

Análisis de los efectos en la movilidad y la calidad del aire debido a las medidas tomadas a nivel de transporte para mitigar la propagación de la pandemia de la COVID-19 en Bucaramanga y su área metropolitana

Vanessa De la Hoz Rosales y Luis Felipe Santana Vega

Trabajo de Grado presentado como requisito para Optar el título de
Ingeniero Civil

Director

Yerly Fabián Martínez Estupiñán

PhD (c) en Ingeniería de Transporte y Logística

Universidad Industrial de Santander
Facultad de Ingenierías Fisicomecánicas
Escuela de Ingeniería Civil
Bucaramanga

2021

Agradecimientos

Agradecemos al docente Yerly Fabián Martínez Estupiñán por su inmensa ayuda y asistencia para la realización de este proyecto. En segundo lugar, agradecemos al Sistema de Vigilancia de Calidad del Aire del Área Metropolitana de Bucaramanga, así como al Sistema de Alerta Temprana de Medellín y a la Red de Monitoreo de Calidad del Aire de Bogotá por su atención y colaboración para la investigación. Asimismo, hacemos reconocimiento especial a nuestros padres y familiares por su total apoyo durante nuestro proceso de formación. A todos los mencionados, nuestros más sinceros agradecimientos.

Tabla de Contenido

	Pág.
Introducción	12
1. Objetivos	14
1.1 Objetivo General	14
1.2 Objetivos Específicos.....	14
2. Marco teórico	14
2.1 Transporte	15
2.2.1 Transporte urbano	15
2.2 Movilidad.....	16
2.2.1 Movilidad y desarrollo.....	16
2.2.2 Movilidad urbana sostenible	16
2.3 Fuentes de emisiones al aire	17
2.3.1 Clasificación de las fuentes de emisión	18
2.3.2 Emisiones provenientes de fuentes móviles	19
2.4 Tipos de contaminantes.....	19
2.4.1 Material particulado	20
2.4.2 Óxidos de nitrógeno	20
2.4.3 Otros contaminantes.....	20
2.5 Límite para concentraciones de emisiones en Colombia.....	21
2.5.1 Niveles máximos de concentración de contaminantes en el aire en Colombia	21

2.5.2 Índice de Calidad del Aire	22
2.6 Estado de las emisiones por fuentes móviles en Colombia antes de la pandemia de la COVID-19.....	23
2.7 Estado de la contaminación al aire del Área Metropolitana de Bucaramanga antes de la COVID-19.....	26
2.8 Antecedentes de los impactos de la COVID-19 en el medio ambiente	27
2.8.1 Antecedentes de los impactos de la COVID-19 en la calidad del aire a nivel global.....	27
2.8.2 Antecedentes de los impactos de la COVID-19 en la calidad del aire en Latinoamérica ...	28
3. Metodología	30
3.1 Recolección y análisis de datos.....	30
3.2 Cálculo de concentraciones y análisis de la calidad del aire	31
3.2.1 Calidad del aire a nivel local.....	32
3.2.2 Calidad del aire a nivel Latinoamericano	32
4. Análisis de resultados	33
4.1 Acciones preventivas a nivel de movilidad adoptadas por los gobiernos en Latinoamérica..	34
4.1.1 Modificaciones en la operación del transporte público	34
4.1.2 Restricciones a la circulación.....	38
4.1.3 Modificaciones a la infraestructura vial.....	41
4.2 Principales cambios en la movilidad latinoamericana durante la pandemia.....	43
4.2.1 Efectos de la COVID-19 en la movilidad urbana	44
4.3 Efectos sociales y económicos de los cambios en la movilidad en Latinoamérica	58
4.4 Efectos en la calidad del aire en las principales ciudades de Latinoamérica.....	60
4.5 Efectos en la calidad del aire de Colombia.....	65

4.5.1 Caso Bucaramanga.....	65
4.5.2 Caso Bogotá.....	69
4.5.3 Caso Medellín	72
5. Discusión.....	75
6. Conclusiones	79
Referencias bibliográficas.....	80
Apéndice	132

Lista de Tablas

Pág.

