

CONTEO CICLISTA 2024



GOBIERNO DE LA
CIUDAD DE MÉXICO

SECRETARÍA
DE MOVILIDAD

CIUDAD INNOVADORA
Y DE DERECHOS



CONTEO CICLISTA 2024

ÍNDICE

| | |
|------------------------------------------------------------|-----------|
| 1. Resumen ejecutivo | 2 |
| 2. Introducción | 3 |
| 3. Política pública ciclista de la Ciudad de México | 4 |
| 4. Estudios previos | 11 |
| 5. Metodología | 16 |
| 6. Resultados | 22 |

ACRÓNIMOS Y ABREVIATURAS

BEMS: Biciestacionamientos masivos y semimasivos

CDMX: Ciudad de México

CETRAM: Centro de Transferencia Modal

EMC: Estudio de Movilidad Ciclista

EMC16: Estudio de Movilidad Ciclista 2016

EMC17: Estudio de Movilidad Ciclista 2017

EMC18: Estudio de Movilidad Ciclista 2018

EOD17: Encuesta Origen Destino 2017

GOBCDMX: Gobierno de la Ciudad de México

HMD: Hora de Mayor Demanda

IC: Infraestructura Ciclista

INEGI: Instituto Nacional de Estadística y Geografía

PIM: Programa Integral de Movilidad

SEDEMA: Secretaría del Medio Ambiente

SEMOVI: Secretaría de Movilidad

STC Metro: Sistema de Transporte Colectivo Metro

UPM: Unidades Primarias de Muestreo

USM: Unidades Secundarias de Muestreo

ZMVM: Zona Metropolitana del Valle de México



1. Resumen ejecutivo

El Gobierno de la Ciudad de México, a través de la Secretaría de Movilidad (SEMOVI), se ha propuesto el fomento de la bicicleta como medio de transporte como uno de los principales objetivos para la movilidad sustentable, así como parte de una de las alternativas de movilidad para los viajes dentro de la ciudad. Por lo anterior, la SEMOVI estructuró dentro del Programa Integral de Movilidad (PIM) 2019-2024 dos estrategias orientadas a incentivar la movilidad ciclista: *1.2 Integración de la bicicleta al sistema de movilidad* y *3.4 Movilidad en bicicleta*.

Para lograr el fomento del uso de la bicicleta como medio de transporte y cumplir con las metas planteadas en el PIM 2019-2024, se han puesto en marcha una serie de acciones que incluyen la construcción de infraestructura ciclista, la implementación de nuevos estacionamientos masivos y semimasivos para bicicletas, y la ampliación y renovación del sistema Ecobici. Asimismo, se ha incrementado la promoción de la cultura ciclista a través de la Biciescuela y el Paseo Dominical Muévete en Bici.

Con el fin de conocer el impacto de éstas acciones a favor de la movilidad ciclista, se ha estimado el número de viajes en bicicleta en un día cotidiano para 2024. Con tal fin, y como contexto, se revisan los estudios y recuentos ciclistas previos realizados desde 2008 a 2018.

Posteriormente, se describe la metodología del Conteo Ciclista 2024 para que sea comparable con el conteo de 2018. El resultado de este ejercicio estima 456 mil 892 viajes en bicicleta en un día típico en 2024. Esta cifra representa 71% de crecimiento en el número de viajes en bicicleta en comparación con el último estudio realizado en 2018.

Finalmente, es importante resaltar que los estudios de movilidad ciclista, al igual que el seguimiento de las políticas públicas y acciones implementadas, deben realizarse de forma periódica, dado que permiten conocer a nivel ciudad la variación del uso de la bicicleta como medio de transporte, y sirve como insumo para la toma de decisiones a través de la planeación de una movilidad sustentable y accesible para todas y todos.



2. Introducción

La bicicleta como medio de transporte ofrece ventajas que mejoran de forma directa la calidad de vida de las personas. La reducción de las emisiones contaminantes generadas por vehículos de combustión interna, la reducción del congestionamiento vial, y la mejora en el estado de ánimo y la salud de las personas, son algunos de los ejemplos claros de las virtudes que ofrecen las alternativas de transporte como la bicicleta a las personas.

En este sentido, el Gobierno de la Ciudad de México (GOBCDMX) a través de la Secretaría de Movilidad (SEMOVI), consideró la promoción del uso de la bicicleta como medio de transporte como parte de las políticas públicas que conforman el Programa Integral de Movilidad (PIM) 2019-2024. Dentro de este programa sectorial se contemplan dos estrategias orientadas a incentivar la movilidad ciclista: *1.2 Integración de la bicicleta al sistema de movilidad* y *3.4 Movilidad en bicicleta*. A su vez estas estrategias se conforman por tres y dos líneas de acción respectivamente. Por un lado, la estrategia 1.2 plantea aumentar los biciestacionamientos masivos y semimasivos (BEMS) integrados a estaciones del Sistema de Transporte Colectivo Metro (STC Metro) con alta demanda, extender la cobertura de Ecobici en zonas con estaciones de transporte público masivo y conectar la red de infraestructura ciclista con estaciones de transporte público masivo. Por su parte, la estrategia 3.4 se conforma de dos líneas de acción, incrementar y extender la infraestructura ciclista y aumentar el número de biciescuelas.

Para poner en perspectiva la importancia de los grandes avances en materia de movilidad ciclista que se han realizado en la actual administración, se puede observar que la red de infraestructura ciclista pasó de 274 kilómetros en 2018 a 533 km en mayo de 2024. Asimismo, el número de biciestacionamientos masivos y semimasivos pasó de cuatro a diez¹ y el número de biciescuelas se incrementó de tres a nueve. Respecto al programa Ecobici, éste amplió y renovó su parque de bicicletas en 42%, y extendió su cobertura a tres nuevas alcaldías; Álvaro Obregón, Coyoacán y Azcapotzalco. Todo esto se traduce en un incremento del uso de la bicicleta como medio de transporte, con cifras récord de participación en los paseos dominicales Muévete en Bici que suman 14.5 millones de asistentes de 2019 a la fecha, así como un aumento del doble de viajes en Ecobici, llegando a 76 mil viajes diarios.

Conocer de qué forma ha evolucionado el uso de la bicicleta como medio de transporte a través de conocer número total de viajes que hay en un día típico en la CDMX, permite dimensionar el impacto que las políticas públicas han tenido en incentivar el cambio modal en el uso de este medio de transporte, lo que a su vez ayuda en la planeación, adecuación y corrección de estrategias para orientar un desarrollo de la movilidad equitativo, garantizando así el derecho a una ciudad accesible para todas y todos las que la habitamos.

¹ El Biciestacionamiento de Olivos se inauguró en 2021, no obstante, debido a los trabajos de reforzamiento en la Línea 12 del STC Metro se cerró temporalmente para luego ser reubicado. A la fecha de elaboración de este documento se encuentra en proceso de reubicación.



El Conteo Ciclista 2024 tiene como objetivo **conocer el número total de ciclistas que recorren las calles de la Ciudad de México en un día típico** y compararlo con conteos anteriores, para identificar el impacto que las estrategias planteadas en el PIM 2019-2024 han tenido para contribuir en el uso de la bicicleta como medio de transporte, a la vez que sirva como insumo para la toma de decisiones futuras en la planeación de la movilidad ciclista.

El documento está estructurado en cuatro apartados, en el primero se aborda la política pública en materia de movilidad ciclista durante los últimos años en la Ciudad de México. El segundo apartado presenta los antecedentes de los diversos estudios de movilidad ciclista que se han realizado en la ciudad y se presentan los diferentes resultados para cada uno. Respecto al tercer apartado, este presenta la metodología utilizada para el Conteo Ciclista 2024 y resalta la comparabilidad de este con el Estudio de Movilidad Ciclista (EMC) 2018. Finalmente, dentro del cuarto apartado se presentan los resultados del conteo y se presenta la discusión en torno al mismo, se contrasta con los estudios previos, se abordan las implicaciones de las políticas públicas en materia de movilidad y se resaltan sus alcances y limitaciones. Asimismo, en este último apartado se resalta la importancia de generar índices e indicadores para la correcta interpretación del contexto actual de la movilidad en bicicleta.

3. Política pública ciclista de la Ciudad de México

La transición hacia una movilidad sustentable realizada en medios amigables, no solo con el medio ambiente, sino con el entorno y el resto de usuarios de la vía, va de la mano con el uso de la bicicleta como medio de transporte. Impulsar el uso de esta como medio de transporte permitirá a las ciudades disminuir problemáticas no solo ambientales, sino sociales y de salud (Dora, *et. al.*, 2011, Fishman *et al.*, 2013, Pucher and Buehler, 2008 en Jakovcevic *et al.*, 2016). Por ello, la presente administración establece dentro del *Programa Integral de Movilidad 2019-2024* dos estrategias orientadas a mejorar la integración de la bicicleta con el resto de modos de transporte y a incentivar el uso de la misma. Las estrategias 1.2 Integración de la bicicleta al sistema de movilidad y 3.4 Movilidad en bicicleta, tienen como objetivo coadyuvar a estos fines.

A continuación, se presenta la evolución de la infraestructura ciclista en la Ciudad de México, misma que abarca la infraestructura vial, los biciestacionamientos masivos y semimasivos, el programa de bicicletas públicas Ecobici y actividades culturales ciclistas como las biciescuelas y paseos dominicales.

