



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**

**FACULTAD DE ARQUITECTURA  
LICENCIATURA EN URBANISMO**

**Infraestructura compartida: Carril Bus Bici  
en la red del Servicio de Transportes  
Eléctricos del Distrito Federal**

**Tesis para obtener el grado de URBANISTA**

**Presenta:**

**Rocío I. Romero Hernández**

**Directora:**

**Maestra Virginia Lahera Ramón**

**Cd. Universitaria, D.F. Marzo 2014**



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

## Índice

1. Introducción .....	4
Objetivos .....	4
Hipótesis .....	5
2. Antecedentes.....	6
2.1 Origen del transporte público eléctrico en la Ciudad de México .....	6
2.2 Caracterización del transporte público masivo y semi masivo en la Ciudad de México.....	13
2.2.1 Servicio de Transportes Eléctricos.....	13
2.2.2 Sistemas de corredores de transporte público de pasajeros del D.F. Metrobús.....	15
2.2.3 Red de Transporte Público RTP .....	19
2.2.4 Sistema de Transporte Colectivo - Metro.....	23
2.2.5 Red de ciclovías .....	31
3. Justificación .....	35
3.1 Implementación de infraestructura ciclista .....	35
3.1.1 Encuesta Origen – Destino 2007 .....	35
3.1.2 Censo Ciclista 2008 - 2012.....	42
3.1.3 Sistema de Transporte Individual ECOBICI .....	46
3.1.4 Ciclovía Reforma I .....	49
3.1.5 Variación de volumen ciclista en la delegación Cuauhtémoc con base en la implementación de infraestructura ciclista.....	53
3.1.6 Puntos de aforo de Censos Ciclistas 2008 – 2012 en el área de influencia de la Red de Trolebús.....	54
3.1.7 Programas para usuarios que viajan con bicicleta en sistemas de transporte público .....	57
3.1.8 Experiencias internacionales de infraestructura ciclista compartida.....	59
4. Iniciativas de transporte sustentable en la Ciudad de México .....	64
4.1 Caso de estudio.....	64
4.1.1 Red actual de trolebús - Análisis de líneas para la implementación de infraestructura compartida .....	66
4.2 Transporte urbano sustentable .....	98

**Infraestructura compartida: Carril Bus Bici en la red del Servicio de Transportes  
Eléctricos del Distrito Federal**

---

4.3	Criterios y modelos de infraestructura ciclista compartida contemplados en la red del STE .....	102
4.3.1	Infraestructura ciclista – Carril Bus Bici.....	103
5.	Conclusiones .....	116
6.	Bibliografía.....	119

## **Abreviaturas**

IMT	Instituto Mexicano del Transporte
km	Kilómetro
km/h	Kilómetro por hora
m	Metro
pas/veh	Pasajeros por vehículo
SCT	Secretaría de Comunicaciones y Transportes
SEMARNAT	Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales
TCMA	Tasa de Crecimiento Media Anual
EUA	Estados Unidos de América
STC	Sistema de Transporte Colectivo
DDF	Departamento de Distrito Federal
GDF	Gobierno del Distrito Federal
STE	Servicios de Transportes Eléctricos
RTP	Red de Transporte de Pasajeros
BRT	Bus Rapid Transit (siglas en ingles)
INEGI	Instituto Nacional de Estadística y Geografía
MDCT	Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Urbano y Suburbano
IPN	Instituto Politécnico Nacional
OMS	Organización Mundial de la Salud
ZMVM	Zona Metropolitana del Valle de México
DF	Distrito Federal
SEDEMA	Secretaria del Medio Ambiente
CENAPRA	Centro Nacional para la Prevención de Accidentes
CTS	Centro de Transporte Sustentable
COVITUR	Comisión de Vialidad y Transporte Urbano
EMB	Estrategia de Movilidad en Bicicleta (DF)

## **1. Introducción**

El presente documento muestra un análisis de la situación actual de la red de transporte público en la Ciudad de México: Servicios de Transportes Eléctricos (STE), Sistema de Transporte Colectivo (STC) Metro, Metrobús y Red de Transporte de Pasajeros (RTP), exponiendo sus principales características como cobertura, tipo de servicio, demanda, tipo de infraestructura y/o equipamiento; y primordialmente su interacción con la bicicleta.

Por lo tanto, se consideran las experiencias en implementación de infraestructura ciclista, incluyendo el Sistema de Transporte Individual ECOBICI como un nuevo medio de transporte que promueve la intermodalidad y servicio amable con el medio ambiente.

Con base en dicho análisis, se presenta una propuesta sobre la optimización y expansión de la red del STE, donde la red de infraestructura vial confinada se comparte con transporte no motorizado, siendo la bicicleta el principal medio como una solución de transporte sustentable en la ciudad. La propuesta se realiza mediante una proyección de demanda, comparación de costos anuales de operación, extensión de la red actual, reordenamiento vial y beneficios a la población.

Cabe mencionar que tanto la información documental, como la propuesta mostrada en el presente han sido elaboradas por la autora del documento para la Estrategia de Movilidad en Bicicleta (EMB) de la Secretaría del Medio Ambiente (SEDEMA) como parte de las labores que el cargo de Líder de Proyecto de Infraestructura Ciclista implica.

Dicha información no ha sido publicada, y los datos de apoyo refirieron adecuadamente a los autores.

## **Objetivos**

- Elaboración de un anteproyecto de mejora y expansión de la red de Servicio de Transportes Eléctricos en la Ciudad de México.
- Inclusión de una red paralela de infraestructura vial y equipamiento ciclista al Servicio de Transportes Eléctricos.
- Promoción de la intermodalidad entre los transportes públicos sustentables en la Ciudad de México.

## **Hipótesis**

Como consecuencia del crecimiento de la mancha urbana y explosión demográfica en la Zona Metropolitana del Valle de México (ZMVM), la red transporte público se ha expandido con diversos medios de traslado para satisfacer la demanda de viajes origen - destino de la población. La mayoría de éstos son mediante vehículos motorizados que emiten gases contaminantes, los cuales son difíciles de disipar debido a la topografía del Valle de México, a la alta densidad demográfica e industrial, así como la falta de conciencia ambiental, induciendo a una baja calidad de vida en los habitantes.

Actualmente en la Ciudad de México existen varios ejemplos de tipos de transporte sustentable como el STC, STE y el Metrobús. Sin embargo, se deben de ponderar diversos factores para llevar a cabo realmente un cambio en la movilidad.

Conceptos como la expansión y potencialización de medios de transporte público sustentable y modos no contaminantes, la adecuada inversión en infraestructura y equipamiento a estos, el reordenamiento urbano fomentando la mezcla de usos de suelos donde los centros de transferencia modal se ubiquen en el radio de influencia inmediato de los polos corporativos, son tareas impostergables en una ciudad con características como la de México.

Por lo tanto, es importante considerar medios de transporte no contaminante y sustentable, como lo son el transporte eléctrico y la bicicleta. La propuesta de la nueva red compartida del STE es una excelente iniciativa en favor del medio ambiente, debido a que dota 12 delegaciones del Distrito Federal de infraestructura ciclista y eléctrica semi masiva, donde las emisiones generadas por motores de combustión son nulas. Asimismo, brinda una red ciclista, que actualmente va abriéndose camino notoriamente, satisfaciendo principales puntos de atracción y generación. Conjuntamente, de manera sencilla los usuarios podrán intercambiar diversos medios de transporte para llegar a su destino sin necesidad de utilizar un vehículo motorizado particular.

## **2. Antecedentes**

Para entender la propuesta de expansión de la red del STE, es necesario conocer cómo surgió el primer sistema eléctrico, y sobretodo, comprender los papeles que actualmente juegan las redes de transporte masivo y semi masivo en la Ciudad de México. Vislumbrando cómo se cubren y/o complementan los huecos en las líneas de acción de movilidad colectiva.

### **2.1 Origen del transporte público eléctrico en la Ciudad de México**

Durante la primera mitad del siglo XIX, en México las calles eran de barro y piedra. La gente recorría distancias medianas y largas para trabajar o comerciar mediante grandes carretones tirados por animales, principalmente clases privilegiadas y caravanas que transportaban mercancías. Para distancias cortas los hacía caminado o en caballo. A mediados, del siglo XIX, se empleaban tranvías de mulas.

En 1852 el presidente Mariano Arista expidió el contrato de concesión para iniciar el Sistema Tranviario para comunicar a las poblaciones vecinas de Tlalpan con las zonas más importantes de la ciudad, como San Ángel, Mixcoac y Tacubaya, ampliándose la concesión en 1856 para construir una línea que vinculara el Zócalo con Tacubaya.

**Figura 1 Paseo de Bucareli, detalle, ca. 1880. Litografía de Casimiro Castro**



**Fuente: Acervo fotográfico del Servicio de Transportes Eléctricos de la Ciudad de México**

Los camiones de pasajeros se introdujeron en el año 1916. Para esa época había tranvías eléctricos, los cuales se conectaban a cables aéreos que se ubicaban sobre las mismas

## **Infraestructura compartida: Carril Bus Bici en la red del Servicio de Transportes Eléctricos del Distrito Federal**

---

rutas que utilizaban los tranvías jalados por mulas, éstos últimos hicieron su recorrido final en 1934, de las calles de Guatemala a Tepito, en el Centro Histórico.

Las rutas comunicaban distintas colonias, tales como Peralvillo, Guerrero, La Viga, Buenavista, San Cosme, Tlaxpana, Santa María, Juárez, Roma y del Valle, entre otras. Junto con estas, se establecieron ferrocarriles suburbanos, y las grandes líneas que llevaban a Guadalupe, Tacubaya, Chapultepec, Cementerio de Dolores, Tlalpan, San Ángel, Mixcoac, Iztapalapa, Azcapotzalco, Xochimilco, Santa Fe y La Piedad.

En la segunda mitad del siglo XX desaparecieron los tranvías, los cuales fueron sustituidos por autobuses, trolebuses, taxis, y otros vehículos de mediana capacidad, los cuales se movían en rutas fijas.

Con la inauguración del Metro el 5 de septiembre de 1969, se crea un nuevo eje de organización del transporte público urbano, el cual se ha ido desarrollando con el tiempo. Con esto, la Ciudad de México adquiere un sistema de transporte público masivo que satisface las necesidades de comunicación de una población que crece de manera acelerada a partir de 1960.

**Figura 2 Tranvía modelo PCC en Fray Juan de Zumárraga, Ciudad de México, 1962**



**Fuente: México maxico.org/Tranvías/TRANVÍA.htm**

Una vez que los tranvías desaparecieron se inició la construcción de la primera línea del tren ligero. Éste, pasó a formar parte de la red de STE del Distrito Federal, el cual opera en el sur de la ciudad prestando servicio a delegaciones Coyoacán, Tlalpan y Xochimilco desde 1986.

Originalmente la flota vehicular estaba constituida por 17 trenes con una capacidad máxima de 370 pasajeros por unidad, éstos fueron construidos mediante adecuaciones de los tranvías modelo PCC, debido a que por la antigüedad de algunos de sus componentes, presentaban averías continuamente. Se retiraron de operación en la

## **Infraestructura compartida: Carril Bus Bici en la red del Servicio de Transportes Eléctricos del Distrito Federal**

---

década de 1990, cuando se adquirieron nuevos trenes, que son los que actualmente operan en la ciudad.

- **Tranvías**

Desde finales del siglo pasado se le dio una gran importancia al mejoramiento del transporte público en la Ciudad de México. Los beneficios de la electricidad comenzaron a aprovecharse en el transporte público a finales del siglo XIX, oficialmente con los tranvías eléctricos para el servicio de pasajeros, el cual comenzó a operar en el año 1900, con una capacidad de 24 a 32 asientos por carro, contando con dos motores General Electric de 19 kW cada uno, con carrocería de madera.

La primera línea del tranvía eléctrico unió la Ciudad de México con Tacubaya, que era considerada en esos años, zona rural.

A partir de 1901, la Compañía Limitada de Tranvías Eléctricos de México se hizo cargo de diversas rutas que la Compañía de Ferrocarriles de Distrito Federal realizaba, consolidándose hasta 1907.

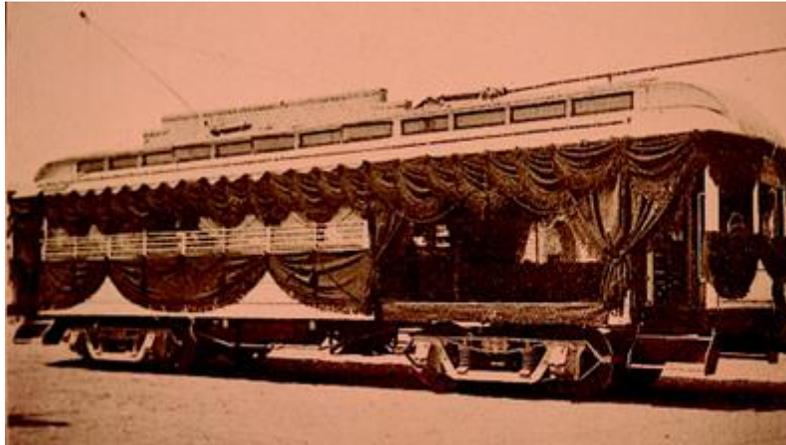
**Figura 3 Estación de tranvías eléctrico en Tacubaya, 1900**



**Fuente: Cien años del transporte eléctrico en la Ciudad de México, 2000**

Entre los años 1900 y 1905 comenzaron a operar seis líneas más, a la Villa de Guadalupe, Arcos de Belén, Mixcoac, San Ángel, Tlalpan y Dolores. En 1927, la red de tranvías alcanza su auge con 347.5 km de longitud, con 16 rutas urbanas, 12 suburbanas y 5 ramales, donde los 400 carros de pasajeros, 75 fletes y 25 carros funerarios, recorrían diariamente 65 mil km.

**Figura 4 Carro de servicio fúnebre, ca. 1908**



**Fuente: Cien años del transporte eléctrico en la Ciudad de México, 2000**

Desde su nacimiento los tranvías en la ciudad se destacaron con un sistema de desarrollo tecnológico en varios sentidos; se implantó el sistema de tarifa múltiple para uso en carros de clase mixta, que permitía una diversificación de ingresos y servicios tales como fúnebres, de presidiarios, excursiones privadas y turísticas, trenes de carga por horario o contratados, y hasta la circulación de un tranvía presidencial.

**Figura 5 “Último tranvía antiguo”, tranvía de Granada, 1929**



**Fuente: Cien años del transporte eléctrico en la Ciudad de México, 2000**

Para 1909, la Compañía de Tranvías tenía una red de 225 km de vías. No obstante, los proyectos programados a terminar en 1918, como las líneas de Puebla y Toluca quedaron suspendidos en Tulyehualco y La Venta, respectivamente. Estas obras consideraban innovaciones como el uso de concreto en durmientes o losas para la vía de 1,435 mm de ancho.

## Infraestructura compartida: Carril Bus Bici en la red del Servicio de Transportes Eléctricos del Distrito Federal

Entre 1920 y 1945 diversos conflictos obrero – patronales, ocasionaron que el presidente Manuel Ávila Camacho cancelara la concesión de tranvías de México, por no cumplir con todas las obligaciones que le imponían las concesiones. Fue así que por decreto el 31 de diciembre de 1946, nació la Institución Descentralizada de Transporte Eléctrico del Distrito Federal, teniendo también la circulación de los primeros trolebuses de la ciudad de México.

**Figura 6 Tranvía entre Tacuba y Brasil, c.a, 1930**



**Fuente: Cien años del transporte eléctrico en la Ciudad de México, 2000**

En 1945, con base en la recién promulgada ley sobre Transporte Urbanos y Suburbanos del Distrito Federal se crea el Servicio de Transporte Urbanos y Suburbanos del Distrito Federal. Dándole el nombre, en abril de 1947, del Servicio de Transportes Eléctricos del Distrito Federal. Éste se consolida el 30 de diciembre de 1955, cuando el Congreso de la Unión decreta la Ley de la Institución Descentralizada del Servicio Público, denominada: Servicio de Transportes Eléctricos del Distrito Federal, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 4 de enero de 1956, abrogando el ordenamiento del año 1946.

En 1952, el Departamento de Distrito Federal (DDF) adquiere todos los bienes de las empresas Compañía de Tranvías de México S.A., Compañía Limitada de Tranvías de México y Compañía de Ferrocarriles del Distrito Federal, las cuales pasaron a formar parte del patrimonio de organismo Servicio de Transportes Eléctricos del Distrito Federal.

En 1953 el DDF autorizó la compra de 91 tranvías modelo PCC, que cubrieron las rutas Obregón - Insurgentes y Obregón - Bucareli, que fueron inauguradas el 24 de marzo de 1954. El uso de tranvías comenzó a declinar durante los años 1959 a 1968, donde sólo operaron 11 rutas troncales y 2 locales, haciéndose un gran esfuerzo por rehabilitar los modelos PCC en 1960.

## **Infraestructura compartida: Carril Bus Bici en la red del Servicio de Transportes Eléctricos del Distrito Federal**

---

El tranvía PCC dio servicio en la ciudad hasta la entrada década de los 80's, al ser eliminado del Centro Histórico, quedando únicamente las líneas entre Taxqueña, Huipulco y Tlalpan, hasta su total desaparición en 1984, siendo sustituido por el tren ligero que opera actualmente el Servicio de Transportes Eléctrico.

El tren ligero forma parte de la red de STE y brinda servicio a tres delegaciones: Coyoacán, Tlalpan y Xochimilco, vinculando el sur con el centro de la ciudad. Cuenta con 18 estaciones, de las cuales 16 son de paso y 2 terminales, mediante 20 trenes dobles acoplados, con doble cabina de mando, con una capacidad máxima de 374 pasajeros por unidad. Se estima que traslada diariamente a 95 mil usuarios<sup>1</sup>, aproximadamente.

El modelo que circula actualmente es el TE-90. En 1990 fue fabricado por Siemens, y sustituyó al tren ligero Moyada. Dispone de varios sistemas de seguridad, así como tres tipos de frenado, y tiene un gran parecido en la parte estética y funcionalidad al metro capitalino.

---

<sup>1</sup> Volumen en 2008.

Figura 7 Características del Tren Ligero TE-90



Fuente: Retrospectiva y prospectiva del tranvía de la Ciudad de México, 2006

- **Trolebuses**

En 1946, comenzaron a operar los primeros trolebuses en la Ciudad de México, el STE adquirió 20 unidades modelo Westram, las cuales fueron reparadas y puestas en observación en 1951, año en que fue inaugurado el servicio formal de la línea Tacuba – Calzada de Tlalpan.

El crecimiento del parque vehicular comenzó en 1952, con el arribo de los primeros 10 trolebuses Turbocar provenientes de Italia. En el año siguiente se adquirieron 30 trolebuses más, modelo Cassaro. En 1954 se incorporaron 50 trolebuses más a la flota vehicular. Dos años después adquirieron 117 vehículos más, y posteriormente 67 unidades, dando un total de 294.

Con las constantes adquisiciones de vehículos, el STE llegó a constituirse como la columna vertebral del transporte público de la ciudad. A finales de la década de los 60's, contaron con una flota vehicular de 872 unidades, conformadas por tranvías y trolebuses; situación que cambió con la inauguración de la primera línea del STC.

## **2.2 Caracterización del transporte público masivo y semi masivo en la Ciudad de México**

### **2.2.1 Servicio de Transportes Eléctricos**

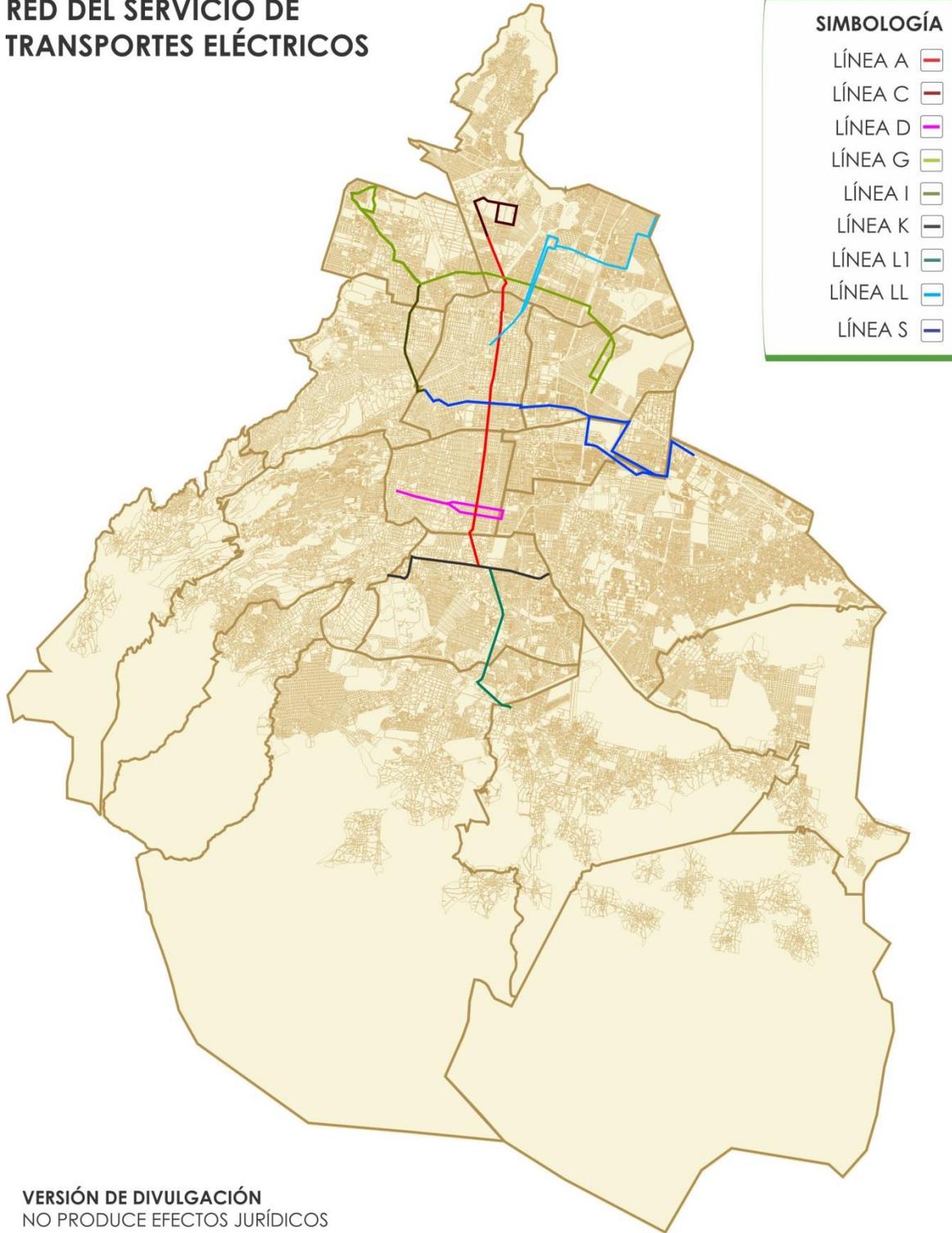
El Sistema de Transportes Eléctrico tiene actualmente 203.64 km, abarcando once delegaciones del Distrito Federal: Azcapotzalco, Benito Juárez, Coyoacán, Cuauhtémoc, Gustavo A. Madero, Iztacalco, Iztapalapa, Miguel Hidalgo, Tlalpan, Venustiano Carranza y Xochimilco. La flota vehicular programada es de 290 trolebuses, los cuales operan a un intervalo de paso promedio de 4.0 minutos.

Tiene un total de 8 líneas de trolebús y una de tren ligero, las cuales se describen brevemente a continuación:

1. Corredor Cero Emisiones Línea A Eje Central Lázaro Cárdenas
2. Línea CP Circuito Politécnico
3. Corredor Cero Emisiones Línea D Bus Bici Eje 7 – 7A Sur
4. Línea G Metro Boulevard Puerto Aéreo - Metro El Rosario
5. Línea I Metro El Rosario - Metro Chapultepec
6. Línea K1 Universidad Autónoma de la Ciudad De México - Ciudad Universitaria
7. Línea LL San Felipe de Jesús - Metro Hidalgo
8. Corredor Cero Emisiones Línea S Eje 2 – 2A Sur
9. Línea L1 Tren Ligero

Figura 8 Red actual del Servicio de Transportes Eléctricos

## RED DEL SERVICIO DE TRANSPORTES ELÉCTRICOS



VERSIÓN DE DIVULGACIÓN  
NO PRODUCE EFECTOS JURÍDICOS

Fuente: Elaboración propia para archivo documental de la Estrategia de Movilidad en Bicicleta, Dirección General de Bosques Urbanos y Educación Ambiental, GDF. 2013

Las cargas a las que están sometidas los trolebuses fueron debidamente analizadas utilizando el método de elemento finito y comprobadas en pruebas destructivas y no destructivas (pruebas de vibración estructural estático y dinámico), donde se identificaron las zonas susceptibles de falla efectuando los refuerzos necesarios para garantizar el adecuado funcionamiento del trolebús en su totalidad durante el periodo de vida previamente establecido. Todas las unidades cuentan con todos los dispositivos de seguridad y señalización que especifican las normas establecidas por la SETRAVI.

**Actualmente el servicio con ocho líneas activas atiende a 62,027,854 de usuarios, aproximadamente. Cabe mencionar que dicha cifra se calculó de manera lineal con base en la demanda del año 2010 proporcionada por STE.**

### **2.2.2 Sistemas de corredores de transporte público de pasajeros del D.F. Metrobús**

En el año 2005, se inauguró en la Ciudad de México el sistema de transporte BRT<sup>2</sup>, con el nombre Metrobús. Este sistema está basado principalmente en dos modelos:

- **La Red Integral de Transporte (RIT)** en la ciudad de Curitiba, Brasil. Dicha red tiene 72 km de vías exclusivas para autobuses que recorren los cinco principales ejes de la ciudad, constituidos por las líneas rápidas: Expreso y Biarticulado.  
El conjunto de la red abarca además de Curitiba, otros municipios conurbados de la región metropolitana: São José dos Pinhais, Pinhais, Colombo, Piraquara e Rio Branco do Sul, Almirante Tamandaré, Fazenda Rio Grande, Campo Largo, Campo Magro, Araucária, Contenda, Itaperuçu y Bocaiúva do Sul. Actualmente, el sistema es usado por el 85% de la población de la ciudad.
- **TransMilenio** en la ciudad de Bogotá, Colombia. Es un sistema de transporte masivo tipo BRT con 87 km de red troncal y 663 km de red alimentadora, con un total de 115 estaciones. Se inauguró en el año 2000, y traslada un total de 2 millones 400 mil pasajeros diariamente.

---

<sup>2</sup> Bus Rapid Transit.

**Figura 9 BRT's en Curitiba y Bogotá**



**RIT**

**Transmilenio**

**Fuente: nexus.umn.edu / Colab Radio, 2010**

En la Ciudad de México, se inició la red de Metrobús con la línea 1, ubicada en la avenida Insurgentes. Es un sistema compuesto por autobuses de mediana capacidad, y alta tecnología, que brinda movilidad rápida y segura por medio de la integración de una infraestructura preferente, operaciones rápidas y frecuentes; y un sistema de pago automatizado.

La línea 1 se amplió en el año 2008 para formar un corredor de 30 km de longitud con 44 estaciones intermedias, y tres terminales, atendiendo a 440 mil pasajeros diarios en las delegaciones Álvaro Obregón, Benito Juárez, Coyoacán, Cuauhtémoc, Gustavo A. Madero, y Tlalpan. Tiene conectividad con las líneas 1, 2, 3, 9 y B del STC, además del Tren Suburbano y ECOBICI.

En el año 2009, se puso en operación la línea 2, ubicada en el Eje 4 Sur Benjamín Franklin – Tehuantepec – Chilpancingo – Xola - Plutarco Elías Calles - Té – San Rafael Atlixco – F.C. de Río Frío; y las avenidas Canal de Tezontle, Canal de San Juan, Constitución de Apatzingan y General A. León Loyola. Tiene una longitud de 20 km con 34 estaciones, y 2 terminales. Atiende a 170 mil pasajeros diariamente en las delegaciones Benito Juárez, Cuauhtémoc, Iztacalco, Iztapalapa y Miguel Hidalgo. Tiene conectividad con las líneas 1, 2, 3, 7, 8, 9 y A del STC; Corredor Cero Emisiones Eje Central Lázaro Cárdenas y ECOBICI.

Para principios de 2011, se inauguró la línea 3 ubicada en Eje 1 Poniente Cuauhtémoc, avenida Chapultepec, Dr. Río de la Loza, Balderas, Puente de Alvarado; para continuar por el Eje 1 Poniente Guerrero - Prolongación Guerrero – Calzada Vallejo. Tiene una longitud de 17 km con 31 estaciones, y 4 terminales. Atiende a 140 mil pasajeros

## **Infraestructura compartida: Carril Bus Bici en la red del Servicio de Transportes Eléctricos del Distrito Federal**

---

diariamente en las delegaciones Azcapotzalco, Benito Juárez, Cuauhtémoc, Gustavo A. Madero y el municipio de Tlalnepantla en el Estado de México. Tiene conectividad con las líneas 1, 2, 3, 6, 9 y B del STC, además del Tren Suburbano.

La línea 4 se inauguró en abril de 2012, las vías donde se ubica su trayecto son: avenida Central, Buenavista, Plaza de la República, Lafragua, Donato Guerra, Eje 1 Poniente Bucareli, Ayuntamiento, República del Salvador, San Pablo, Eje 1 Oriente Anillo Circunvalación, Juan Cuamatzin, Eje 2 Oriente Congreso de la Unión, Cecilio Robelo, Sidar y Rovirosa, Calzada Ignacio Zaragoza, Eje 3 Oriente Eduardo Molina, Eje 1 Norte Albañiles, Hilanderos, Eje 1 Norte 17, Hangares de Aviación, Boulevard Puerto Aéreo, Héroes de Nacozari, General Miguel Alemán, República de Venezuela, Belisario Domínguez, Eje Central Lázaro Cárdenas, Hidalgo, Puente de Alvarado. Tiene una longitud de 28 km con 32 estaciones, y 3 terminales. Atiende a 50 mil pasajeros diariamente en las delegaciones Cuauhtémoc y Venustiano Carranza. Tiene conectividad con las líneas 1, 2, 3, 4, 5, 8 y B del STC, además del Tren Suburbano y enlazarse con las terminales 1 y 2 del Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México (AICM).

El Metrobús atiende por línea los siguientes volúmenes diarios y anuales<sup>3</sup> de usuarios:

- Línea 1: 440 mil pax/día, 111 millones 760 mil pax/año.
- Línea 2: 170 mil pax/día, 43 millones 180 mil pax/año.
- Línea 3: 140 mil pax/día, 35 millones 560 mil pax/año.
- Línea 4: 50 mil pax/día, 12 millones 700 mil pax/año.
- Línea 5: 55 mil pax/día, 13 millones 970 mil pax/año. Este dato puede variar, debido a que la línea tiene tres meses de operación.

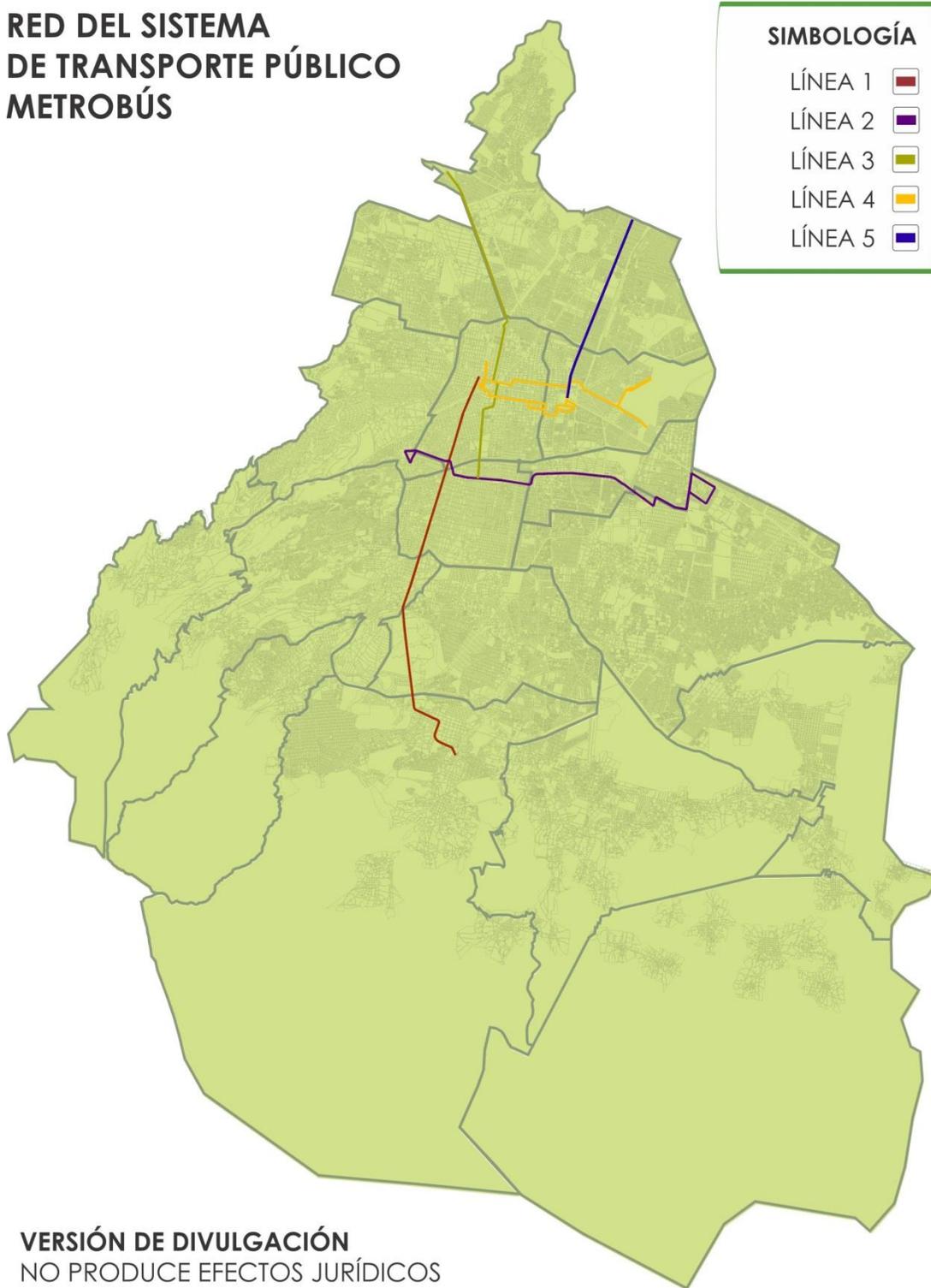
El total de las cinco líneas es de 217 millones 170 mil usuarios al año.

---

<sup>3</sup> Volumen anual calculado con base en 254 días hábiles en el año 2013.

Figura 10 Red actual del Sistema Metrobús

**RED DEL SISTEMA DE TRANSPORTE PÚBLICO METROBÚS**



**VERSIÓN DE DIVULGACIÓN**  
NO PRODUCE EFECTOS JURÍDICOS

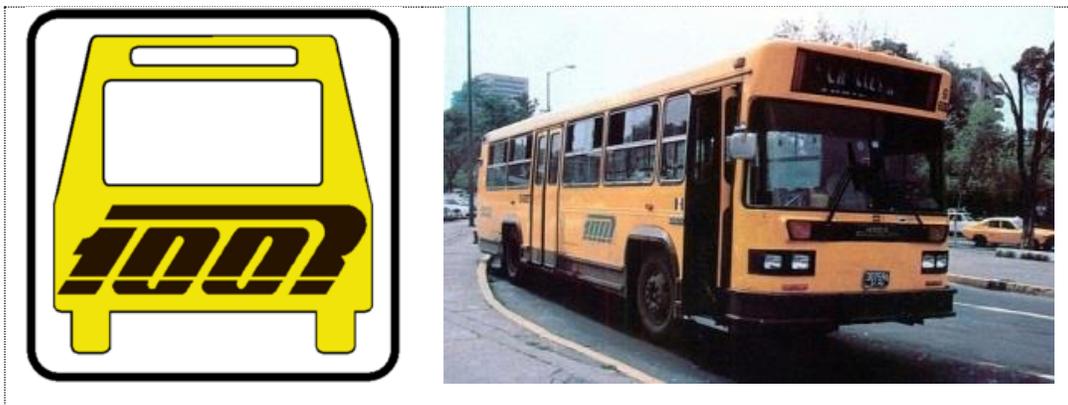
Fuente: Elaboración propia para archivo documental de la Estrategia de Movilidad en Bicicleta, Dirección General de Bosques Urbanos y Educación Ambiental, GDF. 2013

### **2.2.3 Red de Transporte Público RTP**

Al inicio de los años 80's, el Departamento del Distrito Federal (DDF) creó la Vocalía Ejecutiva del Transporte de la Comisión de Vialidad y Transporte Urbano, donde una de sus acciones primordiales, fue adoptar medidas enérgicas para enfrentar el alarmante nivel de contaminación, obligando a los dueños de vehículos a colocar convertidores catalíticos en las unidades de modelos recientes.