Tabla 1. Niveles máximos permisibles de referencia de los contaminantes criterio..... 21

Lista de Figuras

	Pág.
Figura 1. Gráfico del porcentaje del parque automotor en Colombia y Bucaramanga con más de 20 años de antigüedad	24
Figura 2. Gráfico de intensidad de congestión por tráfico por ciudad en Latinoamérica (a)...	45
Figura 3. Gráfico de intensidad de congestión por tráfico por ciudad en Latinoamérica (b)...	46
Figura 4. Gráfico de intensidad de congestión por tráfico por ciudad en Colombia	47
Figura 5. Gráfico de intensidad de congestión por tráfico en Colombia y en sus ciudades principales	48
Figura 6. Cambio porcentual del índice de transporte público en las principales ciudades de Latinoamérica.....	50
Figura 7. Cambio de la variación porcentual del número de pasajeros transportados en los sistemas de transporte masivo en Colombia	53
Figura 8. Evolución de los hábitos de movilidad en las principales ciudades colombianas al iniciar la cuarentena	55
Figura 9. Evolución de los hábitos de movilidad en las principales ciudades colombianas en período de reapertura económica	56
Figura 10. Evolución de los hábitos de movilidad en las principales ciudades colombianas en período de final de cuarentena	57

Lista de Apéndices

	Pág.
Apéndice A. Descripción general del ICA.....	132
Apéndice B. Puntos de corte del ICA.	133
Apéndice C. Cuadro de revisión bibliográfica.	134
Apéndice D. Tablas comparativas de medidas tomadas a nivel de movilidad y sus efectos en las principales ciudades de Colombia.	139
Apéndice E. Tablas comparativas de medidas tomadas a nivel de movilidad y sus efectos en las principales ciudades de Latinoamérica.	151
Apéndice F. Puntos de corte para el valor de AQI (U.S. Environmental Agency).....	184
Apéndice G. Gráficos de registro y comparativos de contaminantes clave en Bucaramanga.	185
Apéndice H. Gráficos de registro y comparativos de contaminantes clave en Bogotá.....	187
Apéndice I. Gráficos de registro y comparativos de contaminantes clave en Medellín.	189
Apéndice J. Gráficos comparativos de concentraciones de contaminantes en Buenos Aires, Argentina.....	190
Apéndice K. Gráficos comparativos de concentraciones de contaminantes en Lima, Perú. .	192
Apéndice L. Gráficos comparativos de concentraciones de contaminantes en Quito, Ecuador.	194
Apéndice M. Gráficos comparativos de concentraciones de contaminantes en Sao Paulo, Brasil.	196

Apéndice N. Gráficos comparativos de concentraciones de contaminantes en Santiago, Chile.	198
Apéndice O. Gráficos comparativos de concentraciones de contaminantes en Ciudad de México, México.	200

Resumen

Título: Análisis de los efectos en la movilidad y la calidad del aire debido a las medidas tomadas a nivel de transporte para mitigar la propagación de la pandemia de la COVID-19 en Bucaramanga y su área metropolitana.*

Autor: Vanessa De la Hoz Rosales, Luis Felipe Santana Vega.**

Palabras Clave: COVID-19, movilidad urbana, restricciones de movilidad, calidad del aire, emisiones atmosféricas, Latinoamérica, Bucaramanga.

Descripción: Las medidas tomadas por los gobiernos de la región para detener la propagación de la COVID-19, provocaron un cese de actividades que implicaron cambios en las dinámicas de movilidad urbana e indirectamente, variaciones en la calidad del aire. Dado dicha situación, en el presente estudio se analizaron los efectos de las medidas en la movilidad y en la calidad del aire. Para dicho trabajo se realizó una revisión de diferentes fuentes de información oficiales en 5 ciudades colombianas y 12 ciudades latinoamericanas. Se identificó un acelerado descenso de los niveles de congestión, en el uso del transporte público y marcados cambios en los hábitos de movilidad a partir de la implementación de las primeras medidas de confinamiento. Además, se evidenció que las emisiones de NO₂ fueron más significativas que las de PM_{2.5} y PM₁₀. Se resalta que la disminución de los contaminantes criterio es de carácter local y temporal.

* Trabajo de Grado

** Facultad de Ingenierías Físicomecánicas. Escuela de Ingeniería Civil. Director: Yerly Fabián Martínez Estupiñán. Doctor en Ciencias de la Ingeniería

Abstract

Title: Analysis of the effects on mobility and air quality due to the measures taken at the transport level to mitigate the spread of the COVID-19 pandemic in Bucaramanga and its metropolitan area.*

Author: Vanessa De la Hoz Rosales, Luis Felipe Santana Vega.**

Key Words: COVID-19, urban mobility, mobility restrictions, air quality, emissions, Latin America, Bucaramanga.

Description: The measures taken by the governments of the region to stop the spread of COVID-19, caused a cessation of activities that implied changes in the dynamics of urban mobility and indirectly, variations in air quality. Given this situation, the present study analyzed the effects of the measures on mobility and air quality. For this work, a review of different official information sources was carried out in 5 Colombian cities and 12 Latin American cities. An accelerated decrease in congestion levels was identified in the use of public transport and marked changes in mobility habits from the implementation of the first confinement measures. In addition, it was evidenced that NO₂ emissions were more significant than those of PM_{2.5} and PM₁₀. It is highlighted that the reduction of criterion pollutants is local and temporary.