Infraestructura Ciclista (IC)

La infraestructura ciclista está conformada por las vías ciclistas compartidas, el carril ciclista compartido, el ciclocarril, la ciclovía unidireccional con cordón de estacionamiento, la ciclovía unidireccional y el carril de transporte público compartido con bicicletas (GOBCDMX, 2016). Al

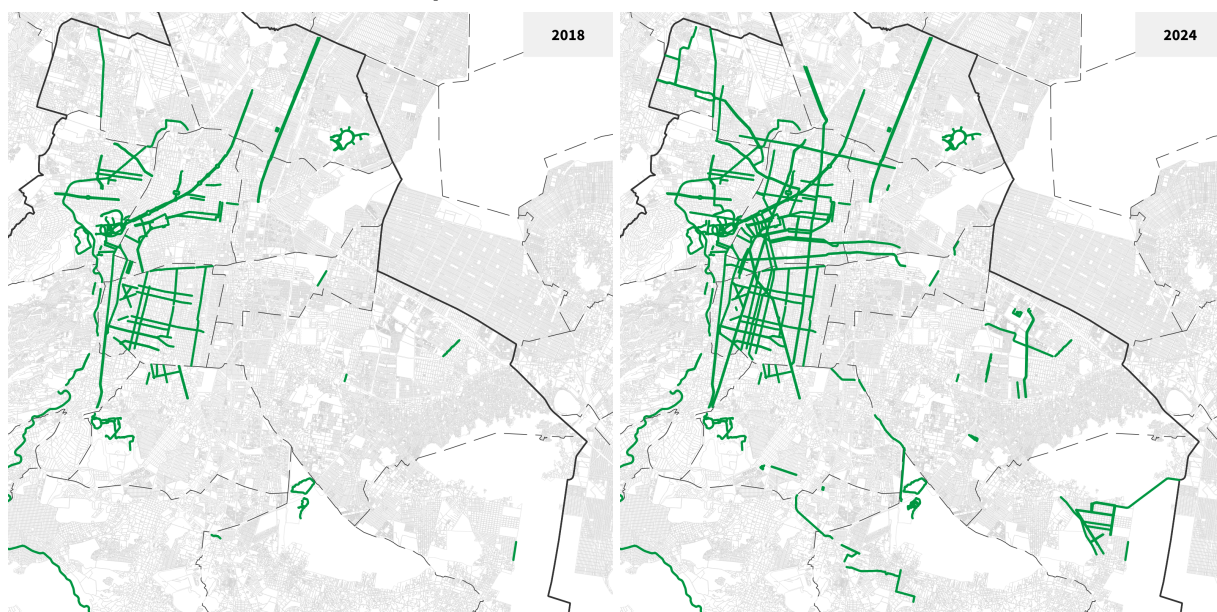


respecto, fue en 2004 cuando se inauguró en el entonces Distrito Federal la primera ciclovía en la ciudad, la llamada *Ciclovía de la Ciudad de México*, la cual cuenta con 57 kilómetros y recorre desde la ciudad a los límites con el estado de Morelos. Este suceso marcó el inicio de la construcción de infraestructura y equipamiento ciclista en la ciudad.

En 2010 cuando se levantó el *Tercer conteo anual de ciclistas en el Distrito Federal 2010*, la longitud de la Infraestructura Ciclista (IC) era de 100 kilómetros, cifra que aumentó a 167 km para 2014 y 274 kilómetros en 2018. A partir de entonces, desde finales de 2018 y hasta 2024, la actual administración tuvo como objetivo la construcción no solo de IC en el centro de la ciudad, sino la construcción de esta en las alcaldías de la periferia, donde por primera vez se favoreció el uso de la bicicleta. Asimismo, la construcción de suturas en ciclovías ya existentes permitió la articulación de la infraestructura como una red, conectando de mejor forma los viajes cotidianos de las personas.

A 2024 se ha ampliado la infraestructura ciclista a 535.54 kilómetros totales en la ciudad, con grandes proyectos entre los que destacan; Eje Central, Av. Álvaro Obregón, Eje 2 Sur, Eje 2 Poniente, Av. Tláhuac e Insurgentes. Las *Ilustraciones* siguientes muestran la comparación de la infraestructura ciclista en la Ciudad de México de 2018 a agosto de 2024 (*Ilustración 1*) y por administración del 2000 en adelante (*Ilustración 2*)².

Ilustración 1. Comparativo de la infraestructura ciclista 2018 - 2024*



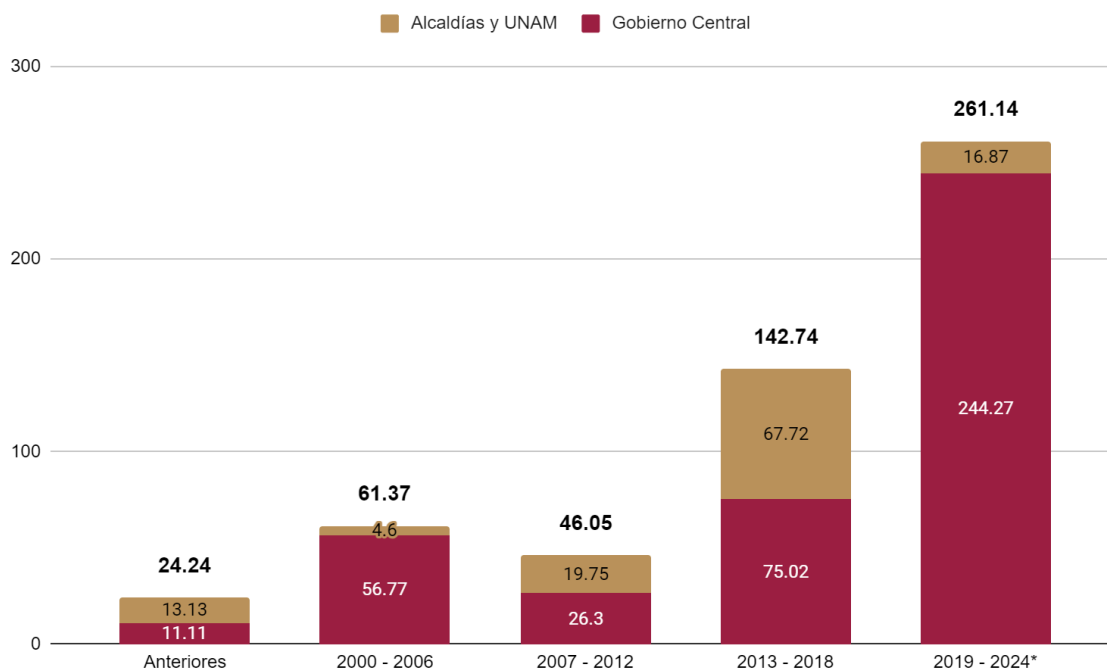
*Agosto de 2024

Fuente: Elaboración propia

²El número de kilómetros de Infraestructura Ciclista construidos por el Gobierno Central durante la administración 2019 - 2024 es de 244.27, mientras que hasta 2018 fueron construidos 169.2 kilómetros. Es decir, que durante la actual administración se han construido más kilómetros de infraestructura ciclista que toda la construida por administraciones anteriores.



Ilustración 2. Longitud de la infraestructura ciclista construida por administración



*Agosto de 2024

Fuente: Elaboración propia

Biciestacionamientos masivos y semimasivos (BEMS)

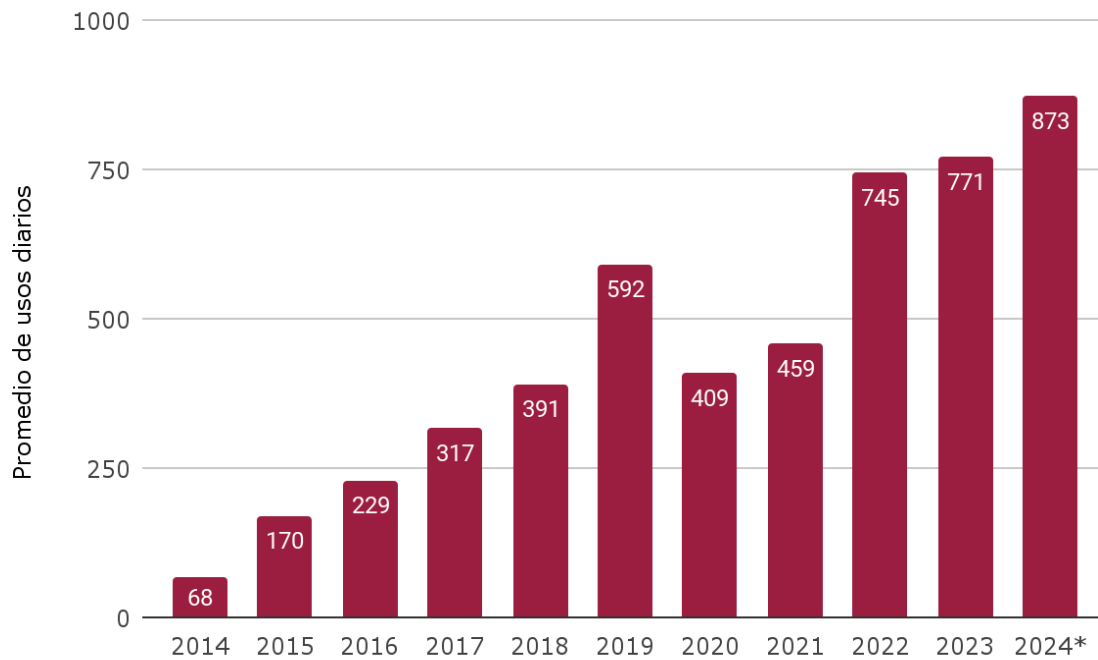
Para una movilidad pensada como una red integrada, la construcción de biciestacionamientos masivos y semimasivos cercanos a las estaciones de transporte de alta demanda favorece la accesibilidad de los viajes en bicicleta con el resto de destinos conectados a las estaciones.

El primer biciestacionamiento masivo construido fue el de Pantitlán en 2014, con capacidad para 400 bicicletas, posteriormente se construyeron los biciestacionamientos de La Raza, La Villa, Periférico Oriente, Buenavista, Martín Carrera, El Rosario y Tláhuac. Los últimos biciestacionamientos en construirse fueron los de Escuadrón 201 y Olivos, este último en proceso de reubicación derivado de los trabajos de reforzamiento de la L12 del STC Metro.

Desde la inauguración del primer biciestacionamiento en 2014 y con la implementación de nuevos espacios de este tipo, el promedio de usos diarios de los biciestacionamientos ha ido en aumento con 68 usos promedio para el caso de Pantitlán en 2014 a 873 usos con los 9 biciestacionamientos que están habilitados en 2024 (Ilustración 3).



