu Bici

Tipo de suscripción	Suscripción normal		Franquicia estudiantil**		Franquicia trabajadores menores de 35 años***	
	Valor en VTB*	Valor en pesos ARS	Valor en VTB	Valor en pesos ARS	Valor en VTB	Valor en pesos ARS
Diaria	1,5	\$ 9,45	-	-	-	\$ 4,72
Mensual	15	\$ 94,50	-	\$ 47,25	-	\$ 47,25
Anual	100	\$ 630	-	\$ 315	-	\$ 315

*1 VTB = 1 boleto de Transporte Urbano de Pasajeros que es de \$6,30

** La Franquicia estudiantil es el beneficio que tienen los estudiantes de secundaria o universidad.

*** La Franquicia para trabajadores menores de 35 años es el beneficio para jóvenes trabajadores menores de 35 años que posean un sueldo que no supere el salario básico de empleados de comercio categoría Administrativos B.

Elaboración propia. Fuente: www.mibicitubici.gob.ar

En caso de utilizar el servicio por un tiempo adicional, se cobrará la multa correspondiente de acuerdo a la siguiente tabla:

Tabla 9 – Cobros adicionales Mi Bici Tu Bici

Tiempo de uso adicional	31 – 60 minutos	61 – 90 minutos	91 – 120 minutos	121 – 150 minutos	151 – 180 minutos	181 – 210 minutos	211 – 240 minutos
Tarifa en VTB	1,5	3	6	10	14	18	22
Tarifa en ARS	\$ 9,45	\$ 18,90	\$ 37,8	\$ 63	\$ 88,20	\$ 133,40	\$ 138,6

Fuente: www.mibicitubici.gob.ar

Aspectos técnicos, componentes e infraestructura básica del sistema

El sistema Mi Bici Tu Bici con 18 cicloestaciones y 480 bicicletas, de las cuales 200 se ubican en las cicloestaciones y las demás se tienen en depósito para reemplazar en caso de tener inconvenientes con las que están en circulación. Este SBP opera con tecnología 3G y cada cicloestación cuenta con una terminal de servicio y una barra horizontal donde se ubican las bicicletas.

Las bicicletas tienen tamaño de rueda doble pared en aluminio de 26 pulgadas. Además, cuentan con sistema de luces delantero y trasero, ajuste de asiento, canastilla en el manubrio, etiqueta de identificación por radio frecuencia (RFID), pie de sujeción, guardabarros y protección de la cadena.

Todo el sistema esta monitoreado por cámaras de seguridad mediante un circuito que incluye el monitoreo integral del sistema las 24 horas.

Rosario cuenta con una red compuesta por más de 100 km de ciclovías y bisisendas distribuidas en los diferentes barrios de la ciudad. Esta infraestructura genera una circulación más segura de los ciclistas en el área urbana.

Estructura de modelos de negocio y financiamiento del sistema

El modelo de financiamiento de la operación de los SBP en la Ciudad de Rosario es *Totalmente público*, y los costos de dicha operación se cubren con los ingresos operacionales de la venta de suscripciones y por el gobierno local.

7.8 En la Bici - Mendoza, Argentina

El área metropolitana de La Ciudad de Mendoza (incluida la Municipalidad de Godoy Cruz), pues cuenta con unos 300.000 habitantes y cuenta con 2 sistemas públicos de bicicletas. Una de ellas (En la Bici) alimenta el área metropolitana que comparte junto a la Municipalidad de Godoy Cruz, y la otra (Metrobici) soporta 2 estaciones del Metrotranvía.

Antecedentes del sistema

El SBP Metrobici se inauguró el 14 de Abril de 2014, y sirve para complementar las estaciones Gutierrez y Mendoza del Metrotranvía. Este sistema de 2 estaciones cuenta con 40 bicicletas, cada una con 20. Por el buen comportamiento de las personas y no haber hechos de hurto en este sistema, la Ciudad de Mendoza decidió implementar otro sistema de bicicletas públicas en que más personas se vieran beneficiadas y por ello se implementó En la Bici.

En la Bici se inauguró el 10 de Junio de 2015 e incluye 150 bicicletas simples, 4 dobles (para 2 pasajeros) y 8 cicloestaciones (Títiro, 2015).

Modelo de diseño, estructura y conceptualización del SBP

La estructura de los SBP en la Ciudad de Mendoza es *Totalmente público*. En ambos casos, el Gobierno de Mendoza (en el sistema de En la Bici fue en conjunto con la Minicipalidad de Godoy Cruz) se utilizó el modelo DBOMF (diseño, construcción, operación, mantenimiento y financiación del sistema). Los recursos para la implementación del sistema se obtuvieron por subvenciones públicas del Gobierno local.

Inclusión, acceso, costos y horarios del sistema

Para hacer uso del SBP En la Bici, se debe hacer el pre-registro y completar el formulario por única vez, vía internet en las Web www.godoycruz.gov.ar o www.ciudaddemendoza.gov.ar. Al momento de solicitar una bicicleta, los usuarios deben presentar el DNI (documento de identificación) y un impuesto que acredite el domicilio real, y los visitantes el pasaporte y constancia de pago del hotel donde se alojan. A todos se les tomará una fotografía y deberán firmar una declaración jurada.

Después de terminar los trámites ya se puede retirar la bicicleta y se devuelve en la estación más cercana al destino en que se encuentre. Cada vez que se quiera utilizar una bicicleta del sistema,

en la cicloestación se compara la foto del usuario y se registra la transacción ingresando el PIN asignado al usuario.

El horario de servicio de En la Bici es de Lunes a Viernes de 08:00 a 20:00 y sábados de 09:00 a 15:00 horas. Se tiene un máximo de 1 hora de uso por cada viaje. El usuario no podrá retirar una bicicleta en los 15 minutos previos al cierre del servicio.

En el caso del sistema Metrobici, para poder hacer uso se debe hacer un registro en la estación presentando el DNI (documento de identificación) y un impuesto que acredite el domicilio y haber viajado en el Metrotranvía previo al uso de la bicicleta. El horario de este sistema es de 09:00 a 19:00 horas con recorrido de hasta 90 minutos.

En ninguno de los sistemas se hace un cobro a cargo.

Aspectos técnicos, componentes e infraestructura básica del sistema

El sistema En la Bici cuenta con 150 bicicletas simples, 4 dobles y se distribuyen en 8 cicloestaciones, 4 ubicadas en Mendoza y 4 en Godoy Cruz. Este SBP opera de manera manual pero en cada cicloestación se cuenta con un sistema y software que se comunica con las demás y entrega la información de manera real.

La infraestructura que se adecuó para los ciclistas, recorre 42 Km entre la Mendoza y Godoy Cruz.

Estructura de modelos de negocio y financiamiento del sistema

El modelo de financiamiento de la operación de los SBP en la Ciudad de Mendoza y Municipalidad de Godoy Cruz es *Totalmente público*, y la totalidad de sus costos son asumidos por los gobiernos locales.

7.9 EnCicla – Medellín, Colombia

El Sistema de Bicicletas Públicas EnCicla es la propuesta de movilidad sostenible para Área Metropolitana, que se hace realidad gracias al convenio de asociación firmado entre el Área Metropolitana del Valle de Aburrá (Administración pública) y la Universidad EAFIT. EnCicla se presenta como una alternativa integrada y complementaria al sistema de transporte público y

masivo de la ciudad, a la vez que trabaja de manera conjunta con los demás municipios del Área Metropolitana en el proceso de sensibilización y apropiación de la bicicleta como medio de transporte.