El Jefe del DDF, Carlos Hank González, anunció la revocación de concesiones otorgadas a los particulares para la prestación del servicio de transporte urbano de pasajeros en autobuses. Ante dicha situación, se procuró resolver la problemática del transporte, por lo que se emitió un decreto, creando un organismo descentralizado con personalidad jurídica y patrimonio propios, denominado Autotransportes Urbanos de Pasajeros (AUP) R-100, con el objetivo de prestar servicio de transporte de pasajeros en el DF y zonas conurbadas.

**Figuras 11 Señal vertical en paradas de transporte público Ruta 100 – Autobús tipo**



**Fuente: Ruta 100 Wikipedia – Enciclopedia libre**

Ruta 100 elaboró un Plan Integral de Capacitación y organizó cursos dirigidos a operadores de ese organismo. El 16 de diciembre de 1983, se integró la Coordinación General de Transporte, como área coordinadora del subsector, integrada en la Ley Orgánica del DF, en la que participan los organismos públicos descentralizados: STC Metro, STE, y AUP R-100.

En 1985, se incorpora la Dirección General de AUP, a la Coordinación General de Transporte, que se encontraba en la Secretaría General de Protección y Vialidad. Cuatro años después, esta misma Dirección se desincorpora de dicha Coordinación para adscribirse nuevamente a la Secretaría mencionada. Para finales de este año, el parque vehicular era de 7,500 unidades.

## Infraestructura compartida: Carril Bus Bici en la red del Servicio de Transportes Eléctricos del Distrito Federal

---

A principios de 1989, AUP R-100 suspende ilegalmente la prestación del servicio por lo que se declara de utilidad pública la conservación y explotación del servicio público de pasajeros en el DF. Se intervinieron administrativamente todos los bienes y derechos del organismo.

**Figura 12 Autobús tipo Ruta 100. Periodo 1985 – 1990**



**Fuente: Ruta 100 Wikipedia – Enciclopedia libre**

En 1991, se constituyó el Consejo de Transporte del Área Metropolitana (COTAM), por decisión del Gobierno Federal, del Estado de México y del Distrito Federal, para resolver los problemas de transporte en la zona conurbada de la capital. Sin embargo, en 1994 se celebró un convenio entre las Secretarías de Comunicaciones y Transportes Federal, el Distrito Federal y el Estado de México, donde se creó la Comisión Metropolitana de Transporte y Vialidad (COMETRAVI) en sustitución de la COTAM. Donde en este periodo, la Ruta 100 operaba con 3,500 unidades. En este mismo año, Ruta 100 fue declarada en estado de quiebra.

Al mismo tiempo, COVITUR se transformó en la Dirección General de Construcción de Obras del Sistema de Transporte Colectivo, dependiente de la Secretaría de Obras del DDF. Se licitaron los cuatro Centros de Transferencia Modal (CETRAM's) más importantes de la ciudad: Chapultepec, Indios Verdes, Pantitlán y Observatorio.

En 1997, se declaró concluida la quiebra de Ruta 100, quedando bajo la responsabilidad de un Consejo de Incautación. En 2000 se publicó en la Gaceta Oficial del Distrito Federal el Decreto por el que se creó la RTP, como un organismo público descentralizado de la Administración Pública del Distrito Federal, con personalidad jurídica y patrimonio propio, sectorizado a la SETRAVI.

## Infraestructura compartida: Carril Bus Bici en la red del Servicio de Transportes Eléctricos del Distrito Federal

---

La red de transporte está conformada por una flota de autobuses para atender las zonas periféricas de la ciudad, preferentemente a los habitantes de nivel socioeconómico bajo, así como de articular su conexión con otros sistemas de transporte, bajo los principios de seguridad, comodidad y calidad.

RTP inició operaciones a partir del día 1º de marzo del año 2000 con 2 mil 600 trabajadores, 860 autobuses distribuidos en 75 rutas, 7 módulos operativos y 3 talleres especializados.

**Figura 13** Autobús tipo RTP, 1997



**Fuente:** Ruta 100 Wikipedia – Enciclopedia libre

Actualmente la red se divide en varios servicios: Red de Servicios Atenea, Ruta del Circuito Bicentenario, Rutas de Servicio Expreso, Rutas de Servicio Ordinario y Ruta verde “ECOBUS”. Incluyendo a todos, el servicio ofrece un total de 100 rutas, abarcando más de 3,061 km, aproximadamente. Atiende a 750,000 usuarios diariamente en promedio mediante 1,400 unidades; de las cuales 63 están asignadas a Metrobús y 105 para el Servicio de Transporte Escolar.

A pesar de poseer con un alto volumen de unidades, éstas se encuentran en un estado de conservación malo, donde la mayoría rebasa la vida útil siendo de 10 años<sup>4</sup>.

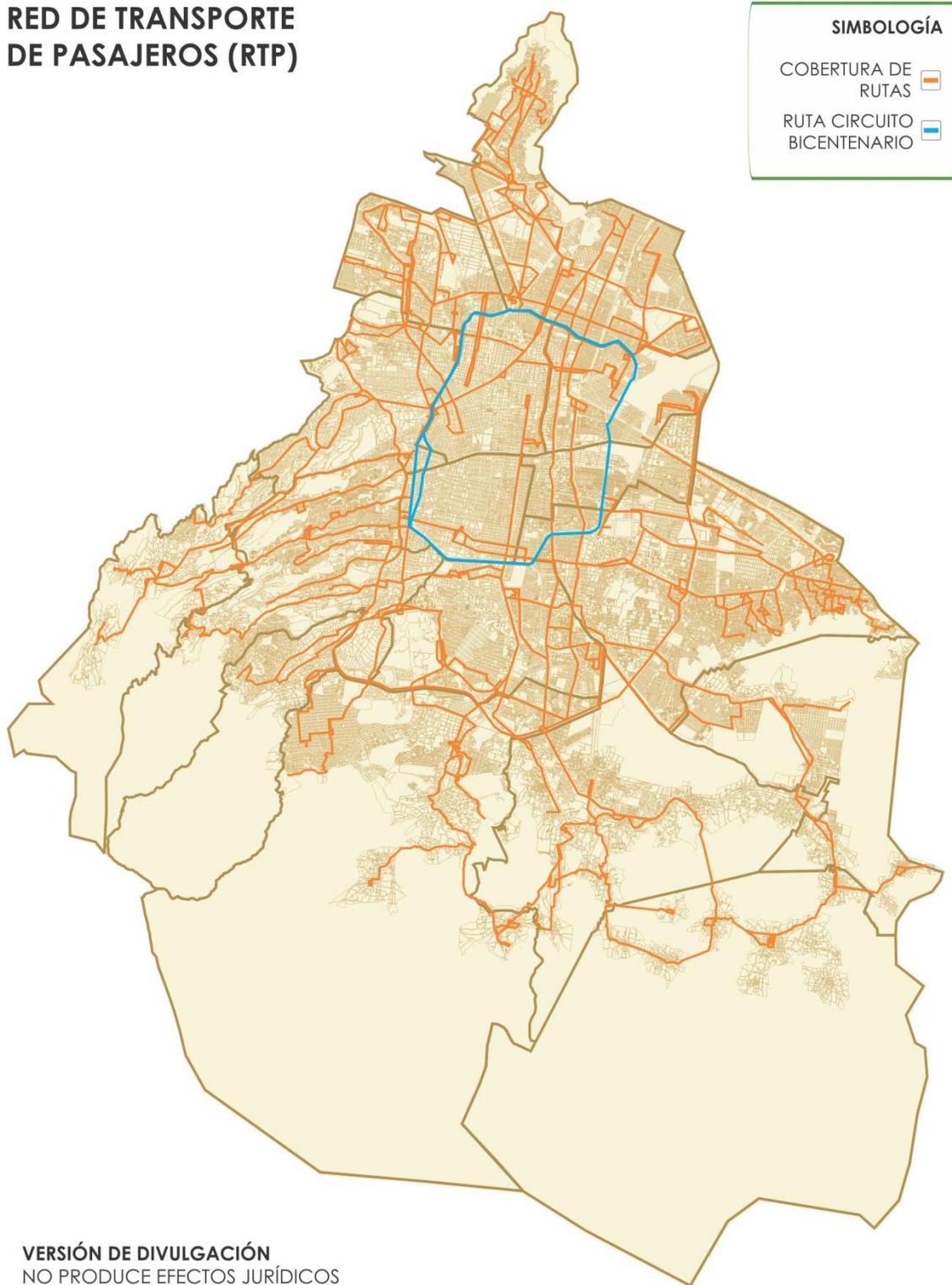
Como se puede observar en la siguiente imagen abarca prácticamente por completo la traza del Distrito Federal.

---

<sup>4</sup> Dato del Instituto Mexicano del Transporte, IMT.

Figura 14 Red de Transporte de Pasajeros (RTP)

**RED DE TRANSPORTE DE PASAJEROS (RTP)**



VERSIÓN DE DIVULGACIÓN  
NO PRODUCE EFECTOS JURÍDICOS

Fuente: Elaboración propia para archivo documental de la Estrategia de Movilidad en Bicicleta, Dirección General de Bosques Urbanos y Educación Ambiental, GDF. 2013

## **2.2.4 Sistema de Transporte Colectivo - Metro**

Con base en el decreto de creación publicado en abril de 1967 y vigente actualmente, el Sistema de Transporte Colectivo es un organismo público descentralizado cuyo objetivo es la construcción, operación y explotación de un tren rápido, movido por energía eléctrica, con recorrido subterráneo y superficial para el transporte colectivo de personas en el Distrito Federal. Describiéndose de la siguiente manera:

*“Su propósito (...) es proveer un servicio de transporte público masivo, seguro, confiable y tecnológicamente limpio, con una tarifa accesible, que satisfaga las expectativas de calidad, accesibilidad, frecuencia y cobertura de los usuarios, y se desempeñe con transparencia, equidad y eficiencia logrando niveles competitivos a nivel mundial (...).*

*Asimismo, (...) lograr un servicio de transporte de excelencia, que coadyuve al logro de los objetivos de transporte sustentable en la ZMVM, con un alto grado de avance tecnológico nacional, con cultura, vocación industrial y de servicio a favor del interés general y el mejoramiento de la calidad de vida de los ciudadanos (...)”<sup>5</sup>.*

A continuación se mencionan las etapas constructivas del sistema:

- **Primer etapa 1967 – 1972**

La construcción de la primera etapa estuvo bajo la coordinación del arquitecto Ángel Borja. Se integraron equipos de trabajo multidisciplinarios, en los que participaron ingenieros geólogos, de mecánica de suelos, civiles, químicos, hidráulicos y sanitarios, mecánicos, electricistas, en electrónica, arqueólogos, biólogos, arquitectos, especialistas en ventilación, en estadística, en computación, en tráfico y tránsito, contadores, economistas, abogados y obreros en general; incluyendo personal aportado por la asesoría técnica francesa. En esta etapa, se terminó en promedio un km de línea por mes.

En los estudios de mecánica de suelo, se identificaron características que se evitaron a toda costa, como humedad, consecuencia de las filtraciones del agua freática, la sensación claustrofóbica de un espacio cerrado bajo tierra, la falta de iluminación y el uso de materiales de difícil mantenimiento.

Durante su edificación se presentaron un mínimo de contingencias, no obstante, una de ellas ocurrió en la construcción de la estación Pino Suárez, donde se encontró un adoratorio mexica, aparentemente dedicado a Ehécatl “Dios del viento”, que se integró al diseño de la estación, así como los restos de un mamut, los cuales se exhiben actualmente en la estación Talismán.

---

<sup>5</sup> <http://www.metro.df.gob.mx/organismo/construccion.html>

## Infraestructura compartida: Carril Bus Bici en la red del Servicio de Transportes Eléctricos del Distrito Federal

---

El grupo de arquitectos que se encargó del diseño de las estaciones contó con la asesoría de maestros como Enrique del Moral, Félix Candela, Salvador Ortega y Luis Barragán. La selección de materiales para los acabados fue importante, donde se buscaron materiales nacionales de alta durabilidad y de fácil limpieza.

La primera etapa constructiva incluyó tres líneas:

- Línea 1 Zaragoza – Chapultepec.
- Línea 2 Tacuba – Taxqueña.
- Línea 3 Tlatelolco - Hospital General.

La longitud total fue de 42.4 km, con 48 estaciones para el ascenso, descenso y transbordo de los pasajeros.

### ▪ Segunda etapa 1977 - 1982

La segunda etapa se inicia con la creación de la Comisión Técnica Ejecutiva del Metro, en el año 1977, dedicada a la construcción de las ampliaciones de la red. Posteriormente, en 1978, se crea la COVITUR<sup>6</sup>, organismo responsable de proyectar, programar, construir, controlar y supervisar las obras de ampliación, adquirir los equipos requeridos, y hacer entrega de instalaciones y equipo al STC para su operación y mantenimiento, quedando bajo su responsabilidad la problemática entera del transporte en el Distrito Federal.

La segunda etapa se divide en dos fases: la primera corresponde a las prolongaciones de la línea 3 hacia el norte, de Tlatelolco a la Raza, y hacia el sur, de Hospital General a Zapata. En la segunda fase, COVITUR preparó un Plan Rector de Vialidad y Transporte del Distrito Federal, y en 1980, el primer Plan Maestro del Metro. De manera paralela, se inició la construcción de las líneas 4 y 5. Las obras estuvieron a cargo de la empresa Ingeniería de Sistemas de Transporte Metropolitano, S.A. del consorcio ICA<sup>7</sup>.

Con la conclusión de la segunda etapa en 1982, la red alcanzó una longitud total de 79.5 km, con 80 estaciones.

La línea 4 de Martín Carrera a Santa Anita se construyó como viaducto elevado con altura de 7.5 m. Esto, se determinó con base a la baja densidad de edificaciones altas en la zona, lo cual implicó un costo menor en la construcción y poca afectación a los vecinos por la altura del puente. Tiene una longitud total de 10.7 km y 10 estaciones, de las cuales ocho son elevadas y dos de superficie; cinco de ellas tienen correspondencia con otras líneas.

---

<sup>6</sup> Comisión de Vialidad y Transporte Urbano del Distrito Federal.

<sup>7</sup> Ingenieros Civiles y Asociados S.A. de C.V.

La línea 5 se construyó en tres tramos: Pantitlán - Consulado; Consulado a la Raza, y La Raza – Politécnico. La construcción de dicha línea es de superficie entre Pantitlán y Terminal Aérea, y subterránea, tipo cajón, de Valle Gómez a Politécnico. Tiene una longitud total 15.7 km y 13 estaciones.

**▪ Tercera etapa 1983 - 1985**

Esta etapa constó de ampliaciones a las líneas 1, 2 y 3 y la construcción de dos líneas nuevas, la 6 y 7. La longitud de la red se incrementó en 35.2 km, y el número de estaciones aumentó a 105.

La línea 3 se prolonga de Zapata a Universidad; la línea 1 de Zaragoza a Pantitlán, y línea 2 de Tacuba a Cuatro Caminos, en el límite con el Estado de México. Con dichas ampliaciones, las líneas 1, 2 y 3 alcanzaron su trazo actual.

El trazo de la línea 6 es de tipo cajón y superficial. La primera parte de El Rosario a Instituto del Petróleo consta de 9.3 km de longitud con siete estaciones, dos de ellas de correspondencia, El Rosario, con la línea 7, e Instituto del Petróleo, con la línea 5.

La línea 7 está ubicada en las faldas de la Sierra de las Cruces, su construcción fue de tipo túnel profundo. Se entregó en tres tramos: Tacuba - Auditorio, Auditorio – Tacubaya, y Tacubaya - Barranca del Muerto. Su conclusión significó un incremento a la red de 13.1 km y diez estaciones.

**▪ Cuarta etapa 1985 – 1987**

En esta etapa se ampliaron dos líneas: la línea 6 de Instituto del Petróleo a Martín Carrera con 4.6 km de longitud y 4 estaciones, dos de ellas con correspondencia, Deportivo 18 de Marzo con línea 3 y Martín Carrera con la línea 4. La línea 6 tiene una longitud total de 14 km con 11 estaciones; y la línea 7 de Tacuba a El Rosario, con 5.6 km de longitud con 4 estaciones, una de ellas con correspondencia, El Rosario con la línea 6.

Asimismo se llevó a cabo la construcción de un nuevo trazo, la línea 9 de Pantitlán a Tacubaya. La ampliación de la línea 6 agregó 4.7 km y cuatro estaciones a la red, y la de la línea 7, 5.7 km y cuatro estaciones más.

La línea 9 se edificó en dos fases: la primera de Pantitlán a Centro Médico, y la segunda de Centro Médico a Tacubaya. Esta nueva línea añadió a la red 12 estaciones y 15.3 km. Su trazo es paralelo a la línea 1, con el objetivo de descongestionarla en horas de máxima demanda.

Su construcción fue de túnel circular profundo y de tipo cajón, de 9.5 km de longitud partiendo desde Tacubaya, y de viaducto elevado en el tramo restante. De las 12 estaciones que la conforman, cinco son de correspondencia: Tacubaya, con las líneas 1 y 7; Pantitlán, con las líneas 1, 5 y A; Centro Médico, con la línea 3; Chabacano, con las líneas 2 y 8 y Jamaica, con la Línea 4.

▪ **Quinta etapa 1988 - 1994**

La primera extensión de la red al Estado de México se inició con la construcción de la línea A, de Pantitlán a La Paz. Esta línea es de superficie, posee un puesto de control y talleres exclusivos, y los trenes que circulan en ella son de ruedas férreas, y no neumáticos como el resto de las líneas, debido a que con dichas características, se redujeron considerablemente los costos de construcción y mantenimiento. La línea tiene 17 km de longitud, y diez estaciones, donde Pantitlán tiene correspondencia con las líneas 1, 5 y 9.

El trazo original de la línea 8 fue modificado, debido a que se consideró que su cruce por el Centro Histórico de la ciudad, y la correspondencia con la estación Zócalo pondrían en riesgo la estabilidad de las estructuras de varias construcciones coloniales, dañando los restos prehispánicos que se encuentra debajo del primer cuadro de la ciudad.

Al finalizar la quinta etapa, se había incrementado su longitud en 37.1 km, añadiendo dos nuevas líneas y 29 estaciones. Al finalizar en año 1994, la red contaba en total con 178.1 km de longitud, 154 estaciones y diez líneas.

▪ **Sexta etapa 1994 - 2000**

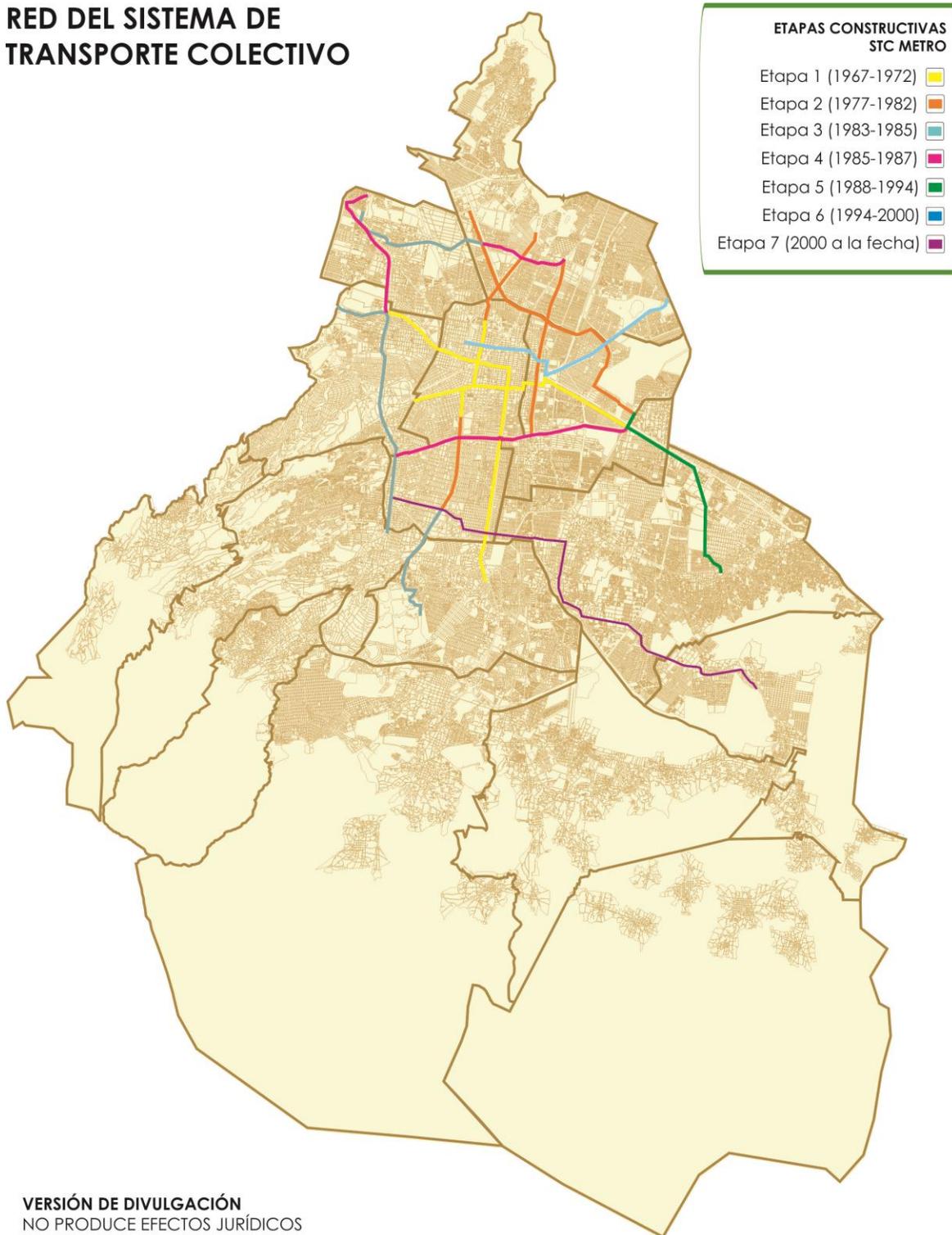
La línea B de Buenavista a Ciudad Azteca tiene 23.7 km de longitud total, donde 13.5 km y trece estaciones están ubicados en el Distrito Federal, atravesando las delegaciones Cuauhtémoc, Venustiano Carranza y Gustavo A. Madero; y 10.2 km con ocho estaciones están en el Estado de México, en los municipios de Nezahualcóyotl y Ecatepec. Incluyendo ésta al sistema, la red se incrementó en un 13%, alcanzando 201.7 km. La línea B está proyectada para movilizar diariamente 600 mil usuarios.

▪ **Séptima etapa 2000 – a la fecha**

En el año 2009 se iniciaron los trabajos de obra de la línea 12, la cual se vincula con las líneas 8, 2, 3 y 7, conectando las delegaciones Benito Juárez, Coyoacán, Iztapalapa, Milpa Alta, Tláhuac y Xochimilco, a lo largo de 28 km. Tiene 20 estaciones y cuenta con 30 trenes.

Figura 15 Red del Sistema de Transporte Colectivo – Etapas constructivas

## RED DEL SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO

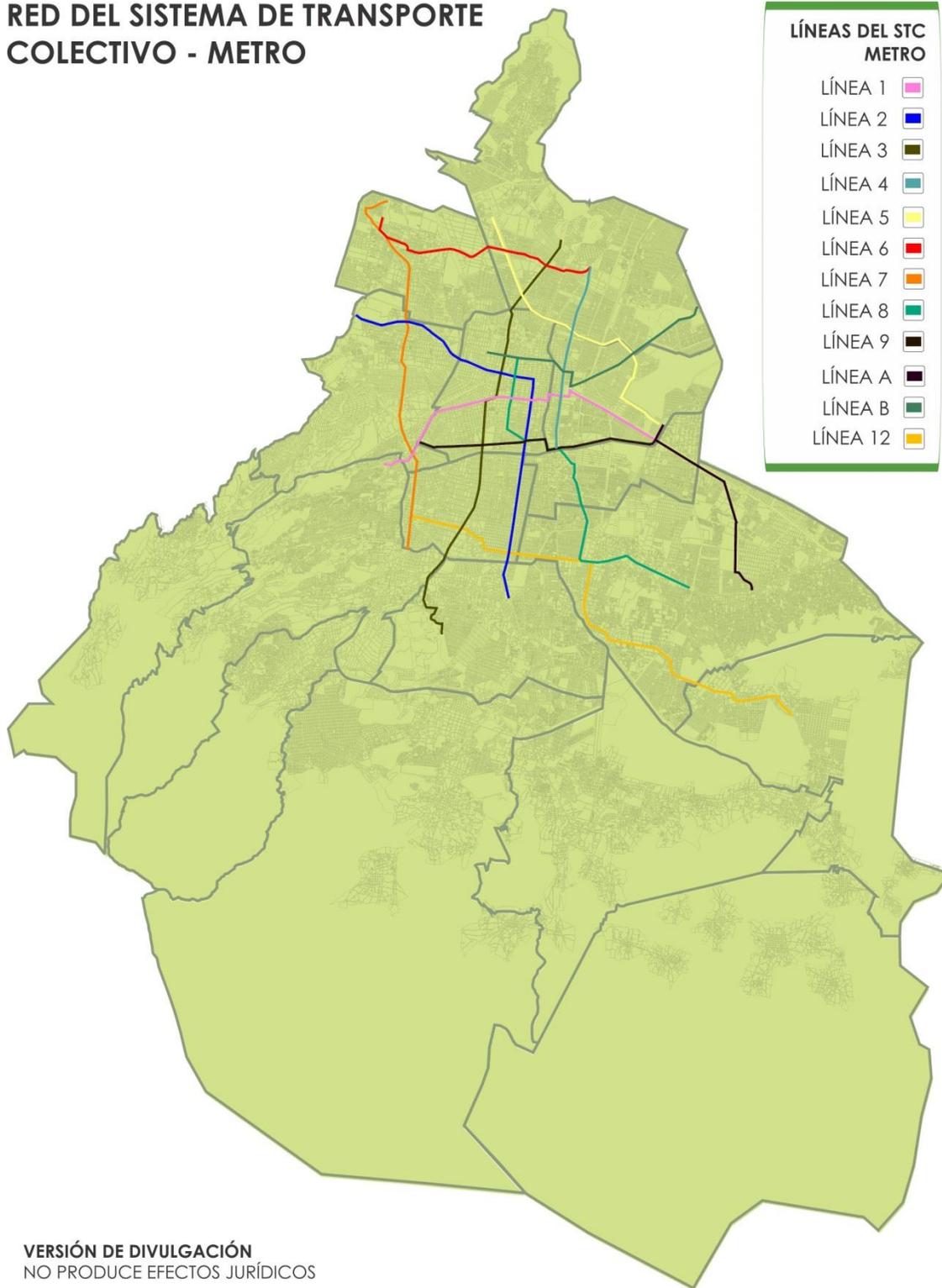


VERSIÓN DE DIVULGACIÓN  
NO PRODUCE EFECTOS JURÍDICOS

Fuente: Elaboración propia con base en información publicada por STC  
(<http://www.metro.df.gob.mx/organismo/construccion.html>)

Figura 16 Red del Sistema de Transporte Colectivo - Metro

**RED DEL SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO - METRO**



VERSIÓN DE DIVULGACIÓN  
NO PRODUCE EFECTOS JURÍDICOS

Fuente: Elaboración propia con base en información publicada por STC  
(<http://www.metro.df.gob.mx/red/index.html>)

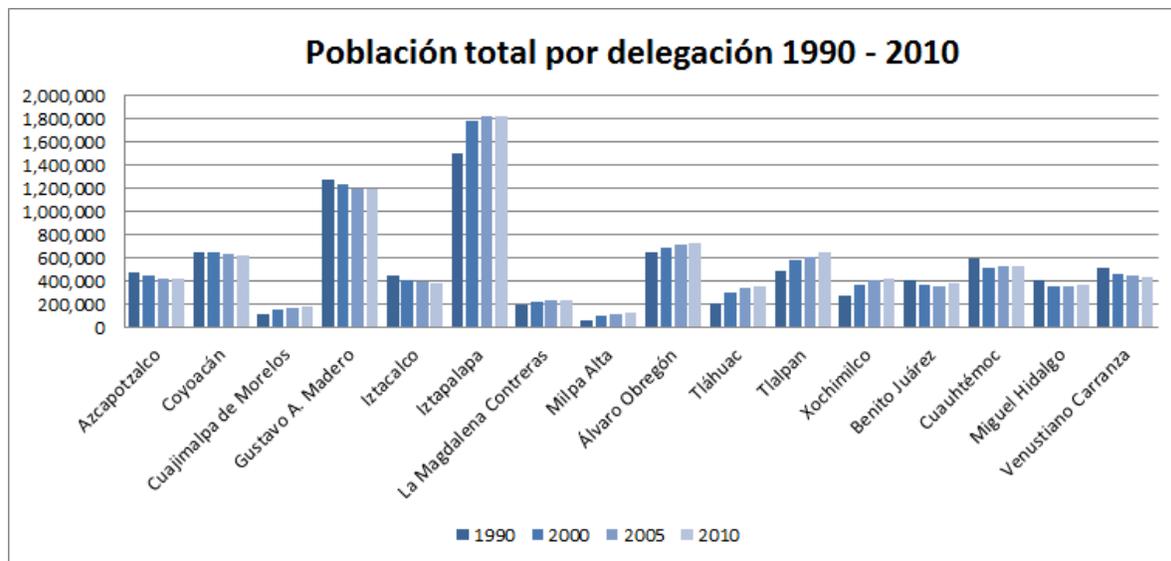
## Infraestructura compartida: Carril Bus Bici en la red del Servicio de Transportes Eléctricos del Distrito Federal

En la siguiente imagen se muestra el crecimiento de la mancha urbana de la Zona Metropolitana del Valle de México (ZMVM), con respecto a las etapas constructivas del STC. La **Etapa 1 (1967 – 1972)** corresponde a la mancha del periodo de 1900 - 1950, tiempo del Porfiriato, donde la llamada “paz social” permitió a los inversionistas la formulación de proyectos de construcción de enorme amplitud y considerable costo económico, siendo el sector privado el primero que inició la etapa constructiva del periodo, seguido por el Estado, tras un proceso de robustecimiento político que emprendió la construcción de recintos de uso político.

En la mancha de crecimiento del periodo de 1950 – 1960 se encuentran las Etapas 2 (1977 – 1982), 3 (1983 – 1985) y 4 (1985 – 1987) revelando que dichas etapa obedecieron a una necesidad retrasada de transporte público. Para el periodo 1960 – 1970, son éstas mismas etapas, incluyendo la quinta (1988 – 1994) las que se llevan a cabo, cubriendo un área que aún no se consolidaba como urbana, proyectando crecimiento. La Etapa 6 (1994 – 2000) cubre parte de la mancha del centro de la ciudad hasta la mancha del periodo de crecimiento de 1970. Por último, es el periodo de 1980 – 2000 donde se encuentra la Etapa 7 (2000 – a la fecha).

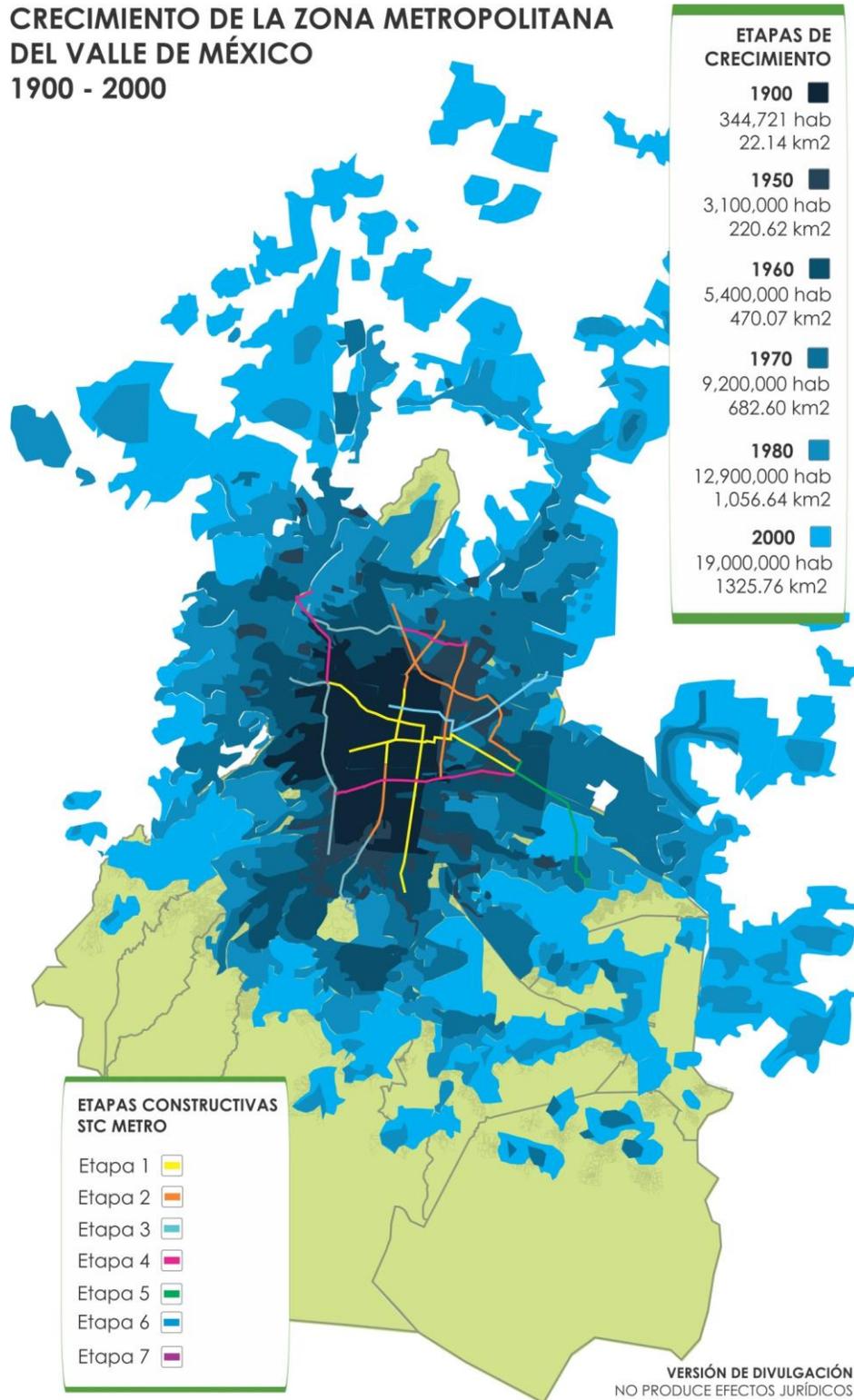
Fueron diez años de no expandir la única red de transporte masivo en la ciudad de 8 millones 851 mil habitantes (2010) con un crecimiento poblacional del 2.36% para el periodo 1990 – 2010; donde se cubrió la demanda de viajes con un sistema concesionado carente de organización y planeación, sobre todo en la zona oriente de la ciudad, donde Iztapalapa tuvo una tasa de crecimiento promedio de 6.09%, para el periodo mencionado.

**Gráfica 1 Población total por delegación, periodo 1990 – 2010**



Fuente: Elaboración propia con base en datos del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI)

Figura 17 Crecimiento de la mancha urbana 1900 – 2000 VS Etapas constructivas del Sistema de Transporte Colectivo



Fuente: Elaboración propia con base en información publicada por STC

Para representar la importancia que este sistema para la ciudad, en el periodo enero – septiembre del 2013 se registraron 1,249,496,417 de usuarios, es decir, 150 veces la población total del Distrito Federal.