Ilustración 3. Promedio de usos diarios de lunes a viernes de los biciestacionamientos, 2014-2024



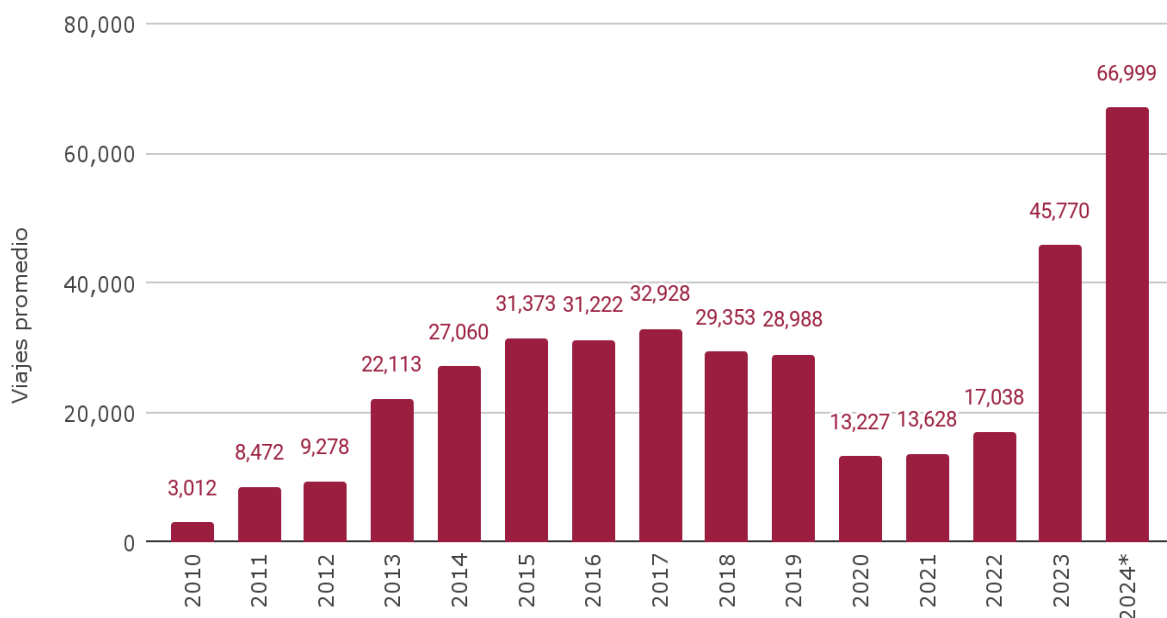
*A mayo de 2024

Fuente: Elaboración propia

Ecobici

El Programa de Bicicletas Públicas de la Ciudad de México Ecobici surge en 2010 en el entonces Distrito Federal con un total de 85 estaciones y 1,114 bicicletas, posteriormente en 2012 se amplía a 3,985 bicicletas y 276 estaciones. Durante el 2015 y 2018 tuvo dos ampliaciones más, hasta las 6,500 bicicletas y 480 estaciones en este último año. Hasta 2018, el polígono Ecobici estuvo delimitado a las alcaldías Cuauhtémoc, Miguel Hidalgo y Benito Juárez, con un promedio de 30 mil viajes diarios.

A partir de 2022 inició la renovación y expansión del sistema Ecobici, el cual considera la ampliación del sistema de 6 mil 500 bicicletas y 480 estaciones a 9 mil 300 bicicletas y 687 estaciones en las alcaldías Cuauhtémoc, Miguel Hidalgo, Benito Juárez, Álvaro Obregón, Coyoacán y Azcapotzalco. Durante esta última ampliación el número promedio de viajes diarios es de 67 mil (*Ilustración 4*), y el récord de viajes de 82 mil 595.

Ilustración 4. Viajes promedio diarios de lunes a viernes en Ecobici, 2010-2024

*A mayo de 2024

Fuente: Elaboración propia.

Paseo Dominical Muévete en Bici y Biciescuelas

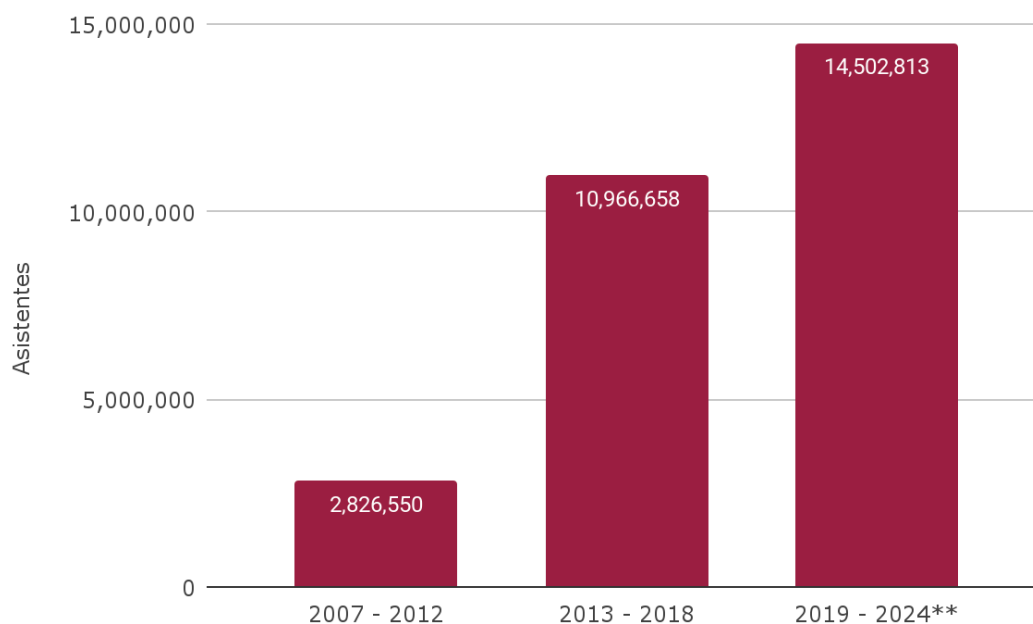
El Paseo Dominical Muévete en Bici es un evento organizado por la Secretaría de Movilidad con el objetivo de habilitar las calles y avenidas de la ciudad para el uso de las personas peatonas, corredoras, patinadoras, ciclistas y que utilicen cualquier vehículo no motorizado con el objetivo de incentivar la transición a alternativas de movilidad activa.

La realización de este tipo de actividades permite que las y los ciudadanos se apropien libremente de las distintas vialidades de la Ciudad de México para transitarlas de forma recreativa y segura junto con la realización de otras actividades gratuitas. El inicio de operaciones de este programa fue en 2007, y la ruta del Paseo Dominical Muévete en Bici recorre vialidades de las alcaldías Gustavo A. Madero, Miguel Hidalgo, Benito Juárez, Cuauhtémoc y Venustiano Carranza.

De 2019 a 2024 han asistido un total de 14 millones 500 mil asistentes al Paseo Dominical Muévete en Bici, lo que representa el 51% de los asistentes desde su primera implementación en 2007, y un incremento de 32% respecto al periodo de 2013 a 2018 (*Ilustración 5*).



Ilustración 5. Asistentes al Paseo Dominical Muévete en Bici por administración



**A mayo de 2024

Fuente: Elaboración propia.

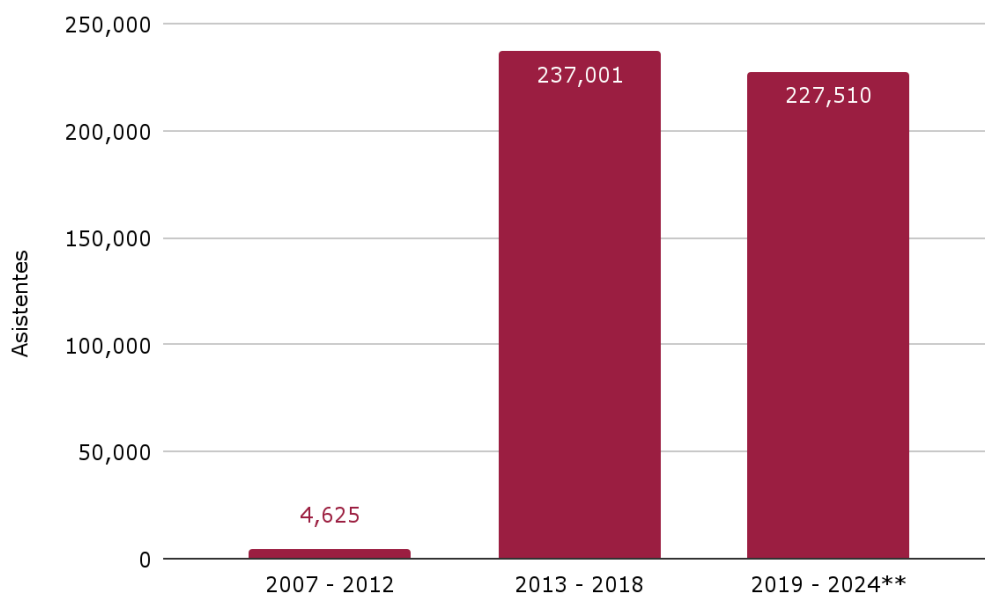
Por otro lado, la Biciescuela de la Ciudad de México surge en 2009 como un acción orientada a generar espacios de capacitación sobre el uso de la bicicleta a través de enseñanzas teóricas y prácticas con el objetivo de incentivar a que un mayor número de personas utilicen la bicicleta como modo de transporte.

Actualmente, además de funcionar como espacios de aprendizaje sobre el uso de la bicicleta, las Biciescuelas operan como espacios de promoción de una sana convivencia vial a través de capacitaciones y sensibilizaciones dirigidas a las personas usuarias de la vía, tomando como referencia el Reglamento de Tránsito de la Ciudad de México.

Las modalidades de la biciescuela son la sabatina, dominical, nocturna e itinerante. Respecto a esta última, consiste en una actividad de enseñanza a pequeños estudiantes en sus planteles educativos, a nivel preescolar y primaria. La asistencia a la biciescuela en sus modalidades sabatina, dominical, de verano y nocturna es de 227 mil 510 asistentes de 2019 a inicios de 2024. Respecto a la biciescuela en su modalidad itinerante, el número de personas que han asistido es de 3 mil 100 desde sus inicios en 2021 (*Ilustraciones 6 y 7*).



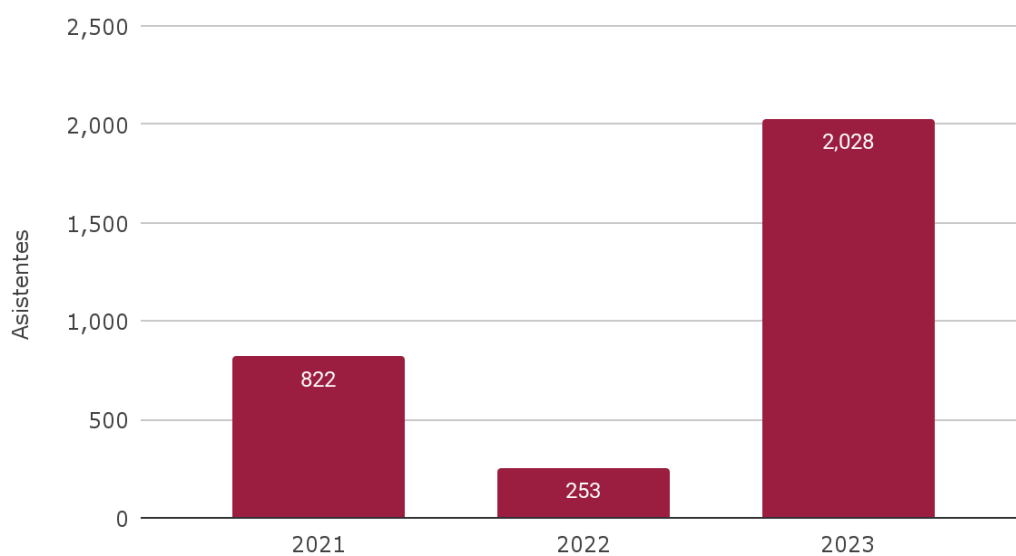
Ilustración 6. Asistentes a la biciescuela por administración



**A mayo de 2024

Fuente: Elaboración propia.