EnCicla está enmarcado en el principio de intermodalidad, y forma parte del SITVA (Sistema Integrado de Transporte del Valle de Aburrá) junto al Metro, al Metroplús, al Trnavía de Ayacucho y al Metrocable, haciendo posible el desplazamiento de los ciudadanos de un lugar a otro haciendo uso de diversos medios de transporte de manera sucesiva; es por ello que se presenta como un medio no convencional integrado a otros ya existentes, para ofrecer un complemento que mejore la movilidad y la calidad de vida de los ciudadanos.

Antecedentes del sistema

La iniciativa del SBP de Medellín nació en octubre de 2011, en conjunto entre el Área Metropolitana del Valle de Aburrá y la Universidad EAFIT. En principio la licitación de operación estuvo a cargo del Consorcio Mysvial Teva hasta marzo de este año. Tras la terminación del contrato con Consorcio Mysvial Teva, el Gobierno el Área Metropolitana del Valle de Aburrá toma la operación que continua hasta la fecha.

Modelo de diseño, estructura y conceptualización del SBP

La estructura del EnCicla de Medellín, era *Público con operador privado*. El Gobierno el Área Metropolitana del Valle de Aburrá se encargó del diseño, construcción y financiación del sistema, y entrego la operación y mantenimiento al Consorcio Mysvial Teva. Los recursos para la implementación del sistema se obtuvieron por subvenciones públicas del Gobierno local y se ha dividido en 3 etapas.

Con la nueva operación por parte del Área Metropolitana, la operación se volvió *Totalmente pública*, donde la empresa espera reactivar la confianza de los ciudadanos en el sistema.

Inclusión, acceso, costos y horarios del sistema

Para hacer uso del SBP debe haber un registro previo en la página web <http://encicla.gov.co/inscripcion/>, y a vuelta de correo electrónico se recibe las indicaciones para hacer la activación de la tarjeta Cívica Personalizada.

Para utilizar la bicicleta, se debe presentar la tarjeta Cívica Personalizada o el carnet de EnCicla (carnet que se entregaba a los usuarios al comienzo de la operación del sistema) en la Estaciones Manuales, donde un anfitrión te prestara la bicicleta y hará el registro manual. En caso de ir a una Estación Automática, se debe desbloquear la bicicleta pasando la tarjeta por el lector de la cicloestación, digitar el Pin designado y seleccionar la bicicleta. Se cuenta con 20 segundos retirar la bicicleta. Al terminar el viaje, se debe anclar la bicicleta en un espacio disponible y pasar la tarjeta por el lector.

El sistema funciona de lunes a viernes de 05:30 a 19:00 horas, recibiendo los últimos préstamos a las 20:00 horas. El tiempo de uso es de una hora y se puede renovar las veces que se quiera en cualquier cicloestación. El sistema es totalmente gratuito y las sanciones no se dan en dinero sino en restricciones de uso.

Aspectos técnicos, componentes e infraestructura básica del sistema

Actualmente, el sistema cuenta con 1.500 bicicletas y 52 cicloestaciones (20 manuales y 32 automatizadas). Este SBP cuenta con tecnología 3G en sus actuales terminales que incluyen un lector de tarjetas y el teclado. Cada cicloestación cuenta con una terminal de servicio y los puertos de anclaje son por docks (puerto de anclaje vertical).

Todas las bicicletas cuentan con sistema de luces trasero, ajuste de asiento, canastilla en el manubrio, campana, entre otros.

En Medellín se realizan alrededor de 10.000 viajes en bicicleta diarios en 26,9 Km de infraestructura adecuada para los ciclistas.

Estructura de modelos de negocio y financiamiento del sistema

El modelo de negocio que tenía el SBP de Medellín hasta comienzo de este año fue *Público con operador privado*, donde el operador, un consorcio conformado por 2 empresas españolas y una colombiana, realizaba toda la operación a cambio de los honorarios. Con la terminación intempestiva de dicho contrato, el Área Metropolitana tomó la operación bajo un modelo *Totalmente público*, que pretende prestar un servicio de calidad y totalmente gratuito (El Tiempo, 2016).

7.10 MOVETE - Montevideo, Uruguay

Montevideo es la capital y ciudad más importante de Uruguay. El Sistema de Bicicletas Públicas de Montevideo Movete funciona exclusivamente en Ciudad Vieja de Montevideo. Aunque es un medio de transporte, este se integra con la demás red de transporte sólo en el Centro Histórico de Montevideo.

Antecedentes del sistema

El SBP Movete se inauguró el 10 de Junio de 2014 por la Intendencia de Montevideo (Gobierno Municipal). La implementación del sistema en su única etapa cuenta con 80 bicicletas distribuidas en 8 biciestaciones, y opera sólo en Ciudad Vieja, barrio del Centro Histórico de la ciudad.

Modelo de diseño, estructura y conceptualización del SBP

La estructura del SBP de Montevideo es *Totalmente pública*. La Intendencia de Montevideo utilizó el modelo DBOMF (diseño, construcción, operación, mantenimiento y financiación del sistema). Los recursos para la implementación del sistema se obtuvieron por subvenciones públicas del Gobierno local.

Inclusión, acceso, costos y horarios del sistema

Podrán ser usuarios del sistema de transporte público en bicicleta todas las personas mayores de edad que se registren previamente, independientemente de su nacionalidad y lugar de residencia. Es posible acceder al Sistema de Bicicletas Públicas de Montevideo por dos canales: 1) a través de la empresa Bike Tours Uruguay, quien proporciona una tarjeta por uso y tiempo limitado, y 2) haber hecho la solicitud de pre-inscripción a través de la página Web oficial, debiendo posteriormente acudir personalmente al Centro de Atención MOVETE con el documento de identidad. Presentar la tarjeta STM (Sistema de Transporte Metropolitano) de cualquier tipo, en caso de haberla extraviado deberá concurrir previamente a un Centro de Atención de las Empresas de Transporte a obtener una nueva, abonando el costo correspondiente. Si nunca obtuvo una, se le entregará sin costo en el Centro de Atención de MOVETE. Presentar el comprobante de pago del abono anual.

Para retirar una bicicleta se deberá seguir los siguientes pasos: 1) Pasar la tarjeta STM previamente habilitada por el lector contenido en el panel informativo correspondiente a la bicicleta seleccionada. 2) Pulsar el botón perteneciente a la bicicleta que se desea utilizar. Recordar que cada puesto tiene asociados dos candados para bicicletas debiendo seleccionar uno de ellos. 3) Si las verificaciones fueron satisfactorias se liberará la bicicleta y registrará la operación realizada.

Para devolver una bicicleta se deberá: 1) Acercarse a una estación de bicicletas de MOVETE. 2) Anclar la bicicleta en un candado disponible quedando registrada la operación. Se debe verificar el correcto anclaje de la bicicleta antes de retirarse, comprobando mediante los mensajes en la pantalla LCD del módulo de retorno la correcta devolución.

El horario de funcionamiento del sistema es de 07:00 a 20:00 horas (Marzo, Abril, Mayo, Junio, Julio, Septiembre) y de 07:00 a 21:00 horas (de Octubre a Febrero). Debes esperar 1 minuto entre uso y uso. Siempre que no sobrepases los 30 minutos en cada uso.

El costo del abono es de \$130 y la validez es anual o hasta agotar el saldo por uso del servicio.