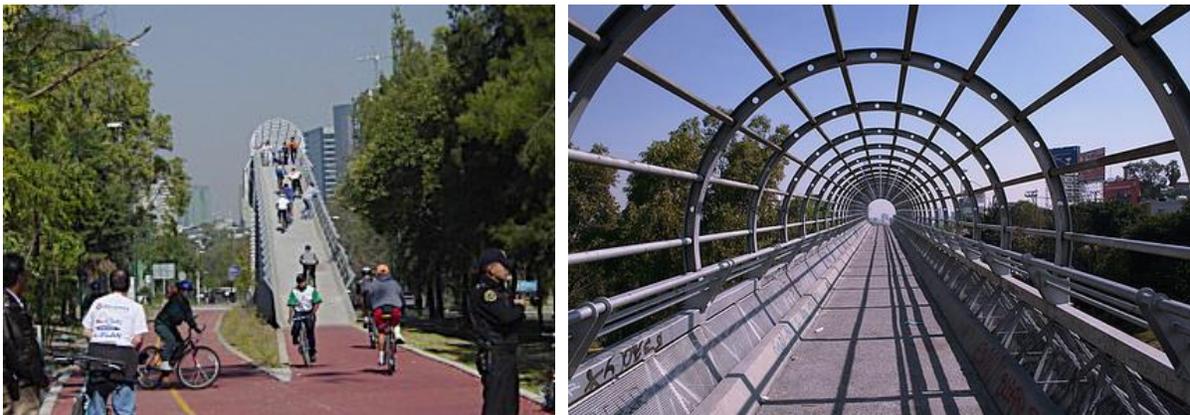
### **2.2.5 Red de ciclovías**

A partir del año 2000, administraciones del Gobierno del Distrito Federal comenzaron a promover el uso de la bicicleta de manera decisiva. En enero de 2004 fue inaugurada la “Ciclopista de la Ciudad de México”, dividida en tres circuitos: el primero se ubica en el derecho de vía del ferrocarril México – Cuernavaca entre Viaducto Miguel Alemán en Tacubaya y avenida Ejército Nacional en Polanco, la segunda se conecta con el Bosque de Chapultepec mediante Paseo de la Reforma y el tercero como vínculo entre las tres secciones del mismo bosque. Meses después se abrió la "Ciclopista rural de Tlalpan", con la diferencia que esta fue ubicada entre zonas de cultivos y bosques.

Sin embargo, al inaugurarse hubo diversas críticas a los puentes que fueron construidos en importantes avenidas con pendientes mucho mayores a la que cualquier rampa en el reglamento de construcción indica; esto con el objetivo de librar el tránsito de vehículos automotores.

En el 2006, se inauguró un circuito más que conectó la rural con la ciclopista entre el Viaducto Miguel Alemán y Ejército Nacional. La ciclopista rural después de 34 km de trayecto entre la colonia Chichicarpa en Tlalpan, culmina en el poblado de Fierro del Toro en el estado de Morelos. El conjunto de todas forman un trayecto de 79.94 km.

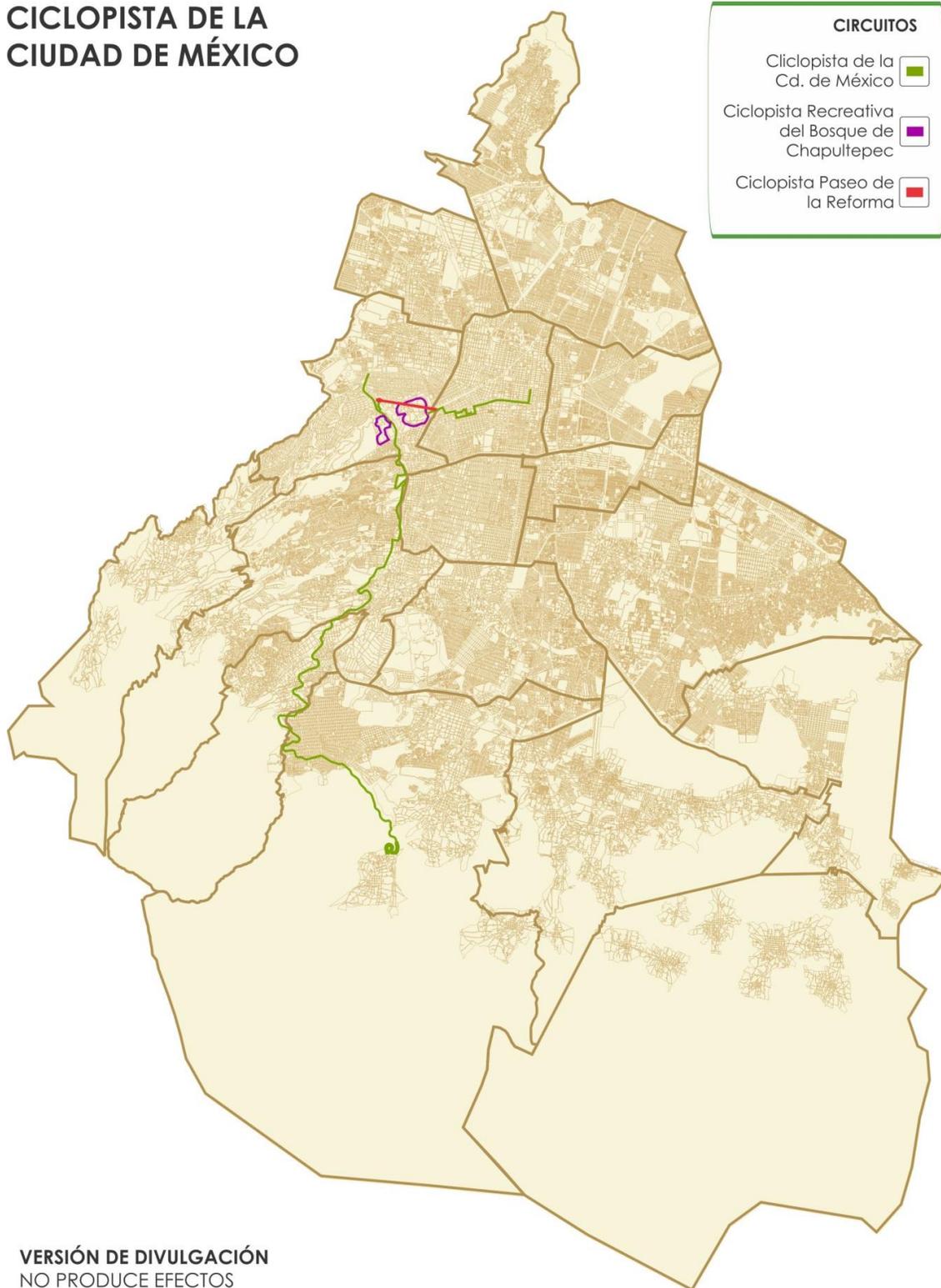
**Figura 18 Ciclopista de la Ciudad de México**



Fuente: <http://titandelasfalto.blogspot.mx/2012>

Figura 19 Ubicación de Ciclopista de la Ciudad de México

## CICLOPISTA DE LA CIUDAD DE MÉXICO



VERSIÓN DE DIVULGACIÓN  
NO PRODUCE EFECTOS

Fuente: Elaboración propia para archivo documental de la Estrategia de Movilidad en Bicicleta, Dirección General de Bosques Urbanos y Educación Ambiental, GDF. 2013

## Infraestructura compartida: Carril Bus Bici en la red del Servicio de Transportes Eléctricos del Distrito Federal

---

Es en el 2008, durante la administración del Lic. Marcelo Ebrard Casaubón cuando se creó la Coordinación de la EMB perteneciente a la SEDEMA bajo objetivos inmersos en los siguientes programas: sinodales

- **Programa General de Desarrollo del D.F. Eje 7.** Nuevo orden urbano: servicios eficientes y calidad de vida para todos. Infraestructura vial y transporte público: Se revalora socialmente la imagen de la bicicleta, y establece condiciones de seguridad que permitan ampliar su uso como medio de transporte cotidiano, además del recreativo.
- **Línea de Política del Programa General de Desarrollo.** Infraestructura vial y transporte público: Se revalora socialmente la imagen de la bicicleta, y establece condiciones de seguridad que permitan ampliar su uso como medio de transporte cotidiano, además del recreativo.
- **Programa Sectorial de Medio Ambiente 2007 - 2012:** 6.4.2 Programas asociados a la estrategia de incentivación de movilidad no motorizada.
- **Plan Verde.** Tema 4 Movilidad; Estrategia 3 Incentivo de la movilidad no motorizada.
- **Programa Integral de Transporte y vialidad (PITV) 2007 - 2012:** Subprogramas: 32 Movilidad en Bicicleta. La Estrategia de Movilidad en Bicicleta de la Ciudad de México tiene como objetivo primordial conseguir que la bicicleta sea una alternativa de transporte viable y seguro, contemplando las necesidades y particularidades del Distrito Federal.

La SEDEMA es la responsable del desarrollo de la Estrategia de Movilidad en Bicicleta de la Ciudad de México, trabajando con los siguientes objetivos:

- Crear una red de infraestructura ciclista en la ciudad.
- Hacer accesible la bicicleta a toda la población.
- Fomentar la intermodalidad con otros sistemas de transporte.
- Crear una cultura y socialización del uso de la bicicleta.

La Ciudad de México posee un volumen ciclista significativo, sin embargo, contaba con experiencia poco exitosa en la implementación de infraestructura ciclista, donde a partir del año 2010, dicho escenario se modificó con la implementación del sistema ECOBICI.

La implantación de infraestructura vial ciclista como la Ciclovía Reforma I en el mismo año, lo cual elevó significativamente los viajes en bicicleta, primordialmente en la zona central, por lo que se establecieron diversas medidas para incentivar aún más el uso de la bicicleta como medio de transporte, siendo una de las más importantes la reforma al Reglamento de Tránsito Metropolitano en la que se otorgan mayores derechos y

## Infraestructura compartida: Carril Bus Bici en la red del Servicio de Transportes Eléctricos del Distrito Federal

obligaciones a los ciclistas, y con ello una nueva cultura vial de respeto y convivencia de todos los usuarios de la vía, priorizando a los peatones y ciclistas sobre el tránsito de vehículos motorizados.

A partir del año 2008 se ha llevado a cabo el “Censo Ciclista de la Ciudad de México” por parte de la SEDEMA, abarcando las 16 delegaciones del Distrito Federal. Éste ha reflejado el comportamiento sobre volúmenes ciclistas<sup>8</sup>. En la siguiente tabla se muestran los volúmenes ciclistas por delegación donde se puede observar el crecimiento en el 2010, año donde comienza el impulso a este medio de transporte.

**Tabla 1 Volumen ciclista por delegación 2008 – 2010**

Ciclistas contados por delegación en el Distrito Federal 2008 - 2012			
Delegación	2008	2009	2010
<b>Álvaro Obregón</b>	1,406	671	2,280
Azcapotzalco	1,416	2,642	1,290
Benito Juárez	1,938	2,636	2,043
Coyoacán	2,047	2,601	1,831
Cuajimalpa	225	161	622
Cuauhtémoc	4,439	4,604	3,099
Gustavo A. Madero	3,051	3,081	3,203
Iztacalco	1,348	677	792
Iztapalapa	4,521	3,033	4,762
<b>Magdalena Contreras</b>	426	230	447
<b>Miguel Hidalgo</b>	1,459	1,458	1,825
Milpa Alta	50	102	262
Tlahuac	571	448	672
<b>Tlalpan</b>	1,017	731	1,611
Venustiano Carranza	1,278	1,329	766
Xochimilco	1,394	575	591
<b>TOTAL</b>	<b>26,586</b>	<b>24,979</b>	<b>26,096</b>

Fuente: Elaboración propia para archivo documental de la Estrategia de Movilidad en Bicicleta, Dirección General de Bosques Urbanos y Educación Ambiental, GDF. 2013

A pesar de presentar un decremento en el volumen total del 2%, son 10 delegaciones las que presentan crecimiento, destacando Álvaro Obregón, Magdalena Contreras, Miguel Hidalgo y Tlalpan, delegaciones donde se encuentran los circuitos de la Ciclopista de la Ciudad de México.

<sup>8</sup> El Censo Ciclista de la Ciudad de México se realiza año con año por la SEDEMA, mediante puntos de aforo a lo largo del D.F.

### **3. Justificación**

#### **3.1 Implementación de infraestructura ciclista**

Es por medio de diversos sucesos, donde como en cualquier otra ciudad del mundo, el Distrito Federal también ha experimentado cambios en la movilidad. Siendo la congestión vehicular, contaminación ambiental, la insuficiencia de dotación y mantenimiento en redes de transportes públicos, y la demanda de infraestructura vial que al poco tiempo de operar se ve saturada, claras señales que indican una exigencia precisa enfocada en la priorización de los sistemas de transporte público, así como en la movilidad no motorizada.

##### **3.1.1 Encuesta Origen – Destino 2007**

A partir del año 2007 se han realizado diversos análisis sobre la movilidad en bicicleta. En este mismo año se llevó a cabo la Encuesta Origen – Destino<sup>9</sup> en la cual se muestran líneas de deseo de los principales viajes origen y destino realizados por todos los propósitos en el Distrito Federal.

Ésta revela que en las zonas centro y oriente de la ciudad se genera el mayor volumen de viajes. Las delegaciones que integran dichas zonas son Cuauhtémoc, Miguel Hidalgo, Benito Juárez, Iztapalapa y el nororiente de Álvaro Obregón. La zona que presenta el mayor volumen de viajes atraídos es la zona centro, de manera más puntual, el norte de la delegación Cuauhtémoc.

En los viajes generados por delegación se muestra que la delegación Iztapalapa, además de ser la más poblada, encabeza la mayor expulsión de viajes por todos los propósitos.

---

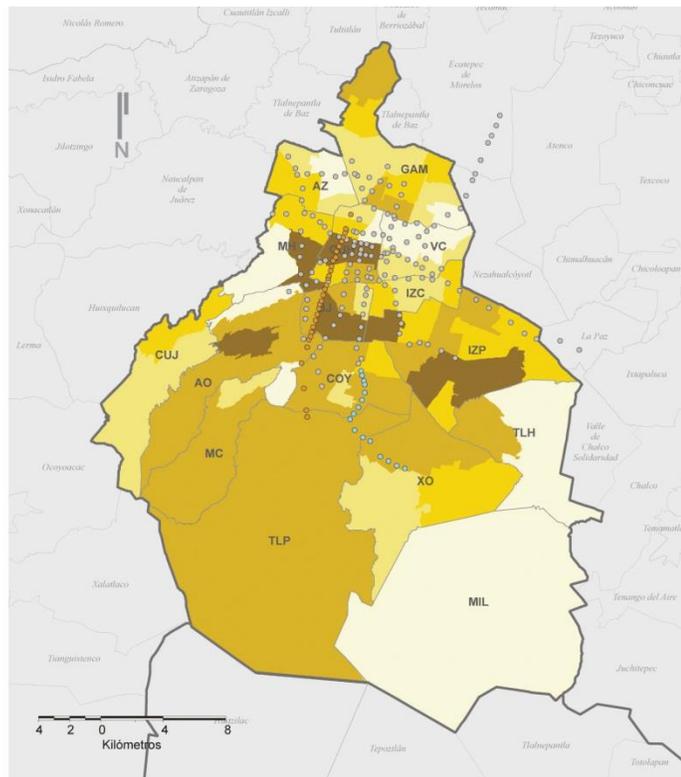
<sup>9</sup> Encuesta realizada por el Instituto de Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) en colaboración con la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), la Universidad Autónoma del Estado de México (UAEM) y del Instituto del Transporte del Estado de México.

## Infraestructura compartida: Carril Bus Bici en la red del Servicio de Transportes Eléctricos del Distrito Federal

**Figura 20 Viajes generados por delegación**

MAPA 2.1 VIAJES GENERADOS POR TODOS LOS PROPÓSITOS, 2007

(TRABAJO, REGRESO A CASA, IR A ESTUDIAR, COMPRAS, RECOGER A UNA PERSONA, SOCIAL-DIVERSIÓN, RELACIONADO CON EL TRABAJO, IR A COMER, TRÁMITES, OTROS)



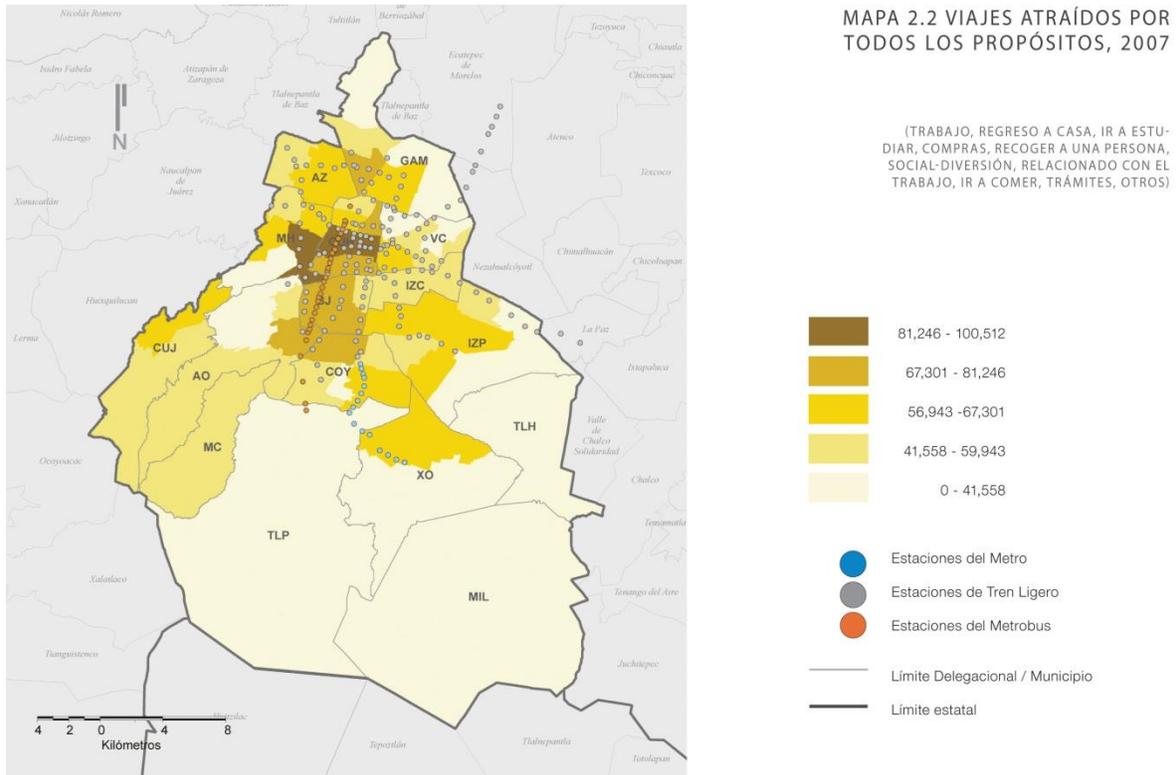
### ÁREA URBANA

Delegaciones	Abrev.	Hectárea	Población	Hombres	Mujeres	Expulsión por todos los propósitos
Iztapalapa	IZP	11.334	1.820.888	885.049	935.839	888.242
Gustavo A. Madero	GAM	8.755	1.193.161	573.847	619.314	634.358
Álvaro Obregón	AO	6.991	706.265	336.478	369.787	457.291
Cuauhtémoc	CUH	3.266	521.348	245.697	275.651	456.576
Coyoacán	COY	5.397	628.063	295.802	332.261	405.675
Benito Juárez	BJ	2.669	355.017	161.553	193.464	371.770
Tlalpan	TLP	8.929	600.261	288.442	311.819	342.242
Azcapotzalco	AZ	3.350	425.298	201.618	223.680	268.743
Miguel Hidalgo	MH	4.641	353.534	163.271	190.263	265.564
Venustiano Carranza	VC	3.373	447.459	212.050	235.409	222.116
Iztacalco	IZC	2.319	395.025	187.859	207.166	213.253
Xochimilco	XO	6.568	396.852	196.001	200.851	192.028
Tláhuac	TLH	3.897	341.597	166.044	175.553	150.800
La Magdalena Contreras	MC	1.895	228.251	109.304	118.947	131.212
Cuajimalpa de Morelos	CUJ	3.349	171.358	81.319	90.039	108.544
Milpa Alta	MIL	2.867	106.173	52.132	54.041	40.711
<b>Total</b>		<b>79.601</b>	<b>8.690.550</b>	<b>4.156.466</b>	<b>4.534.084</b>	

**Fuente: Estrategia de Movilidad en Bicicleta, Dirección General de Bosques Urbanos y Educación Ambiental, GDF. 2013**

## Infraestructura compartida: Carril Bus Bici en la red del Servicio de Transportes Eléctricos del Distrito Federal

**Figura 21 Viajes atraídos por delegación**



ÁREA URBANA						
Delegaciones	Abrev.	Hectárea	Población	Hombres	Mujeres	Atracción por todos los propósitos
Cuauhtémoc	CUH	3.266	521.348	245.697	275.651	1.194.552
Benito Juárez	BJ	2.669	355.017	161.553	193.464	682.052
Iztapalapa	IZP	11.334	1.820.888	885.049	935.839	667.143
Gustavo A. Madero	GAM	8.755	1.193.161	573.847	619.314	653.662
Miguel Hidalgo	MH	4.641	353.534	163.271	190.263	507.314
Álvaro Obregón	AO	6.991	706.265	336.478	369.787	464.115
Coyoacán	COY	5.397	628.063	295.802	332.261	451.162
Azcapotzalco	AZ	3.350	425.298	201.618	223.680	372.103
Tlalpan	TLP	8.929	600.261	288.442	311.819	345.108
Venustiano Carranza	VC	3.373	447.459	212.050	235.409	260.707
Iztacalco	IZC	2.319	395.025	187.859	207.166	237.512
Cuajimalpa de Morelos	CUJ	3.349	171.358	81.319	90.039	144.049
Xochimilco	XO	6.568	396.852	196.001	200.851	143.818
La Magdalena Contreras	MC	1.895	228.251	109.304	118.947	98.553
Tláhuac	TLH	3.897	341.597	166.044	175.553	92.366
Milpa Alta	MIL	2.867	106.173	52.132	54.041	31.226
<b>Total</b>		<b>79.601</b>	<b>8.690.550</b>	<b>4.156.466</b>	<b>4.534.084</b>	

**Fuente: Estrategia de Movilidad en Bicicleta, Dirección General de Bosques Urbanos y Educación Ambiental, GDF. 2013**

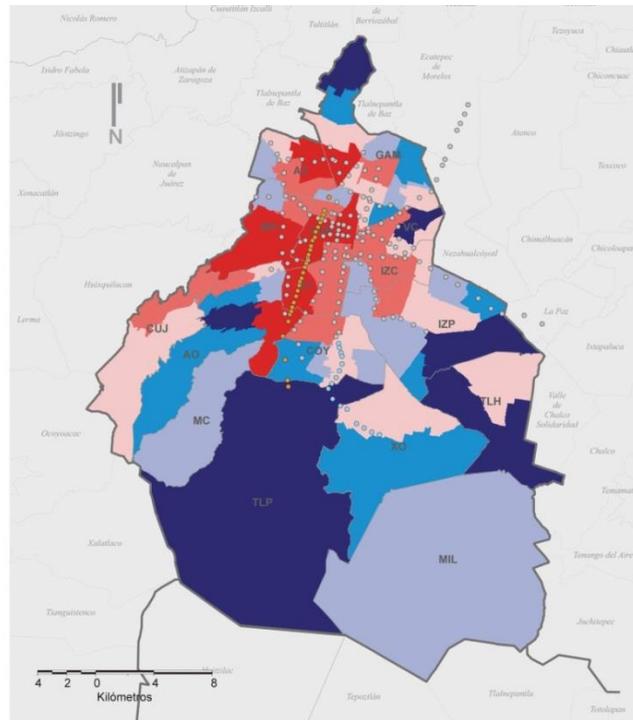
## Infraestructura compartida: Carril Bus Bici en la red del Servicio de Transportes Eléctricos del Distrito Federal

En los viajes atraídos por delegación, la tendencia está dirigida hacia la zona central de la ciudad; Cuauhtémoc encabeza la lista con mayor número de viajes por todos los propósitos, seguido por Benito Juárez e Iztapalapa. Ésta última es la primera en generar viajes, lo que revela una línea primordial de deseo entre las zonas, mostrándose en la siguiente figura:

**Figura 22 Índice de atracción por todos los propósitos**

MAPA 2.3 ÍNDICE DE ATRACCIÓN POR TODOS LOS PROPÓSITOS, 2007

(TRABAJO, REGRESO A CASA, IR A ESTUDIAR, COMPRAS, RECOGER A UNA PERSONA, SOCIAL-DIVERSIÓN, RELACIONADO CON EL TRABAJO, IR A COMER, TRÁMITES, OTROS)



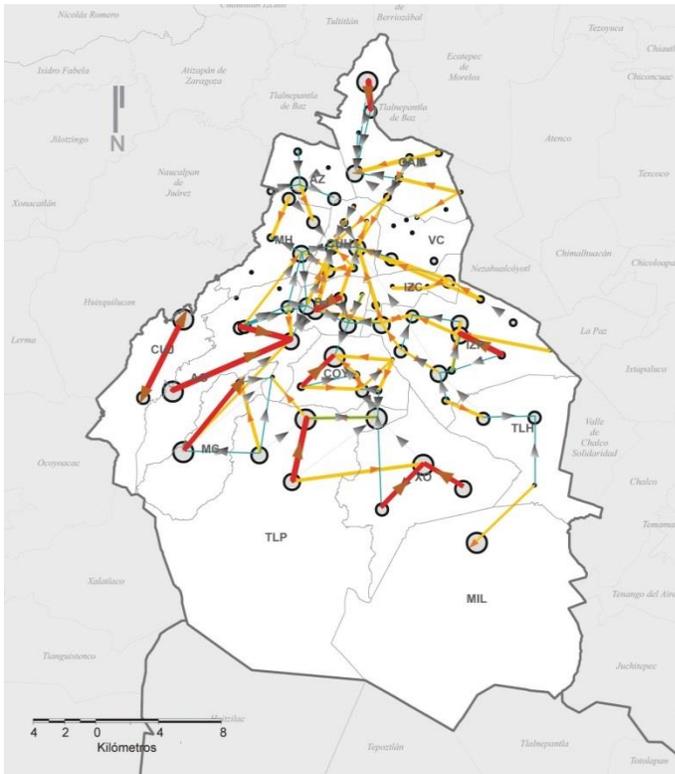
### ÁREA URBANA

Delegaciones	Abrev.	Hectárea	Población	Hombres	Mujeres	Índice de atracción por todos los propósitos
Cuauhtémoc	CUH	3.266	521.348	245.697	275.651	1.194.552
Miguel Hidalgo	MH	4.641	353.534	163.271	190.263	682.052
Benito Juárez	BJ	2.669	355.017	161.553	193.464	667.143
Azcapotzalco	AZ	3.350	425.298	201.618	223.680	653.662
Cuajimalpa de Morelos	CUJ	3.349	171.358	81.319	90.039	507.314
Álvaro Obregón	AO	6.991	706.265	336.478	369.787	464.115
Iztacalco	IZC	2.319	395.025	187.859	207.166	451.162
Coyoacán	COY	5.397	628.063	295.802	332.261	372.103
Gustavo A. Madero	GAM	8.755	1.193.161	573.847	619.314	345.108
Tlalpan	TLP	8.929	600.261	288.442	311.819	260.707
Venustiano Carranza	VC	3.373	447.459	212.050	235.409	237.512
Milpa Alta	MIL	2.867	106.173	52.132	54.041	144.049
La Magdalena Contreras	MC	1.895	228.251	109.304	118.947	143.818
Iztapalapa	IZP	11.334	1.820.888	885.049	935.839	98.553
Xochimilco	XO	6.568	396.852	196.001	200.851	92.366
Tláhuac	TLH	3.897	341.597	166.044	175.553	31.226
<b>Total</b>		<b>79.601</b>	<b>8.690.550</b>	<b>4.156.466</b>	<b>4.534.084</b>	

## Infraestructura compartida: Carril Bus Bici en la red del Servicio de Transportes Eléctricos del Distrito Federal

**Fuente: Estrategia de Movilidad en Bicicleta, Dirección General de Bosques Urbanos y Educación Ambiental, GDF. 2013**

**Figura 23 Orígenes y destinos principales para viajes por todos los propósitos**



**MAPA 2.16 ORÍGENES Y DESTINOS PRINCIPALES PARA VIAJES POR TODOS LOS PROPÓSITOS, 2007**

TRABAJO, IR A ESTUDIAR, COMPRAS, RECOGER A UNA PERSONA, SOCIAL-DIVERSION, RELACIONADO CON EL TRABAJO, IR A COMER, TRÁMITES, OTROS, EXCLUYE REGRESO A CASA)

Viajes intra-districtales



Viajes inter-districtales



**Fuente: Estrategia de Movilidad en Bicicleta, Dirección General de Bosques Urbanos y Educación Ambiental, GDF. 2013**

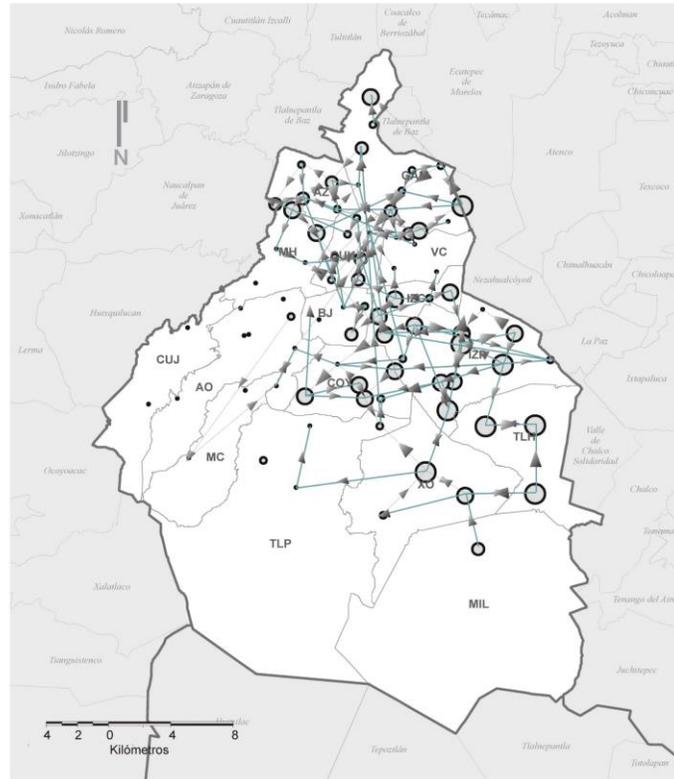
## Infraestructura compartida: Carril Bus Bici en la red del Servicio de Transportes Eléctricos del Distrito Federal

**Figura 24 Orígenes y destinos principales para viajes en bicicleta por todos los propósitos**

BASE CARTOGRÁFICA DIGITAL

**MAPA 2.17 ORÍGENES Y DESTINOS PRINCIPALES PARA VIAJES EN BICICLETA POR TODOS LOS PROPÓSITOS, 2007**

TRABAJO, IR A ESTUDIAR, COMPRAS, RECOGER A UNA PERSONA, SOCIAL-DIVERSION, RELACIONADO CON EL TRABAJO, IR A COMER, TRÁMITES, OTROS, EXCLUYE REGRESO A CASA)

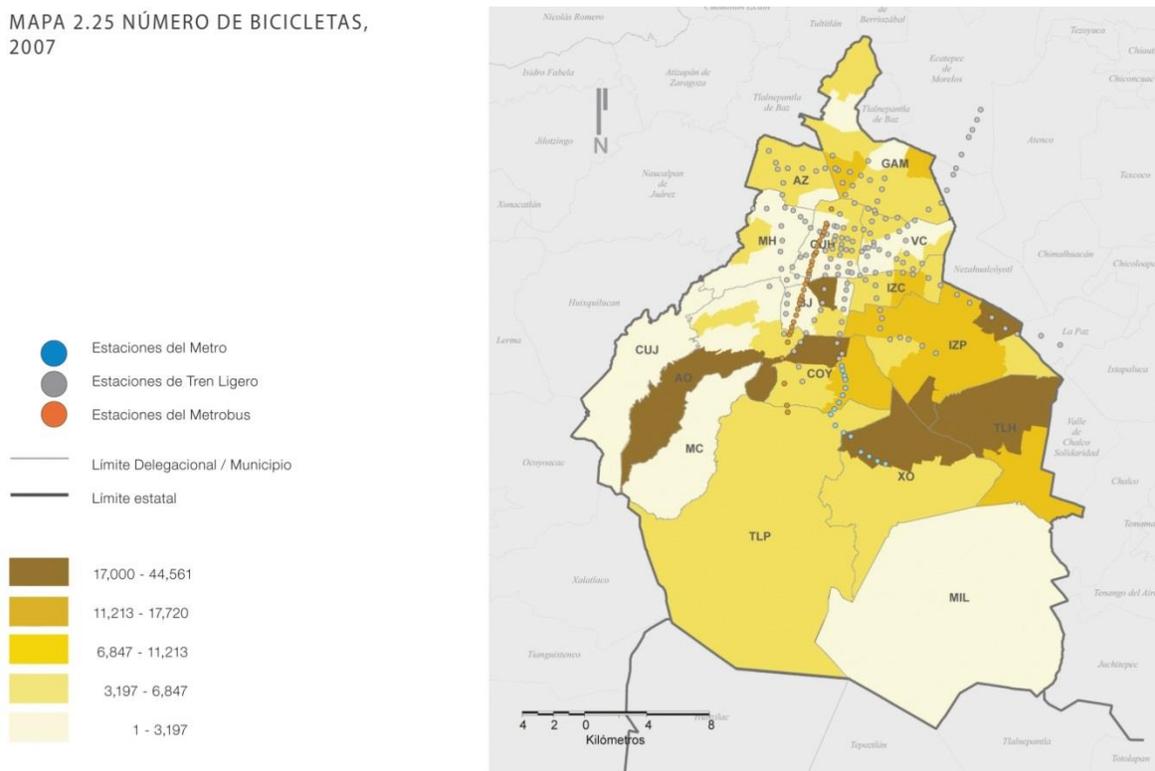


**Fuente: Estrategia de Movilidad en Bicicleta, Dirección General de Bosques Urbanos y Educación Ambiental, GDF. 2013**

## Infraestructura compartida: Carril Bus Bici en la red del Servicio de Transportes Eléctricos del Distrito Federal

**Figura 25 Número de bicicletas por delegación**

MAPA 2.25 NÚMERO DE BICICLETAS, 2007



### ÁREA URBANA

Delegaciones	Abrev.	Hectárea	Población	Hombres	Mujeres	Bicicletas
Iztapalapa	IZP	11.333,88	1.820.888	885.049	935.839	172.634
Coyoacán	COY	5.397,34	628.063	295.802	332.261	99.471
Gustavo A. Madero	GAM	8.755,31	1.193.161	573.847	619.314	91.133
Álvaro Obregón	AO	6.990,71	706.265	336.625	369.942	63.792
Tláhuac	TLH	3.897,12	341.597	167.271	176.835	58.209
Benito Juárez	BJ	2.669,18	355.017	161.553	193.464	52.811
Iztacalco	IZC	2.318,50	395.025	187.859	207.166	41.866
Cuauhtémoc	CUH	3.265,67	521.348	245.697	275.651	38.883
Azcapotzalco	AZ	3.350,48	425.298	201.618	223.680	38.551
Xochimilco	XO	6.567,82	396.852	199.812	204.646	34.441
Venustiano Carranza	VC	3.373,19	447.459	212.050	235.409	28.459
Tlalpan	TLP	8.929,19	600.261	292.141	315.404	27.579
Miguel Hidalgo	MH	4.640,81	353.534	163.271	190.263	16.068
La Magdalena Contreras	MC	1.895,22	228.251	109.649	119.278	4.452
Milpa Alta	MIL	2.867,05	106.173	57.013	58.882	3.197
Cuajimalpa de Morelos	CUJ	3.349,32	171.358	82.426	91.199	2.562
<b>Total</b>		<b>79.600,79</b>	<b>8.690.550</b>	<b>4.171.683</b>	<b>4.549.233</b>	<b>774.108</b>

**Fuente: Estrategia de Movilidad en Bicicleta, Dirección General de Bosques Urbanos y Educación Ambiental, GDF. 2013**

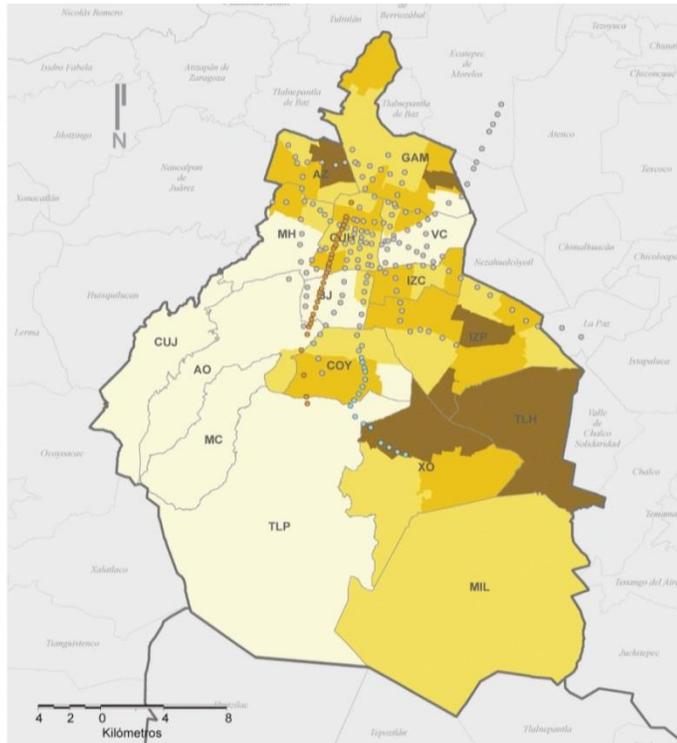
## Infraestructura compartida: Carril Bus Bici en la red del Servicio de Transportes Eléctricos del Distrito Federal

Las Figuras 24 y 25 muestran que la delegación con mayor número de viajes en bicicleta en el año 2007 era Iztapalapa, tendencia que perduró tres años más, lo cual se menciona posteriormente en el punto 2.1.2 *Conteo Ciclista 2008 - 2012*.