Ilustración 7. Asistentes a la biciescuela itinerante 2021-2023



Fuente: Elaboración propia.



4. Estudios previos

Desde 2008, en la Ciudad de México se realizaron de forma periódica conteos y estudios ciclistas para observar la dinámica de la movilidad en bicicleta. A continuación se hace un repaso de dichos conteos con sus respectivos resultados.

Primer conteo anual de ciclistas en el Distrito Federal 2008

El primer conteo anual de ciclistas en la Ciudad de México fue levantado en 2008 con el objetivo de disponer de un instrumento que permitiera la estimación del número de ciclistas en el Distrito Federal (ahora Ciudad de México) que sirviera como la base de una serie de mediciones posteriores. Entre las principales características técnicas de este estudio se destaca la población objetivo, es decir, todos los ciclistas que recorrieron las vías de la ciudad entre las 7:00 y las 21:00 horas de la semana del levantamiento. El método de aproximación fue realizado en una muestra de cruces vehiculares a través de observación directa y recolección de información *in situ*. Asimismo, el periodo de levantamiento fue del 4 al 10 de diciembre, periodo hábil, con actividad escolar y fuera de la temporada de lluvias.

En este levantamiento se contabilizaron un total de 26 mil 586 ciclistas en los 476 cruces seleccionados, representando cerca de cien mil viajes en bicicleta por día en toda la ciudad.

Segundo conteo anual de ciclistas en el Distrito Federal 2009

El segundo conteo ciclista realizado en la Ciudad de México fue levantado con el objetivo de estimar el número total de ciclistas que recorren las calles y avenidas del entonces Distrito Federal. Fue levantado del 4 al 10 de diciembre en un horario de 7:00 a 21:00 horas dividido en dos turnos. Al igual que el conteo de 2008, este fue realizado en una muestra de cruces vehiculares, mediante observación directa y acopio de información *in situ*.

Para este estudio se contó con 34 aforadores y 12 supervisores itinerantes por día. En total se efectuaron conteos en 476 cruces y se contaron un total de 24 mil 979 ciclistas. Las estimaciones del estudio indicaron un volumen de viajes similar, en torno a los cien mil viajes en bicicleta por día.

Tercer conteo anual de ciclistas en el Distrito Federal 2010

El tercer conteo anual de ciclistas fue levantado del 2 al 8 de diciembre de 2010 de 7:00 a 21:00 horas en un total de 476 puntos, en los cuales se realizó el conteo mediante observación directa y recolección *in situ* en cruces vehiculares. Los puntos de muestreo fueron elegidos por un sorteo



aleatorio simple y con base en la cartografía de las alcaldías. El margen de error de la muestra fue de +/- 4.5 por ciento con un intervalo de confianza de 0.95.

Las variables observadas durante el conteo fueron el número de ciclistas, datos específicos sobre el tipo de vía, estado del tiempo como la temperatura o las condiciones de la lluvia y características de los ciclistas como sexo, grupo de edad, sentido de circulación, tipo de bicicleta utilizada y uso de casco. Para este estudio se estimaron un total de 101 mil viajes diarios en bicicleta con un mayor número de viajes ciclistas en las alcaldías Cuauhtémoc, Iztapalapa y Gustavo A. Madero.

Cuarto conteo anual de ciclistas en la Ciudad de México 2012

Este conteo fue levantado del 7 al 13 de diciembre de 2012, con el objetivo de contabilizar los usuarios en bicicleta para compararlos con estudios anteriores. El margen de precisión del estudio fue de +/-7 por ciento al 95 por ciento de confianza. El horario del levantamiento fue de las 7:00 a las 21:00 horas dividido en dos turnos en al menos 30 puntos por alcaldía durante los 7 días de levantamiento. Se aforó en 700 puntos (476 puntos repetidos de conteos previos y 224 nuevos puntos como ampliación de la muestra). La información recabada en este estudio fue con relación a características del estado del tiempo, el entorno inmediato, características de las personas ciclistas y de la bicicleta. En total se registraron 144 mil 795 viajes diarios en bicicleta.

Quinto conteo anual de ciclistas en el Distrito Federal 2013

Fue levantado durante el mes de diciembre de 2013, en periodo hábil, con actividad escolar y fuera de la temporada de lluvias y con una estructura y metodología similar a la de los conteos previos de 2008, 2009, 2010 y 2012. La población objetivo fueron los ciclistas que recorrieron las vialidades del entonces Distrito Federal de 7:00 a 21:00 horas en el periodo de estudio. El conteo se realizó mediante una muestra de cruces vehiculares con observación directa y acopio de información *in situ*. En este estudio se estimaron 140 mil viajes en bicicleta por día.

Conteo Ciclista del Distrito Federal y en los Polígonos de ECOBICI 2013

Este conteo arrojó un total de 35 mil 488 ciclistas en 476 puntos distribuidos en el entonces Distrito Federal clasificados y distribuidos por cada una de las 16 alcaldías. Para este estudio se hizo una distinción entre la información recabada para puntos fuera y dentro del polígono Ecobici. Entre las características observadas para aquellos puntos fuera del polígono Ecobici están el sexo aparente, la edad, el tipo de vialidad, el sentido de la vía, el sentido de circulación de las bicicletas contabilizadas, el uso de casco, el tipo de bicicleta y la carga de la misma. Para el caso de los puntos dentro del polígono Ecobici, salvo por la edad y el tipo de bicicleta, las características son las mismas que para los puntos externos.



Conteo de ciclistas en el radio de influencia del biciestacionamiento masivo en el Centro de Transferencia Modal (CETRAM) en la estación del SCT Metro Pantitlán (2014)

Orientado a recabar información sobre la cantidad de ciclistas observados junto con sus características en los alrededores del CETRAM Pantitlán y el biciestacionamiento masivo dentro de este, se observaron propiedades uniformes dentro de ciertos parámetros a las observadas en los ejercicios realizados con anterioridad.

Se contó con 8 puntos maestros y 44 puntos normales en las alcaldías Iztapalapa, Venustiano Carranza e Iztacalco con 2, 24 y 22 puntos respectivamente para el caso de la Ciudad de México y 4 puntos para el municipio de Nezahualcóyotl en el Estado de México. Todos estos puntos se localizaron dentro del área de influencia del biciestacionamiento masivo Pantitlán.

Las características observadas para este conteo fueron; día de la semana registrado (entre semana y fin de semana); horario; sexo; edad; uso de casco; sentido de circulación de los ciclistas y temperatura y condición de la lluvia al momento de circular.

Estudio de movilidad ciclista 2014 en el Distrito Federal y Polígonos del Sistema de Transporte Individual ECOBICI

Este trabajo tuvo el objetivo general de contar con un diagnóstico del efecto de las medidas de movilidad activa que la Secretaría del Medio Ambiente (SEDEMA) implementó durante ese periodo. En total fueron seleccionados 290 puntos de levantamiento, 65 dentro del polígono Ecobici y 225 fuera de este. El periodo de levantamiento fue entre semana y durante catorce horas continuas, de 7:00 a 21:00 horas. Asimismo se utilizaron contadores automáticos Zelt en 24 puntos, mismos que estarían contabilizando durante las 24 horas del día.

En total, la suma del volumen captado en las 290 estaciones fue de 54 mil 138 ciclistas y el volumen expandido para todo el día de todas las estaciones de aforo manual fue de 76 mil 944 viajes ciclistas.

Encuesta Intercensal 2015 del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI)

La Encuesta Intercensal del INEGI es un instrumento que se realiza de forma periódica cada diez años. El objetivo de esta es actualizar la información sociodemográfica a la mitad del periodo comprendido entre los Censos. Para la comparabilidad de este instrumento con los Censos se abordan temas en común, a la par que se añaden temas de nuevo interés.



Respecto a la movilidad ciclista, para esta encuesta se estimó que el porcentaje de población que se traslada a su lugar de trabajo y estudio en bicicleta en la Ciudad de México es de 1.5 por ciento, lo que representa un total de 89 mil 236 personas que hacen viajes en este modo de transporte.³

Estudio de movilidad ciclista 2015 en el Distrito Federal y Polígonos del Sistema de Transporte Individual ECOBICI

Este trabajo consistió en el establecimiento de aforos ciclistas a través de métodos manuales y automáticos, así como en la aplicación de encuestas Origen - Destino en las 16 alcaldías de la ciudad, y fue publicado en diciembre de 2015. El conteo y el levantamiento de los cuestionarios se realizaron en 450 puntos distribuidos en cada una de las alcaldías de la CDMX, 111 localizados al interior del polígono Ecobici y 339 fuera del mismo. Adicionalmente se realizaron conteos automáticos en 50 puntos distribuidos en toda la ciudad.

Entre las características observadas para el caso del conteo fueron las siguientes, sexo, edad, uso de casco, tipo de bicicleta, tipo de carga transportada, lugar de circulación y sentido de circulación. Respecto al caso de la encuesta, el tipo de información captada fue el sexo, la edad, estado civil, ocupación del entrevistado, origen y destino del viaje, duración del viaje, motivo del viaje, número de viajes realizados, intermodalidad, tipo de bicicleta utilizada, costo de los viajes e ingreso mensual individual promedio en pesos. El estudio arrojó un total de 120 mil 716 ciclistas en los 450 puntos durante el periodo de levantamiento.

Estudio de Movilidad Ciclista 2016 (EMC16)

Este estudio fue realizado entre el 20 de octubre y el 29 de noviembre de 2016 con los objetivos de determinar patrones de demanda ciclista, conocer los patrones de la movilidad ciclista más característicos, e identificar tendencias históricas de crecimiento en los patrones de viajes ciclistas en la ciudad. El conteo fue realizado mediante métodos manuales y automáticos, así como la aplicación de una encuesta en las 16 alcaldías.

El levantamiento tanto del conteo como de los cuestionarios fue realizado en 470 puntos elegidos dentro de las 16 delegaciones (ahora alcaldías). Del total de puntos, 105 se ubicaron dentro del polígono Ecobici y 365 puntos fuera de este. Asimismo, se instalaron 60 contadores automáticos. Los datos de los aforos y de la aplicación de los cuestionarios y la metodología fueron los mismos que se levantaron para el estudio de movilidad ciclista 2015.