Tabla 103 - Cobros adicionales MOVETE Montevideo

Tiempo de uso	0 – 30 minutos	31 – 60 minutos	61 – 120 minutos	121 – 180 minutos	181 – 240 minutos
Tarifa	Sin costo	\$ 13	\$ 39	\$ 65	\$ 91

Fuente: movete.montevideo.gub.uy

Aspectos técnicos, componentes e infraestructura básica del sistema

La Intendencia delimitó un bici-circuito para facilitar el recorrido de un barrio tan congestionado como Ciudad Vieja. El mismo cuenta con 3.800 metros transitables y señalizados para integrarse al flujo vial. Además de los 9.000 metros de ciclo-calles (calles de convivencia de distintos medios de transporte).

Este sistema de 80 bicicletas y 8 cicloestaciones están en un perímetro video vigilada. Cada cicloestación cuenta con una terminal de servicio y una barra (bancada) horizontal donde se ubican 2 bicicletas.

En Montevideo se realizan alrededor de 48.000 viajes diarios en bicicleta aunque hay una infraestructura que incluye 36 Km adecuada para los ciclistas (Ríos *et al.*, 2015).

Estructura de modelos de negocio y financiamiento del sistema

El financiamiento de la operación de Movete es por los ingresos operacionales de la venta de abonos y financiación del Gobierno de la Ciudad.

7.11 En Bici - Lima, Perú

En Lima, al igual que en Santiago, su SBP inicio como proyecto de una de sus municipalidades (San Borja) y ha venido creciendo, extendiéndose a otras áreas de la ciudad como Surquillo.

Antecedentes del sistema

La implementación del sistema San Borja En Bici tuvo un periodo de 6 meses antes de entrar en plan piloto. Este sistema se inauguró el 6 de Marzo de 2012 por medio de una concesionaria, tras el esfuerzo de la Municipalidad de San Borja. La proyección era llegar a contar con 200 bicicletas y 12 cicloestaciones. El programa piloto contemplo un periodo de 3 meses de forma gratuita y posteriormente se cobró una membresía semestral de 40 Soles, que permitiera cubrir los costos de operación y mantenimiento, así como la paulatina expansión del sistema.

En su primera etapa contó con 60 bicicletas y 6 cicloestaciones. A los 2 años de funcionamiento del sistema, ya se contaba con 135 bicicletas ubicadas en 13 cicloestaciones, 8.000 inscritos, 200.000 préstamos, y se había ampliado a la Municipalidad de Surquillo. Adicionalmente, comenzó su interconexión con el Metro de Lima y el Transporte Metropolitano (Municipalidad de San Borja).

Gradualmente se han venido ubicando más cicloestaciones habiendo 15 estaciones distribuidas entre las 2 municipalidades.

Modelo de diseño, estructura y conceptualización del SBP

La estructura de del SBP en Lima comenzó como un piloto en la Municipalidad de Borja y se ha venido extendiendo a la Municipalidad de Surquillo. La Municipalidad entrega toso el sistema y la operación por *Concesión pública de explotación de publicidad exterior, sin publicidad en el*

SBP, a la empresa Petty Publicidad. Todos los recursos para la implementación del sistema se obtuvieron por subvenciones públicas del Gobierno local.

Inclusión, acceso, costos y horarios del sistema

Para utilizar el sistema debe ser ciudadano y habitante de una de las Municipalidades donde este la operación y ser mayor de 15 años de edad. Primero, se debe hacer la pre-inscripción a través de la página Web de la Municipalidad de San Borja o Surquillo o de manera presencial, en cualquier módulo de la red de cicloestaciones del sistema. Luego de pre-inscribirte, los promotores del programa realizarán una visita al domicilio y harán entrega del certificado y pin distintivo que te acredita como usuario registrado del servicio. El proceso implica la firma de una declaración juramentada y la entrega de un recibo de servicio público. A partir de ese momento ya se puede visitar cualquier estación para retirar una bicicleta.

Para hacer uso de las bicicletas, el vecino de estas municipalidades se acerca a cualquier cicloestación, presenta su DNI y el promotor del módulo le entrega una bicicleta. La duración del préstamo es de 40 minutos, tiempo después del cual se deberá dejar la bicicleta en cualquiera de las cicloestaciones del sistema.

El sistema funciona de lunes a viernes de 07:00 a 20:00 horas, y sábados y domingos de 07:00 a 13:00 horas.

Aspectos técnicos, componentes e infraestructura básica del sistema

El sistema hoy cuenta con 200 bicicletas y 15 cicloestaciones. Este SBP cuenta con tecnología 2G, ya que su entrega se hace de forma manual. Un facilitador recibe el documento de identidad y descarga de manera manual en el sistema el préstamo de la bicicleta.

Aunque Lima cuenta con 141 Km de carriles exclusivos para ciclistas, en estas 2 municipalidades se encuentran 27 Km.

Estructura de modelos de negocio y financiamiento del sistema

El modelo de negocio de operación que se maneja en el SBP en Lima es financiado por los ingresos operacionales de la venta de membresías en con el cual busca una rentabilidad sobre la inversión en el sistema y con el dinero de la operación lograr una eficiencia en el sistema, ampliación de la red, cubrir los costos y el mantenimiento del sistema.

7.12 BiciQuito - Quito, Ecuador

BiciQuito es el Sistema de alquiler de bicicletas públicas de la ciudad de Quito, que ya cuenta con las de 1.000 bicicletas circulando por la ciudad. Su crecimiento ha sido importante en el poco tiempo que lleva. El perímetro de aplicación del sistema es en el denominado «Hipercentro» entre el Centro histórico de Quito y el sector de «La Y» al norte y está planificado expandir el sistema hacia el sur de la ciudad hasta el Parque las cuadras en Quitumbe. El sistema lo implemento el Municipio del Distrito Metropolitano de Quito.

Antecedentes del sistema

El SBP de Quito se inauguró el 31 de Julio de 2012. El sistema inició con 425 bicicletas en 25 cicloestaciones. En la administración del alcalde Mauricio Rodas, en dos años, se han incorporado 595 unidades entre 2014 y 2015. Actualmente cuenta con 1020 bicicletas que sirven a 35.000 usuarios. La Alcaldía de está realizando la contratación del Sistema Automatizado y para este año está previsto incluir al sistema 1000 bicicletas más, 700 bicicletas a pedal y 300 eléctricas que permitirán fortalecer el Sistema de Bicicleta Pública de Quito (Agencia Pública de Noticias de Quito, Enero de 2016).

La operación del sistema lo gano el Consorcio Construbicis-Linkearnet, que se adjudicó el contrato por valor de USD 1.080.000.

Hasta octubre de 2013 el servicio tenía un costo de 25 dólares anuales, pero para fortalecer la movilidad no motorizada, la Alcaldía de Quito dispuso la gratuidad del servicio. A inicios de enero de 2015, el Consorcio Construbicis-Linkearnet finalizó el contrato de operación de la bicicleta pública, la Corporación de Capacitación para la Productividad fue la encargada de operar el sistema desde entonces, pero para finales de febrero de 2016, el Municipio revocó esta concesión y actualmente se BiciQuito se encuentra operando a través de su Secretaría de Movilidad.

Modelo de diseño, estructura y conceptualización del SBP

La estructura del SBP de Quito en comienzo fue bajo el modelo *Público con operador privado*. La alcaldía de Quito utilizó el modelo DBOMF (diseño, construcción, operación, mantenimiento

y financiación del sistema). Los recursos para la implementación del sistema se obtuvieron por subvenciones públicas del Gobierno.

En la actualidad, la operación del sistema la maneja la Secretaría de Movilidad de Quito, que hizo que su modelo de operación cambiara a *Totalmente público*.