**Figura 26 Porcentaje de viajes en bicicleta**

MAPA 2.29 PORCENTAJE DE VIAJES EN BICICLETA, 2007

(ORIGEN) (EXCLUYE REGRESO A CASA)



Fuente: Estrategia de Movilidad en Bicicleta, Dirección General de Bosques Urbanos y Educación Ambiental, GDF. 2013

### 3.1.2 Conteo Ciclista 2008 - 2012

A partir del año 2008 se ha llevado a cabo el “Conteo Ciclista de la Ciudad de México” por parte de la SEDEMA, abarcando las 16 delegaciones del Distrito Federal. Ha arrojado información sobre volúmenes ciclistas por intersección; permitiendo caracterizar con precisión el tipo de ciclistas, de acuerdo con la variación por día de la semana, horario y delegación, además de género, edad, tipo de bicicleta y carga, uso de casco, y si obedece al sentido de circulación de la vía.

La selección de la muestra partió de la determinación del número de cruces a observar por delegación, proporcional al número total de viajes origen – destino en cada una, de acuerdo con los datos obtenidos en la Encuesta Origen Destino 2007. Con base en esta distribución y en la cartografía delegacional, se eligieron de manera aleatoria simple los cruces en vías primarias y secundarias. Para los años 2008, 2009, 2010 y 2012, se

determinaron 476 puntos de observación (la mitad matutinos y la mitad vespertinos) para cubrir más de 26 mil cruces ciclistas.

La selección de los 476 cruces se realizó a partir de una afijación de los puntos de muestreo (distribución del tamaño muestral entre los diferentes estratos) por delegación, proporcional al número total de viajes (con origen o destino) en cada una de las delegaciones, de acuerdo con los datos arrojados de la Encuesta Origen - Destino 2007. En el 2011 no se realizó el conteo, no obstante, la SEDEMA supuso de manera lineal dichos valores, con base en los datos obtenidos en años anteriores.

Para el conteo del 2012, para las 16 delegaciones se incrementó el número de puntos de aforo a 700, considerando los 476 anteriores en la misma ubicación, además de incluir áreas por delegación que no se habían contemplado anteriormente.

Los puntos a destacar sobre los resultados de los conteos ciclistas 2010 – 2012 son los siguientes:

Con relación al conteo del 2010, donde las 3 delegaciones con mayor número de viajes eran Iztapalapa (4,762 viajes), Gustavo A. Madero (3,203 viajes) y Cuauhtémoc (3,099 viajes); para el año 2012 y considerando los mismos 476 puntos de observación, continúan las mismas delegaciones en posiciones distintas, en cabezadas por **Cuauhtémoc (9,146 viajes; incremento del 195%)**, seguida por **Iztapalapa (5,685 viajes; incremento del 19%)** y en tercer lugar **Gustavo A. Madero (4,085 viajes; incremento del 28%)**.

**Infraestructura compartida: Carril Bus Bici en la red del Servicio de Transportes Eléctricos del Distrito Federal**

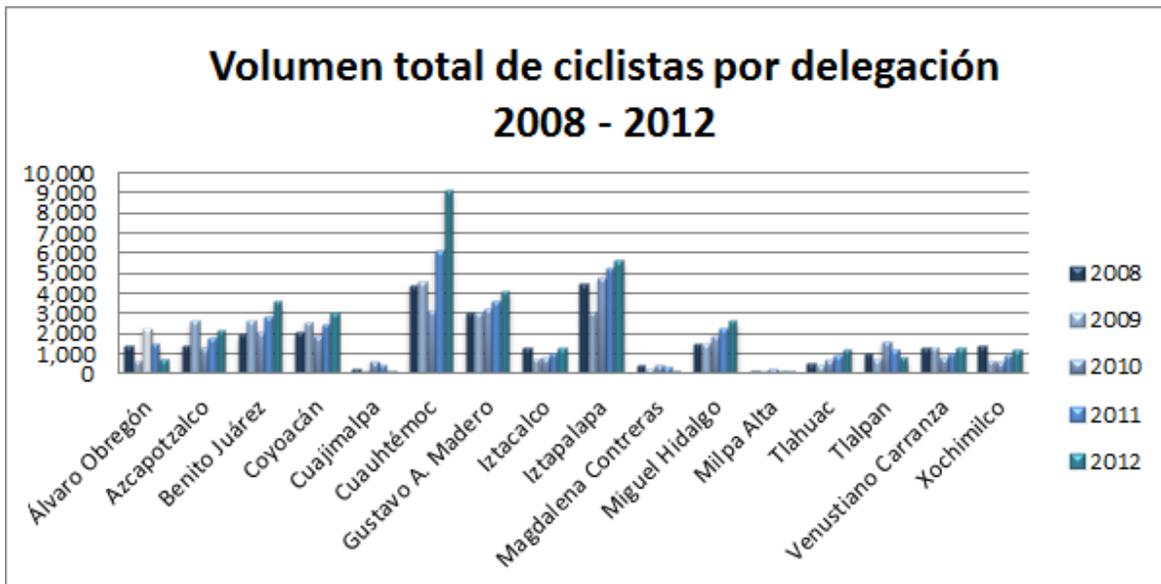
**Tabla 2 Volumen ciclista por delegación con 476 puntos de aforo, 2008 - 2012**

Ciclistas contados por delegación en el Distrito Federal 2008 - 2012					
Delegación	2008	2009	2010	2011	2012
Álvaro Obregón	1,406	671	2,280	1,510	740
Azcapotzalco	1,416	2,642	1,290	1,735	2,180
Benito Juárez	1,938	2,636	2,043	2,809	3,574
Coyoacán	2,047	2,601	1,831	2,439	3,047
Cuajimalpa	225	161	622	389	156
<b>Cuauhtémoc</b>	<b>4,439</b>	<b>4,604</b>	<b>3,099</b>	<b>6,123</b>	<b>9,146</b>
<b>Gustavo A. Madero</b>	<b>3,051</b>	<b>3,081</b>	<b>3,203</b>	<b>3,644</b>	<b>4,085</b>
Iztacalco	1,348	677	792	1,026	1,260
<b>Iztapalapa</b>	<b>4,521</b>	<b>3,033</b>	<b>4,762</b>	<b>5,224</b>	<b>5,685</b>
Magdalena Contreras	426	230	447	285	123
Miguel Hidalgo	1,459	1,458	1,825	2,225	2,624
Milpa Alta	50	102	262	182	101
Tlahuac	571	448	672	953	1,234
Tlalpan	1,017	731	1,611	1,194	777
Venustiano Carranza	1,278	1,329	766	1,044	1,322
Xochimilco	1,394	575	591	889	1,186
<b>TOTAL</b>	<b>26,586</b>	<b>24,979</b>	<b>26,096</b>	<b>31,668</b>	<b>37,016</b>

\* Datos supuestos

Fuente: Elaboración propia para archivo documental de la Estrategia de Movilidad en Bicicleta, Dirección General de Bosques Urbanos y Educación Ambiental, GDF. 2013

**Gráfica 1 Volúmenes ciclistas por delegación periodo 2008 – 2012 (476 puntos de aforo)**



Fuente: Elaboración propia para archivo documental de la Estrategia de Movilidad en Bicicleta, Dirección General de Bosques Urbanos y Educación Ambiental, GDF. 2013

**Infraestructura compartida: Carril Bus Bici en la red del Servicio de Transportes Eléctricos del Distrito Federal**

Ahora bien, tomando en cuenta el **aumento a 700 puntos de conteo para 2012**, las tres delegaciones con mayor número de viajes son **Cuauhtémoc (9,146 viajes)**, **Tláhuac (6,311 viajes)** y **Azacapatzalco (5,782 viajes)**, con crecimientos de 106%, 1004% y 309%, respectivamente.

**Tabla 3 Volumen ciclista por delegación con 700 puntos de aforo, 2008 - 2012**

Ciclistas contados por delegación en el Distrito Federal 2008 - 2012 (con incremento en puntos de aforo)					
Delegación	2008	2009	2010	2011	2012
Álvaro Obregón	1,406	671	2,280	1,510	740
<b>Azacapatzalco</b>	<b>1,416</b>	<b>2,642</b>	<b>1,290</b>	3,536	<b>5,782</b>
Benito Juárez	1,938	2,636	2,043	2,809	3,574
Coyoacán	2,047	2,601	1,831	2,439	3,047
Cuajimalpa	225	161	622	545	467
<b>Cuauhtémoc</b>	<b>4,439</b>	<b>4,604</b>	<b>3,099</b>	6,123	<b>9,146</b>
Gustavo A. Madero	3,051	3,081	3,203	3,644	4,085
<b>Iztacalco</b>	<b>1,348</b>	<b>677</b>	<b>792</b>	2,225	<b>3,658</b>
Iztapalapa	4,521	3,033	4,762	5,224	5,685
Magdalena Contreras	426	230	447	576	705
Miguel Hidalgo	1,459	1,458	1,825	2,225	2,624
<b>Milpa Alta</b>	<b>50</b>	<b>102</b>	<b>262</b>	624	<b>986</b>
<b>Tláhuac</b>	<b>571</b>	<b>448</b>	<b>672</b>	3,492	<b>6,311</b>
Tlalpan	1,017	731	1,611	2,019	2,427
<b>Venustiano Carranza</b>	<b>1,278</b>	<b>1,329</b>	<b>766</b>	2,228	<b>3,689</b>
<b>Xochimilco</b>	<b>1,394</b>	<b>575</b>	<b>591</b>	2,436	<b>4,281</b>
<b>TOTAL</b>	<b>26,586</b>	<b>24,979</b>	<b>26,058</b>	<b>41,652</b>	<b>57,207</b>

\* Datos supuestos

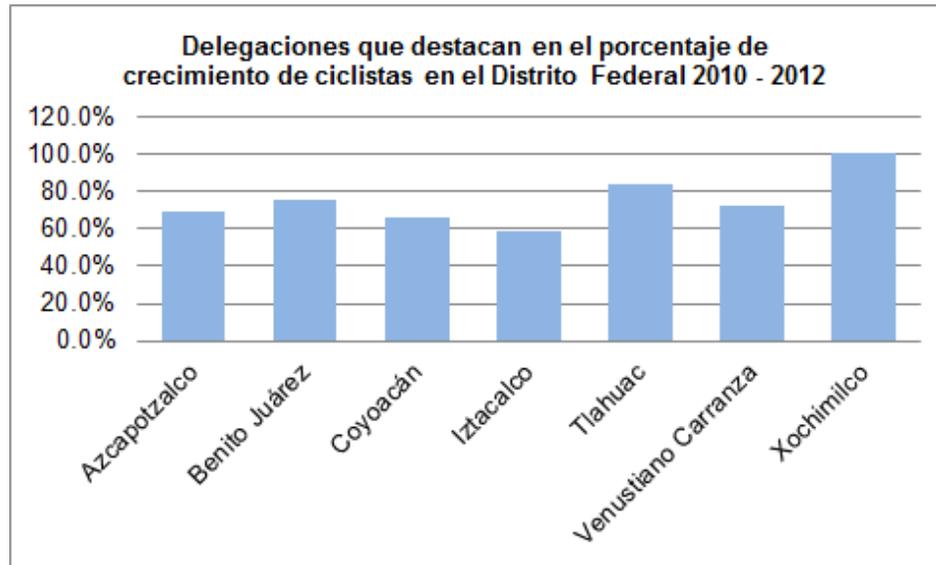
\*Delegaciones con crecimiento destacado

Fuente: Elaboración propia para archivo documental de la Estrategia de Movilidad en Bicicleta, Dirección General de Bosques Urbanos y Educación Ambiental, GDF. 2013

Otras delegaciones que destacan con un crecimiento significativo, con respecto a los resultados del 2010 e incluyendo el aumento de los 700 puntos de conteo en 2012, son **Xochimilco (4,281 viajes; incremento del 624%)**, **Venustiano Carranza (3,678 viajes; incremento del 380%)**, **Iztacalco (3,647 viajes; incremento del 361%)** y **Milpa Alta (986 viajes; incremento del 276%)**; delegaciones que destacan incrementos del 276 al 624%.

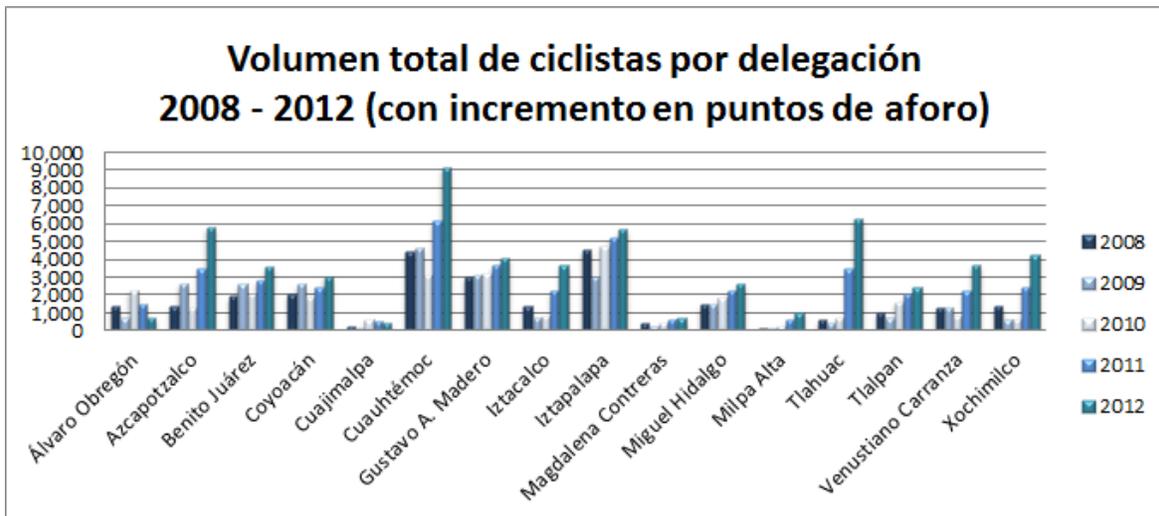
## Infraestructura compartida: Carril Bus Bici en la red del Servicio de Transportes Eléctricos del Distrito Federal

**Gráfica 2 Delegaciones que destacan con un crecimiento significativo 2010 – 2012 (700 puntos de aforo)**



Fuente: Elaboración propia para archivo documental de la Estrategia de Movilidad en Bicicleta, Dirección General de Bosques Urbanos y Educación Ambiental, GDF. 2013

**Gráfica 3 Volúmenes ciclistas por delegación periodo 2008 – 2012 (476 puntos de aforo)**



Fuente: Elaboración propia para archivo documental de la Estrategia de Movilidad en Bicicleta, Dirección General de Bosques Urbanos y Educación Ambiental, GDF. 2013

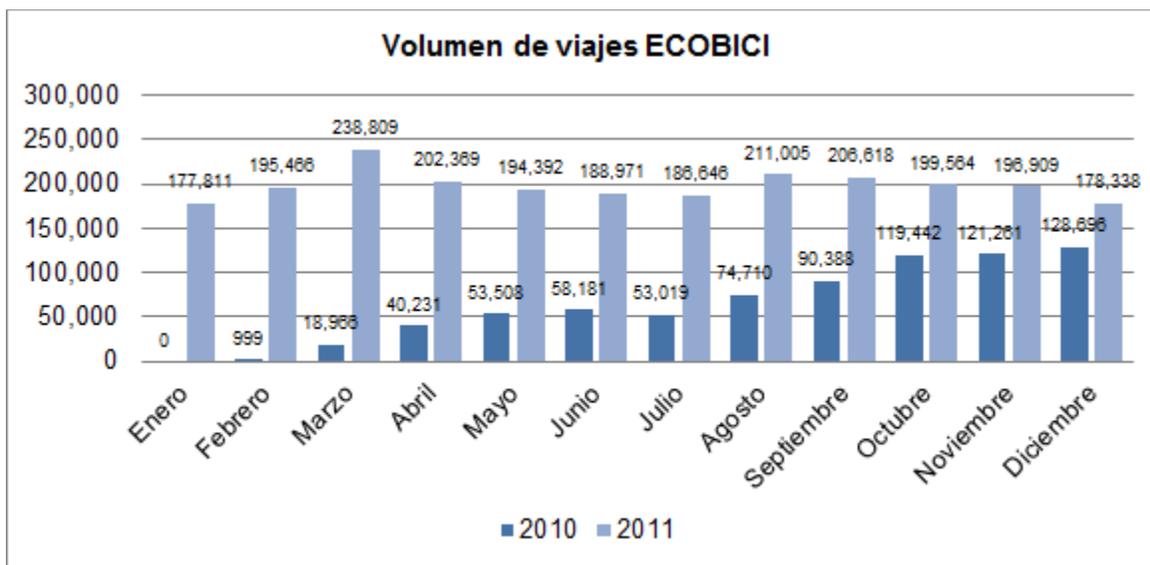
### 3.1.3 Sistema de Transporte Individual ECOBICI

En febrero del 2010 se puso en marcha el Sistema de Transporte Individual ECOBICI, el primero en su tipo México con el objetivo de ofrecer un servicio de transporte público personal.

## Infraestructura compartida: Carril Bus Bici en la red del Servicio de Transportes Eléctricos del Distrito Federal

Desde el primer año de operación, el sistema destacó por el incremento que tuvo mes con mes. En el **2010 se contabilizaron 759,401 viajes** y en **2011 fueron 2,376,898 viajes** con un promedio diario de 3 mil 100 y 9 mil 900 viajes diarios (se contemplan sólo viajes de lunes a viernes) respectivamente, lo que significa un **incremento de viajes de 213%**.

Gráfica 4 Volumen de viajes ECOBICI por año, periodo (2010 -2011)



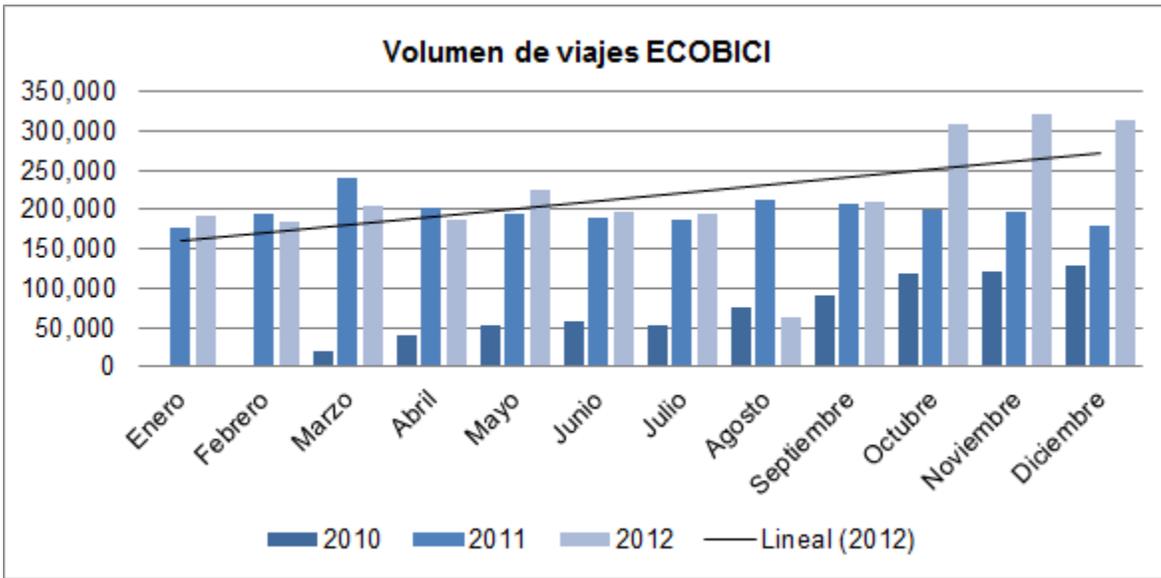
Fuente: Elaboración propia para archivo documental de la Estrategia de Movilidad en Bicicleta, Dirección General de Bosques Urbanos y Educación Ambiental, GDF. 2013

En los meses de septiembre y octubre de **2012** arrancaron las Fases 2 y 3 del sistema, respectivamente. Con ello una nueva etapa de expansión en las delegaciones Cuauhtémoc y Miguel Hidalgo (1,290 ha de extensión). Cabe destacar que Miguel Hidalgo aumentó el volumen ciclista (particulares y ECOBICI) en 44% con respecto al 2010.

Para ese mismo año, ECOBICI **registró 2,595,400 viajes** incrementando en 9% los recorridos con respecto al 2011. Esto reitera que transcurridos dos años de operación de un sistema de transporte o infraestructura vial, éste se estabiliza con un crecimiento constante, empero menor al del primer año. La siguiente gráfica muestra el claro comportamiento de los últimos cuatro meses del año:

**Infraestructura compartida: Carril Bus Bici en la red del Servicio de Transportes Eléctricos del Distrito Federal**

**Gráfica 5 Volumen de viajes ECOBICI por año, periodo (2010 -2012)**



Fuente: Elaboración propia para archivo documental de la Estrategia de Movilidad en Bicicleta, Dirección General de Bosques Urbanos y Educación Ambiental, GDF. 2013

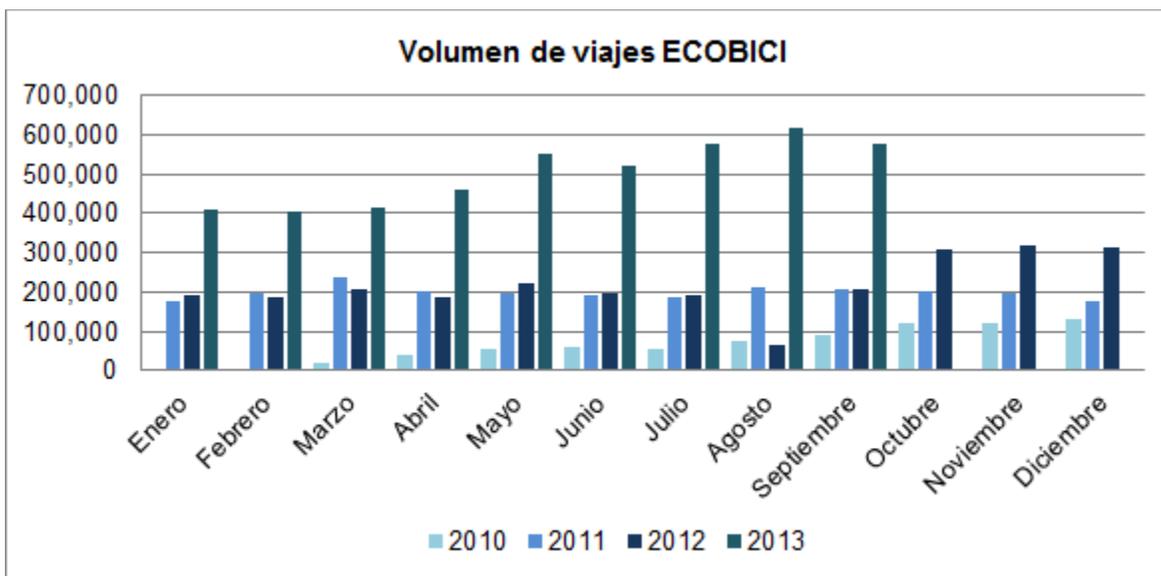
**Figura 27 Ubicación de las tres fases de ECOBICI**



Fuente: Estrategia de Movilidad en Bicicleta, Dirección General de Bosques Urbanos y Educación Ambiental, GDF. 2013

En lo que va del **2013** (periodo enero – septiembre) el volumen despuntó de manera extraordinaria con **4,527,154 viajes**, crecimiento del **74%** con respecto al anterior. Del inicio del sistema al 30 de septiembre del 2013 se han contabilizaron un total de **10,258,853 viajes**.

**Gráfica 6 Volumen de viajes ECOBICI por año, periodo (2010 -2013)**



**Fuente: Elaboración propia para archivo documental de la Estrategia de Movilidad en Bicicleta, Dirección General de Bosques Urbanos y Educación Ambiental, GDF. 2013**

Es importante mencionar los resultados obtenidos de la “Encuesta ECOBICI 2012” realizado por el Centro de Estudios Mexicanos y Centroamericanos (CEMCA), el cual arroja que el 73% de los usuarios de ECOBICI, prefiere circular por ciclovías, sin embargo, sólo 40% lo hace; el 77% de los encuestados considera que las ciclovías son más seguras.

El 80% considera que la principal dificultad para circular por la ciudad en bicicleta es la falta de cultura vial; el 52% de los usuarios sí reemplazaría su medio principal de transporte por la bicicleta, sin embargo, el 15% de estos usuarios no lo ha hecho por la falta de ciclovías, y 14% por miedo a accidentes viales.

### **3.1.4 Ciclovía Reforma I**

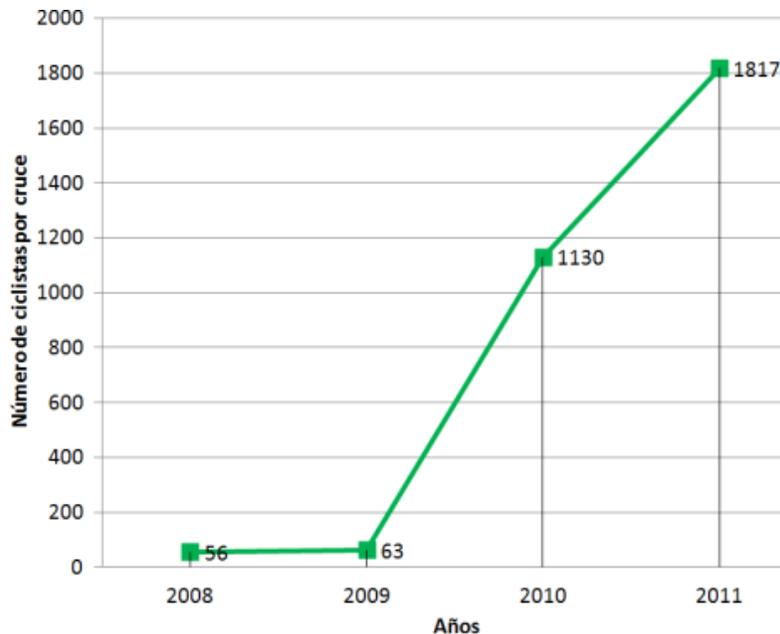
En los años 2010 y 2011, el Instituto de Políticas para el Transporte y Desarrollo de México (ITDP) realizó conteos ciclistas en la Ciclovía Reforma I; infraestructura ciclista que se inauguró en diciembre del 2010, en una de las avenidas de mayor importancia en la Ciudad de México: Paseo de la Reforma. La ciclovía abarca el tramo Lieja - Juárez, en

## Infraestructura compartida: Carril Bus Bici en la red del Servicio de Transportes Eléctricos del Distrito Federal

una longitud total de 6.4 km, ubicada en el extremo derecho de la lateral de la avenida, en ambos sentidos. Tiene un ancho de 1.90 m y está delimitada por un área de 0.70 m, mediante elementos de confinamiento de 0.50 m de ancho. Ésta, fue la primer ciclovía confinada de la ciudad; de los conteos mencionados se destaca lo siguiente:

*“En la gráfica se muestra que durante los dos primeros años de observación no hay ningún cambio significativo en el número de ciclistas. Sin embargo, con la implementación de la ciclovía y ECOBICI (2010), incrementó 20 veces el flujo diario de ciclistas, lo que demuestra el éxito de la infraestructura ciclista. Un año después (2011), el aumento es de un 60% (...)”<sup>10</sup>.*

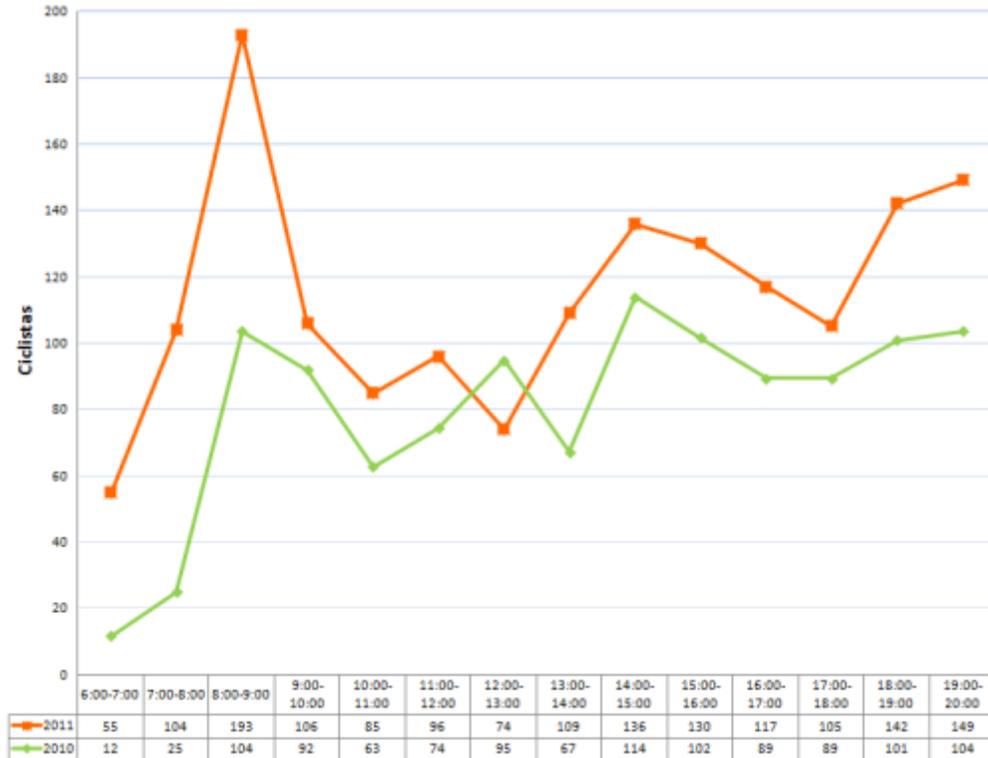
**Gráfica 7 Aumento del volumen ciclista en Ciclovía Reforma I, 2008 – 2011**



**Fuente: Conteo 2011 en Ciclovía Paseo de la Reforma, Instituto de Políticas para el Transporte y Desarrollo (ITDP) México, 2013.**

<sup>10</sup> Conteo Ciclista Reforma 2012, Instituto de Políticas para el Transporte y el Desarrollo (ITDP).

**Gráfica 8 Volumen ciclista por hora y cruce de observación, 2010 y 2011 en Ciclovía Reforma I**



**Fuente: Conteo 2011 en Ciclovía Paseo de la Reforma, Instituto de Políticas para el Transporte y Desarrollo (ITDP) México, 2013.**

Existe una relación directa entre la Ciclovía Reforma I y el sistema ECOBICI; entre 2008 y 2009 se realizaban menos de 70 viajes en bicicleta. En 2010, con la implementación de la Ciclovía Reforma I y el sistema ECOBICI, los viajes en bicicleta incrementaron casi 18 veces (1,130 viajes) y para 2011, los viajes incrementaron 61%, alcanzando casi los 2,000 viajes en bicicleta.

La Ciclovía Reforma I tuvo un efecto positivo en el sistema ECOBICI, reflejado durante el primer trimestre posterior a la implementación de la ciclovía. De diciembre 2010 a febrero 2011 se registraron más de 10,000 usuarios (incremento del 63.5%), se realizaron más de 500,000 viajes (incremento del 79.6%) y el promedio de viajes diarios llegó a 9,000 (incremento del 80%); incrementos debido a la ubicación de cicloestaciones en el centro histórico.

Cabe mencionar que una vía nueva refleja un volumen vehicular consistente a los 2 años de operación, caso que la Ciclovía Reforma I ejemplifica apropiadamente.

Figuras 28 Ciclovía Reforma I



Fuente: Archivo fotográfico de la Estrategia de Movilidad en Bicicleta, Dirección General de Bosques Urbanos y Educación Ambiental, GDF. 2013

### **3.1.5 Variación de volumen ciclista en la delegación Cuauhtémoc con base en la implementación de infraestructura ciclista**

Con relación a los puntos 3.1.3 *Sistema de Transporte Individual ECOBICI* y 3.1.4 *Ciclovía Reforma I*; los cuales son el único equipamiento e infraestructura ciclista consolidados, debido al periodo que llevan de operación<sup>11</sup> en la delegación Cuauhtémoc, es preciso resaltar la variación en el volumen ciclista.

Como se observa en la siguiente tabla, el crecimiento del volumen en la delegación es variable. En el 2008 y 2009 se presenta un volumen similar, sin embargo, en 2010 se presenta un decremento del 33%, para despuntar de manera extraordinaria en el año 2012. Dicho decremento se atribuye a que entre 2009 y 2010 comienzan a realizarse diversas obras viales (comportamiento idéntico en varias delegaciones), donde la mayoría concluyeron a finales de 2012, entre ellas la Ciclovía Chapultepec<sup>12</sup>.

Cabe mencionar que el conteo del 2012 se realizó entre la primera y la segunda semana del mes de diciembre.

**Tabla 4 Volumen ciclista y km totales de ciclovías en la delegación Cuauhtémoc, 2008 - 2009**

Volumen ciclista VS km de ciclovías - Delegación Cuauhtémoc		
Año	Volumen ciclista	km total de ciclovías
2008	4,439	6.3
2009	4,604	6.3
2010	3,099	6.4
2011	6,122	6.4
2012	9,146	18.8

\* Datos supuestos

**Fuente: Elaboración propia para archivo documental de la Estrategia de Movilidad en Bicicleta, Dirección General de Bosques Urbanos y Educación Ambiental, GDF. 2013**

Los 6.3 km de infraestructura ciclista contemplada en 2008 y 2009, corresponde a la Ciclovía de la Ciudad de México, ciclovía trazada en espacios residuales como camellones, banquetas, así como en vías locales para el caso puntual de la delegación Cuauhtémoc. Para el caso de otras delegaciones se utilizó el derecho de vía del antiguo camino que recorría el Ferrocarril México - Cuernavaca. La implementación de dicha ciclovía en el periodo 2000 – 2006, fue parte de las medidas de compensaciones

<sup>11</sup> Las ciclovías 20 de Noviembre, Juárez, Pino Suárez, Chapultepec, y el carril Bus Bici Eje 7 – 7A Sur tienen un año de operación, por lo tanto no se mencionan como infraestructura consolidada.

<sup>12</sup> Ciclovía Chapultepec concluyó sus trabajos de obra el 31 de noviembre de 2012, y fue inaugurada el 16 de febrero de 2013.

ambientales por la construcción del Distribuidor Vial de San Antonio, donde la SEDEMA determinó en 2003 la construcción.

Sin embargo, los 6.4 km contemplados en 2010 le corresponden a Ciclovía Reforma I, infraestructura confinada que brinda seguridad, rapidez y comodidad al usuario, donde se observa claramente que para finales del 2011 obtiene consolidación en volumen ciclista, coincidiendo con los datos de conteo de ITDP, 2011.