³A diferencia de los viajes estimados en los conteos y estudios ciclistas, una de las limitaciones de los datos de movilidad en bicicleta obtenidos de la Encuesta Intercensal es que el porcentaje de uso de la bicicleta solo captura la información de los viajes con motivo laboral y escolar hacia estos espacios, por lo que excluye tanto los viajes de regreso como los realizados con otro motivo.



Como resultado se aplicaron un total de 2 mil 400 cuestionarios y se contabilizó un total de 149 mil 727 ciclistas durante el periodo de estudio. El mayor número de viajes ciclistas se registró en las alcaldías Cuauhtémoc, Miguel Hidalgo, Benito Juárez y Azcapotzalco.

Encuesta Origen Destino en Hogares de la Zona Metropolitana del Valle de México (EOD17) 2017

Este instrumento tiene como objetivo la obtención de información que permita conocer características de la forma en que las y los habitantes de la Zona Metropolitana del Valle de México (ZMVM) realizan sus viajes cotidianos.

Entre las características de los viajes que se pueden conocer a través de este instrumento, se encuentran el propósito, la duración, la intermodalidad, el horario y el origen y destino de estos. Respecto al número de viajes en bicicleta, este estudio arrojó un estimado total de 252 mil 359 viajes en un día entre semana en la CDMX.

Estudio de Movilidad Ciclista 2017 (EMC17)

Este estudio fue levantado del 4 al 7 de diciembre de 2017, en 200 puntos repartidos aleatoriamente al interior de las 16 alcaldías y se estratificó geográficamente a cada una de ellas para la representatividad deseada. El desarrollo de la muestra probabilística fue desarrollado bajo un esquema bietápico, estratificado y por conglomerados.

El número de viajes se estimó a través del conteo con aforos manuales junto con la aplicación de encuestas. En total se aplicaron 4 mil cuestionarios. En este estudio se estimaron un total de 298 mil viajes en bicicleta.

Estudio de Movilidad Ciclista y Encuesta de Percepción 2018 (EMC18)

Este trabajo tuvo como objetivo conocer las características de la demanda ciclista así como identificar los principales orígenes y destinos ciclistas con la inclusión de los viajes metropolitanos y la comparabilidad con el EMC17.

El periodo de levantamiento de este estudio fue durante el mes de octubre en dos etapas, derivado de las condiciones meteorológicas de la ciudad. La muestra probabilística fue desarrollada a través de un esquema bietápico, estratificado y por conglomerados. El conteo y la aplicación de los cuestionarios fue aplicado en 240 puntos, en un horario de 6 de la mañana a 21 horas.

En este estudio, se estimaron un total de 267 mil 76 viajes en bicicleta relacionados a la Ciudad de México, de los cuales, 96% tienen como origen y destino la CDMX, 2% empiezan en el Estado de México y terminan en la ciudad y 1% tiene como origen la Ciudad de México y destino el estado. Respecto a los



viajes intra e inter alcaldía, tres de cada cuatro viajes se realizan dentro de la misma alcaldía (viajes intra-alcaldía).

Si bien el EMC17 estimo un mayor número de viajes ciclistas (298 mil), esto se debe a que en temporada de lluvias disminuye la cantidad de viajes, no obstante los intervalos de confianza de ambos levantamientos muestran que esta diferencia en las cifras no es significativa.

Censo de Población y Vivienda 2020 (INEGI)

El Censo de Población y Vivienda 2020 de INEGI fue levantado en marzo de 2020⁴. El objetivo de este proyecto estratégico es proporcionar información poblacional, de su distribución espacial y características socioeconómicas y culturales de las y los habitantes de México y sus viviendas. Al respecto, el cuestionario ampliado de este instrumento permite conocer el medio de transporte utilizado por aquellas personas que viven en la Ciudad de México cuyo motivo es ir a estudiar y al trabajo.

En 2020, el porcentaje de población que se traslada hacia sus centros de trabajo y estudio en bicicleta estimado fue de 2.3%, lo que equivale a 141 mil 443 personas que realizan sus viajes diarios en este medio de transporte en la Ciudad de México⁵.

5. Metodología

Con el objetivo de hacer comparaciones entre el conteo 2024 y el EMC18, en el presente estudio se utilizó una metodología similar para el levantamiento y el diseño muestral. A continuación se desarrollan los apartados técnicos del Conteo Ciclista 2024.

Diseño muestral del conteo 2024

El EMC18 utiliza un esquema bi-etápico (Lohr, S. L., 2021, p. 145), estratificado (Lohr, S. L., 2021, p. 95) y por conglomerados (Lohr, S. L., 2021, p. 131), en donde las Unidades Primarias de Muestreo (UPM) son las vialidades que cuentan con un cruce donde existe un semáforo y cuya pendiente no excede el 6%. En cada vialidad seleccionada, las Unidades Secundarias de Muestreo (USM) son los ciclistas que permitieron ser encuestados.

Basados en este mismo esquema de muestreo los viajes totales de 2024 en Ciudad de México se estimaron de la siguiente manera:

⁴ Es importante considerar que el Censo 2020 se realizó durante la emergencia sanitaria por COVID-19 en México.

⁵ A diferencia de los viajes estimados en los conteos y estudios ciclistas, una de las limitaciones de los datos de movilidad en bicicleta obtenidos del Censo de Población y Vivienda 2020, es que el porcentaje de uso de la bicicleta solo captura la información de los viajes con motivo laboral y escolar hacia estos espacios, por lo que excluye tanto los viajes de regreso como los realizados con otro motivo.



$$\hat{T} = \sum_{i,j,k} w_{ijk}$$

donde:

- \hat{T} es la estimación de viajes totales de 2024 en Ciudad de México.
- w_{ijk} es el factor de expansión de la EMC 2018 para el k -ésimo ciclista encuestado, de la j -ésima vialidad del estrato i , corregido para tomar en cuenta la menor cantidad de puntos de levantamiento seleccionados en 2024.

En la corrección al factor de expansión del EMC18 se asume que en 2024 se conserva la tasa entre los viajes totales estimados de 2018 y los viajes estimados de 2018 con los puntos de levantamiento seleccionados en 2024:

$$w_{ijk} = \frac{\hat{T}'}{\hat{t}'} w'_{ijk}$$

donde:

- \hat{T}' es la estimación de viajes totales de 2018 en Ciudad de México.
- \hat{t}' es la estimación de viajes de 2018 con los puntos de levantamiento seleccionados en 2024.
- w'_{ijk} es el factor de expansión de la EMC 2018 para el k -ésimo ciclista encuestado, de la j -ésima vialidad del estrato i .

Periodo de levantamiento

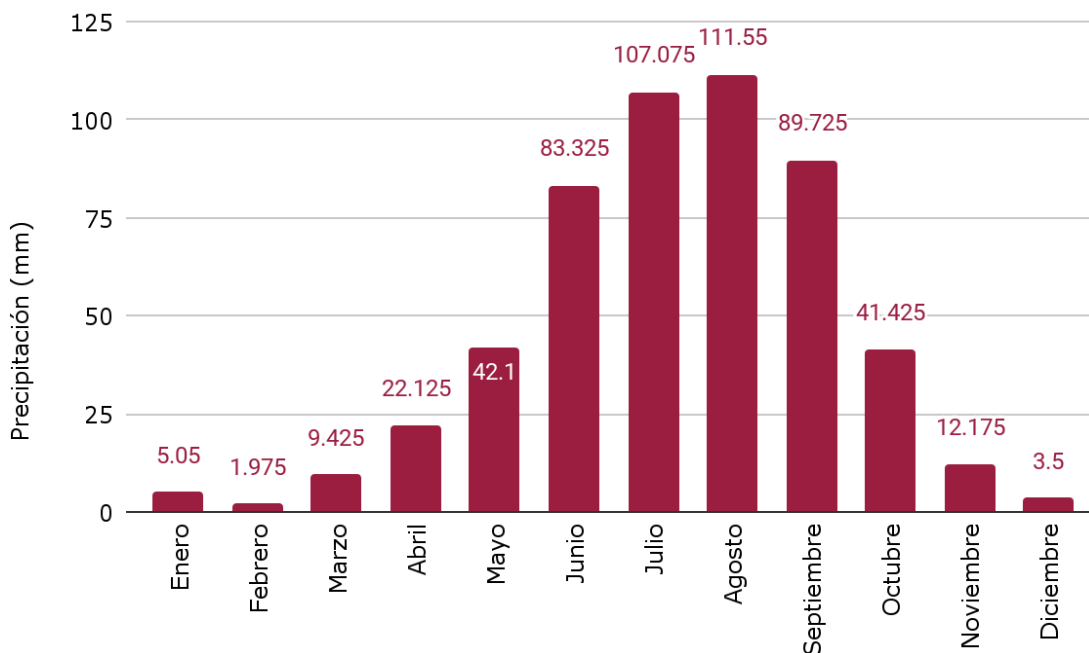
El conteo fue levantado los días martes, miércoles y jueves entre el 7 y el 16 de mayo, periodo típico, con actividad escolar y previo al comienzo de la temporada de precipitaciones en la ciudad (*Ilustración 8*).

Por una parte, el periodo con actividad escolar responde a la captación de los viajes cuyo motivo es ir a estudiar, mismos que representan el segundo propósito de viajes en bicicleta (13%), solo después de los viajes para ir al trabajo (INEGI, 2018). Por otro lado, respecto a la precipitación, según un análisis realizado para determinar los efectos que tiene la precipitación en el volumen de los viajes en bicicleta, se identificó una correlación negativa significativa entre el número de viajes en Ecobici y la precipitación, con una reducción del 15% de los viajes al presentarse lluvia (SEDEMA, 2018a). En este mismo sentido, el uso de la bicicleta al igual que otros medios de transporte tiene algunas



desventajas, entre las que se encuentran un mayor esfuerzo físico y la exposición a las condiciones meteorológicas (Caballero et al., 2014).

Ilustración 8. Precipitación promedio mensual en la Ciudad de México, 2020 - 2023



Fuente: Elaboración propia con base en el Servicio Meteorológico Nacional (SMN): 2020, 2021, 2022, 2023.

Por lo anterior, la realización del conteo antes del periodo de mayor precipitación en la ciudad y durante el ciclo escolar, tiene como fin evitar el sesgo que estos factores pudieran ocasionar en la movilidad ciclista. Finalmente, los días entre semana se eligieron como parte del comportamiento cotidiano de la movilidad.