Inclusión, acceso, costos y horarios del sistema

Para hacer uso del SBP los usuarios deben registrarse en el sitio Web Biciquito.gob.ec. Una vez inscrito, se descarga y diligencia el formulario junto con un contrato y se entrega junto al documento de identidad en las oficinas. Una vez firmado un contrato de buen uso, entonces se le otorga el carnet de usuario, que sirve para hacer uso de las bicicletas.

Los usuarios tienen derecho a usar la bicicleta asignada por 45 minutos, a partir de la recepción en la cicloestación. No se podrá retirar otra bicicleta si no han pasado 10 minutos desde el último pedido. En caso de superar el lapso de tiempo de 45 minutos, la Tarjeta BiciQuito será bloqueada y no se puede acceder al servicio.

El sistema funciona 364 días del año, exceptuando el 1 de Enero, de 07:00 a 19:00 horas. La inscripción y suscripción anual y la emisión de la tarjeta es gratuito.

Aspectos técnicos, componentes e infraestructura básica del sistema

A partir del 1 de Marzo de 2016, el sistema cuenta con 1.020 bicicletas convencionales y 300 bicicletas eléctricas. Para estas bicicletas eléctricas, se cuenta con 25 estaciones en el perímetro de la ciudad. La tecnología del SBP se ha venido actualizando a la tecnología 3G en sus actuales terminales que incluyen un lector de tarjetas y el teclado. Cada cicloestación cuenta con una terminal de servicio y una barra (bancada) horizontal donde se ubican las bicicletas. (Agencia Pública de Noticias de Quito, Marzo de 2016)

La bicicleta tiene 3 niveles de asistencia, cuenta con iluminación led, marchas, sistema de rastreo, entre otras características.

Quito cuenta con 64 Km de infraestructura especial para ciclistas, entre exclusiva y la que se alterna con el sistema de transporte Trolebus. Hasta 2014, los viajes diarios en bicicleta estaban en 1.000, pero con la iniciativa de un SBP gratuito, más bicicletas en circulación y las bicicletas eléctricas se espera que la cantidad de viajes diarios se triplique.

Estructura de modelos de negocio y financiamiento del sistema

El modelo de financiamiento de la operación del SBP de Quito es *Totalmente público*, y la totalidad de sus costos son asumidos por el Municipio del Distrito Metropolitano de Quito.

7.13 BiciPubli - Cartago, Costa Rica

Cartago es una ciudad intermedia en Costa Rica y cuenta con cerca de 500.000 habitantes. Este proyecto se aprobó por medio de la sesión ordinaria del Concejo Municipal, en el acta No 334-14. Para dar inicio a esta iniciativa, el Alcalde Municipal de Cartago, aseguró que el proyecto se inspiró en la cultura holandesa para promover la salud en la población y bajar la huella de emisión de combustibles fósiles. Este sistema se unirá al sistema de tren local y posterior sistema de autobuses.

Antecedentes del sistema

El SBP de Cartago arranco operación en Octubre de 2014, y se hizo realidad tras una inversión de USD 250.000 de la Municipalidad y USD 11.300 de la Embajada de Holanda. El TEC dono un terreno valorado en USD 75.000. El programa piloto estuvo dirigido a los estudiantes del Liceo Jorge Volio, el Colegio Universitario de Cartago (CUC) y el Instituto Tecnológico de Costa Rica (TEC) quienes podían alquilar bicicletas para desplazarse por la Vieja Metrópoli.

Las siguientes biciestaciones se distribuyeron por el casco central de Cartago: en el Museo Municipal, la estación del tren, el Polideportivo, la Basílica de los Ángeles, el Liceo Vicente Lachner, la Municipalidad de Cartago y el Plantel Municipal.

Modelo de diseño, estructura y conceptualización del SBP

La estructura del SBP en Cartago es *Totalmente pública*. La Municipalidad realizo la inversión pero tuvo una ayuda por parte de Embajada de Holanda en Costa Rica. Así, se hizo posible la implementación del sistema.

Inclusión, acceso, costos y horarios del sistema

Los usuarios del sistema son los estudiantes de las instituciones educativas Tecnológico de Costa Rica (TEC), el Colegio Universitario de Cartago (CUC) y el Colegio Jorge Volio; también

algunos ciudadanos ya han podido utilizar el sistema y están identificados para evitar el hurto de las bicicletas. Para hacer uso del SBP debe haber un registro previo en un único Centro de atención. Los estudiantes deberán presentar su identificación para tener derecho a una bicicleta.

El sistema funciona de lunes a viernes, en trayectos que no excedan los 90 minutos, y aunque aún no tiene costo la membresía, pero se contempla.

Aspectos técnicos, componentes e infraestructura básica del sistema

El sistema cuenta con 100 bicicletas y 3 estaciones. Este SBP es totalmente manual (tecnología 2G). El diseño estuvo a cargo de la organización A-Foundation, quienes diseñaron las estaciones y bicicletas, con apoyo de la Embajada de Holanda en Costa Rica.

Cada estación es un contenedor marítimo de 20 pies que fue adaptado. En el día, sirven como estaciones de servicio y taller de reparaciones. De noche, como bodega para las bicis. Estos contenedores se localizan en plazas que irrumpen en el paisaje urbano. Su parte superior es usada como jardín y encima están cubiertos por una estructura de lona-tensil para aislar del calor y proteger del clima tropical (Lara, 2014).

Las bicicletas naranjas de Cartago cuentan con sistema de luces delantero y trasero, ajuste de asiento, etiqueta de identificación por (GPS), guardabarros y protección de la cadena.

En la ciudad de Cartago existe una infraestructura escasa que incluye aproximadamente 6 Km de infraestructura adecuada para los ciclistas.

Estructura de modelos de negocio y financiamiento del sistema

El modelo de negocio del SBP de Cartago es *totalmente público* y será financiado entre la Municipalidad y los ingresos operacionales de la venta de membresías.

7.14 Sistemas de Bicicletas Público en Brasil

La experiencia de las bicicletas públicas en América Latina tiene su inicio con la implementación del primer SBP en Rio de Janeiro. Brasil ha sido el pionero de en sistema de bicicletas compartidas y hoy ya son 11 ciudades las que cuentan con su SBP.

El desarrollo e implementación de cada SBP en Brasil son asociaciones entre las Prefeituras (Alcaldías o Ayuntamientos) y empresas especializadas en movilidad. De igual manera, cada sistema está auspiciado por una empresa privada (exceptuando los sistemas de la ciudad de Petrolina y Santos).

La operación de los sistemas de todas las ciudades brasileras la realizan 2 empresas especializadas locales: Serttel y Samba. Serttel opera 10 SBP y Samba tan solo el SBP de Santos. Por otro lado, todos los sistemas manejan la misma plataforma tecnológica desarrollada por Mobilicidade, en colaboración con Serttel y Samba, que permite utilizar las bicicletas, comprar pases y encontrar las estaciones más cercanas, todo desde el teléfono móvil, ya sea por llamada o la utilización de la App oficial.

Todos los SBP cuentan con estaciones cicloestaciones 3G con sistema wireless y operan con energía solar. Aunque la terminal no tiene funciones operacionales, en ella se encuentra el número de la cicloestacion que se debe indicar por medio del teléfono móvil, la información de uso y el mapa de las estaciones de la ciudad. El anclaje de las bicicletas es por medio de barra horizontal. En cuanto a las bicicletas, en todas las ciudades tienen el mismo diseño e iguales características por ser desarrolladas por la misma empresa. En la ciudad de Santos tiene el mismo diseño aunque presenta algunas variaciones estéticas mínimas.