* Undergraduate work.

** Faculty of Physicomechanical Engineering. School of Civil Engineering. Director: Yerly Fabián Martínez Estupiñán. Doctor of Engineering Sciences.

Introducción

La aparición del virus de la COVID-19, definida como una pandemia por la Organización Mundial de la Salud el 11 de marzo de 2020 (Organización Panamericana de la Salud, 2020); ocasionó que los diferentes gobiernos en todo el mundo impusieran medidas restrictivas a la población para contener su expansión. La prohibición de eventos que implicaran aglomeraciones de personas, la interrupción de las actividades escolares y el confinamiento total de la población, fueron las medidas iniciales más comunes (Jaime & Salvarredy, 2020). Además, distintos países latinoamericanos adoptaron disposiciones preventivas entre la segunda y la cuarta semana de marzo lo que condujo a la reducción drástica de la circulación de vehículos y entre ellos una disminución total de los niveles de congestión del tráfico (Banco Interamericano de Desarrollo, 2020).

Conforme iba avanzando la pandemia, cada país implementó políticas de transporte y estrategias para la reactivación de la economía, tomando como alternativas la reducción y limitación de la capacidad del transporte público, el cierre de fronteras y restricciones en el transporte intermunicipal. Además, se generaron alternativas para la estimulación del uso de modos de transporte activo, tales como la caminata y la implementación de ciclorrutas temporales que incentivaran el uso de la bicicleta (Diario AS, 2020a; Montezuma & Pardo, 2020; Ruiz, 2020).

En Bucaramanga, al igual que en otras ciudades se presentaron cambios en los patrones de movilidad y de transporte debido a la pandemia y las medidas preventivas tomadas por el gobierno. Medidas como la reducción de la capacidad máxima en el sistema de transporte

público (35% al iniciar la contingencia), el cierre de fronteras, restricciones en vuelos nacionales y en transporte intermunicipal (Diario AS, 2020). Según datos obtenidos por la red de investigadores INTALInC-LAC, en conjunto con la Universidad del Norte, la Universidad de los Andes, la Universidad Nacional de Colombia, entre otras instituciones; hasta el 24 de abril de 2020, se evidenció que durante el período de aislamiento cerca del 53% de la población colombiana había cambiado su modo de transporte, en la que los viajes en automóvil tuvo una disminución general del 15% (aunque aumentó un 39% en la población de altos ingresos, y disminuyó un 65% en la población de menores ingresos); de la misma forma, disminuyeron los viajes en motocicleta; y los viajes a pie aumentaron un 48% para las personas de ingresos medios y bajos. Dichos cambios en los viajes y patrones de movilidad de las personas en las ciudades, en efecto, pueden eventualmente conllevar al mejoramiento a corto plazo del estado actual el medio ambiente (en cuanto a la calidad del aire, contaminación auditiva, entre otros).

Dado lo expresado anteriormente, en el presente trabajo de investigación se buscó determinar el impacto que han tenido las medidas de aislamiento sobre la congestión y los patrones de movilidad de la población, así como se busca analizar los consecuentes efectos sobre la calidad del aire en Bucaramanga y en las principales ciudades de América Latina.

El estudio se encuentra dispuesto de la siguiente forma: en el segundo capítulo, se presenta la respectiva revisión de la literatura realizada para identificar el soporte teórico de la investigación, los parámetros de la normatividad referente y los antecedentes en investigaciones previas; en el tercer capítulo, se expone la metodología implementada para dar respuesta a la problemática planteada; en el cuarto capítulo, se presentan los resultados obtenidos con su respectivo análisis; en el quinto capítulo el análisis y la discusión de los resultados; y por último, en el sexto capítulo se desarrollan las conclusiones y sugerencias para futuras investigaciones.

1. Objetivos

1.1 Objetivo General

Analizar el impacto que han tenido sobre los patrones de movilidad urbana y la calidad del aire las medidas implementadas para el transporte urbano debido al brote de la COVID-19 en Bucaramanga y su área metropolitana.

1.2 Objetivos Específicos

Realizar una revisión bibliográfica sobre los impactos a nivel de movilidad urbana y medio ambiente de las medidas de restricción al transporte implementadas en zonas urbanas de Latinoamérica, Colombia y Bucaramanga por la pandemia de la COVID-19.