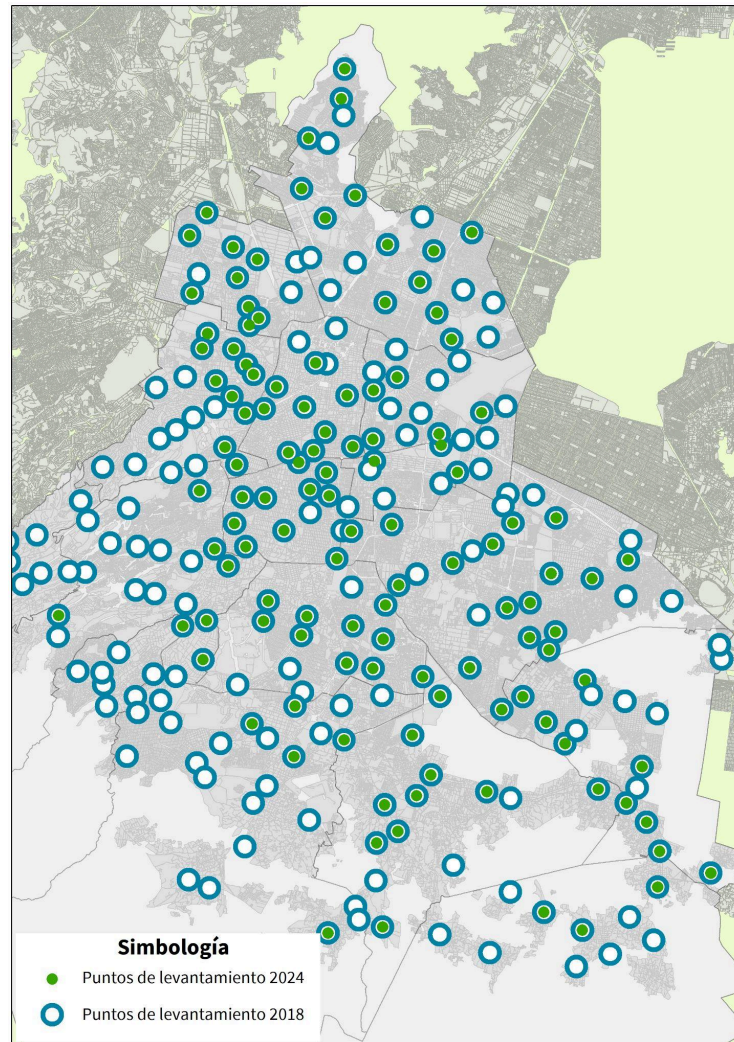
Población objetivo y puntos de levantamiento

La población objetivo del conteo 2024 fueron todas aquellas personas que realizan al menos un viaje en bicicleta en un día típico en la Ciudad de México. Respecto a los puntos de levantamiento, una vez definido el periodo en el que se realizaron los aforos, se determinaron las ubicaciones en donde se realizaría el conteo.

Derivado de limitaciones para replicar espacialmente el ejercicio de 2018, se diseñó un método para eficientar los recursos humanos e inferir comparabilidad. De los 240 puntos de 2018 se seleccionaron 120 ubicaciones mediante un muestreo con probabilidades desiguales, dando preferencia a los puntos con más ciclistas en 2018, los cuales concentraron el 80% de los viajes en bicicleta totales para ese año (Ilustración 9). De igual forma, con los resultados del EMC 2018 se estimaron las Horas de

Mayor Demanda (HMD) de cada uno de los puntos, definiendo las dos HMD de cada punto (entre las 6:00 y las 21:00h horas) como el horario de levantamiento por ubicación.

Ilustración 9. Puntos de muestreo para el conteo 2018 y 2024



Fuente: Elaboración propia.

Levantamiento

Durante el conteo de las y los ciclistas, se contabilizaron tres conjuntos: I) ciclistas totales que transitaban por el punto, II) ciclistas que utilizaron Ecobici y III) ciclistas que se detuvieron en la intersección contigua con la fase semafórica en rojo. La definición de la clasificación anterior responde a la comparabilidad con el estudio de 2018, en el cual se aplicó una encuesta de percepción a las personas ciclistas que se detuvieron en el cruce a causa del semáforo rojo para conocer características de los viajes, del entorno y socioeconómicas. Debido a que los cuestionarios del estudio de 2018 se aplicaron a los ciclistas durante la fase semafórica, en el presente estudio se contabilizó a todas



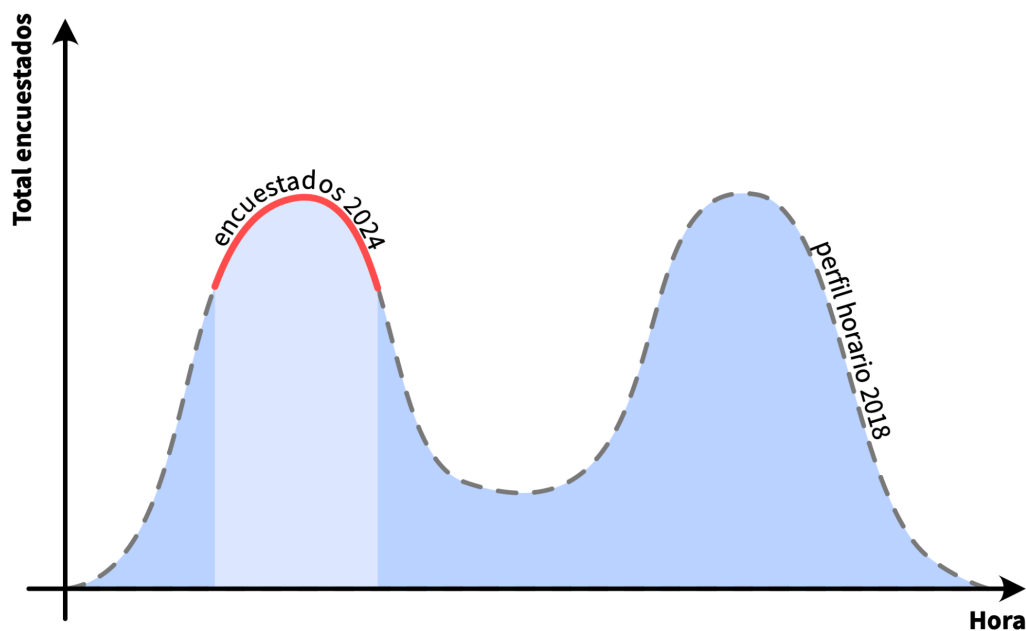
aquellas personas detenidas en la intersección semafórica, bajo el supuesto de que se les encuestaría al igual que en 2018.

Asimismo, la forma en que se realizaron los aforos de los viajes en bicicleta fue a través de observación directa *in situ*. Siguiendo el procedimiento de 2018, cada uno de los aforadores se posicionó en las ubicaciones de cada punto, tomando como referencia las calles de la intersección y seleccionado la vía y el sentido especificados para cada punto. De igual forma se contó con supervisores intermitentes, los cuales estuvieron encargados de recorrer los puntos de aforo por toda la ciudad y asesorar al personal que participó en los aforos.

Estimación de los viajes

Una vez levantado el conteo en los puntos y horarios definidos se utilizó la información obtenida para estimar los viajes diarios, esto al asumir el mismo perfil de horario normalizado del estudio de 2018 (Ilustración 10). Esta extrapolación se realizó calculando la curva de proporción de las HMD en las que se aforo en cada punto en 2024 respecto al resto de horas de 2018.

Ilustración 10. Esquema de la metodología del conteo 2024 con la proporción del EMC 2018



Fuente: Elaboración propia.

Posteriormente, a los datos obtenidos se les aplicó el mismo factor de expansión general de 2018 a cada punto, lo que permitió estimar los viajes ciclistas para 2024⁶.

⁶ Considerando que hubo menos puntos de levantamiento, se requirió de un ajuste, el cual consistió en multiplicar los viajes 2024 calculados previamente por la tasa: *viajes totales 2018* entre *viajes 2018 de los 120 puntos en cuestión*.



Estimación de viajes en ubicaciones no cubiertas

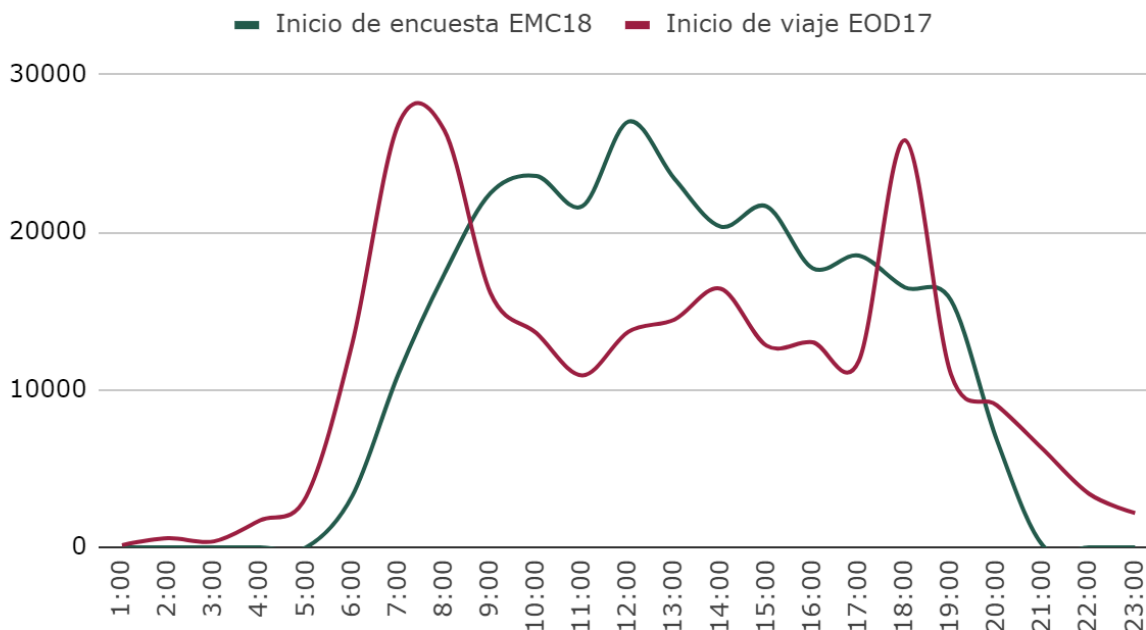
Derivado de que los 120 puntos aforados en 2024 representaban solo el 80% de los viajes en 2018, se realizó un ajuste bajo el supuesto de que en los 120 puntos no aforados en 2024 hubo el mismo crecimiento de 2018 a 2024. Este cálculo consistió en multiplicar los viajes de 2024 estimados previamente por la tasa: *viajes totales 2018 entre viajes 2018 de los 120 puntos en cuestión*.