A continuación, se presenta la información más relevante de cada SBP en las ciudades brasileras:

Ciudad	Nombre del SBP	Operador	Auspicio	No bicicletas	No bici - estaciones	Horario	Costo
Aracaju	Caju Bike	Serttel	Net		20	06:00 -22:00	Diario R\$ 5 Mensual R\$ 10
Petrolina	Petro Bike	Serttel		100	10	06:00 -22:00	Diario R\$ 5 Mensual R\$ 10 Pase BIP R\$ 10
Fortaleza	Bicicletar	Serttel	Unimed Fortaleza	690	69	24 Horas	Diario R\$ 5 Mensual R\$ 10 Anual R\$ 60
Pernambuco (Recife, Olinda, Jaboatão dos Guararapes)	Bike Pernambuco	Serttel	Itaú Unibanco	700	70	05:00 -23:00	Diario R\$ 5 Mensual R\$ 10
Salvador	Bike Salvador	Serttel	Itaú Unibanco	400	40	06:00 -22:00	Anual R\$ 10
Brasilia	Bike Brasilia	Serttel	Itaú Unibanco	400	40	06:00 -23:59	Anual R\$ 10
Belo Horizonte	Bike BH	Serttel	Itaú Unibanco	500	40	06:00 -23:00	Diario R\$ 5 Mensual R\$ 10 Anual R\$ 60
Rio de Janeiro	Bike Rio / Samba	Serttel	Itaú Unibanco	600	60	06:00 -23:59	Diario R\$ 5 Mensual R\$ 10
San Pablo	Bike Sampa	Serttel	Itaú Unibanco		259	06:00 -22:00	Gratuito
Santos	Bike Santos	Samba		350	35	06:00 -23:00	Diario R\$ 5 Pase complemento sistema integrado
Porto Alegre	Bike Poa	Serttel	Itaú Unibanco	400	40	06:00 -22:00	Diario R\$ 5 Mensual R\$ 10

Elaboración propia

8. EVALUACIÓN CRÍTICA

8.1. SISTEMA DE BICICLETAS PÚBLICA DE BOGOTÁ

Como se mostró en el anterior capítulo, varias ciudades latinoamericanas ya cuentan con su Sistema de Bicicletas Pública y en algunas ciudades la experiencia ha sido bastante importante en cuanto a uso y los beneficios que han traído a cada ciudad.

Aunque la correcta implementación de un SBP trae consigo una serie de beneficios para las ciudades, en todos los casos la implementación ha tenido como enfoque primario el aspecto de movilidad y los demás beneficios de forma paralela.

En el caso de Bogotá, la ciudad presenta un relieve geográfico muy favorable para contar con un sistema de bicicletas, además de tener la mayor red de infraestructura para ciclistas de América Latina. Dicha infraestructura continúa creciendo a pesar de la falta de un sistema de bicicletas público y es que los Gobiernos locales en sus planes de desarrollo dan gran valor a los medios de movilidad alternativos. La administración saliente (2012-2015) implementó 12.12 km de Ciclorruta y 12.98 de Bicicarril, a los 402 Km de la red de infraestructura para ciclistas existente en la ciudad (IDU, 2015). Esta infraestructura corresponde al 5% del total de vías de la ciudad (Ríos *et al.*, 2015).

Adicionalmente, la inclusión de la bicicleta con el Sistema Integrado de Transporte Público de Bogotá ya tiene un avance y es que los usuarios que utilizan el Sistema Transmilenio cuentan con diez cicloparqueaderos dentro de algunas estaciones y portales. Los cicloparqueaderos del Sistema Transmilenio tienen un horario de 05:00 a 23:59 y se ciñen a los horarios de apertura y cierre del Sistema. Actualmente se presentan muchas quejas de pérdidas de bicicletas dentro del mismo sistema por la falta de seguridad en el mismo.

En la ciudad se registran aproximadamente 611.472 viajes diarios en bicicleta, y la constituyen como la ciudad con mayor número de viajes en toda América Latina (Ríos *et al.*, 2015).

Las acciones tomadas por las administraciones no han sido muy efectivas frente a la hoja de ruta para la sostenibilidad, Kreuzer y Wilmsmeier (2014), que afirman que uno de los objetivos de la Declaración de Bogotá, que pertenecen a la estrategia de “transporte de mercancías y personas a un modo más eficiente”, es “Promover y preservar el uso y la seguridad del transporte peatonal y

en bicicleta, como parte integrante de un sistema de transporte eficiente”⁸, y a la fecha no se ha implementado un sistema apropiado que cumpla con este objetivo.

8.1.1. Antecedentes

En el año 2014, la Alcaldía Mayor de Bogotá abrió el proceso licitatorio bajo No. de proceso SDM-LP- 026-2014 cuyo objeto es “Seleccionar la propuesta más favorable para la adjudicación del contrato de concesión, para la implementación y operación, por cuenta y riesgo del Sistema de Bicicletas Público de Bogotá -SBP – en los términos dados en los documentos del proceso de selección, la oferta y sus anexos”. Dicho proceso se cerró el 12 de Noviembre de 2014 con la constancia de 2 propuestas recibidas: Unión Temporal Bicibogota y Unión Temporal Bicicletas Seguras para Bogotá.

Posterior a la revisión se suspendieron los términos de la licitación bajo la resolución 071 de 2014 y se declaró desierta bajo la resolución 001 de 2015, ambas emitidas por la Subsecretaria de Política Sectorial de la Secretaría Distrital de Movilidad, debido a que Unión Temporal Bicicletas Seguras para Bogotá no contaba con la duración suficiente para el cumplimiento del contrato y la Unión Temporal Bicibogota entregó un margen de rentabilidad óptimo sin soporte alguno. Posterior al recurso de reposición que entregaron ambas empresas, se resolvió mediante Resolución 004 de 2015, adjudicar la concesión del sistema a la empresa Unión Temporal Bicibogota en cuanto que cumplía con todas las condiciones del pliego.

Actualmente este proceso licitatorio presenta inconvenientes, en cuanto que la empresa contratista no ha cumplido con las obligaciones contractuales en la entrega de documentación técnica del proyecto – cronogramas ni flujos – y el incumplimiento de aportes monetarios previsto en el contrato, lo que ha hecho acreedora de 2 multas mediante las resoluciones 040 y 041 de 2015, por valor de 65 smlmv.

De acuerdo a lo anterior, el desarrollo de este proceso debería ser intervenido por un tribunal competente que ajuste al contratista a la norma o declare incierto la licitación adjudicada. Este tipo de proyectos de gran envergadura social deberían ser adjudicados a los centros de educación superior que tienen gran fortaleza en el tema investigativo y de desarrollo de tecnologías.

⁸ La Declaración de Bogotá se refrenda tras el primer Foro Regional de Transporte Sustentable en América Latina desarrollado en Junio de 2011 en Bogotá, en el “Foro de Transporte Sostenible”.

8.1.2. Aspectos básicos

Teniendo como referencia el trabajo desarrollado para Bicirrun como sistema de bicicletas publica de la Universidad Nacional (Acero, 2011), se proyecta una propuesta bajo la descripción de características básicas que influyen en la puesta en marcha de SPB para Bogotá.

Ámbito de movilidad

El estudio sobre movilidad 2015 del Grupo de Estudios en Sostenibilidad Urbana y Regional de la Universidad de los Andes demostró que la velocidad promedio de movilizarse en bicicleta fue de 21,43 kilómetros por hora. El segundo puesto fue para el automóvil particular, con 15,57 km/h; el tercero para TransMilenio con 15,31 km/h; y el cuarto para el bus, con 13,37 km/h. La implementación del SBP traería grandes beneficios en materia de desplazamiento a nivel urbano dadas las condiciones de densidad que tiene actualmente la ciudad. Por otro lado, sería una alternativa de transporte dada la infraestructura con la que cuenta la ciudad y ayudaría con el descongestionamiento de algunas zonas.