Para el 2012, Cuauhtémoc cuenta con 18.8 km de ciclovías: Reforma I, 20 de Noviembre, Juárez, Pino Suárez y Chapultepec, donde el asombroso aumento en los viajes ciclistas está relacionado con el incremento en la implementación de infraestructura ciclista; incremento de 194%, superando a Iztapalapa en un 61%, delegación con el mayor número de viajes ciclistas hasta el 2010.

### **3.1.6 Puntos de aforo de Conteos Ciclistas 2008 – 2012 en el área de influencia de la Red de Trolebús**

Las 8 rutas del STE están ubicadas en 11 delegaciones de la ciudad, donde 9 de ellas tiene una presencia ciclista considerable. El hecho de no mencionar las delegaciones Miguel Hidalgo y Tlapan, las dos faltantes de las 11, no significa que no posean volúmenes ciclistas importantes, sino que no existe coincidencia entre puntos de observación y el área de influencia de la red.

De los Conteos Ciclistas<sup>13</sup>, se ubicaron los puntos de observación dentro del trayecto o en el área de influencia inmediata a la red de STE. En la discriminación de puntos en la matriz de viajes se tomaron en cuenta nueve de las líneas desaparecidas durante la pasada administración del GDF: DM3, E, F, M, O, Q, R1, R2 y T1. Esto, debido a que se incluyen dentro de propuesta de expansión de la red.

Con respecto al 2010 los incrementos en volumen ciclista son importante: **Benito Juárez (1,241 viajes, incremento de 53.78%), Coyoacán (853 viajes, incremento de 89.14%), Cuauhtémoc (5,416 viajes, incremento del 262.76%), Gustavo A. Madero (582 viajes, incremento de 27.07%), Iztapalapa (2,746 viajes, incremento de 66.02%), Iztacalco (258 viajes, incremento de 69.74%), Miguel Hidalgo (299 viajes, incremento de 931.03%) y por último Tlalpan (73 viajes, incremento del 265%).** Con diferencia de las 8 delegaciones mencionadas, Azcapotzalco tuvo un ligero crecimiento del 7.76%.

---

<sup>13</sup> El Conteo Ciclista de la Ciudad de México se realiza año con año por la SEDEMA, mediante puntos de aforo a lo largo del D.F.

## Infraestructura compartida: Carril Bus Bici en la red del Servicio de Transportes Eléctricos del Distrito Federal

**Tabla 5 Volumen ciclista en las delegaciones de influencia de la red de STE**

Volumen ciclista en puntos de observación ubicados en el trayecto o en el área de influencia (1 a 5 manzanas) de la red del STE					
Delegación	2008	2009	2010	2012	Línea
Azcapotzalco	130	416	177	191	I y G
	207	146	152	155	I y G
	51	41	91	94	G
	<b>388</b>	<b>603</b>	<b>420</b>	<b>440</b>	
Benito Juárez	379	408	317	440	D
	366	250	210	370	D, E y O
	54	41	41	56	D y E
	49	44	85	55	D, E y O
	39	41	100	86	D y E
	43	17	31	97	D y E
	31	49	21	47	D y E
	25	125	2	90	D y O
	<b>986</b>	<b>975</b>	<b>807</b>	<b>1,241</b>	
Coyoacán	43	49	38	122	E
	144	258	81	512	DM3 y K1
	90	39	185	28	DM3 y K1
	98	157	147	191	A
	<b>375</b>	<b>503</b>	<b>451</b>	<b>853</b>	
Cuauhtémoc	681	772	275	1244	A
	249	242	365	666	LL
	77	40	29	243	S
	394	300	129	699	A y S
	152	87	48	320	A
	22	177	23	226	A y LL
	252	353	100	357	LL
	352	200	199	999	A y LL
	271	389	325	662	A
<b>2,450</b>	<b>2,560</b>	<b>1,493</b>	<b>5,416</b>		
Gustavo A. Madero	93	109	113	126	C
	65	115	24	34	A
	33	65	67	43	C
	45	132	26	181	F y G
	39	27	182	67	A y C
	72	53	46	131	A y G
	<b>347</b>	<b>501</b>	<b>458</b>	<b>582</b>	
Iztapalapa	49	13	45	121	DM3 y K1
	45	94	52	203	E y Q
	89	51	24	150	DM3, K1 y T1
	50	54	30	67	E, R1 y R2
	26	38	7	69	R1 y R2
	173	59	70	95	DM3, K1, R1 y R2
	335	206	346	543	E
	47	21	70	169	DM3, K1 y T1
	229	147	199	484	T1
	133	11	180	92	E, R1, R2 y T1
	303	103	309	341	M, R1 y R2
	194	165	322	412	E y T1
<b>1,673</b>	<b>962</b>	<b>1,654</b>	<b>2,746</b>		
Iztacalco	200	44	65	159	M
	46	22	55	39	S
	69	109	32	60	M, R1 y R2
	<b>315</b>	<b>175</b>	<b>152</b>	<b>258</b>	
Miguel Hidalgo	63	26	29	299	I
Tlalpan	9	19	20	73	L1
<b>TOTAL</b>	<b>6,606</b>	<b>6,324</b>	<b>5,484</b>	<b>11,908</b>	

Volumen en el trayecto de alguna línea  
 Volumen en zona de influencia de alguna línea

**Fuente: Elaboración propia para archivo documental de la Estrategia de Movilidad en Bicicleta, Dirección General de Bosques Urbanos y Educación Ambiental, GDF. 2013**

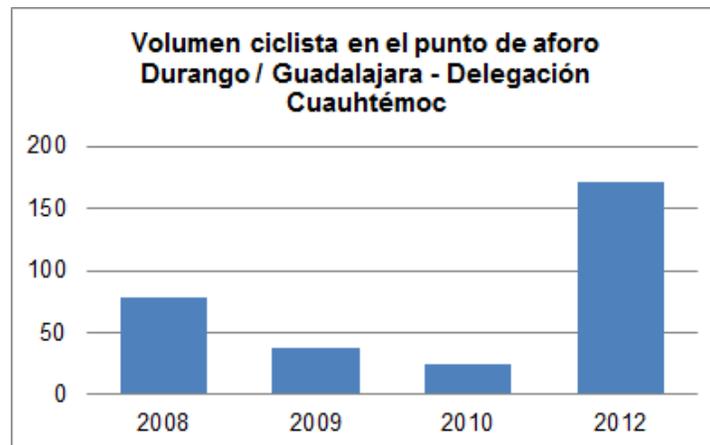
## Infraestructura compartida: Carril Bus Bici en la red del Servicio de Transportes Eléctricos del Distrito Federal

Dentro de las cuatro delegaciones de la zona de influencia de la línea S, 1.26 km de los 18 km del trazo están dentro del polígono de Fase I ECOBICI, y 1.58 km en el área de Fase 3.

El carril confinado de esta línea es utilizado por ciclistas particulares y usuarios ECOBICI como un vínculo con las ciclovías Reforma I y Chapultepec demostrando que este tipo de infraestructura es una opción más para la movilidad no motorizada, y que debido a la frecuencia de paso de los trolebuses y a la velocidad máxima de operación de 18 km/h, es posible la convivencia entre ciclistas y transporte público eléctrico.

Esto, se demuestra con el punto de aforo ubicado en el tramo Chapultepec – Colima (intersección Guadalajara – Durango, colonia Roma Norte) con un incremento de 613% del año 2010 al 2012.

**Gráfica 9 Volumen ciclista en el punto de aforo Guadalajara – Durango**



**Fuente: Elaboración propia para archivo documental de la Estrategia de Movilidad en Bicicleta, Dirección General de Bosques Urbanos y Educación Ambiental, GDF. 2013**

Como ya se mencionó, ECOBICI inició operaciones a finales del 2010 y la ciclovía Chapultepec terminó su construcción en el mes de diciembre; mes en el cual se realizó en Conteo Ciclista. Con esto se reitera que la implementación tanto de infraestructura como equipamiento ciclista, le infunde seguridad al usuario para transitar como un vehículo más en la vía.

### 3.1.7 Programas para usuarios que viajan con bicicleta en sistemas de transporte público

- **STC Metro**

Existen programas para viajar con bicicleta en sistemas de transporte público, algunos de ellos como consecuencia del Programa “Muevete en Bici”, el cual inició en mayo del 2007 y ha destacado debido al éxito obtenido a través de los años.

El STC tiene un programa llamado “Tu bici viaja en Metro”, donde el usuario puede subir a los trenes con bicicleta sólo los domingos y días festivos. De estos, se muestran tanto las estaciones con mayor afluencia como con la menor acumulación de usuarios para el periodo enero – octubre del 2011.

**Tabla 6 Estaciones del STC con mayor y menor afluencia de usuarios que viajan con bicicleta, enero – octubre 2011**

Viajes con bicicleta en las estaciones del STC Metro con mayor afluencia			Viajes con bicicleta en las estaciones del STC Metro con menor afluencia		
Línea	Estación	Viajes	Línea	Estación	Viajes
1, 5 y 9	Pantitlán	4,153	1	Juanacatlán	91
8	Bosque de Aragón	2,858	1	Isabel La Católica	96
2, 8 y 9	Chabacano	2,149	1	Cuauhtémoc	102
2 y 3	Hidalgo	2,144	5	Hangares	104
2 y 8	Bellas Artes	2,092	6	Vallejo	115
8 y B	Garibaldi	1,619	1	Sevilla	116
7	Auditorio	1,483	1	Salto del Agua	119
8	Constitución 1917	1,249	6	Norte 45	134
3	Universidad	1,239	5	Instituto del Petróleo	135
7	Refinería	1,208	1	Moctezuma	143
<b>Total</b>		<b>20,194</b>	<b>Total</b>		<b>1,155</b>

\*Periodo enero - octubre 2011

\*Periodo enero - octubre 2011

**Fuente:** Elaboración propia para archivo documental de la Estrategia de Movilidad en Bicicleta, Dirección General de Bosques Urbanos y Educación Ambiental, GDF. 2013

En las estaciones con menor afluencia se encuentran cuatro ubicadas en el tramo de la ciclovía Chapultepec (Isabel La Católica, Cuauhtémoc, Sevilla y Salto del Agua) y que probablemente hayan modificado este comportamiento, ya que los datos presentados son del 2011, donde esta infraestructura no existía.

- **Metrobús**

Para el caso de Metrobús está el programa “Muévete con tu bici”, operando los sábados y domingos. Las estaciones con mayor afluencia de usuarios que viajan con bicicleta son Reforma, Hamburgo, Tenayuca, Hidalgo, Sonora, Campeche, Durango, Patriotismo y Goma.

## Infraestructura compartida: Carril Bus Bici en la red del Servicio de Transportes Eléctricos del Distrito Federal

En la siguiente tabla se muestra que del 2005 al 2006 se incrementa el número de usuarios que viajan con bicicleta en un 438%; para tener un crecimiento total del periodo 2005 – 2011 del 697%.

**Tabla 7 Usuarios que viajan con bicicleta por año en Metrobús, 2005 - 2011**

Volumen anual de viajes con bicicleta en el Metrobús							
Año	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Pasajeros	580	3,120	3,869	4,160	4,680	5,126	4,620

Fuente: Elaboración propia para archivo documental de la Estrategia de Movilidad en Bicicleta, Dirección General de Bosques Urbanos y Educación Ambiental, GDF. 2013

- **STE**

Como parte del Programa de Corredores de Movilidad no Motorizada “Pedalea tu ciudad”, en la línea L1 del Tren Ligero todos los días domingos se brinda un área exclusiva para el traslado de los usuarios con bicicletas en los trenes. Las estaciones con mayor demanda son Huipulco, Xomali y La Noria, además de las terminales Tasqueña y Xochimilco.

Cabe mencionar que la línea L1 se vincula directamente con la línea A del STE, por lo que si se implementa un carril Bus Bici en la línea A se promovería la intermodalidad entre la zona sur y centro de la ciudad.

**Tabla 8 Usuarios que viajan con bicicleta por año en Tren Ligero**

Volumen anual de viajes con bicicleta en la línea L1 del Tren Ligero del STE					
Día	2007	2008	2009	2010	2011
Domingo Ciclotón	742	1,716	2,160	2,604	2,540
Domingo típico	1,008	1,960	2,240	2,520	2,380
<b>Total anual</b>	<b>1,750</b>	<b>3,676</b>	<b>4,400</b>	<b>5,124</b>	<b>4,950</b>

Fuente: Elaboración propia para archivo documental de la Estrategia de Movilidad en Bicicleta, Dirección General de Bosques Urbanos y Educación Ambiental, GDF. 2013

- **RTP**

Con el objetivo de fomentar el uso de la bicicleta se colocaron 206 "racks" en 15 rutas de la RTP. El dispositivo fue colocado principalmente en las unidades que tienen como destino el Centro Histórico. Asimismo, como parte de esta iniciativa, los funcionarios de la RTP utilizan bicicleta como medio de transporte todos los primeros lunes de cada mes.

**Figura 29 Autobús con rack para bicicletas**



Fuente: <http://www.rtp.gob.mx/servicios.html>

Como se mencionó, estos servicios funcionan en horarios específicos o sólo los fines de semana y días festivos para no afectar la circulación peatonal, tanto dentro de las unidades, como en las estaciones en horarios de máxima demanda.

Los sistemas que presentan el número de usuarios por año reflejan un crecimiento constante a lo largo de estos, demostrando el éxito de programas para el traslado con bicicleta.

### **3.1.8 Experiencias internacionales de infraestructura ciclista compartida**

Diversas prácticas a nivel mundial han demostrado que el uso de la bicicleta refuerza la intermodalidad y mejorara la calidad de vida de los usuarios al utilizar un transporte que ayuda a revertir los efectos negativos que ocasionan los vehículos motorizados. A continuación se mencionan ejemplos internacionales específicamente en implementación exitosa de infraestructura compartida:

- **Indianápolis, Indiana, EUA**

El sistema de transporte público *IndyGo* ha trabajado en el aumento de conectividad en la ciudad de Indianápolis mediante la promoción del uso de carril compartido de transporte público con la bicicleta. Organizaciones como *Bycicle Indiana*, el *Departamento de Salud del Condado de Marion* y la *Asociación Central Ciclista* de Indiana se unieron para fomentar la educación y seguridad ciclista.

Dentro de las acciones llevadas a cabo por dichas organizaciones, se instruyeron a los conductores de autobuses para circular cerca de ciclistas y ciclovías de manera segura, y al mismo tiempo, concientizando a los ciclistas de circular cerca de las unidades de

## Infraestructura compartida: Carril Bus Bici en la red del Servicio de Transportes Eléctricos del Distrito Federal

*IndyGo*, respetándose mutuamente. De este modo, ciclistas y conductores comparten derechos y responsabilidades.

La implementación de esta infraestructura de circulación compartida se ha incrementado a lo largo de los años considerablemente. En el año 2008 se establecieron 4 km de carril compartido, en 2009 fueron 33 km, en el 2010 12 km, y para 2011 se planteó cubrir 50 km aproximadamente. Además de dichas acciones, todos los autobuses *IndyGo* están equipados con portabicicletas para dos unidades cada uno.

Figura 30 Autobús con rack para bicicletas en Indianápolis



Fuente: Archivo de la Estrategia de Movilidad en Bicicleta, Dirección General de Bosques Urbanos y Educación Ambiental, GDF. 2013

- **Baltimore, Maryland, USA**

Cuando la vía no cuenta con el espacio necesario para satisfacer las necesidades espaciales para albergar infraestructura confinada para bicicleta, Baltimore encuentra la solución combinando el carril confinado de transporte público con tránsito para bicicletas. Este tipo de acciones mejoraron el servicio de la vía, mientras se redujeron los requerimientos de espacio y operación de la misma, basándose en las siguientes estrategias:

- a. Carriles exclusivos para autobuses son necesarios para:
  - Ordenar las rutas con paradas frecuentes.
  - Satisfacer la necesidad de zonas especializadas para el ascenso/descenso del pasaje.
  - Mejorar la eficiencia del servicio de autobuses en corredores congestionados.
  - Dar cabida a un gran volumen de vehículos que utilizan un corredor urbano.
- b. Los carriles exclusivos para la bicicleta son necesarios para:
  - Proporcionar mayor seguridad para los ciclistas en el tránsito urbano pesado.

- Dar continuidad al flujo de ciclistas.

Las estrategias están orientadas hacia la operación de autobuses en una red de calles con paradas frecuentes y velocidades bajas. La combinación de autobuses y bicicletas en un carril compartido no se recomienda si el autobús circula a velocidades mayores a 60 km/h, o en condiciones de tránsito congestionado con intervalos de dos minutos o menos. Sin embargo, en muchas situaciones un carril compartido puede mejorar de manera significativa el nivel de servicio de la vía, inclusive con intervalos entre diez y cinco minutos.

En estas situaciones, la combinación de autobús y bicicleta en un carril compartido mejora el nivel de servicio para ambos. Por ejemplo, un carril confinado para autobús requiere 4.50 m de ancho y el carril confinado para bicicleta 1.50 m como mínimo; el carril compartido Bus Bici puede albergar a los dos modos de transporte sin afectar el nivel de servicio con una dimensión de 4.30 a 4.60 metros para una correcta operación.

**Figura 31 Señalización carril Bus Bici en Baltimore**



**Figura 32 Distribución de carriles para Bus Bici en Baltimore**



Fuente: Archivo de la Estrategia de Movilidad en Bicicleta, Dirección General de Bosques Urbanos y Educación Ambiental, GDF. 2013

- **Ghent, Bélgica**

El área conocida como Zuid en Ghent, ubicada al sur de los límites de la zona central, destaca por ser comercial, servicios y de administración, así como centro importante de transferencia modal donde confluyen dos líneas de tranvía urbano, tres líneas de autobuses urbanos y un alto volumen de autobuses regionales.

Con el desarrollo de la zona, ésta se convirtió es un punto de atracción y generación de viajes, siendo una de las razones por las cuales se implementó el carril compartido bus bici en el año de 1992.

## Infraestructura compartida: Carril Bus Bici en la red del Servicio de Transportes Eléctricos del Distrito Federal

La compañía de *Transporte Público Flamenco* solicitó un carril confinado entre la plaza Woodrow Wilson y la plaza Santa Anna. De igual manera la población solicitó la libre circulación de bicicletas en la misma. Por lo tanto, con el objetivo de incrementar la velocidad de los vehículos de transporte público se implementó un carril en contra flujo en la avenida principal hacia la plaza central. Dicha avenida también es un eje importante en la red ciclista de la ciudad; consecuentemente se permitió la circulación de ciclistas en dicho carril confinado.

El cierre del acceso a la plaza Woodrow Wilson al tránsito vehicular, la creación de una zona con tránsito calmado en su periferia, y el deseo de la empresa “*De Lijn*” para tener acceso directo desde la Plaza de Santa Anna (Saint-Anne Plein) para el sur de Ghent South, fueron los motivos que reforzaron la aplicación del carril bus bici. Esta medida era sólo una parte de toda la reforma de la zona de Zuid, la cual se llevó a cabo sin que alguna ley la respaldara.

La ciudad utilizó una gran cantidad de canales de comunicación para informar al público, como audiencias, conferencias de prensa, televisión regional, prensa local, entre otros. No sólo por el uso del carril compartido, sino por todo el desarrollo que se llevaba a cabo en la zona de Zuid. También se estableció un departamento de información acerca de la política general de la ciudad. No hubo intereses contradictorios que obstaculizan la aplicación de los carriles compartidos. Tampoco conflictos con el Ministerio Nacional de Transporte, antes ni después de su aprobación en el año de 1997.

Figura 33 Señalamiento carril Bus Bici en Ghent



Fuente: Archivo de la Estrategia de Movilidad en Bicicleta, Dirección General de Bosques Urbanos y Educación Ambiental, GDF. 2013

- **Paris, Francia**

Han implementado 29 km de carriles compartidos entre los autobuses de transporte público y la bicicleta desde 2008, adicional a los existentes. En todos los casos, el ancho del carril es de 4.50 metros, sin importar si estos son confinados o no.

## Infraestructura compartida: Carril Bus Bici en la red del Servicio de Transportes Eléctricos del Distrito Federal

- **Burdeos, Francia**

Cuenta con 40 km de carriles compartidos entre autobuses de transporte público y bicicletas, los cuales han sido implementados desde diciembre de 2001 en las rutas principales.

Figura 34 Carril Bus Bici en Burdeos, Francia



Figura 35 Carril Bus Bici en París, Francia



Fuente: Archivo de la Estrategia de Movilidad en Bicicleta, Dirección General de Bosques Urbanos y Educación Ambiental, GDF. 2013

- **Otras ciudades**

Ciudades como Minneapolis, San Francisco, Seattle, Philadelphia en Estados Unidos de Norteamérica; Vancouver en Canadá, y otras en Australia y Dinamarca son claros ejemplos del éxito del carril compartido Bus Bici demostrando ser una vía rápida, cómoda y segura para los ciclistas, y conjuntamente, formar parte de la intermodalidad de los sistemas de transporte público.

Figura 36 Carril Bus Bici en Minneapolis, EUA



Fuente: Archivo de la Estrategia de Movilidad en Bicicleta, Dirección General de Bosques Urbanos y Educación Ambiental, GDF. 2013

Figura 37 Carril Bus Bici en Philadelphia, EUA



Figura 38 Bus Bici en Adelaide, Australia



Fuente: Archivo de la Estrategia de Movilidad en Bicicleta, Dirección General de Bosques Urbanos y Educación Ambiental, GDF. 2013

## 4. Iniciativas de transporte sustentable en la Ciudad de México

### 4.1 Caso de estudio

Además de la implementación del BRT en la Ciudad de México, es importante continuar fomentando medios de transporte público sustentables. Derivado de la necesidad de llevar a cabo un cambio; se propone expandir y optimizar la red del STE, donde ésta sea exclusiva para la circulación de bicicletas y trolebuses mediante la implementación de un carril Bus Bici, compartiendo una infraestructura vial de calidad que ofrezca rapidez, comodidad y seguridad a los usuarios a través de adecuaciones geométricas, señalamiento horizontal y vertical, confinamiento para la circulación exclusiva de trolebús y bicicleta; inclusión de esquemas de intersecciones seguras, áreas de espera ciclista, semaforización e información sobre destinos y rutas.

La propuesta está basada en la siguiente línea estratégica:

*“4.1 Impulso a la movilidad colectiva y disminución de emisiones contaminantes por transporte público”, con el subprograma “Corredores Cero Emisiones (Eje Central Lázaro Cárdenas, Eje 2 – 2A Sur, Ampliación Eje Central y Eje 3 Norte)”, con los objetivos de “ampliar y mejorar la red de transporte público gubernamental, con opciones de elevada capacidad y calidad, que tenga ventajas sobre la movilidad individual”, mediante políticas de “incremento de la oferta del transporte público de elevada capacidad y calidad, organización de nuevas formas de movilidad alternativa para la ciudad y revitalización de las ya existentes, el impulso a la complementariedad de la oferta de transporte*

## **Infraestructura compartida: Carril Bus Bici en la red del Servicio de Transportes Eléctricos del Distrito Federal**

---

*gubernamental para su operación como Sistema, y la sustitución de la flota vehicular más antigua del transporte público por unidades de mayor capacidad y amables con el medio ambiente”<sup>14</sup>.*

Con el seguimiento de dicho lineamiento, se brindará un transporte sustentable abarcando las zonas con mayor demanda de atracción y generación de viajes origen – destino de la ciudad.

Asimismo, se toma como base el lineamiento “4.3 Transporte y su infraestructura para un nuevo orden urbano”, con los subprogramas “Movilidad en Bicicletas”, “Sistema de Bicicletas Públicas ECOBICI”, y “Mejora de instalaciones, seguridad y servicio del Tren Ligeró”, con el objetivo de “recuperar el espacio público mediante la reorganización de las opciones existentes y la implantación de nuevas alternativas”, con políticas de “mejora del espacio urbano y el equipamiento para la movilidad colectiva, y la proporción y fomento a la movilidad en bicicleta y peatonal”<sup>15</sup>.

Estos lineamientos fueron decretados por el Gobierno del Distrito Federal en el “Programa Integral de Transporte y Vialidad (PITV) 2007 – 2012”, el cual concluyó con la administración del Lic. Marcelo Ebrard.

La propuesta se basa en la ejecución de las siguientes acciones:

- Ampliación de la red actual del STE mediante un análisis basado en el “Plan Maestro del Metro, Trenes Ligeros y Trolebuses del Área Metropolitana de la Ciudad de México” que la SETRAVI realizó en el año 1997 en colaboración con STC y STE del D.F.
- Mejora de infraestructura vial de las líneas seleccionadas, donde los carriles de circulación sean confinados; conteniendo el tratamiento de las intersecciones de mayor conflicto vehicular para transformarlas en intersecciones seguras mediante la colocación de dispositivos de control de tránsito que la red del STE y ciclistas incluyen.
- Renovación y mantenimiento de la flota vehicular mediante una evaluación de las unidades para sustituirlas de manera progresiva, dependiendo de la expansión y demanda de las rutas de la red.

La implementación de infraestructura vial ciclista tiene los siguientes objetivos:

---

<sup>14</sup> Programa Integral de Transporte y Vialidad, 2007 – 2012. Gaceta Oficial del Distrito Federal, 22 de marzo 2010.

<sup>15</sup> Programa Integral de Transporte y Vialidad, 2007 – 2012. Gaceta Oficial del Distrito Federal, 22 de marzo 2010.

- Vincular 12 delegaciones de la Ciudad de México, a través de la implementación de la infraestructura vial compartida tipo Bus Bici en el trazo de la red del STE.
- Implementar la infraestructura vial adecuada para promover el uso de la bicicleta como una opción segura, cómoda y rápida de transporte.
- Brindar una alternativa real para el uso de la bicicleta con fines de transporte.
- Incrementar el nivel de seguridad vial para todos los usuarios de la vía a través del ordenamiento de la misma.
- Facilitar el uso de la bicicleta para realizar viajes cortos y medianos en las zonas de intervención.
- Apoyar la reducción de la emisión de contaminantes y gases de efecto invernadero que generan los vehículos motorizados a través del uso de la bicicleta.
- Fomentar la intermodalidad de la bicicleta con la red de transporte público.

#### **4.1.1 Red actual de trolebús - Análisis de líneas para la implementación de infraestructura compartida**

La red del Servicio de Transportes Eléctricos cuenta actualmente con 8 líneas de trolebuses con una longitud total de operación 203.64 km y una flota vehicular de 290 trolebuses, los cuales operan con un intervalo de paso promedio de 4 minutos. La velocidad promedio de operación es de 18 km/h.

Diversos tramos de los derroteros de las líneas que conforman la red total son compatibles para compartirse con bicicletas por la frecuencia de paso, velocidad de operación, pero sobre todo por la configuración vial donde se ubican; características fundamentales en infraestructura compartida. A continuación se mencionan las características de las rutas y tramos propuestos:

Existen tres corredores representativos debido a su conectividad, cobertura y configuración: Eje Central Lázaro Cárdenas, Eje Sur 2 – 2A y Eje 7 – 7A Sur.

Como consecuencia de la problemática en materia de transporte, se decidió convertir estas líneas en corredores "Cero Emisiones" con el objetivo de proporcionar un servicio de transporte de pasajeros en carriles confinados, contribuyendo con la política del GDF a construir corredores ecológicos que generaran beneficios ambientales y de movilidad.

##### **1. Línea A Eje Central Lázaro Cárdenas**

Cuenta con tres terminales: Norte en la Central de Autobuses del Norte, Centro en la calle Dr. Pascua y la Sur en la Central de Autobuses del Sur. Tiene una longitud de 36.6 km, 83 puntos de ascenso y descenso, intervalos de 2.5 minutos y un ciclo de 122 minutos, y una flota vehicular para el corredor es de 120 trolebuses. Se vincula con las líneas 1, 2, 3, 5,

## Infraestructura compartida: Carril Bus Bici en la red del Servicio de Transportes Eléctricos del Distrito Federal

6, 8, 9 y 12 del STC, y con la línea 2 y 4 del Metrobús, asimismo con la línea L1 del Tren Ligero, y con las líneas C, E, G, LL y S del mismo servicio. Junto con la línea 3 del STC, son las únicas que atraviesan cuatro delegaciones de norte a sur.

**Figura 39 Corte actual de sección del Eje Central Lázaro Cárdenas**



**Fuente: Servicio de Transportes Eléctricos, GDF. 2013**

En el año 2009 la línea A se convirtió en el primer Corredor Cero Emisiones, incrementando su demanda en 47 % del 2008 al 2009 con más de 32 millones de usuarios; y al segundo año de operación aumentando la demanda en 55%, siendo la línea con mayor afluencia de la red, demostrando contundentemente el éxito y consolidación del corredor.

**Tabla 9 Demanda total por año y tasa de crecimiento de la línea A del STE 1998 - 2012**

A Eje Central Lázaro Cárdenas		
Año	Demanda	TCMA
1998	11,388,929	
1999	13,163,487	15.58%
2000	14,558,977	10.60%
2001	14,006,632	-3.79%
2002	12,062,100	-13.88%
2003	11,582,856	-3.97%
2004	14,608,670	26.12%
2005	14,294,743	-2.15%
2006	13,972,689	-2.25%
2007	14,242,547	1.93%
2008	14,115,742	-0.89%
2009	20,744,861	46.96%
2010	32,299,804	55.70%
2011	34,711,619	7.47%
2012	33,821,799	-2.56%

**Fuente: Elaboración propia con base en datos del STE, 2013**

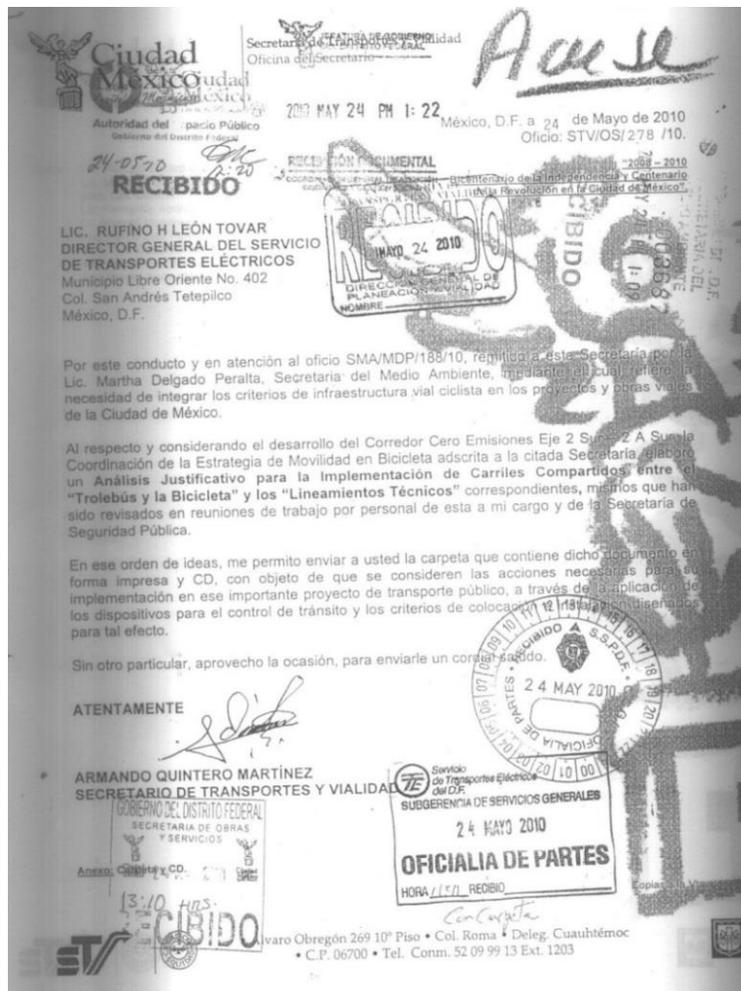


## Infraestructura compartida: Carril Bus Bici en la red del Servicio de Transportes Eléctricos del Distrito Federal

Un año después de la puesta en operación Corredor Cero Emisiones Eje Central Lázaro Cárdenas, a finales del año 2010 se inauguró el segundo Corredor Cero Emisiones línea **S** Eje 2 – 2A Sur, la cual es la quinta ruta en longitud y demanda, con 2 millones 521 mil usuarios en el 2010.

El carril Bus Bici para el Corredor Cero Emisiones Eje Sur 2 – 2A fue un proyecto estudiado y aprobado por la SETRAVI desde agosto del 2010, en el que se incluyó una justificación y fichas técnicas para la implementación de este modelo de infraestructura, documentos basados en información arrojada por la Encuesta Origen - Destino<sup>16</sup> realizada en el año 2007.

Figura 41 Oficio de aplicación de criterios ciclistas en la línea “S”



Fuente: Estrategia de Movilidad en Bicicleta, Dirección General de Bosques Urbanos y Educación Ambiental, GDF. 2013

<sup>16</sup> Encuesta realizada por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) en colaboración con la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), la Universidad Autónoma del Estado de México (UAEM) y del Instituto del Transporte del Estado de México.

## Infraestructura compartida: Carril Bus Bici en la red del Servicio de Transportes Eléctricos del Distrito Federal

Sin embargo, éste se aplicó correctamente hasta que el Corredor Cero Emisiones Eje 7 – 7A Sur inició operaciones.

Como se observa en la siguiente tabla, en el 2000 presenta un crecimiento del 56%, siendo la más alta en los diez años. Del año 2008 al 2009 presenta un decremento del 42%, sin embargo, la obtención de la TCMA mediante regresión lineal indica una tasa de -1.83 %, lo que refleja una reducción de un millón 905 mil 992 usuarios en 10 años.

En el 2008 la demanda era de 4 millones 779 mil usuarios, es decir, 117 mil 405 usuarios más que en 1997. Un punto a destacar es que en 2010 se convirtió en Corredor Cero Emisiones, mismo año donde el sistema ECOBICI comenzó a operar. Fue a partir de éste, donde aumentó la demanda en 101%, periodo 2010 – 2012.

**Tabla 10 Demanda total por año y tasa de crecimiento de la línea S del STE 1998 - 2012**

S Eje 2 - 2A Sur		
Año	Demanda	TCMA
1998	4,662,219	
1999	4,616,738	-0.98%
2000	7,238,918	56.80%
2001	6,734,745	-6.96%
2002	5,308,606	-21.18%
2003	5,059,198	-4.70%
2004	5,815,557	14.95%
2005	5,929,009	1.95%
2006	6,163,293	3.95%
2007	6,002,786	-2.60%
2008	4,779,624	-20.38%
2009	2,756,227	-42.33%
2010	2,521,774	-8.51%
2011	4,985,960	97.72%
2012	5,079,421	1.87%

Fuente: Elaboración propia con base en datos del STE, 2013

### a. Tramos factibles para implementación de infraestructura compartida

Posee las características adecuadas para la implementación de carril Bus Bici en la totalidad del trazo, aún con la variación de ancho de sección en los tramos de las avenidas: Sonora, Álvaro Obregón, Yucatán, Eje 2A Sur San Luis Potosí / Dr. Balmis / Manuel Payno / Del Taller.

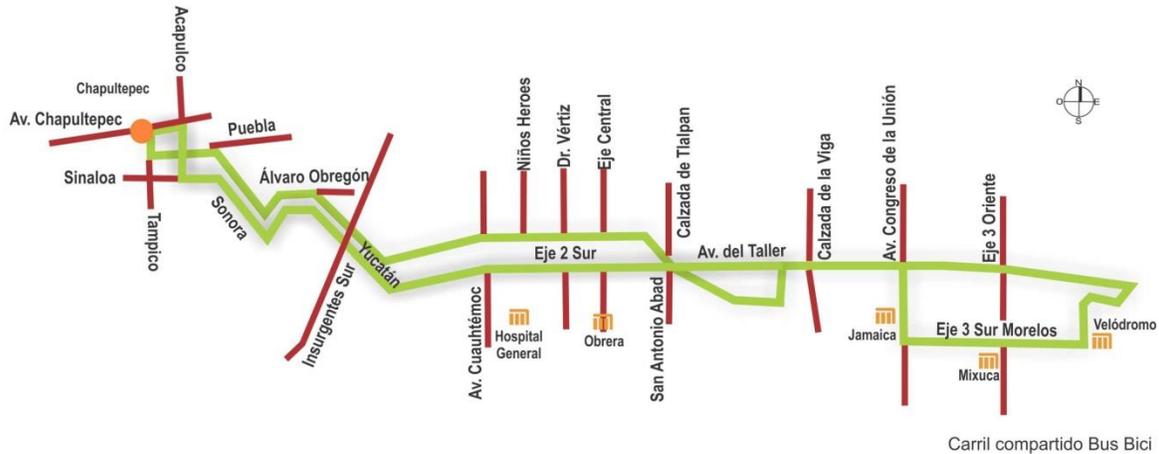
Actualmente está confinado por boyas por lo que se propone la redistribución en las dimensiones de los carriles, considerando como mínimo un ancho de 4.30 m en los carriles

## Infraestructura compartida: Carril Bus Bici en la red del Servicio de Transportes Eléctricos del Distrito Federal

de extrema derecha, e izquierda para el contraflujo. Asimismo, un carril de 3.20 m de ancho para la circulación de vehículos pesados.