Distribución horaria de los viajes

Finalmente, es importante mencionar que **el conteo 2024 se diseñó para estimar el número total de viajes en bicicleta en un día típico en la ciudad, sin mayor desagregación**. A pesar de que el levantamiento 2024 no tiene representatividad por franja horaria, el marco metodológico se diseñó conforme a la distribución horaria del EMC18.

En un ejercicio comparativo entre la distribución horaria de los viajes en bicicleta del EMC18 y la EOD17, se encontró una diferencia entre la distribución horaria de los viajes. El reparto horario de los viajes en la EOD17 está definido por una distribución típica de la movilidad, con tres picos durante el día, el primero por la mañana que coincide con los horarios de entrada de los trabajos y los centros escolares, a media tarde a la hora de la comida y salida de alguno trabajos y escuelas y por la tarde/noche, horario de salida de la mayor parte de los empleos.

Ilustración 11. Distribución horaria de los viajes, EOD17 - EMC18



Elaboración propia con base en INEGI y SEDEMA, 2018.



Por su parte, la distribución del EMC18 tiende a tener una forma de meseta, con un incremento de los viajes durante la tarde y una menor concentración al inicio y final de la jornada que no parecen responder a los movimientos típicos de la movilidad (*Ilustración 11*).

La diferencia entre las distribuciones de la EOD17 y el EMC18, se infiere que está relacionada con la probabilidad de que una persona acceda a ser encuestada, la cual, como se mencionó anteriormente es la base de la estimación de los viajes arrojados para el conteo de 2018 y 2024. La comparación entre las distintas distribuciones horarias sugiere que la probabilidad de que una persona sea encuestada decrece conforme su cercanía a las horas con mayor afluencia. Lo anterior, debido a que al inicio y fin del día las personas tienden a tener un horario bien definido para llegar hacia sus destinos, sin margen de retraso. Contrario a esto, en las horas de menor demanda, las personas tienden a tener una menor presión sobre sus horarios, por lo que estas están más dispuestas a detenerse para ser encuestadas.

Por la diferencia entre las distribuciones horarias entre la EOD17 y el EM18 se identifican dos fenómenos: I) Una subestimación de los viajes en bicicleta en las horas de mayor demanda y II) Que los factores de expansión de la metodología de 2018 sobrerrepresentan a la población.

6. Resultados

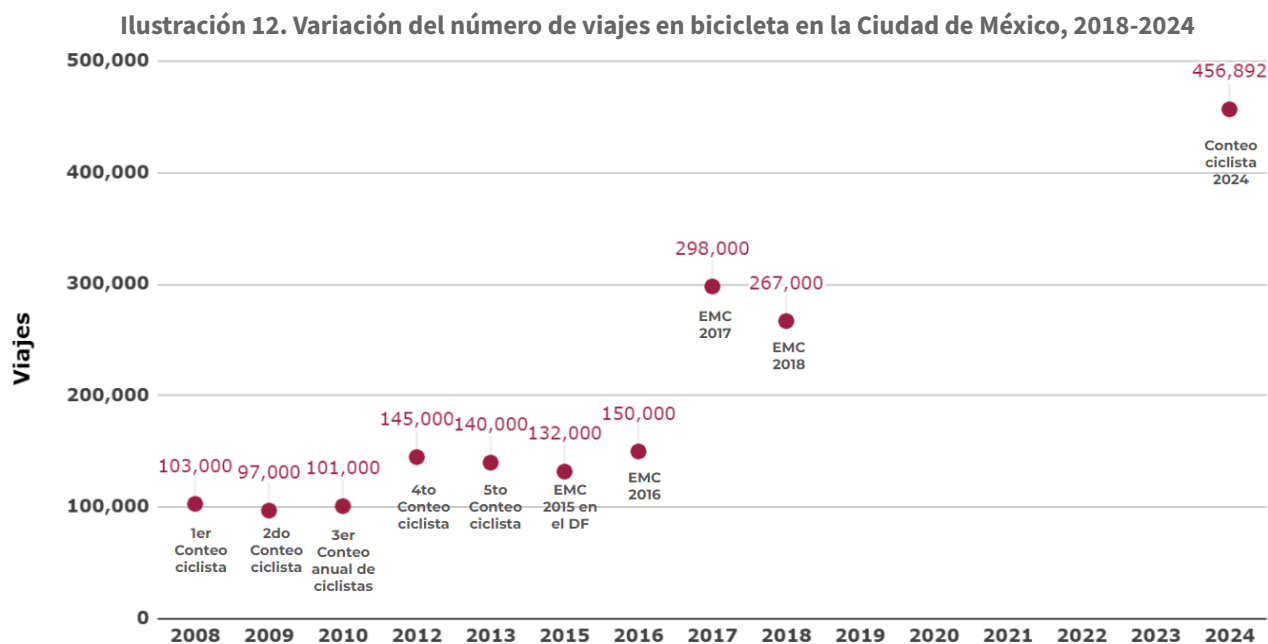
El levantamiento del Conteo Ciclista 2024 arrojó un total de 456 mil 892 viajes en la Ciudad de México en un día típico, esto representa un incremento de 71% respecto al último conteo realizado en 2018. A continuación se presentan dos apartados, en el primero se hace una comparación entre los resultados obtenidos en el estudio 2024 y los estudios previos, y se abordan los alcances y limitaciones que tuvo el presente trabajo. En el segundo apartado, se concluye con comentarios finales de la política pública ciclista y se resalta la importancia de los índices e indicadores para una correcta interpretación de la realidad urbana.

Discusión

La implementación de acciones que favorezcan el uso de la bicicleta como modo de transporte forma parte de una tendencia global hacia una movilidad incluyente y más sustentable. Políticas públicas como la construcción de infraestructura ciclista y biciestacionamientos, junto con actividades como los paseos dominicales Muévete en Bici o las Biciescuelas están orientadas a acelerar este cambio global. Jakovcevic *et al.*, (2016), señala como algunos de los aspectos más valorados respecto a la elección de un medio de transporte, la rapidez, el ahorro económico y el control sobre los horarios de llegada, características que el uso de la bicicleta cumple, por lo que debe seguir promoviendo el uso de la bicicleta en la movilidad cotidiana.



En la *Ilustración 12* se puede observar que desde el primer estudio ciclista realizado en 2008 hay un incremento constante del uso de la bicicleta como medio de transporte. En este mismo sentido, se observa un aumento gradual en el número de viajes en bicicleta de 2008 a 2016, el cual puede tener sustento en el incremento de la promoción de este medio de transporte. En contraste, de 2016 a 2017 se observa un primer cambio importante en el número de viajes ciclistas en la ciudad, esto probablemente asociado a un cambio metodológico en la forma de estimar los viajes totales.



Fuente: Elaboración propia con base en SEDEMA, 2008, 2009, 2010, 2012, 2013, 2015, 2016, 2017 y 2018b.

Es importante mencionar que aunque se observa una aparente reducción en el número de viajes en 2018 (267 mil), respecto al número de viajes totales contabilizados en 2017 (298 mil), esta no es significativa (*Ilustración 10*). Si bien en 2018 se registraron un menor número de ciclistas por día en la ciudad, esta diferencia cae dentro de los intervalos de confianza de los estudios.⁷

Para 2024, el conteo arrojó un incremento de 71% respecto a 2018, esta cifra representa un importante incremento en el número de personas que utilizan la bicicleta como modo de transporte. Este incremento en 2024 es probablemente impulsado por dos principales factores. Por un lado, el cambio modal ocasionado por la pandemia por COVID-19 en 2020. Zunino *et al.*, (2020), en un estudio realizado durante la pandemia para la Zona Metropolitana de Buenos Aires en Argentina señaló la preferencia de los participantes respecto a la forma de viajar posterior a la emergencia sanitaria, donde un mayor porcentaje de ellos declaró su preferencia por el uso de medios de transporte activos, como la caminata y la bicicleta.

⁷ En 2018 el intervalo de confianza es de 40 mil 434 y en 2017 de 40 mil 033 (EMC, 2018).



El segundo factor, tiene un componente más estable, y está dado en función de la transición a medios de transporte sustentables que viene desarrollándose desde hace algunas décadas, la construcción de infraestructura ciclista y el problema del congestionamiento vial.

Con el incremento de los viajes en bicicleta registrados para 2024 (71% más respecto a 2018), se observa de forma indirecta el impacto del aumento de la red ciclista en la ciudad. Asimismo, se refuerza esta estimación de viajes a la alza con las cifras mostradas en el apartado tres, sobre la política pública ciclista en la ciudad, la cual resalta la importancia de la construcción de seis nuevos biciestacionamientos, la ampliación y renovación de 6 mil 500 a 9 mil 300 bicicletas del sistema Ecobici, y el crecimiento de asistentes en las Biciescuelas y el Paseo Dominical Muévete en Bici, este último con un incremento de participantes acumulados de 32% respecto a la administración pasada. Estas acciones han reforzado la cultura ciclista en la ciudad, dando pie a que cada vez sean más personas las que opten por utilizar la bicicleta para transportarse.

Respecto a los alcances y límites del conteo 2024, es importante resaltar que un estudio de este tipo no tiene precedentes en la administración pública de la Ciudad de México, pues fue diseñado y realizado en la totalidad por personal de la SEMOVI, sin la contratación de consultoras externas. En cuanto a las limitaciones de este trabajo, estas recayeron principalmente en el trabajo en campo, específicamente en los requerimientos del personal calificado para la realización de los aforos y la supervisión.

Otra de las limitaciones del conteo 2024 es el nivel de desagregación de la información. Los alcances del levantamiento permiten estimar el número total de viajes en bicicleta en la ciudad, sin mayor desagregación. Asimismo, en cuanto a la distribución horaria de los viajes arrojada en el ejercicio comparativo, se identificó como otra limitante la subestimación de los viajes en bicicleta en las horas de mayor demanda y la sobrerrepresentación de la población de estudio en los factores de expansión de 2018.

Al respecto, el conteo estuvo diseñado para tener la mayor rigurosidad dentro de los límites del personal disponible, a la vez que se priorizó el rigor estadístico del estudio. Se reconocen las limitaciones del conteo en cuanto a su desagregación y representatividad. Queda pendiente la constante monitorización del crecimiento en el uso de la bicicleta, con instrumentos que se apeguen a los requerimientos de información de cada contexto y temporalidad, y tomando como ejemplo la realización de este trabajo.

Comentarios finales

El seguimiento de las políticas públicas y acciones implementadas, deben realizarse de forma periódica, dado que permiten conocer a nivel ciudad la variación del uso de la bicicleta como medio de transporte y sirve como insumo para la toma de decisiones. De igual forma, la realización de este tipo



de estudios permite evaluar la efectividad de las acciones y proporciona datos para la correcta interpretación de indicadores.