Ámbito ambiental

De acuerdo con Dekoster y Schollaert (2000), el implementar el SBP en Bogotá ayudaría a disminuir la contaminación del aire que aqueja la ciudad, además de la reducción de los altos niveles de ruido y de poder mejorar entornos de la ciudad. También se expone, que dentro de las cabinas de los automotores se concentra el doble de contaminación que la que se encuentra en el aire exterior.

Ámbito de seguridad

Los estudios sobre seguridad en la ciudad son variados y arrojan cifras que en algunos casos se contrarían. De acuerdo con la Cámara de Comercio de Bogotá, en 2015 el 55% los ciudadanos capitalinos se sentían inseguros en las calles. Ante esta problemática muchas personas por temor dejan de usar sus bicicletas como medio de transporte por miedo.

Otro factor por el cual los bogotanos no usan la bicicleta es la falta de parqueaderos acondicionados para el estacionamiento de bicicleta.

Ámbito económico

Se puede traducir en que el sistema sea rentable en varios sentidos. Si el gobierno asume la operación de un sistema, esa rentabilidad se ve reflejada en la cantidad de usos sobre el costo de la operación. Otra forma de ver la rentabilidad, se traduce en que los ingresos no sean superiores a los costos y gastos.

El sistema debe ser autosostenible en cualquier manera, pero que se fomente el uso con tarifas accesible a la ciudadanía. El costo de membresía debería ser semestral y anual, pero adicionalmente poder ofrecer membresías diarias y semanales. Una estrategia es que el costo del viaje en bicicleta ocasional no supere el 70% del costo del transporte del SITP. Estas se deben comprar en sitios especializados y que estén cerca de las biciestaciones.

8.1.3. Recomendaciones

Dentro de las características que debe tener el SBP de Bogotá, es que cada bicicleta cuente con un sistema de ubicación satelital para evitar su hurto. Todas las cicloestaciones deben contar con sistema de video vigilancia para tener control sobre el uso que se le dé a las estaciones.

Teniendo en base las experiencias de los demás SBP, el tema de inculcar una cultura ciudadana sobre el uso y la responsabilidad que trae consigo utilizar el sistema, traducido en la forma correcta de utilizarlo.

Una buena estrategia para generar impacto en el SBP de Bogotá es localizar las cicloestaciones en espacios públicos de gran demanda como son zonas de oficinas, universidades, estaciones de Transmilenio, donde el uso sea continuo y tenga una cobertura zonal. Se puede generar alianzas o convenios con instituciones o establecimientos públicos para implementar cicloestaciones en espacios privados abiertos y generar mayor uso en nichos específicos y un plus de seguridad.

En cuanto a la distribución de las cicloestaciones, en la mayoría de los SBP cada estación está separada de la otra entre 300 y 500 metros, lo cual es viable implementar en la ciudad de Bogotá de acuerdo a las zonas estipuladas por la Secretaría de Movilidad donde se implementaría el sistema. También tener unos centros de control por perímetros o zonas donde se disponga de personal que pueda apoyar eventos inusitados que se presenten sobre cualquier componente del sistema.

El servicio que debe tener la ciudad de Bogotá debe ser totalmente automático (contar con tecnología 3G o 4G) por temas de la gran superficie de la ciudad y la cobertura que se piensa ofrecer.

En cuanto al acceso al sistema, cada usuario debe estar inscrito para poder utilizarlo y contar con una tarjeta de acceso para la bicicleta. También se podría personalizar las tarjetas Tu Llave que actualmente se utilizan para el acceso al sistema de transporte integrado y unificar todo el sistema de transporte. Otra buena alternativa, es el acceso por medio del uso del celular. Generar una aplicación móvil que pueda liberar la bicicleta deseada en el momento del uso.

El SBP de Bogotá debe ser totalmente automatizado. El usuario que quiera acceder a una bicicleta debe estar registrado previamente (y estar plenamente identificado), y utilizar su dispositivo individual que libere la bicicleta.

Las estaciones deberían contar con paneles solares, las terminales muy básicas, donde se muestre un mapa de ubicación por sector y el dispositivo para liberar la bicicleta. Por su parte, las bicicletas deben ser urbanas y de material que aguante las inclemencias del tiempo, y contar con características adicionales como frenos de zapatas, tamaño de rodaje de no mayor a 26 pulgadas, canastilla delantera, sistema de luces automático, sillín graduable, su sistema de ubicación por GPS o radiofrecuencia. Adicional, se debería hacer obligatorio con la firma de la inscripción la adquisición de un seguro de responsabilidad civil.

Todos los usuarios deben registrar una tarjeta de crédito propia que sea soporte para el buen uso del sistema. Los tiempos de recorrido no deberían ser mayores de 55 minutos y para poder utilizar nuevamente otra bicicleta se debe esperar 5 minutos. En caso de pasar el tiempo, se deberá hacer el cobro de una multa por incumplir las reglas del sistema.

9. CONCLUSIONES

El crecimiento exponencial en la población urbana de las grandes ciudades de América Latina, ha hecho que las urbes se densifiquen, atrayendo problemas trascendentales en la movilidad. Las grandes ciudades de América Latina han empezado a prever estos problemas implementando soluciones de transporte sostenible que incluyen la construcción de Metros y Tranvías, integrar los diferentes medios de transporte de cada ciudad, y desde hace muy poco tiempo la implementación de sistemas de transporte alternativos como las bicicletas públicas.

En América Latina, son 24 ciudades las que cuentan con SBP y que bajo distintos modelos de estructuración y operación han sido una alternativa de movilidad sostenible para sus ciudadanos. Brasil es el país donde se ubican más SBP, seguido de México y Argentina, y esto es porque sus ciudades albergan gran cantidad de personas. Algunos de estos sistemas son gratuitos y otros se integran con la red de transporte de la ciudad, lo que hace que cada SBP tenga particularidades que se adaptan a las necesidades de sus habitantes.

El éxito de los sistemas de bicicletas público se refleja en la correcta implementación basada sobre estudios y exploraciones que fundamenten unas bases sobre las necesidades reales en materia de transporte, calidad del aire y de salud pública, uso del espacio y aspectos socioeconómicos. Los estudios previos incluyen variables como a) la cobertura de zonas, afluencia de personas y movilidad del sector, b) tecnología requerida de acuerdo a las necesidades, c) oferta de servicios frente a la demanda esperada, d) campañas de seguridad vial, e) tarifas, f) infraestructura y componentes del sistema, entre otros.

Hay tres elementos adicionales a revisar en la planificación de la infraestructura que pueden darle un valor agregado a ellas: eficiencia en el viaje; integración y conexión; y valor socioeconómico.

Por otro lado, se pueden incluir otras estrategias de tipo informativo y publicitario que incluyan el fomento de uso de la bicicleta para la mitigación de congestión vial y reducción de emisiones, ahorro en tiempo de desplazamientos, cobertura del sistema, beneficios para la salud, generando una ventaja comparativa sobre los demás medios de transporte.

El factor tecnológico ha sido sustancial para el correcto funcionamiento del sistema y evitar hurtos de las bicicletas. Contar con un sistema automático y que refleje la información en tiempo real de cada movimiento en el sistema. Además, cada bicicleta debe incluir localización satelital y si es necesario tener sistema de seguridad en las biciestaciones (personal o por video).