**Figura 42 Trazo del Corredor Cero Emisiones Eje2 – 2A - Línea S del STE y principales vías que la interceptan**

Línea S Servicio de Transportes Eléctricos STE  
Eje 2 y 2A Sur



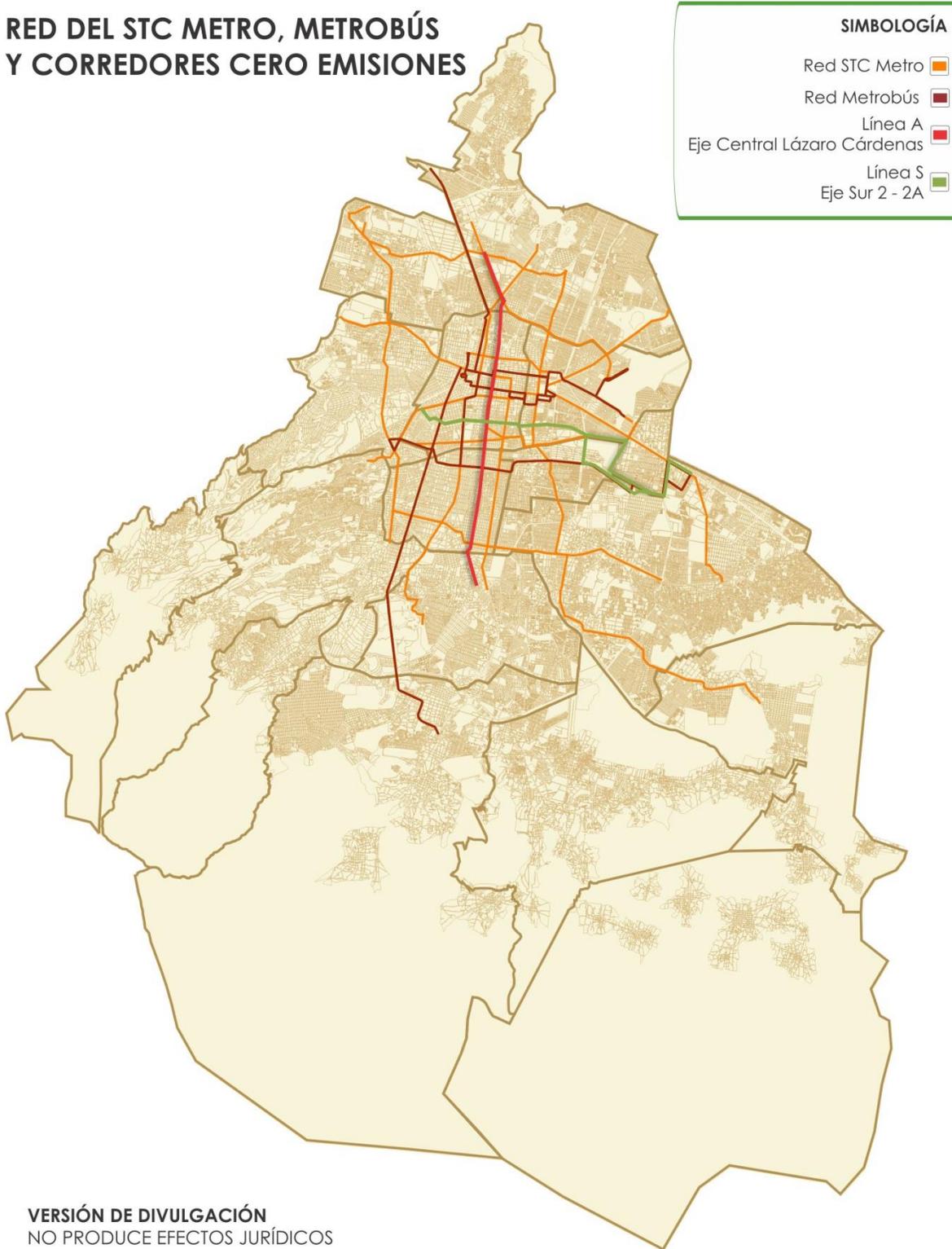
**Fuente: Elaboración propia para archivo documental de la Estrategia de Movilidad en Bicicleta, Dirección General de Bosques Urbanos y Educación Ambiental, GDF. 2013**

Como ya se mencionó, las líneas A y S traspasan gran parte de la red del STC, así como la de Metrobús. Éstas, conectan parte de los cuatro puntos cardinales de la Ciudad de México, a lo largo de 13 delegaciones.

Se alude dicha conexión, debido a que en estos sistemas de transporte público, así como en la RTP, cuentan con programas que fomentan el uso de la bicicleta, permitiendo acceder a las unidades con la bicicleta. Este tipo de medidas brindan una opción más de viaje, siendo ésta, la movilidad en bicicleta, la cual puede sustituir los viajes en rutas alimentadoras de transporte concesionado hasta 5 km, como una opción no contaminante que propicia una mejor calidad de vida.

Figura 43 Vinculación de Corredores Cero Emisiones con líneas del STC Metro y Metrobús

### RED DEL STC METRO, METROBÚS Y CORREDORES CERO EMISIONES



VERSIÓN DE DIVULGACIÓN  
NO PRODUCE EFECTOS JURÍDICOS

Fuente: Elaboración propia para archivo documental de la Estrategia de Movilidad en Bicicleta, Dirección General de Bosques Urbanos y Educación Ambiental, GDF. 2013

**Figuras 44 Corredores Cero Emisiones A y S**



Fuente: Archivo fotográfico de la Estrategia de Movilidad en Bicicleta, Dirección General de Bosques Urbanos y Educación Ambiental, GDF. 2013

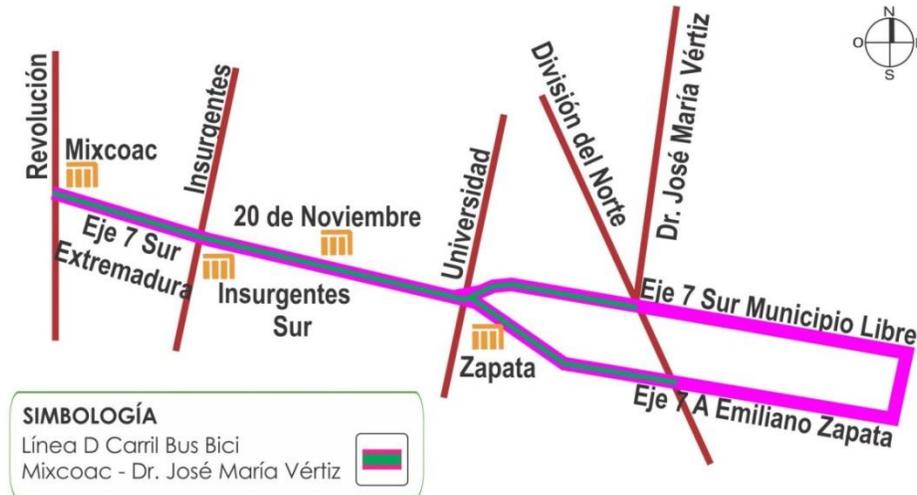
### **3. Línea D Eje 7 – 7A Sur**

Cuenta con dos terminales: estación Mixcoac del STC y al poniente en la estación central de STE San Andrés Tetepilco. Es la séptima línea en longitud con 12.3 km. Estuvo fuera de servicio del 2009 a octubre de 2012, debido a la construcción de la Línea 12 del STC.

Las vías por las que circula son Eje 7 Sur Félix Cuevas / Extremadura, Eje 7 Sur Municipio Libre y Eje 7A Sur Emiliano Zapata, conectando las delegaciones Benito Juárez e Iztapalapa. Se vincula con las líneas 2, 3, 7 y 12 del STC, y línea 1 de Metrobús,

## Infraestructura compartida: Carril Bus Bici en la red del Servicio de Transportes Eléctricos del Distrito Federal

Figura 45 Trazo de línea D Eje7 – 7A Sur del STE y principales vías que la interceptan



Fuente: Elaboración propia para archivo documental de la Estrategia de Movilidad en Bicicleta, Dirección General de Bosques Urbanos y Educación Ambiental, GDF. 2013

En la siguiente tabla se muestran como el volumen de usuarios de la línea fue en decremento constante a lo largo de los años, siendo el año 2002 el que presentó la baja más importante con un porcentaje negativo del 25.20%.

Tabla 11 Demanda total por año y tasa de crecimiento de la línea D del STE 1998 – 2010

D Eje 7 - 7A Sur		
Año	Demanda	TCMA
1998	7,094,538	
1999	7,630,452	7.55%
2000	8,165,830	7.02%
2001	7,865,783	-3.67%
2002	5,883,625	-25.20%
2003	5,780,606	-1.75%
2004	5,509,086	-4.70%
2005	4,898,699	-11.08%
2006	4,534,427	-7.44%
2007	4,561,075	0.59%
2008	5,075,718	11.28%
2009	2,187,468	-56.90%
2010		

Fuente: Elaboración propia con base en datos del STE, 2013

A pesar del comportamiento en declive del volumen de usuarios, fue en noviembre del 2012 cuando el escenario de la línea D cambió absolutamente. Como parte de las medidas de compensación de la construcción de Línea 12 del STC, se concertó la restitución del Eje 7 – 7A Sur incluyendo la introducción de criterios de infraestructura



## Infraestructura compartida: Carril Bus Bici en la red del Servicio de Transportes Eléctricos del Distrito Federal

Figura 48 Inauguración del primer carril Bus Bici en la Ciudad de México



Fuente: Archivo fotográfico de la Estrategia de Movilidad en Bicicleta, Dirección General de Bosques Urbanos y Educación Ambiental, GDF. 2013

Figura 49 Imagen objetivo carril Bus Bici Eje 7 – 7A Sur, intersección con Tajín



Fuente: Archivo de la Estrategia de Movilidad en Bicicleta, Dirección General de Bosques Urbanos y Educación Ambiental, GDF. 2013

**Figura 50 Imagen objetivo en plantan de carril Bus Bici Eje 7 – 7A Sur, intersección con Eje 1 Poniente Cuahtémoc**



**Fuente: Archivo de la Estrategia de Movilidad en Bicicleta, Dirección General de Bosques Urbanos y Educación Ambiental, GDF. 2013**

De acuerdo con información proporcionada por STE, una vez que la línea D inició operaciones, los meses noviembre y diciembre del 2012 registraron 432 mil usuarios. Es importante resaltar que para el 2013 y en comparación con 2009, la demanda se incrementó en 41% con 3 millones 97 mil usuarios<sup>17</sup>.

**Tabla 12 Demanda total por año y tasa de crecimiento de la línea D del STE 2005 - 2013**

D Eje 7 - 7A Sur		
Año	Demanda	TCMA
2005	4,898,699	-11.08%
2006	4,534,427	-7.44%
2007	4,561,075	0.59%
2008	5,075,718	11.28%
2009	2,187,468	-56.90%
2010	Sin operar	
2011	Sin operar	
2012	432,962	
<b>2013</b>	<b>3,097,713</b>	<b>41.61%</b>

**Fuente: Elaboración propia con base en datos del STE, 2013**

<sup>17</sup> Usuario registrado en el periodo enero – octubre del 2013.

## Infraestructura compartida: Carril Bus Bici en la red del Servicio de Transportes Eléctricos del Distrito Federal

El confinamiento de los carriles para la circulación de trolebuses mediante la implementación de infraestructura ciclista, ayudó a mejorar los tiempos de recorrido y frecuencia de paso, además de brindar una vía exclusiva y segura para bicicletas, demostrando de manera fehaciente la funcionalidad de dicha infraestructura.

### 4. Línea I Metro El Rosario – Metro Chapultepec

La línea I dejó de operar en noviembre del 2012 para reactivarse en el mes de julio del 2013. Es un vínculo significativo entre la zona norponiente y centro de la ciudad. Tiene una longitud de 30.20 km, circula primordialmente en Eje 5 Norte Avenida de las Culturas, Aquiles Serdán, Eje 3 Norte Manuel Acuña, Camarones, Cuitláhuac, General Mariano Escobedo y Melchor Ocampo, atendiendo a las delegaciones Azcapotzalco, Cuauhtémoc y Miguel Hidalgo.

Es la séptima ruta con mayor demanda de la red con 1 millón 834 usuarios en el 2012 y ocupa el tercer lugar en longitud con 30.20 km.

Tabla 13 Demanda total por año y tasa de crecimiento de la línea I del STE 1998 - 2012

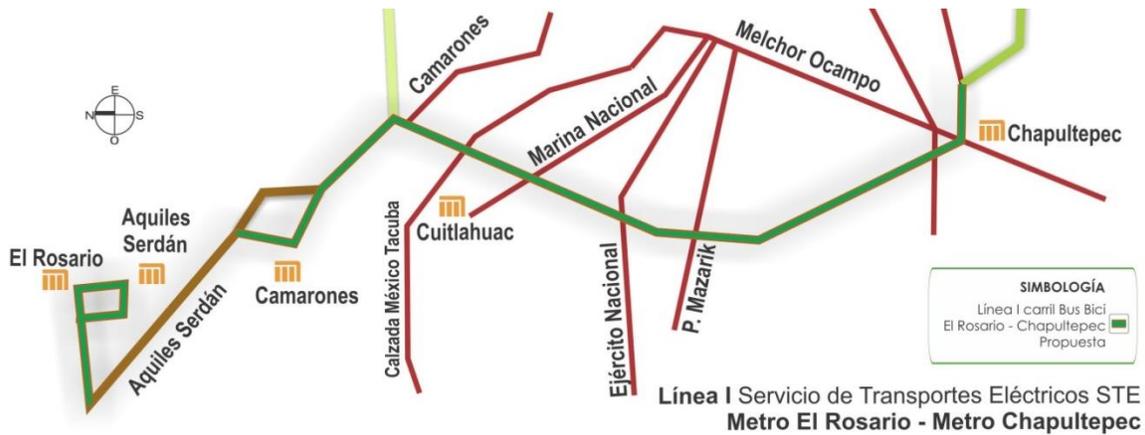
I Metro el Rosario - Metro Chapultepec		
Año	Demanda	TCMA
1998	3,295,648	
1999	4,959,345	50.48%
2000	5,366,206	8.20%
2001	5,013,553	-6.57%
2002	3,741,213	-25.38%
2003	3,582,667	-4.24%
2004	3,215,136	-10.26%
2005	3,341,817	3.94%
2006	3,309,790	-0.96%
2007	3,255,552	-1.64%
2008	3,221,879	-1.03%
2009	1,774,651	-44.92%
2010	2,336,159	31.64%
2011	2,554,730	9.36%
2012	1,834,202	-28.20%

Fuente: Elaboración propia con base en datos del STE, 2013

Se enlaza directamente con la línea S y G, donde la última se conecta a su vez con la línea A Corredor Cero Emisiones Eje Central Lázaro Cárdenas. Asimismo, se liga con las estaciones El Rosario, Tezozomoc, Aquiles Serdán, Camarones, Cuitláhuac y Chapultepec de las líneas 1, 6 y 7 del STC.

## Infraestructura compartida: Carril Bus Bici en la red del Servicio de Transportes Eléctricos del Distrito Federal

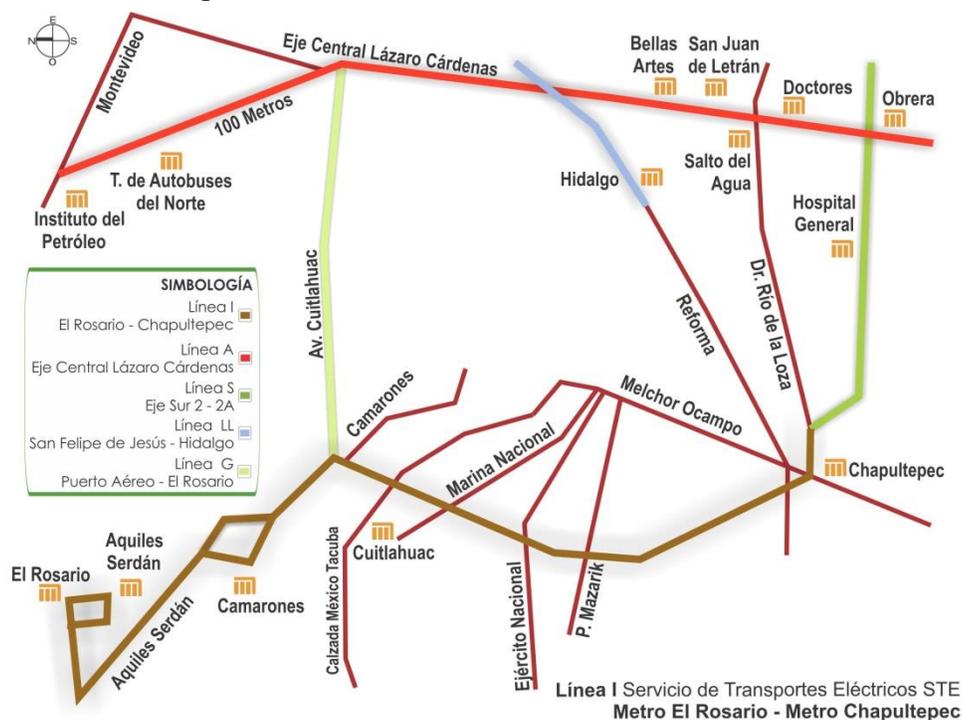
**Figura 51 Trazo de la Línea I Metro El Rosario – Metro Chapultepec**



**Fuente: Elaboración propia para archivo documental de la Estrategia de Movilidad en Bicicleta, Dirección General de Bosques Urbanos y Educación Ambiental, GDF. 2013**

Cabe resaltar que sus terminales son Centros de Transferencia Modal de alta demanda: El Rosario ubicado en la delegación Azcapotzalco y que en el año 2012 se generaron 226 viajes ciclistas en un radio de influencia de 1 km y 3,519 en un radio de 3 km; Chapultepec ubicado en Cuauhtémoc y que en el mismo año se generaron 532 viajes ciclistas en un radio de influencia de 1 km y 3,290 en un radio de 3 km.

**Figura 52 Vínculo de línea "I" con otras líneas del STE**



**Fuente: Elaboración propia para archivo documental de la Estrategia de Movilidad en Bicicleta, Dirección General de Bosques Urbanos y Educación Ambiental, GDF. 2013**

**a. Tramos factibles para implementación de infraestructura compartida**

Posee las características adecuadas para la implementación de carril Bus Bici en las avenidas: General Mariano Escobedo, Eje 3 Norte Cuitláhuac, Calzada Camarones, Eje 3 Norte Manuel Acuña y Eje 5 Norte Avenida de las Culturas, aún con la variación de ancho de sección.

Se descartan los tramos en las avenidas Aquiles Serdán y 5 de febrero, por ubicarse en lateral de una vía de acceso controlado y vía local, respectivamente. Por lo que en ambos casos se propone colocar triángulos con preferencia ciclista. Contempla 17 km de infraestructura ciclista de los 30 km totales de la línea.

**Figura 53 Imagen objetivo Calzada Camarones**



**Fuente: Archivo de la Estrategia de Movilidad en Bicicleta, Dirección General de Bosques Urbanos y Educación Ambiental, GDF. 2013**

**Figura 54 Imagen objetivo 5 de febrero**



**Fuente: Archivo de la Estrategia de Movilidad en Bicicleta, Dirección General de Bosques Urbanos y Educación Ambiental, GDF. 2013**

### **5. Línea G Metro Boulevard Puerto Aéreo – Metro Rosario**

Inicia en la estación del STC Boulevard Puerto Aéreo y concluye en la estación El Rosario. Las vías por las que circula son: Boulevard Puerto Aéreo, Río Consulado, Eje 3 Norte Ángel Albino Corzo - Manuel Acuña - Alfredo Robles Domínguez - Cuitláhuac, Camarones, Aquiles Serdán y Eje 5 Norte Avenida de las Culturas.

Como ya se mencionó, uno de los objetivos del PITV 2007 - 2012 era incluir la ruta G Metro Boulevard Puerto Aéreo – Metro Rosario en el Eje 3 Norte Ángel Albino Corzo – Robles Domínguez – Cuitláhuac – Camarones – Miguel Acuña como el tercer Corredor Cero Emisiones, siendo la ruta que tiene la mayor longitud de la red con 44.90 km, y la segunda con mayor demanda con 6 millones 709 mil usuarios en el 2011.

Sin embargo, debido a que la implementación del carril Bus Bici Eje 7 – 7A Sur surgió como parte de la medida de compensación de Línea 12 del STC por coincidir en el trazo de proyecto, se le dio prioridad al Eje 7 Sur y se convirtió en el Tercer Corredor Cero Emisiones. Por lo tanto, la línea G se convierte en la propuesta de Quinto Corredor Cero Emisiones.

## Infraestructura compartida: Carril Bus Bici en la red del Servicio de Transportes Eléctricos del Distrito Federal

Se vincula con la actual puesta en operación fase 1 de la Línea 5 de Metrobús San Lázaro – Río de los Remedios de 20 km de longitud. Esta contiene el primer esquema de “calle completa” planeado en la Ciudad de México, con un carril exclusivo para la circulación del BRT en la extrema izquierda y una ciclovía confinada en el extremo derecho, permitiendo la convivencia de todas las formas de movilidad en un mismo espacio seguro: peatón, ciclista, transporte público y automóvil.

Figura 55 Imágenes por etapas Línea 5 Metrobús San Lázaro – Río de los Remedios



Fuente: <http://mexico.itdp.org/noticias/se-inaugura-metrobus-linea-5/>

**Infraestructura compartida: Carril Bus Bici en la red del Servicio de Transportes Eléctricos del Distrito Federal**

**Tabla 14 Demanda total por año y tasa de crecimiento de la línea G del STE 1998 - 2012**

G Metro Blvd. Pto. Aéreo- Metro El Rosario		
Año	Demanda	TCMA
1998	5,328,565	
1999	7,279,429	36.61%
2000	7,714,999	5.98%
2001	8,314,137	7.77%
2002	6,716,207	-19.22%
2003	6,510,248	-3.07%
2004	8,496,151	30.50%
2005	8,062,482	-5.10%
2006	7,824,587	-2.95%
2007	7,522,192	-3.86%
2008	6,728,489	-10.55%
2009	6,709,415	-0.28%
2010	6,942,687	3.48%
2011	5,973,311	-13.96%
2012	5,839,668	-2.24%

**Fuente: Elaboración propia con base en datos del STE, 2013**

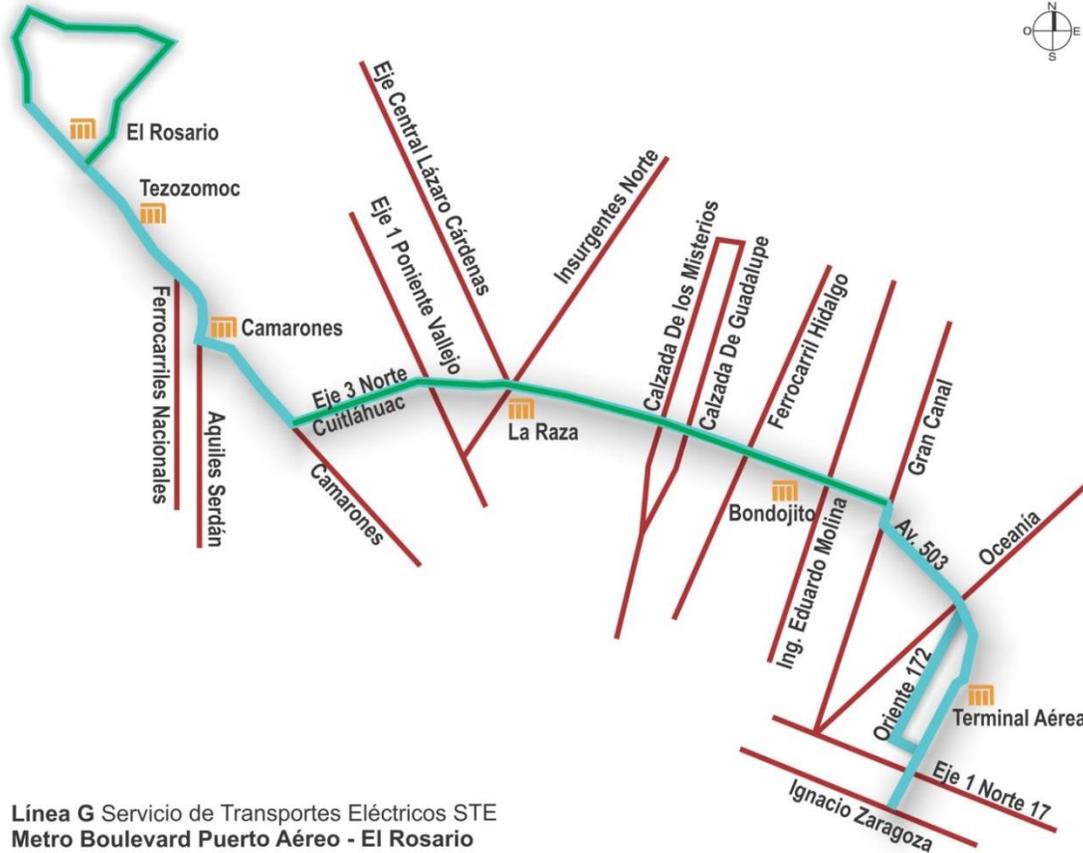
Como se observa en la tabla anterior, el comportamiento de la demanda es inconstante, con la obtención de la tasa por método lineal se obtuvo una TCMA del -0.66%. Comparando 1998 con 2012, sólo se observa un incremento de 511 mil 103 usuarios en 15 años.

**a. Tramos factibles para implementación de infraestructura compartida**

Comparte derrotero con la línea I en Aquiles Serdán y Eje 5 Norte Avenida de las Culturas. Posee las características adecuadas para la implementación de carril Bus Bici en las avenidas: Eje 3 Norte Cuitláhuac / Robles Domínguez / Oriente 101 / Ángel Albino Corzo y Eje 5 Norte Avenida de las Culturas, aún con la variación de ancho de sección.

Se descartan los tramos en las avenidas Aquiles Serdán, Río Consulado, Boulevard Puerto Aéreo y Oriente 172; las tres primeras por ubicarse en lateral de una vía de acceso controlado y la restante por ser vía local. Por lo que en ambos casos se propone colocar triángulos con preferencia ciclista. Considera 19.96 km de carril Bus Bici, de los 44.90 km totales de la línea actual.

Figura 56 Trazo de la Línea G Metro El Rosario – Boulevard Puerto Aéreo



Fuente: Elaboración propia con base en datos del STE, 2013

## 6. Línea K UACM – Ciudad Universitaria

La línea **K** UACM – Ciudad Universitaria es la quinta ruta con mayor demanda de la red con 2,995,985 usuarios en el 2012 y ocupa el octavo lugar en longitud con 17.80 km. Tuvo un crecimiento total del 18% en 15 años.

Inicia en Eje 3 Oriente San Francisco y concluye en Ciudad Universitaria. Las vías por las que circula son: Tasqueña, Miguel Ángel de Quevedo, Universidad y Copilco. Se vincula con la línea 3 del STC y A del STE, y es de primordial importancia debido a la conexión entre dos unidades de estudio de nivel superior, además de cubrir una importante demanda de viajes en el suroriente de la ciudad a través de Coyoacán, operando actualmente como ruta alimentadora de la línea 12 de STC hasta la terminal Tláhuac.

**Infraestructura compartida: Carril Bus Bici en la red del Servicio de Transportes Eléctricos del Distrito Federal**

**Tabla 15 Demanda total por año y tasa de crecimiento de la línea K del STE 1998 - 2012**

K1 UACM- Ciudad Universitaria		
Año	Demanda	TCMA
1998	2,533,877	
1999	2,523,888	-0.39%
2000	3,872,013	53.41%
2001	4,295,521	10.94%
2002	3,395,550	-20.95%
2003	3,231,974	-4.82%
2004	3,630,665	12.34%
2005	4,106,537	13.11%
2006	3,481,796	-15.21%
2007	4,226,639	21.39%
2008	4,089,055	-3.26%
2009	2,846,061	-30.40%
2010	3,386,953	19.00%
2011	3,650,939	7.79%
2012	2,995,985	-17.94%

Fuente: Elaboración propia con base en datos del STE, 2013

**a. Tramos factibles para implementación de infraestructura compartida**

Posee las características adecuadas para la implementación de carril Bus Bici en las avenidas: Eje 10 Sur Copilco, Miguel Ángel de Quevedo y Tasqueña, las cuales están delimitadas actualmente con boyas.

**Figura 57 Trazo de la Línea K UACM – Ciudad Universitaria**



Fuente: Elaboración propia con base en datos del STE, 2013

## Infraestructura compartida: Carril Bus Bici en la red del Servicio de Transportes Eléctricos del Distrito Federal

Se descartan los tramos en las avenidas Universidad, Tláhuac y Providencia. Las dos primeras por ser una vía susceptible a establecer un área exclusiva para la circulación de bicicletas, debido a la alta demanda de viajes, ancho de sección y volumen considerable de tránsito de transporte público concesionado. La última por ser una vía local se propone colocar triángulos con preferencia ciclista. Contempla 16.6 km de infraestructura ciclista de los 17.80 km de trayecto total.

### 7. Línea LL San Felipe de Jesús – Metro Hidalgo

La línea LL San Felipe de Jesús – Metro Hidalgo es la tercer ruta con mayor demanda de la red con 5,117,622 usuarios en 2012 y la quinta en longitud con 26.14 km. Ha tenido un crecimiento constante a lo largo de los años, con decrementos en el 2000, 2003, 2006, 2007 y 2012 de 35.72%, 2.31%, 3.78%, 1% y 2%, respectivamente, siendo mayor el primero. Tuvo un crecimiento total del 230% en 15 años.

Inicia en la colonia San Felipe de Jesús y concluye en la estación del STC Hidalgo. Las vías por las que circula son: Camino San Juan de Aragón, Calzada San Juan de Aragón, Misterios, Calzada de Guadalupe, Paseo de la Reforma e Hidalgo.

Es una línea destacada debido a la ubicación, iniciando en el centro de la delegación Cuauhtémoc y concluyendo en el límite con el Estado de México en Gustavo A. Madero. Se enlaza con las líneas 2, 3, 4, 6, 8, B del STC, G del STE y 5 de Metrobús, además de la Ciclovía Reforma I.

Tabla 16 Demanda total por año y tasa de crecimiento de la línea K del STE 1998 - 2012

LL San Felipe de Jesus - Metro Hidalgo		
Año	Demanda	TCMA
1998	1,549,806	
1999	1,661,839	7.23%
2000	1,068,207	-35.72%
2001	2,793,794	161.54%
2002	2,792,995	-0.03%
2003	2,728,432	-2.31%
2004	2,983,586	9.35%
2005	3,051,116	2.26%
2006	2,935,849	-3.78%
2007	2,906,424	-1.00%
2008	3,486,630	19.96%
2009	3,984,807	14.29%
2010	5,209,677	30.74%
2011	5,221,817	0.23%
2012	5,117,622	-2.00%

Fuente: Elaboración propia con base en datos del STE, 2013

## **Infraestructura compartida: Carril Bus Bici en la red del Servicio de Transportes Eléctricos del Distrito Federal**

---

Para esta línea no se propone la implementación de infraestructura compartida Bus Bici, debido a que Metrobús ha considerado la posibilidad de establecer su próxima línea en el Eje 5 Norte San Juan de Aragón: Línea 6 El Rosario - Francisco Morazán.

El tramo donde la línea LL circula actualmente por el eje mencionado tiene una longitud de 2.5 km, y divide prácticamente el trayecto de la ruta a la mitad. Por lo tanto, es posible que la línea se modifique o desaparezca.

Cabe mencionar que es caso de ser modificada, una opción viable sería compartir derrotero con la línea G en el Eje 3 Norte Ángel Albino Corzo tramo Calzada de Guadalupe – Gran Canal a lo largo de 2.8 km. Es importante continuar considerándola, debido a que atiende viajes con origen en el Estado de México. Su terminal se encuentra en Río de los Remedios, vía límite con el municipio de Ecatepec.

Contemplando dicha opción; posee las características adecuadas para la implementación de carril Bus Bici en las avenidas: Calzada de Guadalupe y De los Misterios, Eje 3 Norte Ángel Albino Corzo, José Loreto Fabela y Constitución de la República.

Se descartan los tramos en la avenida Paseo de la Reforma por ser una vía susceptible a establecer un área exclusiva para la circulación de bicicletas y dar continuidad a la Ciclovía Reforma I. Asimismo, Camino de la Unión, Estado de Zacatecas y Orizaba, por ser vías locales se propone colocar triángulos con preferencia ciclista. Este tramo de carril Bus Bici se incluye en una delegación completamente carente de infraestructura ciclista, siendo la tercera delegación en volumen ciclista en la ciudad, además de llegar hasta Periférico Oriente Río de los Remedios, límite con el municipio de Ecatepec, Estado de México.

Figura 58 Trazo de la Línea LL San Felipe de Jesús – Metro Hidalgo



Fuente: Elaboración propia con base en datos del STE, 2013

Figura 59 Trazo propuesta Línea LL San Felipe de Jesús – Metro Hidalgo



Fuente: Elaboración propia con base en datos del STE, 2013

## **8. Línea CP Circuito Politécnico**

La línea **CP** Circuito Politécnico inicia en Unidad Profesional Adolfo López y concluye en el mismo sitio, formado un circuito. Ocupa el undécimo lugar en longitud con 11 km, y es la sexta línea en demanda con 2,113,248 usuarios en el 2012. Las vías que comprenden el trazo son Juan de Dios Bátiz, Miguel Othón de Mendizábal, Wilfrido Massieu y Eje Central Lázaro Cárdenas.

Esta línea presenta un crecimiento constante en los 8 años de operación con una tasa de crecimiento en regresión lineal de 15.50%. Se conecta con línea 5 y 6 de STC, la A de STE y está a 600 m de distancia de la línea 1 de Metrobús. Es corta y la mayor parte de su recorrido es alrededor del campus universitario del Instituto Politécnico Nacional.

Actualmente, el IPN tiene la intención de dotar dicho campus de infraestructura y equipamiento ciclista, similar a la que Ciudad Universitaria (UNAM) posee.

**Tabla 17 Demanda total por año y tasa de crecimiento de la línea CP del STE 1998 – 2012**

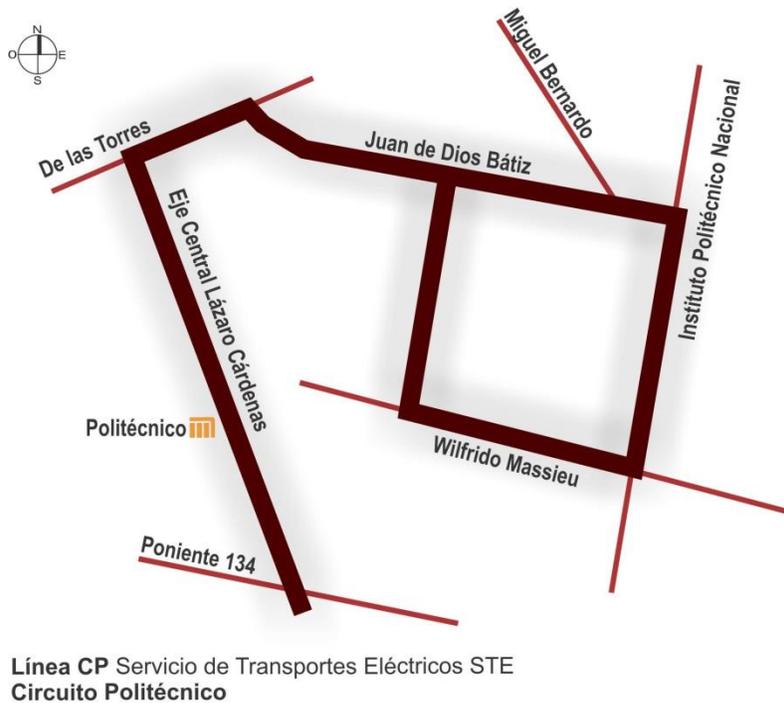
<b>CP Circuito Politécnico</b>		
<b>Año</b>	<b>Demanda</b>	<b>TCMA</b>
1998	0	
1999	0	
2000	0	
2001	0	
2002	0	
2003	0	
2004	0	
2005	267,940	
2006	1,195,282	346.10%
2007	1,253,919	4.91%
2008	1,520,950	21.30%
2009	1,535,107	0.93%
2010	1,823,448	18.78%
2011	2,115,898	16.04%
2012	2,113,248	-0.13%

Fuente: Elaboración propia con base en datos del STE, 2013

### **a. Tramos factibles para implementación de infraestructura compartida**

Posee las características adecuadas para la implementación de carril Bus Bici en todo su trayecto.