Como ejemplo de lo anterior, es posible con estos datos verificar una reducción en la tasa de hechos de tránsito en bicicleta de 2018 a 2023, pasando de 9 a 3.9 hechos de tránsito mortales por cada cien mil viajes en bicicleta. Esto significa una reducción del 56%. En este sentido, es un indicador que permite las políticas de movilidad ciclista de la Ciudad de México.

Es importante señalar que esta reducción en la tasa de hechos de tránsito mortales en viajes ciclistas se encuentra en línea con los estudios internacionales. Jabosen (2015) afirma que ante un mayor número de personas viajando en bicicleta y peatones caminando por la ciudad hay una menor probabilidad de siniestro. Por otro lado, en un estudio que aborda la relación entre el uso de la bicicleta y los accidentes en los que está implicado un solo ciclista, se encontró que los ciclistas solitarios tienen menor probabilidad de verse involucrados en accidentes graves en aquellas ciudades con una gran cantidad de ciclistas (Schepers, 2011).

De igual forma, en una investigación sobre cómo se modifica el comportamiento de los conductores de vehículos conforme incrementa el número de ciclistas, se encontró que el aumento en el uso de la bicicleta como modo de transporte se asocia a una conducción de los automovilistas más prudente. Esto derivado de una reducción en las velocidades de los autos, lo que disminuye tanto el número de las colisiones con otros vehículos como la gravedad de estas (Klieger y Savage, 2020).

Finalmente, como se mencionó al inicio de este trabajo, el objetivo del conteo 2024 es la estimación del número de viajes ciclistas en un día típico en la Ciudad de México y su comparación respecto a 2018. A partir de este resultado, el incremento de 71% de viajes ciclistas permite medir la efectividad de las políticas públicas encaminadas a incentivar el uso de la bicicleta como modo de transporte y mejorar la seguridad vial para las y los ciclistas que diariamente se trasladan en la Ciudad de México.



7. Anexos

FORMATO DE AFORO

| | | | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|----------|--------|
| Fecha: | Día: | Horario: | Punto: |
| Nombre del Aforador: | | | |
| Dependencia: | | Área: | |
| Calle Seleccionada: | | | |
| Sentido: | | | |
| Supervisor: | | | |
| Número de bicicletas contabilizadas totales durante las 2 horas: | | | |
| | | | |
| Número de bicicletas Ecobici contabilizadas totales durante las 2 horas: | | | |
| | | | |
| Número de bicicletas detenidas en intersección (fase semafórica) contabilizadas totales durante las 2 horas: | | | |
| | | | |

| | | |
|-----------------|--------|--------|
| Hora de Inicio: | | |
| 10 min | 10 min | 10 min |
| 10 min | 10 min | 10 min |
| 10 min | 10 min | 10 min |
| 10 min | 10 min | 10 min |
| Hora de fin: | | |
| | | Total: |



8. Referencias

- Caballero, R., Franco, P., Mustaca, A., y Jakovcevic, A. (2014). *Uso de la Bicicleta como Medio de Transporte: Influencia de los Factores Psicológicos*. Una Revisión de la Literatura. *Psico*, 45(3), 316–327. <https://doi.org/10.15448/1980-8623.2014.3.17286>
- Dora, C., Hosking, J., Mudu, P., y Fletcher, E. R. (2011). *Urban transport and health in sustainable transport. A sourcebook for policy makers in developing cities*. (Sociedad Alemana de Cooperación Internacional) Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH.
- Fishman, E., Washington, S. y Haworth, N. (2013). *Bike share: A synthesis of the literature*. *Transport Reviews*, 33(2), 148–165. <http://dx.doi.org/10.1080/01441647.2013.775612>
- Gobierno de la Ciudad de México (GOBCDMX). (2016). Gaceta Oficial de la Ciudad de México. *Aviso por el que se da a conocer la Guía de Infraestructura Ciclista para la Ciudad de México*. P. 16. México. Disponible en: https://data.consejeria.cdmx.gob.mx/portal_old/uploads/gacetas/0c37b1746512f388bf98ff67e80bcd33.pdf
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2016). *Encuesta Intercensal 2015*. México. Disponible en: <https://www.inegi.org.mx/programas/intercensal/2015/>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2018). *Encuesta Origen Destino en Hogares de la Zona Metropolitana del Valle de México (EOD) 2017*. México. Disponible en: <https://www.inegi.org.mx/programas/eod/2017/>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2021). *Censo de Población y Vivienda 2020*. México. Disponible en: <https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/2020/>
- Jacobsen, PL. (2015). *Safety in numbers: more walkers and bicyclists, safer walking and bicycling*. *Injury Prevention*. 21, 276-277. <https://doi.org/10.1136/ip.9.3.205rep>
- Jakovcevic, A., Franco, P., Dalla Pozza, M. V., y R. Ledesma. (2016) Percepción de los beneficios individuales del uso de la bicicleta compartida como modo de transporte, *Suma Psicológica*, <https://doi.org/10.1016/j.sumpsi.2015.11.001>
- Klieger, J. y Savage, I. (2020). *Motor-vehicle drivers' behavioral response to increased bicycle traffic*. *Journal of Safety Research*. 74, 97-102. <https://doi.org/10.1016/j.jsr.2020.04.002>
- Lohr, S. L. (2021). *Sampling: design and analysis*. Chapman and Hall/CRC
- Pucher, J. y Buehler, R. (2008). *Making cycling irresistible: lessons from The Netherlands, Denmark and Germany*. *Transportation Reviews*, 28(4), 495–528. <http://dx.doi.org/10.1080/01441640701806612>
- Schepers, P. (2011). *Does more cycling also reduce the risk of single-bicycle crashes?* *Injury Prevention*. 18, 240-245. <https://doi.org/10.1136/injuryprev-2011-040097>
- Secretaría del Medio Ambiente de Ciudad de México (SEDEMA). 2008. *Primer conteo de ciclistas en el Distrito Federal*, México.
- Secretaría del Medio Ambiente de Ciudad de México (SEDEMA). 2009. *Segundo conteo de ciclistas en el Distrito Federal*, México.
- Secretaría del Medio Ambiente de Ciudad de México (SEDEMA). 2010. *Tercer conteo de ciclistas en el Distrito Federal*, México.
- Secretaría del Medio Ambiente de Ciudad de México (SEDEMA). 2012. *Cuarto conteo de ciclistas en el Distrito Federal*, México.
- Secretaría del Medio Ambiente de Ciudad de México (SEDEMA). (2013). *Conteos ciclistas en el Distrito Federal y en el Polígono de ECOBICI*, México.
- Secretaría del Medio Ambiente de Ciudad de México (SEDEMA). (2014).



- *Conteo de ciclistas en el radio de influencia del biciestacionamiento masivo en el Centro de Transferencia Modal en la estación del S.C.T. Metro Pantitlán, México.*
- Secretaría del Medio Ambiente de Ciudad de México (SEDEMA). (2015). *Estudio de Movilidad Ciclista 2015 en el Distrito Federal y Polígonos del Sistema de Transporte Individual ECOBICI*, México
- Secretaría del Medio Ambiente de Ciudad de México (SEDEMA). (2016). *Estudio de Movilidad Ciclista 2016*, México.
- Secretaría del Medio Ambiente de Ciudad de México (SEDEMA). (2017). *Estudio de Movilidad Ciclista 2017 (EMC17)*, México.
- Secretaría del Medio Ambiente (SEDEMA), Banco Interamericano de Desarrollo (BID), y Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). (2018a). *Plan Bici CDMX*. Disponible en: https://www.semovi.cdmx.gob.mx/storage/app/media/PlanBici-baja-sitio-1_2019.pdf
- Secretaría del Medio Ambiente de Ciudad de México (SEDEMA), Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). (2018b). *Estudio de Movilidad Ciclista y Encuesta de Percepción 2018*.
- Servicio Meteorológico (SMN), 2020, Precipitación mensual por entidad federativa y nacional. (2020), México. Disponible en: <https://smn.conagua.gob.mx/tools/DATA/Climatolog%C3%ADa/Pron%C3%B3stico%20clim%C3%A1tico/Temperatura%20y%20Lluvia/PREC/2020.pdf>
- Servicio Meteorológico (SMN). (2021). *Precipitación mensual por entidad federativa y nacional. (2021)*, México. Disponible en: <https://smn.conagua.gob.mx/tools/DATA/Climatolog%C3%ADa/Pron%C3%B3stico%20clim%C3%A1tico/Temperatura%20y%20Lluvia/PREC/2021.pdf>
- Servicio Meteorológico (SMN). (2022). *Precipitación mensual por entidad federativa y nacional. (2022)*, México. Disponible en: <https://smn.conagua.gob.mx/tools/DATA/Climatolog%C3%ADa/Pron%C3%B3stico%20clim%C3%A1tico/Temperatura%20y%20Lluvia/PREC/2022.pdf>
- Servicio Meteorológico (SMN). (2023). *Precipitación mensual por entidad federativa y nacional. (2023)*, México. Disponible en: <https://smn.conagua.gob.mx/tools/DATA/Climatolog%C3%ADa/Pron%C3%B3stico%20clim%C3%A1tico/Temperatura%20y%20Lluvia/PREC/2023.pdf>
- Zunino Singh, D. S., Pérez, V., Hernández, C. y Velázquez, M. (2020). *Movilidad pública, activa y segura. Reflexiones sobre la movilidad urbana en tiempos de COVID-19*. Prácticas de Oficio, 1. Disponible en: <https://ri.conicet.gov.ar/handle/11336/121673>



CRÉDITOS

Dirección

Andrés Lajous Loeza, Secretario de Movilidad

Salvador Medina Ramírez, Subsecretario de Planeación, Políticas y Regulación

Álvaro Madrigal Montes de Oca, Director General de Coordinación de Organismos Públicos y
Proyectos Estratégicos

Adriana Cardona Acosta, Directora General de Planeación y Políticas

Coordinación

Álvaro Madrigal Montes de Oca, Director General de Coordinación de Organismos Públicos y
Proyectos Estratégicos

Luis David Ramírez Bautista, Asesor de Proyectos Estratégicos

Diana Lucía Contreras Vargas, Directora de Planeación y Programación

Elaboración

Luis David Ramírez Bautista, Asesor de Proyectos Estratégicos

Enrique Gomez Cruz, Subdirector de Diseño, Desarrollo e Innovación de Tecnologías de Recaudo

Arturo Edgar Pérez Hernández, Subdirector de Programación