En las calles de Bogotá circulan más de un millón quinientos mil vehículos y que hace que agonizante la movilidad de la capital colombiana. El tráfico en Bogotá puede hacer que una persona en sus desplazamientos pase hasta 4 horas diarias dentro de un vehículo. Adicional a esto, la contaminación cada día es más preocupante. Lo anterior genera una disminución en la calidad de vida de los ciudadanos.

Implementar un sistema muy bien fundamentado, bajo bases teóricas y estudios previos de calidad, podría prestar un servicio de movilidad urbana eficiente que traería consigo otros beneficios adyacentes como reducción de emisiones en el aire, hábitos saludables en la población, mejoramiento del uso y aspecto del espacio público, que se traduciría en el mejoramiento de la calidad de vida de los bogotanos, además de impulsar actividades económicas. Zonas como la Candelaria, Chapinero, Teusaquillo y Usaquén se verían beneficiadas por el turismo.

10. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acero, J. (2011). *Los sistemas de bicicleta pública vistos desde la relación servicio - producto. Estudio de caso: El programa de bicicletas Bicirrun de la Universidad Nacional de Colombia, sede Bogotá* (Tesis de maestría). Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, Colombia.
- Acero, J. (7 de Julio de 2012). Bicicletas públicas, alternativa para desempolvar. *UN Periódico*. Recuperado de <http://www.unperiodico.unal.edu.co/dper/article/bicicletas-publicas-alternativa-para-desempolvar.html>
- Agencia de Gestión Urbana de la Ciudad de México. (4 de Noviembre de 2014). Ciudad de México, México. Recuperado de <http://www.agu.df.gob.mx/sintesis/index.php/inicia-ecobici-obras-de-instalacion-de-cuarta-fase/>
- Agencia Pública de Noticias de Quito. (27 de Enero de 2016). Mil nuevas bicicletas fortalecerán al Sistema BiciQuito. Recuperado de http://prensa.quito.gob.ec/Noticias/news_user_view/mil_nuevas_bicicletas_fortaleceran_al_sistema_biciquito--17527
- Agencia Pública de Noticias de Quito. (22 de Marzo de 2016). Llegaron a Quito las 300 bicicletas eléctricas. Recuperado de http://www.noticiasquito.gob.ec/Noticias/news_user_view/llegaron_a_quito_las_300_bicicletas_electricas--18295
- Alonso, C. (15 de Marzo de 2015). Un negocio que mueve Millones. *La Tercera*. Recuperado de <http://diario.latercera.com/2015/03/15/01/contenido/negocios/27-185467-9-un-negocio-que-mueve-millones.shtml>
- Andalón, F. (2 de Diciembre de 2015). No satisface el programa “MiBici” a ciudadanos. *Página 24 Jalisco*. Recuperado de <http://pagina24jalisco.com.mx/local/2015/12/02/no-satisface-el-programa-mibici-a-ciudadanos/>
- Área Metropolitana del Valle de Aburra (2009). *Plan maestro de movilidad para la Región Metropolitana del Valle de Aburra*. Recuperado de <http://www.metropol.gov.co/Movilidad/Documents/Plan%20Maestro%20de%20Movilidad.pdf>
- Bicing - Barcelona de Servicios Municipales. Barcelona, Es.: Creative Commons. Recuperado de <https://www.bicing.cat/es/>
- Biciquito. Quito, Ec.: Web Design. Recuperado de www.biciquito.gob.ec/
- Bikesantiago. Santiago, Cl. Recuperado de <http://www.bikesantiago.cl/>
- Botma, H. y Papendrecht, H. (1991). *Traffic operation of bicycle traffic*. Recuperado de <https://trid.trb.org/view.aspx?id=365588>
- Bixi. (2016). Montreal, Ca.: La Grange. Recuperado de <https://montreal.bixi.com/>

- Cámara de Comercio de Bogotá. (2009). *Movilidad en bicicleta en Bogotá*.
- Cerda, R. (10 de Diciembre de 2008). Providencia inaugura sistema con 40 bicicletas públicas. *Plataforma Urbana*. Recuperado de <http://www.plataformaurbana.cl/archive/2008/12/10/providencia-inaugura-sistema-con-40-bicicletas-publicas/>
- Citi Bike. (2013 - 2016). New York, Usa.: Motivate International. Recuperado de <https://www.citibikenyc.com/>
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). *Observatorio Demográfico 2014* (LC/G.2649-P), Santiago, 2015.
- Crónica Jalisco. A un año de MiBici preparan la segunda etapa. (1 de Diciembre de 2015). *Crónica Jalisco*. Recuperado de <http://www.cronicajalisco.com/notas/2015/56947.html>
- CROW. (2007). *Desing manual for bycycle traffic*. Ede, NL. Recuperado de <http://www.crow.nl/publicaties/design-manual-for-bicycle-traffic>
- Dekoster, J. y Schollaert, U. (2000). *En bici, hacia ciudades sin malos humos*. Union Europea. Recuperado de http://ec.europa.eu/environment/archives/cycling/cycling_es.pdf
- Demographia. (2016). *Demographia World Urban Areas*. Edición 12. Recuperado de <http://www.demographia.com/db-worldua.pdf>
- Ecobici. Ciudad de México, Mx. Recuperado de <https://www.ecobici.df.gob.mx/>
- El Informador. Pagarán 93.6 MDP para la operación de Bici Pública. (14 de Junio de 2014). *El Informador*. Recuperado de <http://www.informador.com.mx/jalisco/2014/533078/6/pagaran-936-mdp-para-la-operacion-de-bici-publica.htm>
- El Informador. MiBici finaliza su primer año con 450 mil traslados (1 de Diciembre de 2015). *El Informador*. Recuperado de <http://www.informador.com.mx/jalisco/2015/629799/6/mibici-finaliza-su-primer-ano-con-450-mil-traslados.htm>
- El Tiempo. (11 de Marzo de 2016). Area Metropolitana será el operador de EnCicla. *El Tiempo*. Recuperado de <http://www.eltiempo.com/colombia/medellin/area-metropolitana-sera-el-nuevo-operador-de-encicla/16525075>
- Gartner, A. (30 de Julio de 2013). El sistema más humano de bicicletas compartidas está en buenos Aires. *Banco Mundial*. Recuperado de <http://blogs.worldbank.org/latinamerica/es/el-sistema-mas-humano-de-bicicletas-compartidas-esta-en-buenos-aires>
- Grupo Serttel. Recife, Br.: XYZScripts. Recuperado de <http://www.serttel.com.br/>
- Hall, E. (1972). *La dimensión oculta*. México D.F, México: Editorial Siglo XXI.