Figura 60 Trazo de la Línea CP Circuito Politécnico



Fuente: Elaboración propia con base en datos del STE, 2013

## 9. Línea E Insurgentes Sur – Metro Constitución 1917

Dejó de operar en el 2010. Era una línea primordial ubicada en el Eje 8 Sur Ermita Iztapalapa. Cerró operación a mediados del 2009 con un decremento del 70%, de 5,130,842 usuarios a 1,564,762, debido al inicio de trabajos de obra de la línea 12 de STC.

Cambió de derrotero en el periodo 2010 – 2012 circulando en el tramo Metro Pantitlán – Deportivo Santa Cruz. Sin embargo, dejó de operar en octubre del 2012. Empezó con 165 mil 710 usuarios en los últimos dos meses del 2010. En 2011 alcanzó 1,354,938 usuarios al año y cerró el 2012 con 1,103,449. No se reactivó debido a la falta de presupuesto del STE.

Existe el propósito de iniciar la reimplementación de la línea en el segundo semestre del 2014 y extenderla sobre Eje 8 Sur hasta la terminal Santa Martha Acatitla. Cuando entre en operación, tendrá la posibilidad de colocarse entre la segunda o tercer línea con mayor número de usuarios, debido a la alta demanda de la zona de influencia donde se ubica.

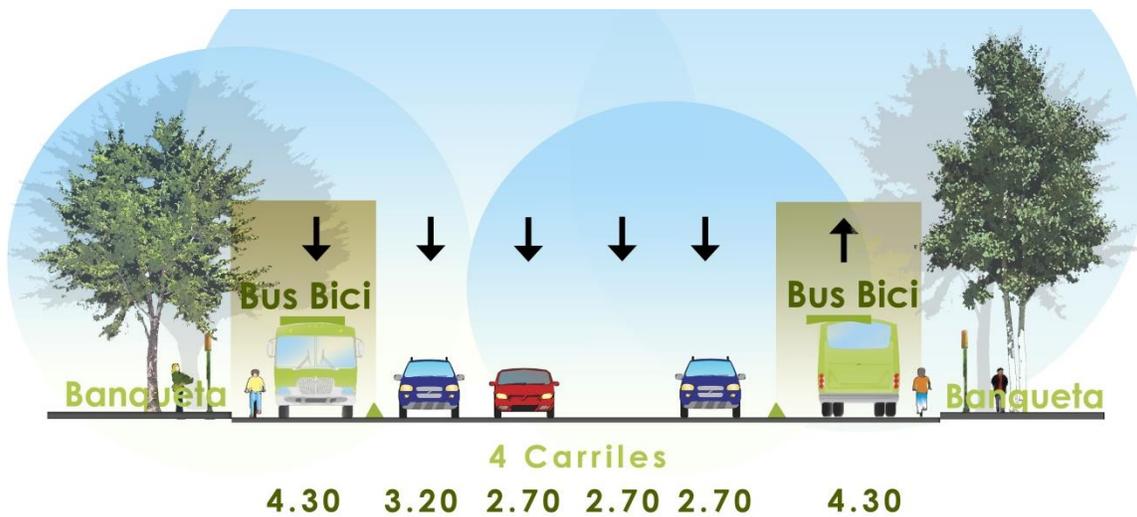
**Tabla 18 Demanda total por año y tasa de crecimiento de la línea E del STE 1998 – 2010**

E Eje 8 Sur Ermita Iztapalapa		
Año	Demanda	TCMA
1998	3,938,944	
1999	4,465,947	13.38%
2000	6,406,855	43.46%
2001	6,092,257	-4.91%
2002	5,226,069	-14.22%
2003	5,034,428	-3.67%
2004	4,843,105	-3.80%
2005	5,034,287	3.95%
2006	4,249,883	-15.58%
2007	4,763,627	12.09%
2008	5,130,842	7.71%
2009	1,564,762	-69.50%
2010		

Fuente: Elaboración propia con base en datos del STE, 2013

La propuesta es idéntica al trayecto original: inicia en la calle Oso (intersección Insurgentes – Eje 8 Sur José María Rico) para continuar por todo el Eje hasta el CETRAM Constitución 1917 a lo largo de 26 km. El Eje 8 Sur es una vía bidireccional, por lo que se propone sea en ambos sentidos, enlazando las delegaciones Benito Juárez e Iztapalapa.

**Figura 61 Corte objetivo de línea E, tramo Oso – Eje 2 Oriente Calzada La Viga**



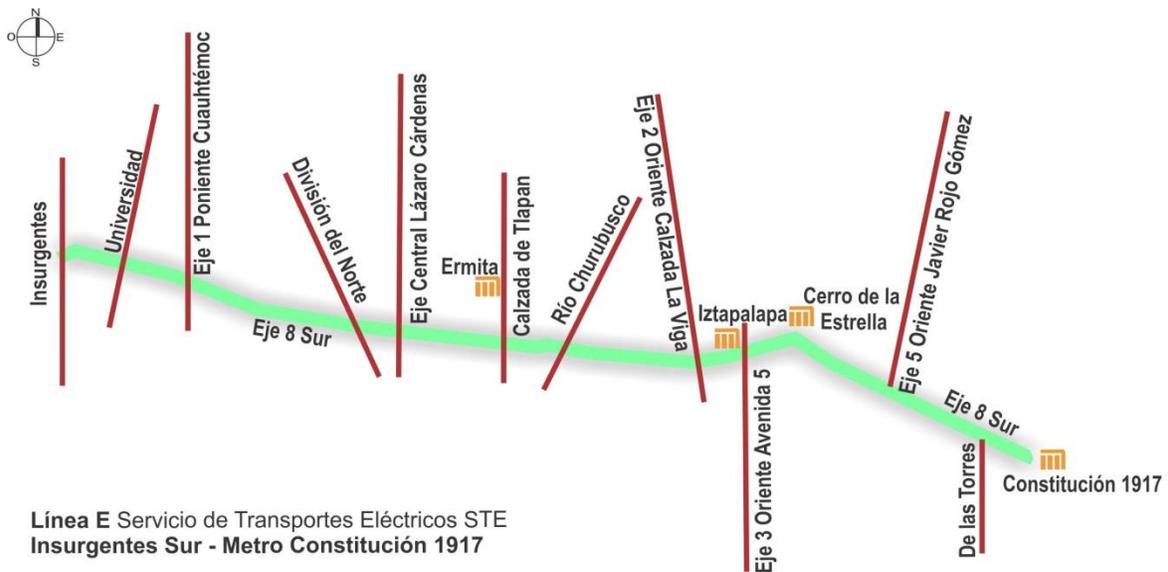
Fuente: Elaboración propia

Figura 62 Corte objetivo de línea E, tramo Eje 2 Oriente Calzada La Viga – Periférico Canal de Garay



Fuente: Elaboración propia

Figura 63 Trazo de la Línea E Insurgentes Sur – Metro Constitución 1917



Línea E Servicio de Transportes Eléctricos STE  
Insurgentes Sur - Metro Constitución 1917

Fuente: Elaboración propia con base en datos del STE, 2013

## 10. Línea Q Eje 5 Oriente

La propuesta contempla la reactivación de la línea. El trayecto inicia en la estación Pantitlán del STC y concluye en la estación Iztapalapa del mismo servicio, a lo largo del Eje 5 Oriente Javier Rojo Gómez / Central, además del tramo en la avenida Talleres Gráficos de 500 metros de longitud, continuación del Eje 1 Norte Miguel Lebrija.

## Infraestructura compartida: Carril Bus Bici en la red del Servicio de Transportes Eléctricos del Distrito Federal

Cabe destacar que por parte de la SEDEMA, actualmente se encuentra en construcción el primer inmueble modelo para resguardo de bicicletas en México: Biciestacionamiento Masivo CETRAM Pantitlán. La edificación contempla estacionamiento para 416 bicicletas, 8 espacios para personas con discapacidad, vigilancia con personal fijo, 2 zonas de control, tienda – taller, amplios sanitarios para aseo personal, vigilancia por circuito cerrado de televisión para ambas plantas y una plazoleta de convivencia para acceder de manera segura.

Figura 64 Imagen objetivo plazoleta Biciestacionamiento CETRAM Pantitlán



Fuente: Archivo de la Estrategia de Movilidad en Bicicleta, Dirección General de Bosques Urbanos y Educación Ambiental, GDF. 2013

**Figura 65 Imagen objetivo edificación – Vista desde vestíbulo**



**Fuente: Archivo de la Estrategia de Movilidad en Bicicleta, Dirección General de Bosques Urbanos y Educación Ambiental, GDF. 2013**

Se menciona el proyecto, debido al importante vínculo que se crea entre el inmueble y la línea G, al brindar un servicio para el resguardo de bicicletas aunado a la alternativa de arribar de manera segura al CETRAM mediante una vía confinada para la circulación exclusiva de trolebuses y bicicleta; fomentado la intermodalidad entre la zona suroriente de la ciudad con las líneas 1, 5, 9 y A del STC.

La línea Q tiene una longitud de 18.5 km. En el periodo 2008 al 2009 disminuyó un 464%, de 1.5 millones a 273 mil usuarios. Del 2009 al 2011 incrementó la demanda en 515%, para disminuir de nuevo en 35% para el 2012. Para el periodo total de quince años tuvo un decremento del 180% es decir, 2 millones 238 mil usuarios.

A pesar de la baja en usuarios, es la única línea de transporte público semi masivo que conecta de norte a sur la zona suroriente de la ciudad en las delegaciones Iztapalapa, Iztacalco y Venustiano Carranza. Además de enlazarse con las líneas 8 y A del STC, S del STE y 2 de Metrobús. Sin embargo, al igual que la línea E, dejó de operar por falta de recursos.

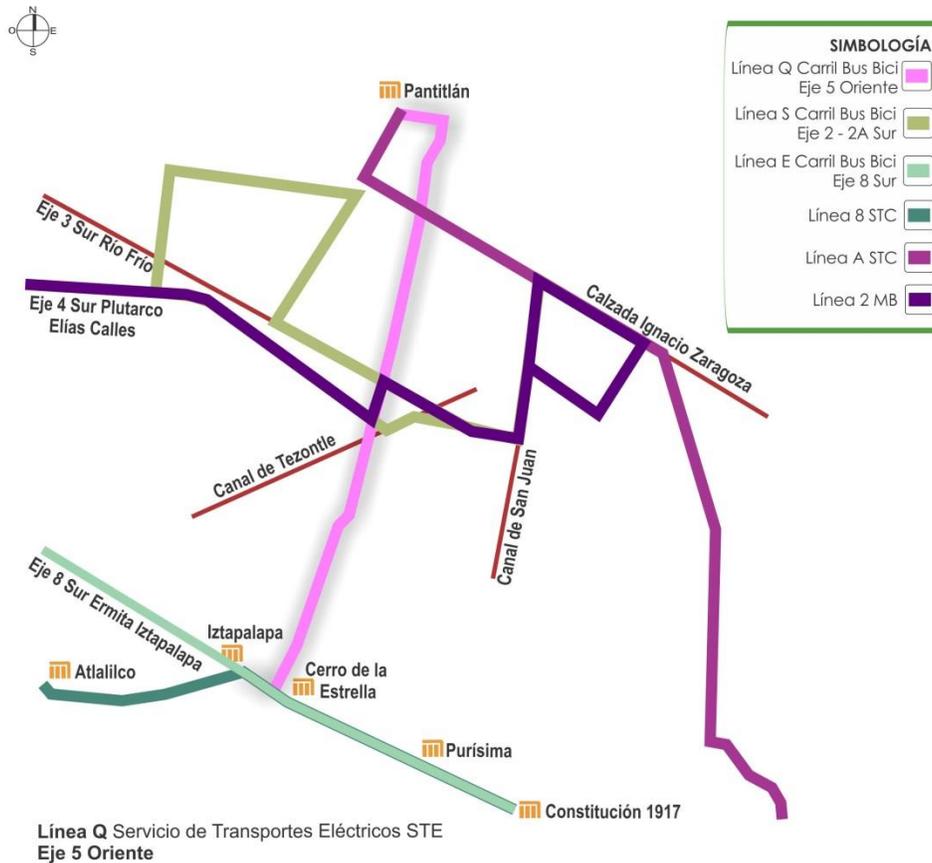
## Infraestructura compartida: Carril Bus Bici en la red del Servicio de Transportes Eléctricos del Distrito Federal

Tabla 19 Demanda total por año y tasa de crecimiento de la línea Q del STE 1998 – 2012

Q Eje 5 Oriente		
Año	Demanda	TCMA
1998	3,481,710	
1999	2,925,056	-15.99%
2000	3,366,877	15.10%
2001	3,471,180	3.10%
2002	2,814,636	-18.91%
2003	2,749,478	-2.31%
2004	2,656,366	-3.39%
2005	2,415,469	-9.07%
2006	2,158,559	-10.64%
2007	1,771,001	-17.95%
2008	1,539,454	-13.07%
2009	273,000	-82.27%
2010	896,870	228.52%
2011	1,679,459	87.26%
2012	1,242,790	-26.00%

Fuente: Elaboración propia con base en datos del STE, 2013

Figura 66 Trazo de la Línea Q Eje 5 Oriente



Fuente: Elaboración propia con base en datos del STE, 2013

### **11. Línea M Circuito Villa de Cortes**

Se propone la reactivación de la línea M Circuito Villa de Cortés, iniciando en la estación Villa de Cortes del STC y concluyendo en el mismo sitio. Tiene una longitud de 10.10 km y es la décima ruta en demanda con 1,152,653 usuarios en 2012. Las vías que comprenden el trayecto son Apatlaco, Playa Roqueta, Canal de Tezontle y Plutarco Elías Calles.

Es un vínculo entre las delegaciones Benito Juárez, Iztacalco e Iztapalapa, ubicada en una zona intermedia entre éstas, siendo una excelente oportunidad para la formalización de transporte público semi masivo alimentador de las líneas 2 y 8 del STC.

**Tabla 20 Demanda total por año y tasa de crecimiento de la línea M del STE 1998 – 2012**

<b>M Circuito Villa de Cortes</b>		
<b>Año</b>	<b>Demanda</b>	<b>TCMA</b>
1998	2,020,854	
1999	2,122,369	5.02%
2000	2,466,887	16.23%
2001	2,260,559	-8.36%
2002	1,778,835	-21.31%
2003	1,722,187	-3.18%
2004	1,378,487	-19.96%
2005	1,285,726	-6.73%
2006	1,295,119	0.73%
2007	1,065,805	-17.71%
2008	1,012,280	-5.02%
2009	944,894	-6.66%
2010	1,378,205	45.86%
2011	1,283,891	-6.84%
2012	1,152,653	-10.22%

**Fuente: Elaboración propia con base en datos del STE, 2013**

Al igual que la línea Q, tiene una disminución constante de demanda a lo largo de los años, donde en los años 2002 y 2007 se presentan las mayores caídas. La tasa de crecimiento obtenida por regresión lineal es de -5.90% con un 868 mil usuarios menos en quince años, siendo de las tres líneas con menor demanda en toda la red.

Su último año de operación fue 2012, y que a pesar del incremento del 46% en el periodo 2009 - 2010, fue inhabilitada por falta de recursos para la operación y mantenimiento.

La propuesta de infraestructura compartida incluye prácticamente todo su trazo con excepción de la avenida Plutarco Elías Calles, debido a que esta última es una vía susceptible a implementar ciclovía confinada.

# Infraestructura compartida: Carril Bus Bici en la red del Servicio de Transportes Eléctricos del Distrito Federal

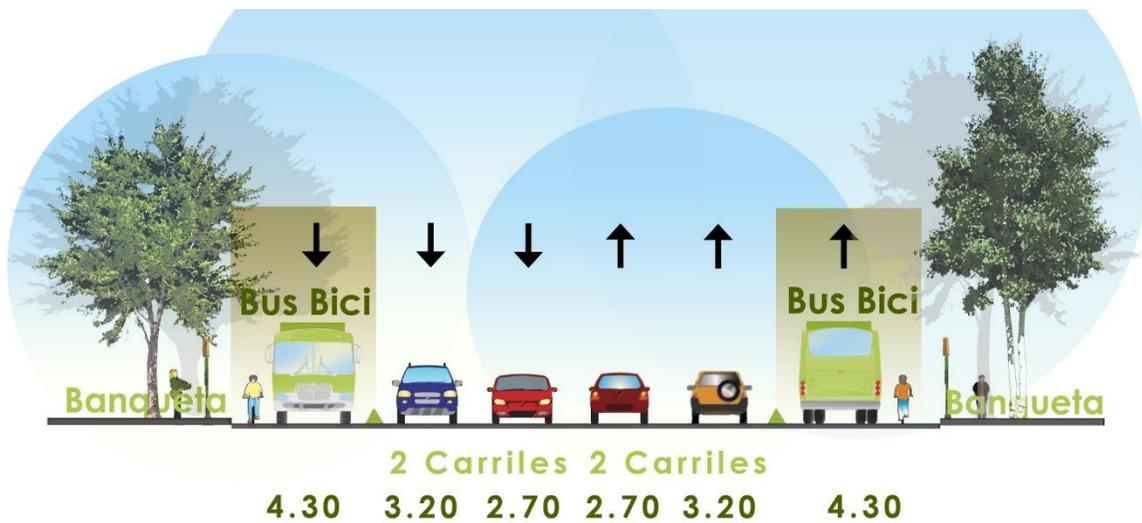
Figura 67 Trazo de la Línea M Circuito Villa de Cortés



Línea M Servicio de Transportes Eléctricos STE  
Circuito Villa de Cortés

Fuente: Elaboración propia con base en datos del STE, 2013

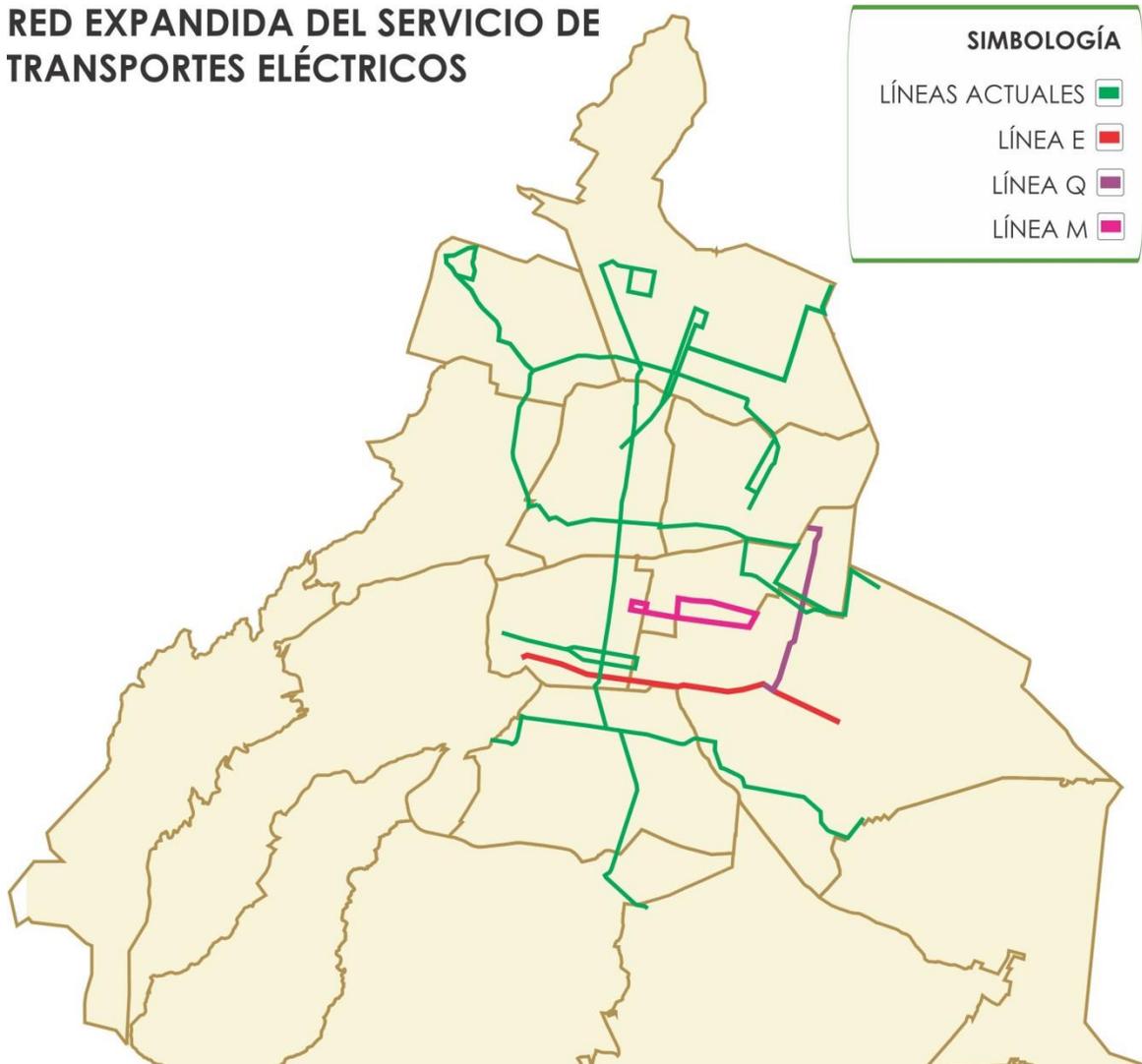
Figura 68 Corte objetivo de línea M Circuito Villa de Cortés



Fuente: Elaboración propia para archivo documental de la Estrategia de Movilidad en Bicicleta, Dirección General de Bosques Urbanos y Educación Ambiental, GDF. 2013

Figura 69 Red expandida del STE con carriles Bus Bici – Reactivación de 3 líneas

## RED EXPANDIDA DEL SERVICIO DE TRANSPORTES ELÉCTRICOS



Fuente: Elaboración propia

## 4.2 Transporte urbano sustentable

El concepto de transporte urbano nace de la necesidad de facilitar la transportación de bienes y personas, donde al mismo tiempo se disminuyan tiempos de traslado, basándose en vehículos particulares.

Este modelo presenta inconvenientes, entre los que destacan la contaminación del aire, el consumo excesivo de energía, efectos sobre la salud de la población y la saturación de la red vial. Esta problemática ha producido una conciencia colectiva en la sociedad, lo que ha llevado a buscar alternativas que ayuden a reducir los efectos negativos de este

modelo y a plantear nuevas soluciones orientadas a un mejoramiento en el medio ambiente.

Para mitigar la emisión de gases de efecto invernadero se han fomentado acciones de movilidad sustentable en diversas partes del mundo con prácticas ecológicas y responsables: caminar, usar la bicicleta y/o transporté público, así como compartir algún vehículo motorizado. Conjuntamente, se han desarrollan tecnologías que amplíen las acciones de movilidad sustentable por parte de empresas, grupos sociales y gobierno.

El concepto de movilidad sustentable se vincula con las nuevas tecnologías desarrolladas por el sector automotriz, las cuales buscan reducir las emisiones de CO<sub>2</sub> mediante vehículos eléctricos, híbridos, o vehículos impulsados con pila de combustible de hidrogeno.

Los lineamientos para continuar e impulsar la movilidad sustentable y en los cuales se rige la propuesta de expansión y potencialización de la red de STE son los siguientes:

- **Configuración de un modelo de transporte eficiente:** Mejorar la competitividad del sistema.
- **Integración social:** Mejorar la integración social de la población, aportando una accesibilidad universal.
- **Mejora de la calidad de vida:** Incrementar la calidad de vida de la población, mediante la conectividad y reducción de gases contaminantes por transporte sustentable, asegurando que los traslados sean rápidos, seguros y cómodos.
- **Planificar y realizar un diseño urbano favorable a la movilidad sustentable:** Las ciudades deben dar prioridad a un diseño urbano que favorezca los medios de transporte no motorizados, contemplando una mezcla de usos, aplicando la proximidad de servicios, así como la regulación del uso del automóvil.
- **Subsidiar la movilidad:** Modos de transporte como la bicicleta y el automóvil<sup>18</sup> programas de uso compartido, deberán de disfrutar de deducciones fiscales, modelo que se lleva a cabo en países como Bélgica<sup>19</sup>. Asimismo, favorecer la adquisición de vehículos eléctricos y de bajas emisiones.
- **Electrificación del transporte público urbano:** Construcción de redes de tranvía y trolebús, e implantar redes de transporte con vehículos híbridos.
- **Cambio en la prioridad de las inversiones del transporte interurbano:** Impulsar la implementación y complementación de la red ferroviaria en el país.

---

<sup>18</sup> Se refiere a los programas donde se comparte el vehículo.

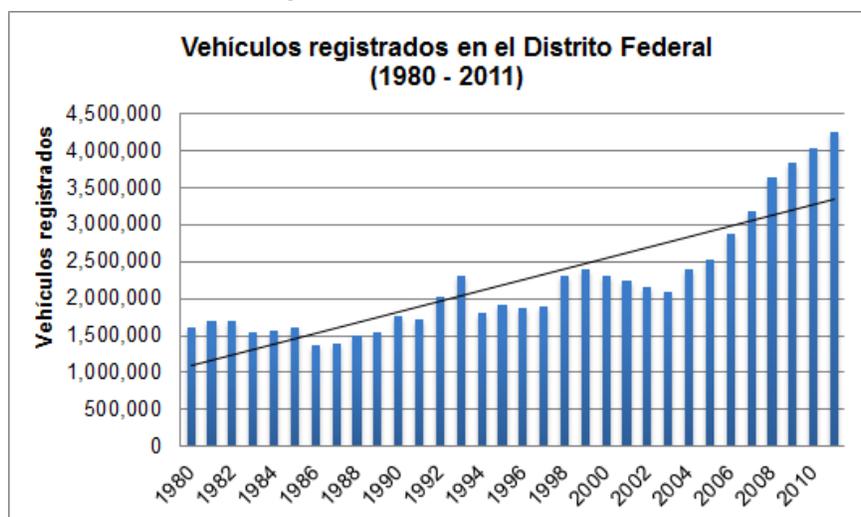
<sup>19</sup> Se indemniza al ciclista que disfruta de un estatuto particular, ya que puede utilizar el vehículo en todo el recorrido o en una parte (intercambiando con el transporte público). Se le asigna 0,15€/ km recorrido; esta indemnización es acumulable a otras exoneraciones de las que pueda disfrutar en transporte público o colectivo.

## Infraestructura compartida: Carril Bus Bici en la red del Servicio de Transportes Eléctricos del Distrito Federal

Es prioritario realizar acciones de esta índole, debido a que en la Ciudad de México el número de automóviles en circulación se ha incrementado constantemente; las distancias que se recorren requieren cada vez más tiempo, traduciéndose en ocasiones en desgaste físico y emocional, además que implica el incremento de contaminación ambiental.

Los efectos que esta dinámica tiene sobre los habitantes son impresionantes, donde sólo las partículas PM10<sup>20</sup> generan daños graves a la salud dejando un saldo de 4,000 muertes prematuras al año. El 80% de las partículas contaminantes provienen del transporte, y de continuar con la tendencia que se tiene, indica que en 10 años el número de automóviles particulares se habrá duplicado, ejemplificando esto en la siguiente gráfica, donde en el periodo 1980 – 1990 incrementa el número de vehículos registrados en el Distrito Federal un 10.4%; para el periodo 1990 – 2000 aumenta en 30.5%, y para el último periodo de 2000 – 2010, incrementa en 74.5%. Esto significa un incremento total en el periodo 1980 – 2011 de 165.4%.

**Gráfica 10 Vehículos registrados en el Distrito Federal, periodo 1980 - 2010**



Fuente: Elaboración propia con base en datos del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) 2011

A pesar de esto, se continua privilegiando al transporte privado y a la construcción de infraestructura vial, que ha demostrado en algunas partes del mundo, no ser lo más efectivo.

<sup>20</sup> Pequeñas partículas sólidas o líquidas de polvo, cenizas, hollín, partículas metálicas, cemento o polen, dispersas en la atmósfera, y cuyo diámetro es menor que 10 µm (1 micrómetro corresponde la milésima parte de 1 milímetro), formadas por compuestos inorgánicos como silicatos y aluminatos, metales pesados entre otros, y material orgánico asociado a partículas de carbono.

La Encuesta Origen Destino 2007 que realizó el INEGI reveló que en el 50% de los viajes en transporte público se emplean 2 o más modos, por otro lado, la encuesta “*El poder del consumidor 2011*”<sup>21</sup>, indicó que el 69% de los usuarios del transporte público piensan que es incómodo y el 49% de los usuarios considera que los microbuses y combis ofrecen un pésimo servicio.

La movilidad se quebranta y se vuelve ineficiente debido a la ausencia de planeación y articulación entre modos de transporte; es decir se planea, opera, y regula de distintas formas y bajo distintos esquemas tarifarios, lo cual impacta la calidad de la prestación del servicio para el usuario, reflejado en mayores tiempos de viaje, altos costos, incomodidad e inseguridad.

En la Ciudad de México, la visión del transporte público que tienda a integrar los modos de transporte existentes a través de esquemas institucionales, infraestructura, tecnología, servicios y modelos tarifarios, comenzó a suscitarse a partir de 2000, con la búsqueda de un sistema de transporte sustentable, consolidando hasta el 2005 con la implementación del Metrobús.

Sin embargo, un modelo que se enfoque en el desarrollo del transporte público y el fomento de transporte no motorizado, resulta una opción más efectiva en todos los sentidos. Este argumento se torna enérgicamente válido si se considera que el 80% de los viajes que se llevan a cabo en la Ciudad de México se realizan en transporte público, y sólo el 20% en vehículos particulares<sup>22</sup>.

Por lo tanto, la población está ante la necesidad de un transporte que atienda las necesidades de desplazamiento de una manera adecuada, cómoda y segura, que posea una estructura institucional que le brinde soporte, y que financieramente se pueda estructurar y mantener.

*“Actualmente, las zonas urbanas son el motor económico del país, pues generan el 95% del PIB y albergan el 80% de la población. No obstante, su funcionamiento se ve amenazado por un modelo de transporte urbano que no es sustentable desde una perspectiva económica, financiera, social y ambiental. Por lo tanto, una de las soluciones más eficiente y equitativa para atender la creciente demanda de movilidad, es priorizar el uso del transporte público masivo de calidad. Se proyecta que para el año 2015 existirán en México 27 ciudades con más de 750,000 habitantes, que en total sumarán a casi 58*

---

<sup>21</sup> Asociación civil sin fines de lucro que trabaja en la defensa de los derechos como consumidor. Las actividades de la organización incluyen el estudio de productos, de servicios y de políticas públicas, la vigilancia del desempeño de las empresas, la identificación de opciones favorables para los consumidores y la denuncia de las prácticas que afectan sus derechos.

<sup>22</sup> Fuente CTS de la Ciudad de México.

*millones de personas; esa población requerirá para trasladarse más de 1,500 km de transporte masivo”<sup>23</sup>.*

### **4.3 Criterios y modelos de infraestructura ciclista compartida contemplados en la red del STE**

Los lineamientos a seguir en la ampliación y potencialización de la red del STE contemplando la mejora de 8 líneas y la reactivación de 3. Se mencionan a continuación:

1. Ubicación de paradas formales: Éstas deberán ser cubiertas e iluminadas, tener el señalamiento horizontal y vertical correspondiente al MDCT<sup>24</sup>, contener un croquis de ubicación por ruta completa y ubicación de biciestacionamientos; éstos últimos de acuerdo con los puntos donde se genera el mayor intercambio de medio de transporte, con base en la Encuesta Origen – Destino.
2. Carril exclusivo: Carril confinado con un ancho mínimo de 4.30 m, y guionado de 30 cm para transporte público, siendo un total de 4.60 m. El elemento de confinamiento deberá ser preferentemente el mismo que existe actualmente en el Eje 7 – 7A Sur.
3. Señalamiento horizontal: Deberá tener el balizado correspondiente al MDCT, siendo doble línea para distinguir el carril de transporte público, línea en “L” señalando parada, balizado “sargento” indicando el sentido de circulación del carril y la circulación exclusiva de autobuses y bicicletas.
4. Señalamiento vertical: Los trazos de ruta deberán tener el señalamiento informativo, restrictivo y preventivo adecuado, como circulación exclusiva de autobuses y bicicletas, prohibición de circulación de motocicletas y estacionamiento temporal; y en las calles perpendiculares la advertencia de cruce ciclista y de transporte público.
5. Semaforización: Ésta, se contempla en todas las intersecciones semaforizadas.

La implementación de criterios ciclistas en la **línea D** de la red del STE, marcó la pauta para refrendar las mismas acciones en las líneas que circulen por vías con características similares.

Existen sanciones en caso de invadir el carril confinado de circulación del trolebús por automóviles. De acuerdo a la Gaceta Oficial del Distrito Federal, publicada el 17 de febrero del 2010, decreto por el que se reforman y adicionan diversas disposiciones del **Reglamento de Tránsito Metropolitano (RTM)**, mencionan en el Artículo 6 “*Se prohíbe a*

---

<sup>23</sup> “Transporte público sustentable: Movilidad con calidad de vida”, por Adriana Lobo, Directora General Centro de Transporte Sustentable de México.

<sup>24</sup> Manual de Dispositivos de Control de Tránsito, NOM-034-SCT2-2011, STC 2011.

*los conductores: (...) , Fracción II: “Circular en carriles de contraflujo, carriles confinados, excepto cuando conduzcan vehículos autorizados para ello; (...), Fracción III. Usuarios y prestadores de servicio de transporte de pasajeros masivo, colectivo o individual; Fracción IV. Usuarios de transporte particular automotor; y Fracción V. Usuarios y prestadores de servicio de transporte de carga; (...) Fracción XVI. Transitar, en ciclovías y ciclocarriles; y (...), Fracción XVII. Detener su vehículo motorizado sobre un área de espera ciclista (...)”<sup>25</sup>.*

Donde de manera puntual STE menciona: **A conductores:** “No invada el carril del Trolebús, evite ser SANCIONADO. (Art. 6. del RTM). Los Movimientos de vuelta a la izquierda y derecha se realizarán desde el carril próximo al del trolebús”. **A taxistas:** “No invada el carril del trolebús evite ser SANCIONADO. (Art. 6 del RTM). El ascenso y descenso será SÓLO en las calles transversales (bocacalles). **A transporte de carga:** “Los vehículos con peso mayor a 3 1/2 tonelada NO PODRÁN circular por el Corredor Cero Emisiones en el horario de 06:00 a 22:00 h”.

Asimismo, en el Art. 12.- “Se prohíbe estacionar cualquier vehículo en los siguientes espacios: (...) II. En zonas o vías públicas donde exista señalización vial restrictiva; IX. Sobre las banquetas, rampas, camellones, andadores, retornos, isletas u otras vías y espacios reservados a peatones y ciclistas; para ello suficiente con que cualquier parte del vehículo se encuentre sobre estos espacios. (...) XXII. Vía primaria, aquella que por su anchura longitud, señalización y equipamiento, posibilita un amplio volumen de tránsito vehicular (...)”.

### **4.3.1 Infraestructura ciclista – Carril Bus Bici**

Existen diversos tipos de infraestructura vial ciclista de bajo costo, fácil implementación y alta rentabilidad ambiental, como lo son los carriles Bus Bici, cuya eficiencia y seguridad se ha demostrado en distintos países.

Las bicicletas al igual que los autobuses de transporte público son vehículos que habitualmente circulan por el carril de extrema derecha de la vía. En algunas ocasiones tienden a surgir conflictos en dichos carriles, si es que no fueron diseñados con un ancho adecuado que permita la ordenada convivencia entre bicicletas y autobuses. Ésta situación afecta la operación del sistema de transporte público y se soluciona con el diseño de un carril que permita realizar maniobras de rebase de manera cómoda y segura entre ambos tipos de vehículos.

---

<sup>25</sup> Reglamento de Tránsito Metropolitano, Gaceta Oficial del D.F. 899, 2010.

## **Infraestructura compartida: Carril Bus Bici en la red del Servicio de Transportes Eléctricos del Distrito Federal**

---

El costo de la ejecución de este tipo de infraestructura es bajo, debido a que su aplicación requiere primordialmente de señalamiento horizontal y vertical complementario al existente, los cuales refuerzan la seguridad de los ciclistas en especial en las intersecciones, utilizando los criterios técnicos desarrollados por la EMB.

Los carriles preferentes para la circulación ciclista compartido con transporte público se ubican en el extremo derecho del arroyo vehicular o en contraflujo, y deben de tener una dimensión entre 4.30 y 4.60 m de ancho efectivo para permitir el rebase seguro.

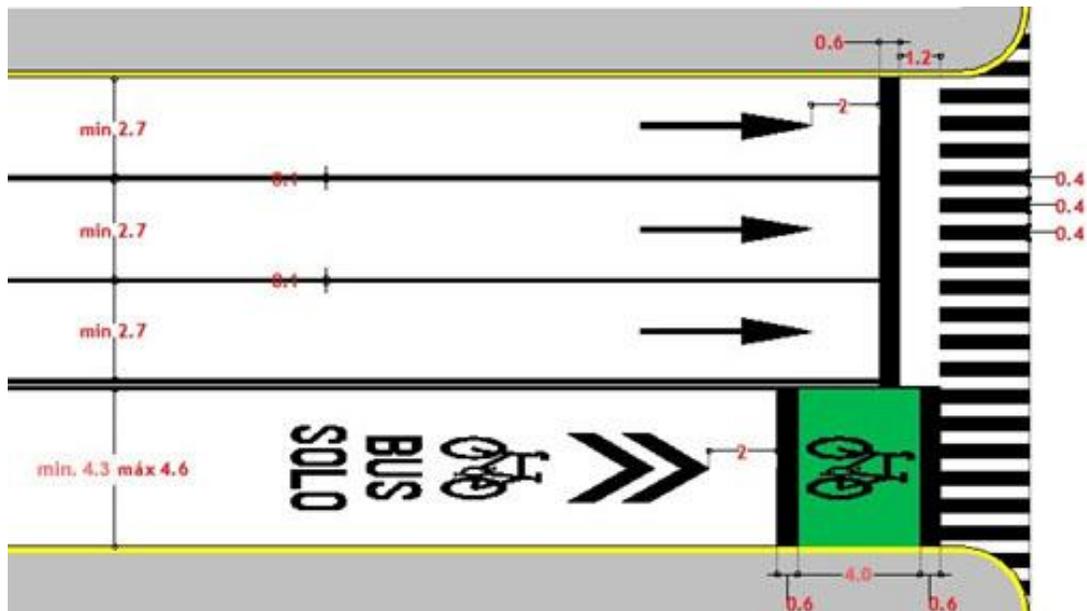
Este criterio se aplica en la propuesta de red compartida del STE, donde para aplicar estos lineamientos fue necesario contemplar las siguientes características:

- Vías susceptibles a intervenir: Vías primarias y secundarias con velocidad máxima hasta 60 km/h, con un carril exclusivo de transporte público en el extremo derecho de la vía o en contraflujo.
- Sección: Los carriles compartidos deben tener un ancho entre 4.30 m y 4.60 m para permitir el rebase seguro entre autobuses y bicicletas; es prioritario cumplir con dicha dimensión para permitir que el autobús rebase dentro del mismo carril a las bicicletas, o que las bicicletas puedan rebasar al autobús mientras realiza maniobras de ascenso o descenso de pasajeros.
- Confinamiento: Este tipo de carril está delimitado por elementos de confinamiento acompañado de señalamiento horizontal, siendo raya doble separadora de carril.

Con el objetivo de incrementar la seguridad de los ciclistas se contempla una separación apropiada de los elementos de confinamiento que permita al ciclista desincorporarse del carril de manera ágil y segura. La distancia óptima entre elementos de confinamiento es de 1.50 m para permitir al ciclista entrar o salir del carril sin reducir su velocidad o impactarse con el elemento, pudiéndole causar una caída con riesgo de atropellamiento. Esta distancia es adecuada para proteger al carril compartido, puesto que no es suficiente para permitir la invasión del carril confinado por automóviles.

- Señalización. Esta infraestructura debe de contar con la señalización vial adecuada, haciendo énfasis que es permitido el tránsito de bicicletas en este carril. Es necesario ubicar zonas de espera ciclista (Caja Bici), sentidos de circulación, cebrados verdes y los pictogramas de acuerdo al tipo de vehículos que circularán.

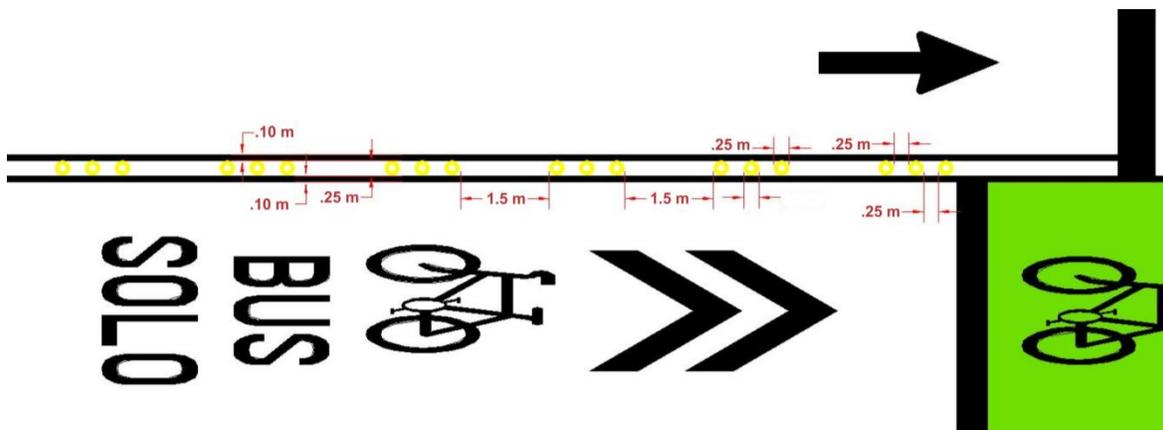
Figura 70 Dimensión de carril Bus Bici



Fuente: Elaboración propia con base en lineamientos de la Estrategia de Movilidad en Bicicleta, Dirección General de Bosques Urbanos y Educación Ambiental, GDF. 2013

Cuando el carril se delimite con boyas, estas deben de colocarse en grupos de tres, con una separación de 0.25 m entre cada una, posteriormente dejando un espacio libre de 1.5 m de separación del siguiente grupo de tres boyas.

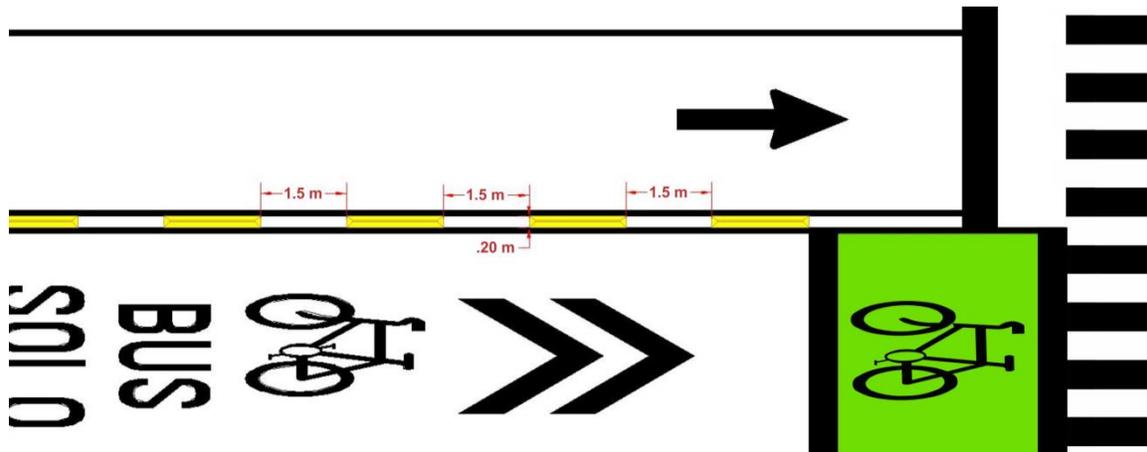
Figura 71 Dimensiones de separación entre boyas – Carril Bus Bici



Fuente: Elaboración propia con base en lineamientos de la Estrategia de Movilidad en Bicicleta, Dirección General de Bosques Urbanos y Educación Ambiental, GDF. 2013

Cuando se delimita el carril con barras separadoras, éstas se colocan dejando un espacio libre de 1.5 m de separación entre cada elemento.

Figura 72 Dimensiones de separación entre elementos de confinamiento – Carril Bus Bici



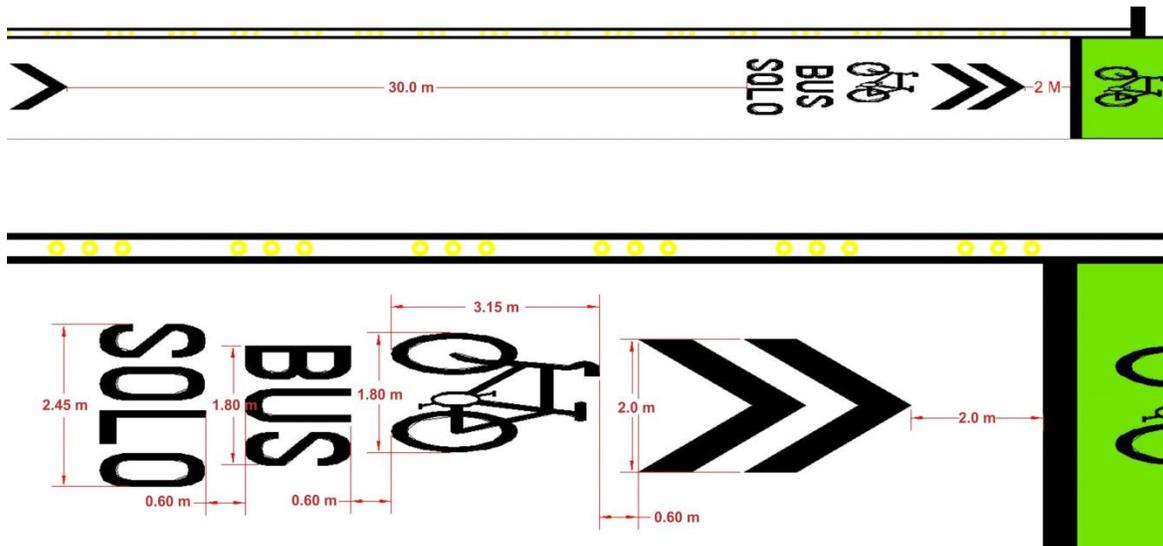
Fuente: Elaboración propia con base en lineamientos de la Estrategia de Movilidad en Bicicleta, Dirección General de Bosques Urbanos y Educación Ambiental, GDF. 2013

#### 4.3.1.1 Señalamiento horizontal

Los carriles Bus Bici contienen varios tipos de señalamiento horizontal. Éstos se muestran a continuación:

- **Señal “Sólo Bus Bici”:** Indica la circulación exclusiva de autobuses y bicicletas en cierto carril, con dos flechas sin cuerpo, un pictograma de bicicleta de 3.15 X 1.80 m y la leyenda “SÓLO BUS” en color blanco. Dicho señalamiento será colocado al inicio y final de cada cuadra; adicionalmente se coloca una flecha sin cuerpo a cada 30 m como lo indica el MDCT. Dichas marcas se elaboran preferentemente con un prefabricado en cinta demarcadora reflejante color blanco, o se puede optar por pintura tráfico base agua, aplicado a través de una plantilla.

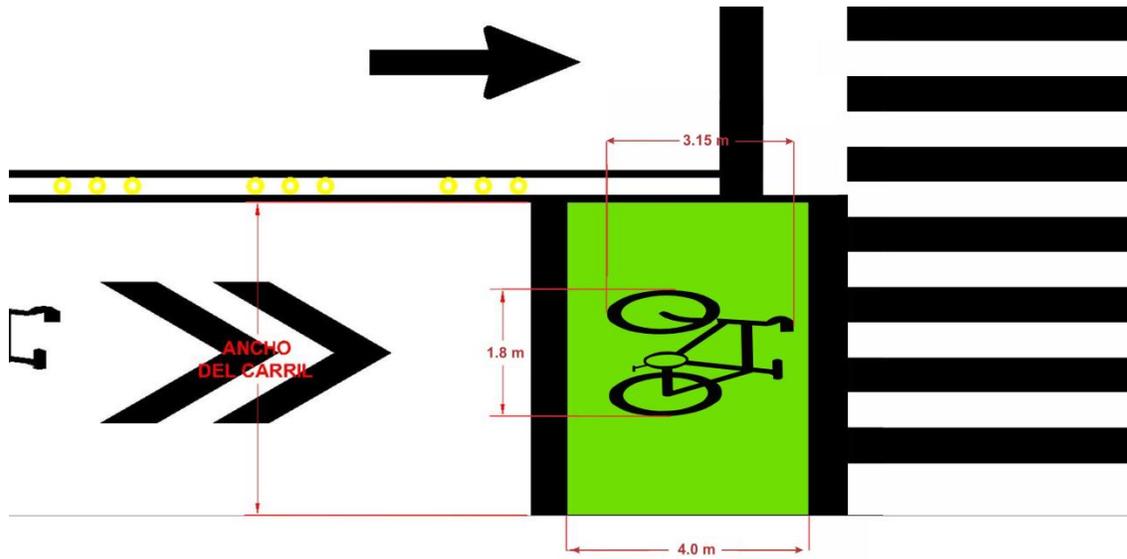
Figura 73 Configuración y dimensiones pictograma “Sólo Bus Bici”



Fuente: Elaboración propia con base en lineamientos de la Estrategia de Movilidad en Bicicleta, Dirección General de Bosques Urbanos y Educación Ambiental, GDF. 2013

- **Área de espera ciclista (Caja Bici):** Área rectangular de 4 m de largo y un ancho correspondiente al carril compartido, colocada inmediatamente detrás del cruce peatonal en toda intersección semaforizada. Esta marca es de color verde (pantone 7481-C), preferentemente en pintura termoplástica o se puede optar por pintura tráfico base agua. Se coloca al centro de la caja un pictograma de bicicleta de 3.15 m X 1.80 m en color blanco elaborado preferentemente con un prefabricado en cinta demarcadora reflejante color blanco o se puede optar por pintura tráfico base agua, aplicado a través de una plantilla. Detrás del área de espera ciclista se coloca la línea de alto desfasada para el carril ciclista. Estas cajas se colocan tanto en el carril compartido de la extrema derecha de la vía, como en el carril de contraflujo.

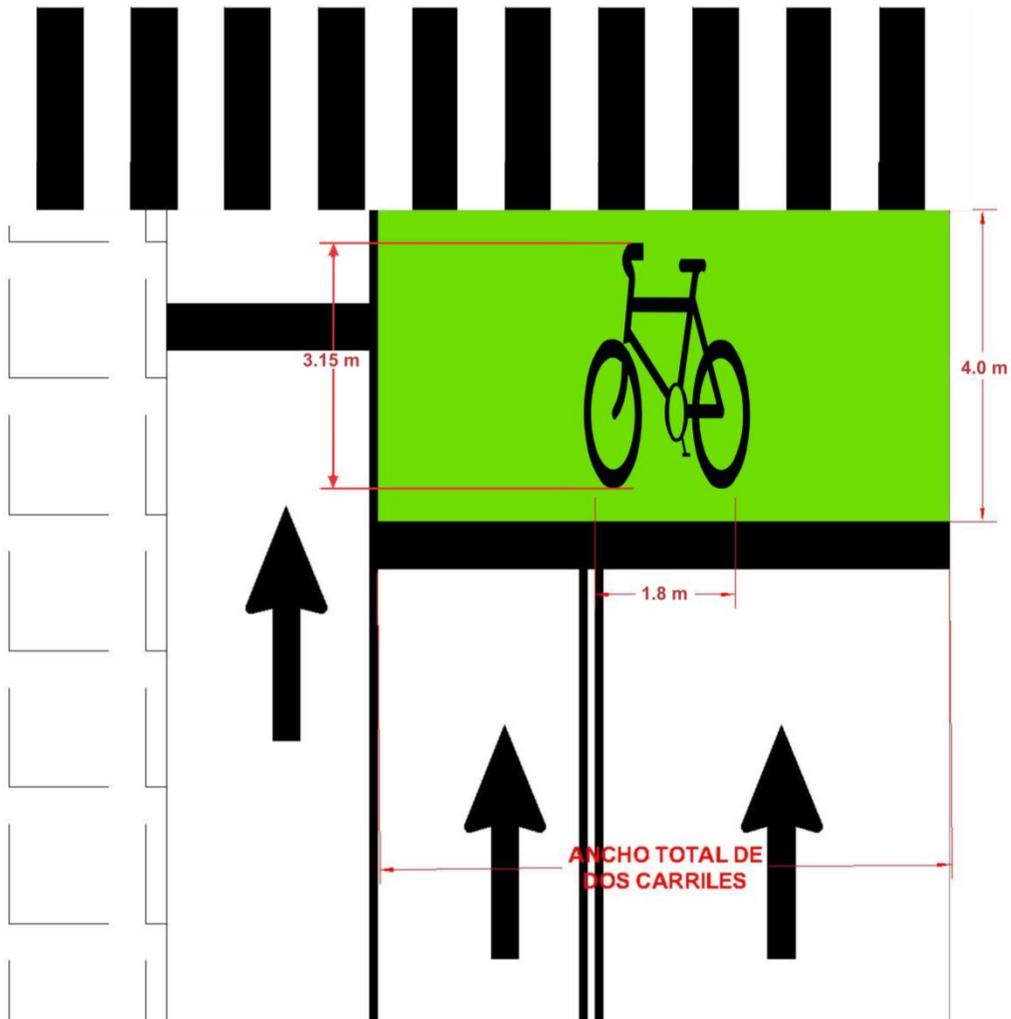
Figura 74 Planta objetivo carril Bus Bici y área de espera ciclista



Fuente: Elaboración propia con base en lineamientos de la Estrategia de Movilidad en Bicicleta, Dirección General de Bosques Urbanos y Educación Ambiental, GDF. 2013

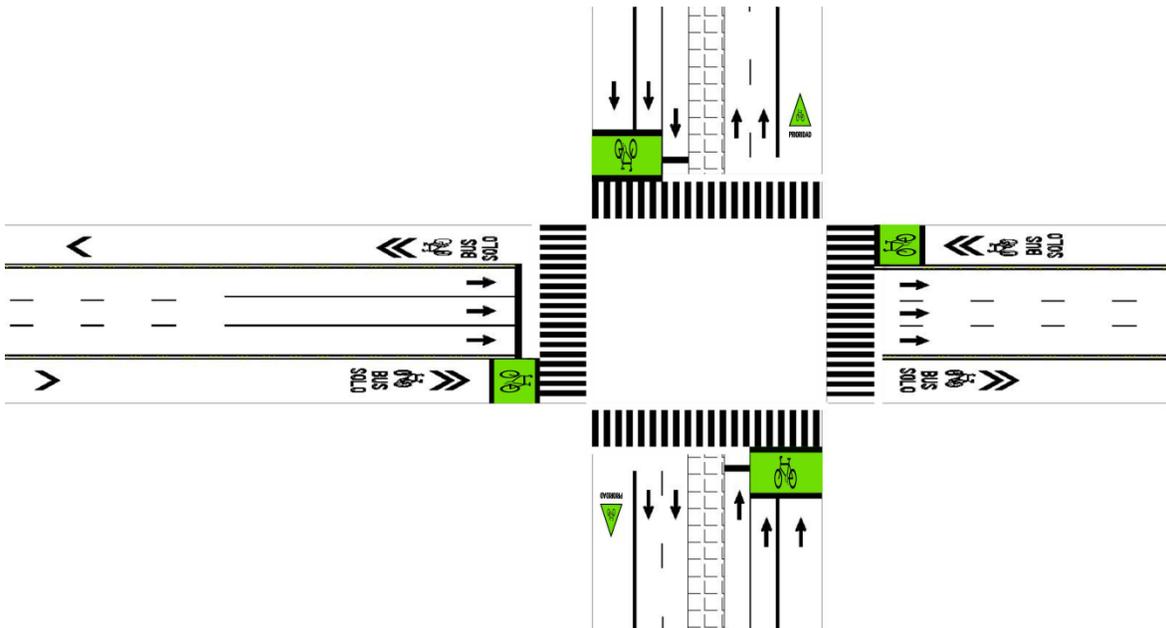
Asimismo, es necesario colocar áreas de espera ciclista en las vías transversales para permitir una vuelta segura a la izquierda por parte de los ciclistas; en este último caso el ancho de la caja corresponderá a la dimensión de los dos carriles de extrema derecha de circulación, con un largo de 4 m.

Figura 75 Dimensiones Caja Bici en vía que cruza con ciclovía o carril Bus Bici



Fuente: Elaboración propia con base en lineamientos de la Estrategia de Movilidad en Bicicleta, Dirección General de Bosques Urbanos y Educación Ambiental, GDF. 2013

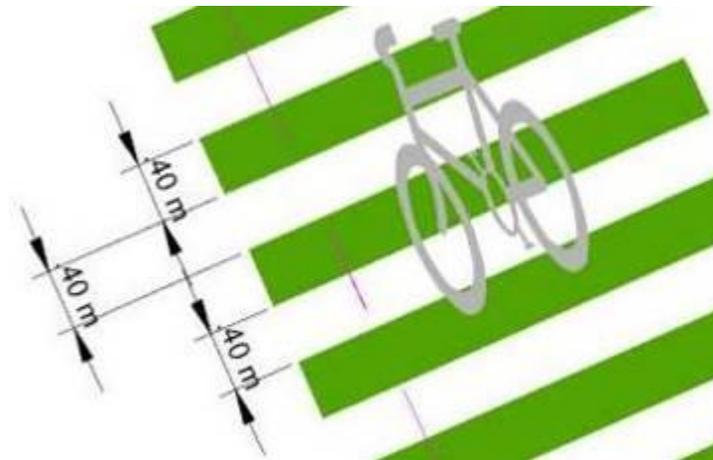
Figura 76 Intersección tipo con carril Bus Bici



Fuente: Archivo de la Estrategia de Movilidad en Bicicleta, Dirección General de Bosques Urbanos y Educación Ambiental, GDF. 2013

- **Cebrado verde:** Señala el paso que debe seguir el ciclista en un cruce para continuar por carril confinado. Su dimensión es de 0.40 m por cada línea, por el ancho del carril de circulación ciclista, con una separación entre barra de 0.40 m. El sentido deberá corresponder con el vehicular. El verde es pantone 7481-C.

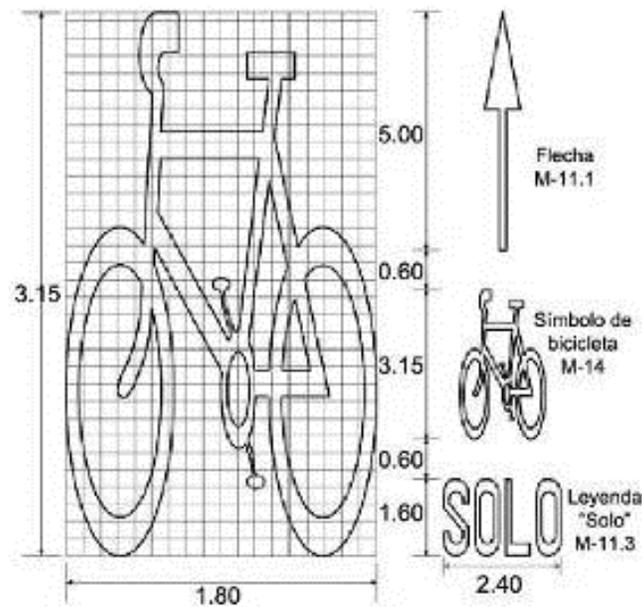
Figura 77 Planta objetivo cebrado ciclista



Fuente: Elaboración propia con base en lineamientos de la Estrategia de Movilidad en Bicicleta, Dirección General de Bosques Urbanos y Educación Ambiental, GDF. 2013

- **Pictograma de “Sólo bicicletas”:** Señala la circulación de vehículos como bicicletas y triciclos. Esta marca debe ser complementada con una leyenda con el mensaje “SÓLO” de 1.60 m de alto y una flecha de dirección de 5.00 m de longitud, que indique el sentido de circulación de la ciclovía. La marca de bicicleta y la flecha deben estar separadas entre sí, 0.60 m. Este grupo de marcas se aloja sobre el eje de la ciclovía y se repite sistemáticamente a distancias variables en función de las condiciones especiales de la ciclovía, que debe estar delimitada con rayas en la orilla derecha, continua o discontinua.

Figura 78 Imagen y dimensiones de pictograma “Sólo bici”



Fuente: Archivo de la Estrategia de Movilidad en Bicicleta, Dirección General de Bosques Urbanos y Educación Ambiental, GDF. 2013

#### **4.3.1.1.2 Señalamiento vertical**

- Señal informativa “Circulación ciclista”: Señala a los usuarios de la vía que existe circulación de bicicletas.

**Figura 79 Señal R-C1 Circulación ciclista (0.60X0.60 cm)**



**Fuente: Estrategia de Movilidad en Bicicleta, Dirección General de Bosques Urbanos y Educación Ambiental, GDF. 2013**

- Señal informativa “Convivencia transporte público – paso ciclista”: Señala a los usuarios del espacio que existe una parada de transporte público, donde autobuses y ciclistas pueden circular juntos de manera ordenada y segura.

**Figura 80 Señal R-C9 Convivencia (en proceso de autorización) (0.60X0.60 cm)**



**Fuente: Estrategia de Movilidad en Bicicleta, Dirección General de Bosques Urbanos y Educación Ambiental, GDF. 2013**

- Señal informativa “Inicio y termino de carril Bus Bici”: Señala el comienzo y final de un carril confinado para la circulación exclusiva de autobuses de transporte público y bicicletas, por lo que el resto del tránsito debe ordenarse hacia los carriles restantes.

**Figura 81 Señales R-C8 y R-C7 (en proceso de autorización) (0.60X0.75 cm)**



**Fuente: Estrategia de Movilidad en Bicicleta, Dirección General de Bosques Urbanos y Educación Ambiental, GDF. 2013**

- Señal informativa "Servicio de taxi": Señala a los operadores de transporte público individual los sitios autorizados donde puede realizar la maniobra de ascenso y descenso de pasajeros.

**Figura 82 Señal IS-B11 Señal informativa de servicio de transporte (0.60X0.60 cm)**



**Fuente: Estrategia de Movilidad en Bicicleta, Dirección General de Bosques Urbanos y Educación Ambiental, GDF. 2013**

Cabe mencionar que para el caso de la implementación de carriles Bus Bici en la red de STE, donde algunas de las líneas tienden a convertirse en Corredores Cero Emisiones debido a la configuración vial adaptada; existe la norma por parte de la SETRAVI sobre la prohibición a vehículos de transporte público individual al realizar maniobras de ascenso y descenso en dichos corredores. Por lo tanto, para esos casos, la señal no se colocará.

- Señal restrictiva "Prohibición el paso a motocicletas": Señala a los usuarios de la vía que la circulación de motocicletas en el tramo señalado, está prohibida.

Figura 83 Señal R-228 Prohibición de circulación de motocicletas (0.60X0.60 cm)



Fuente: Estrategia de Movilidad en Bicicleta, Dirección General de Bosques Urbanos y Educación Ambiental, GDF. 2013

- Señal restrictiva “Desmontar”: Señala a los ciclistas que deberán bajar de la bicicleta para convivir adecuadamente en áreas peatonales.

Figura 84 Señal R-C10 Desmotar (0.60X0.75 cm)



Fuente: Estrategia de Movilidad en Bicicleta, Dirección General de Bosques Urbanos y Educación Ambiental, GDF. 2013

Esta señal se colocará en caso que algún andador o corredor peatonal esté ubicado en el área de influencia de las líneas implicadas.

- Señal preventiva “Cruce ciclista”: Señala que en la vía a cruzar existe circulación ciclista.

**Figura 85 Señal P-C1 Cruce ciclista (en proceso de autorización) (0.60X0.60 cm)**



**Fuente: Estrategia de Movilidad en Bicicleta, Dirección General de Bosques Urbanos y Educación Ambiental, GDF. 2013**

#### **4.3.1.1.3 Dispositivos de control de tránsito**

- **Semáforo ciclista:** Señala el alto total o la circulación libre de los ciclistas sobre la vía, sincronizado con el resto de intersección semaforizada.

**Figura 86 Semáforo ciclista (0.24X0.54 cm)**



**Fuente: Estrategia de Movilidad en Bicicleta, Dirección General de Bosques Urbanos y Educación Ambiental, GDF. 2013**

## **5. Conclusiones**

Los resultados obtenidos en el análisis del caso de estudio indican que la propuesta de expansión y potencialización de la red del STE beneficiará a los usuarios de este servicio al mejorar los tiempos de recorrido y la seguridad de los traslados, al poseer un carril para la circulación exclusiva, donde al implementarse la infraestructura compartida en los corredores viales expuestos a lo largo de 125.5 km, se sustituyen las rutas de transporte público concesionado que actualmente operan de manera desordenada.

La dimensión del carril compartido permite un rebase seguro entre bicicletas y unidades del STE, mejorando la operación del sistema de transporte público y reduciendo la incidencia de accidentes entre ambos medios. Asimismo, otorga a las unidades la posibilidad de circular en áreas de mayor amplitud para realizar acciones como las que se mencionan a continuación:

- Rebase de vehículos estacionados sobre el carril confinado.
- Evasión de fracturas en el pavimento, así como alcantarillado dañado.
- Rebase de otra unidad al presentar alguna descompostura, aminorando los conflictos viales debido a la circulación en los carriles contiguos.
- Reducción de conflictos entre ciclistas y peatones, principalmente en las áreas donde están ubicadas las paradas del transporte público, debido a la posibilidad de rebase izquierdo.

El sistema propuesto mejora la frecuencia e intervalos de las líneas implicadas, por lo cual otro sector de la población se integra como usuario nuevo al elegir esta red, debido a la reducción de los tiempos de recorrido y efectividad del servicio. Conjuntamente y del mismo modo, el volumen ciclista se incrementará al tener la seguridad de trasladarse por una vía confinada, evitando mezclarse con el tránsito de vehículos particulares en vías primarias, donde el límite de velocidad permitido es de 70 km/h de acuerdo al RTM<sup>26</sup>, y que en diversas ocasiones no es acatado.

Cabe señalar que en aproximadamente el 70% de los accidentes fatales, uno o más de los conductores participantes quebrantaron por lo menos una norma de tránsito<sup>27</sup>. Y que, de acuerdo con el Consejo Nacional para la Prevención contra Accidentes (CONAPRA)<sup>28</sup>, en el año 2011 los accidentes de tránsito y las enfermedades respiratorias ocuparon el octavo y noveno lugar, respectivamente en las principales causas de muerte en México con cifras considerables.

---

<sup>26</sup> Reglamento de Tránsito Metropolitano.

<sup>27</sup> Manual del conductor. San José, Gobierno Departamental, Uruguay.

<sup>28</sup> Dependencia federal, Secretaría de Salud, México.

Asimismo, es importante mencionar que para que el carril Bus Bici, así como otros tipos de infraestructura ciclista operen adecuadamente, debe de existir una concordancia interinstitucional entre SETRAVI y SSP<sup>29</sup>, quienes son los encargados de formular y evaluar políticas, normas y programas para el desarrollo del transporte y la vialidad; vigilar que la red vial y elementos inherentes a ella se utilicen correctamente y garantizar el respeto a la normatividad con la que se basaron criterios, lineamientos y directrices de ésta, respectivamente, consensuados entre dichas dependencias mencionados en el RTM<sup>30</sup>.

El costo de inversión de las adecuaciones al carril compartido es de 1.5 millones de pesos por km construido, aproximadamente. Sin embargo, al ser una infraestructura que implementan dos dependencias del GDF: STE y SEDEMA, los costos las impactan en menor escala, debido a que son ejecutados en coordinación de éstas.

Una vez que la demanda de usuarios en bicicleta vaya incrementando, la implementación de carriles Bus Bici continuará no sólo en la red del STE, sino en otros corredores troncales de transporte público, como los 2.04 km existente en las avenidas José María Rico y Arcos de Belén en el tramo 20 de Noviembre – Eje 1 Poniente Bucareli, pertenecientes al proyecto Ciclovía Chapultepec.

Con la implementación de infraestructura ciclista se promueve la integración social aportando accesibilidad universal mediante esquemas de intersecciones seguras implícitas en una amplia y fehaciente red de transporte sustentable. Otro aspecto importante, es la mejora en la calidad de vida de la población, debido a la disminución de gases contaminantes por sustitución de viajes y la promoción de interconectividad entre los distintos medios de transporte, como los son el Metro, Metrobús, Trolebús, RTP y Tren Ligero.

Esta infraestructura vial ciclista dará pauta a un cambio de movilidad en la Ciudad de México, mediante la priorización e intermodalidad de la red de transporte público, además de reafirmar el compromiso de los Corredores Cero Emisiones con el medio ambiente y el fomento al transporte sustentable. Los beneficios para los usuarios de la bicicleta radican en que el Servicio de Transportes Eléctricos se convierte en un aliado vial.

El diseño y operación del equipamiento e infraestructura ciclista representa el interés por elevar el uso de la bicicleta al mismo nivel de otros medios de transporte, maximizando la

---

<sup>29</sup> Secretaría de Seguridad Pública.

<sup>30</sup> Reglamento de Tránsito Metropolitano, Gaceta Oficial del D.F. 899, 2010

## **Infraestructura compartida: Carril Bus Bici en la red del Servicio de Transportes Eléctricos del Distrito Federal**

---

inversión para mejorar la movilidad en la ciudad, brindando al usuario la posibilidad de elegir un transporte sustentable.

Entre mayor sea la población que adopte la bicicleta como medio de transporte, la red vial de la ciudad será más segura. Para conseguirlo, es necesario que al mismo tiempo de la implementación de infraestructura y equipamiento ciclista, se fomente una cultura de respeto y reconocimiento de todos los usuarios de la vía, invitando a la población al uso este medio de transporte de maneras responsable.

## 6. Bibliografía

- Secretaría de Transportes y Vialidad, Sistema de Transporte Colectivo, Servicio de Transportes Eléctricos del D.F. (1997) *Plan Maestro del Transporte Eléctrico, Área metropolitana de la Ciudad de México*, 121 p.
- Secretaría de Transportes y Vialidad, Sistema de Transporte Colectivo, Servicio de Transportes Eléctricos del D.F. (1996) *Programa Maestro de Ferrocarriles Urbanos y Suburbanos del Área metropolitana de la Ciudad de México*, 196 p.
- Servicio de Transportes Eléctricos del D.F. *Cien años de transporte eléctrico en la Ciudad de México*, 82 p.
- Nava Segura Alfredo, Urriolagoitia C Guillermo “*Trolebús con motor de corriente interna*”, IPN, 307 p.
- Rodríguez López Jesús (1999), *El transporte urbano de pasajeros de la Ciudad de México en el siglo XX*, Comité Editorial del Gobierno del Distrito Federal, México, D.F., 93 p.
- González Olivares José Antonio, *Tesis Retrospectiva y Prospectiva del Tranvía de la Ciudad de México - Un Enfoque conceptual desde el Diseño Industrial*, 221 p.
- <http://www.ste.df.gob.mx/servicios/trenligero.html>
- <http://www.jornada.unam.mx/2009/12/29/capital/021n1cap>
- [http://www.ste.df.gob.mx/servicios/ficha\\_tl.html](http://www.ste.df.gob.mx/servicios/ficha_tl.html)
- [http://es.wikipedia.org/wiki/Servicio\\_de\\_Transportes\\_El%C3%A9ctricos\\_del\\_Distrito\\_Federal](http://es.wikipedia.org/wiki/Servicio_de_Transportes_El%C3%A9ctricos_del_Distrito_Federal)
- <http://www.ste.df.gob.mx/servicios/ficha.html>
- <http://www.ste.df.gob.mx/servicios/lineas.html>
- <http://www.metrobus.df.gob.mx/rutas.html>
- <http://www.metrobus.df.gob.mx/fichas.html>
- <http://colabradio.mit.edu/how-to-reconcile-national-economic-strategies-with-bottom-up-development-initiatives/>
- <http://nexus.umn.edu/Courses/ce5212/Case3/CS3.html>