- Herrera, J. (11 de Octubre de 2015). Bikesantiago suma 25 mil usuarios y 1,2 millones de viajes. *La Tercera*. Recuperado de <http://www.latercera.com/noticia/nacional/2015/10/680-650930-9-bikesantiago-suma-25-mil-usuarios-y-12-millones-de-viajes.shtml>
- Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía. (2007). *Guía metodológica para la implantación de sistemas de bicicletas públicas en España*. Madrid, España. Recuperado de <http://ida.electura.es/materia/transporte/>
- Instituto de Desarrollo Urbano – IDU Bogotá. (Marzo de 2015). *Mapa 01. Infraestructura Cicloinclusiva*. Recuperado de <http://app.idu.gov.co/geodata/doc/PlanoPriorizacionBicicarriles2015.pdf>
- Instituto de Desarrollo Urbano – IDU Bogotá. (1999). *Plan maestro de ciclo-rutas*.
- Jaimurzina, A., Pérez-Salas, G. y Sánchez, R. (2015). Políticas de logística y movilidad para el desarrollo sostenible y la integración regional. *Cepal. Serie 174*, p. 18. Recuperado de <http://repositorio.cepal.org/handle/11362/39427>
- Kreuzer, F. y Wilmsmeier, G. (2014). Eficiencia energética y movilidad en América Latina y el Caribe. *Cepal*. p. 23. Recuperado de http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/36798/S1420695_es.pdf?sequence=1
- Lara, J. (15 de Octubre de 2014). Cartago alquilará bicicletas para mitigar presas y promover salud ciudadana. *La Nación - Costa Rica*. Recuperado de http://www.nacion.com/tecnologia/avances/Cartago-alquilara-bicicletas-mitigar-presas_0_1445255484.html
- MiBici. (2014). Guadalajara, Mx.: MiBici.net. Recuperado de <https://mibici.net/>
- Mi Bici Tu Bici. (2015). Rosario, Ar.: Municipalidad de Rosario. Recuperado de <http://www.mibicitubici.gob.ar/>
- Mobilicidade. (2014). Recife, Br.: Mobilicidade Tecnologia Ltda. Recuperado de <http://www.mobilicidade.com.br/siteoficial/home.aspx>
- Montezuma, R. (2015). *Sistemas Públicos de Bicicletas para América Latina. Guía práctica para implementación*. Bogotá, Colombia: CAF; Fundación Ciudad Humana.
- Montaño, M. (2016). Pese a obstáculos, Huizi cuenta con 570 usuarios. *El Universal*. Recuperado de <http://www.eluniversal.com.mx/articulo/metropoli/df/2016/03/20/pese-obstaculos-huizi-cuenta-con-570-usuarios>
- Movete. Montevideo, Uy. Recuperado de <http://movete.montevideo.gub.uy/>
- Municipalidad de Cartago. Cartago, Cr.: Exceltec Business Solutions. Recuperado de <http://www.muni-carta.go.cr/ciclo-via>
- Municipalidad de la Ciudad de Mendoza. (2009 - 2015). Mendoza, Ar.: Editorial Ox. Recuperado de <http://www.ciudaddemendoza.gov.ar/en-la-bici>

- Municipalidad de Rosario. (1997 - 2016). Rosario, Ar.: Municipalidad de Rosario. Recuperado de <http://www.rosario.gov.ar/web/servicios/movilidad/bicicletas/sistema-mi-bici-tu-bici>
- Municipalidad de Rosario. (29 de Marzo de 2015). Se habilitaron las dos primeras estaciones del sistema Mi bici tu bici. *Municipalidad de Rosario*. Recuperado de <http://rosarionoticias.gob.ar/page/noticias/id/25332/title/Se-habilitaron-las-dos-primeras-estaciones-del-sistema-Mi-bici-tu-bici#.VykamoQeSkp>
- Municipalidad de San Borja. (2015). Lima, Pe. Recuperado de <http://www.munisanborja.gob.pe/bicisanborja>
- Municipalidad de San Borja. (2015). Municipalidades de San Borja y Surquillo presentaron “En Bici”, el primer sistema interdistrital de bicicleta publica en Lima. *Municipalidad de San Borja*. Recuperado de <http://www.munisanborja.gob.pe/index.php/historial-de-noticias/533-municipalidades-de-san-borja-y-surquillo-presentaron-en-bici-el-primer-sistema-interdistrital-de-bicicleta-publica-en-lima.html>
- Ospina, G. (14 de Diciembre de 2014). Bicicletas públicas en Hangzhou, modelo para imitar. *El Colombiano*. Recuperado de <http://www.elcolombiano.com/antioquia/movilidad/bicicletas-publicas-en-hangzhou-modelo-para-imitar-CA893271>
- Pardo, C. (2012). Revisión de los Sistemas de Bicicletas Publicas para América Latina. *Clean Air Institute*. Washington, USA. Recuperado de <http://www.cleanairinstitute.org/cops/documentos-de-politica/>
- Ríos, R., Taddia, A., Pardo, C. y Llenas, N. (2015). Ciclo-inclusión en América Latina y el Caribe: Guía para impulsar el uso de la bicicleta. *Banco Interamericano de Desarrollo*. Recuperado de <https://publications.iadb.org/handle/11319/6808?locale-attribute=es>
- Secretaría de Movilidad de Bogotá. (2014). *Mi estilo es Bici. Manual Bici*.
- Secretaría de Movilidad de Bogotá. Bogotá, Co. Recuperado de <http://www.movilidadbogota.gov.co/?sec=556>
- Secretaría del Medio Ambiente del Gobierno del Distrito Federal. (2012). *Estrategia de Movilidad en Bicicleta de la Ciudad de México*.
- Sistema Ecobici. Buenos Aires, Ar.: Creative Commons By 2.5 Ar. Recuperado de <http://www.buenosaires.gob.ar/ecobici/sistemaecobici>
- Sistema de Bicicletas Públicas Bicicletar. (2014). Fortaleza, Br.: Bicicletar. Recuperado de <http://www.bicicletar.com.br>
- Sistema de Bicicletas Públicas Bike BH. Belo Horizonte, Br.: Mobilicidade Tecnologia Ltda. Recuperado de <http://www.movesamba.com.br/bikebh/home.asp>
- Sistema de Bicicletas Públicas Bike Brasilia. Brasilia, Br.: Mobilicidade Tecnologia Ltda. Recuperado de <http://www.bikebrasil.com>

Sistema de Bicicletas Públicas Bike Salvador. Salvador, Br.: Mobilicidade Tecnologia Ltda.
Recuperado de <http://www.bikesalvador.com>

Sistema de Bicicletas Públicas Bike Sampa. Sao Paulo, Br.: Mobilicidade Tecnologia Ltda.
Recuperado de www.bikesampa.com.br

Sistema de Bicicletas Públicas Bike Santos. Santos, Br.: Mobilicidade Tecnologia Ltda.
Recuperado de <http://www.movesamba.com.br/bikesantos/>

Sistema de Bicicletas Públicas BikePE. Recife Br.: Mobilicidade Tecnologia Ltda. Recuperado de <http://www.bikepe.com>

Sistema de Bicicletas Públicas BikePoa. Porto Alegre, Br.: Mobilicidade Tecnologia Ltda.
Recuperado de <http://www.movesamba.com.br/bikepoa/>

Sistema de Bicicletas Públicas BikeRio. Rio de Janeiro, Br.: Mobilicidade Tecnologia Ltda.
Recuperado de <http://www.movesamba.com.br/bikerio/>

Sistema de Bicicletas Públicas Caju Bike. (2014). Aracaju, Br.: Caju Bike. Recuperado de <http://www.cajubike.com>

Sistema de Bicicletas Públicas del Área Metropolitana. Medellín, Co. Recuperado de <http://encicla.gov.co>

Sistema de Bicicletas Públicas Probike. Petrolina, Br.: Mobilicidade Tecnologia Ltda.
Recuperado de <http://www.petrobike.com>

Títiro, M. (11 de Junio de 2015). Bicicletas gratis para pasear una hora por capital y Gogoy Cruz. *Los Andes*. Recuperado de <http://www.losandes.com.ar/article/bicicletas-gratis-para-pasear-una-hora-por-capital-y-godoy-cruz>

Vélib - Ayuntamiento de Paris. (2010). Paris, Fr.: Ayuntamiento de Paris. Recuperado de <http://es.velib.paris.fr/>