Establecer un análisis comparativo entre las medidas tomadas en materia de movilidad urbana por diferentes ciudades latinoamericanas y las medidas tomadas en Bucaramanga y su área metropolitana frente a la pandemia de la COVID-19.

Identificar los efectos causados por los cambios en los patrones de movilidad urbana en Bucaramanga y su área metropolitana sobre la calidad del aire.

2. Marco Teórico

Para la comprensión del objeto de estudio de la investigación, se presenta el marco teórico que sirve como soporte de los análisis y discusiones realizadas en este trabajo. En este se detallan

aspectos relacionados con la movilidad y transporte. Además, en lo que a la calidad del aire urbano concierne, se definen a las categorías de fuentes de emisiones presentes en los centros urbanos y el estado de las emisiones al aire en Bucaramanga y su área metropolitana. Dichas definiciones son fundamentales para comprender cada uno de los análisis presentados en este trabajo de investigación.

2.1 Transporte

El transporte se define como el medio o vector por el cual se realiza el desplazamiento de una persona, animal o un producto en el territorio (Gutierrez, 2012). El desplazamiento de personas es llamado transporte de pasajeros y el de productos, es denominado como transporte de carga (Dangond et al., 2011).

2.2.1 Transporte urbano

El transporte urbano hace referencia al desplazamiento de personas y productos dentro de las ciudades. Este a su vez se clasifica en tres tipologías: (1) transporte privado o individual, en el cual los desplazamiento se realizan dentro de un vehículo particular; (2) transporte público, colectivo o masivo, en el cual se realiza el desplazamiento simultáneo de gran cantidad de pasajeros en un mismo vehículo a lo largo de corredores viales de alta densidad de demanda; y (3) transporte semipúblico, el cual posee características intermedias entre el primer y segundo grupo, tal es caso de los vehículos van (Dangond et al., 2011).

2.2 Movilidad

La movilidad entendida como la acción o práctica social de desplazamiento de las personas y sus bienes en el territorio, dentro de un contexto social y espacio-temporal definido (Gutierrez, 2012). Se diferencia del transporte ya que esta no solamente integra la infraestructura vial y vehículos, sino que aborda las condiciones sociales, políticas, económicas y culturales del entorno y la población que se moviliza (Dangond et al., 2011).

2.2.1 Movilidad y desarrollo

La movilidad en el ámbito urbano es un factor directamente relacionado con la prosperidad de las ciudades, ya que una buena gestión de esta favorece el desarrollo de la actividad humana y su productividad (Dangond et al., 2011). La movilidad urbana también propicia la mejora de la calidad de vida de los ciudadanos, así como el acceso a servicios básicos de salud y educación (Banco de Desarrollo de América Latina, 2013). No obstante, debido al crecimiento acelerado de la economía, muchas ciudades fueron desarrolladas sin una planeación previa para la satisfacción de sus necesidades inmediatas; por lo que, en la actualidad, la demanda de recursos en las ciudades ejerce una gran presión sobre el medio ambiente (como se cita en Dangond et al., 2011).

2.2.2 Movilidad urbana sostenible

Ante esto surge el concepto de movilidad urbana sostenible, la cual se entiende como “el conjunto de políticas de transporte y circulación que busca proporcionar el acceso al espacio urbano, ocupando principalmente el transporte no motorizado, a su vez adoptar el uso del

transporte público colectivo, que deben ser ecológicamente sostenible y tomando en cuenta primordialmente a las personas y no a los automóviles” (Montero, 2017, p. 24).

2.2.3 Movilidad desde el punto de vista epidemiológico

Desde una perspectiva epidemiológica, la movilidad sustentable más aún en transporte colectivo se convierte en un mecanismo de distribución de enfermedades dado al estrecho contacto entre los usuarios, la aglomeración en horas pico, aglomeración en zonas de espera y superficies de contacto compartidas (Espinosa et al., 2020). Por lo tanto, la concepción de movilidad durante y después de la pandemia generada por la COVID-19, ha de tener un cambio en sus fundamentos; garantizando la sostenibilidad ambiental, disminuyendo los niveles de congestión en las ciudades, a la vez que sea segura a nivel de salubridad; tal como lo mencionó el sociólogo Richard Sennet en el foro “Repensando el Mañana” de la Fundación Telefónica (Espacio Fundación Telefónica Madrid, 2020).

2.3 Fuentes de emisiones al aire

Las concentraciones de sustancias en este en estado sólido, líquido o gaseoso; en cantidades superiores a las naturales, son denominadas contaminación al aire. Dichas sustancias pueden ser producto de emisiones naturales, o de causas antropogénicas como resultado de las actividades humanas (Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial, 2010; Ministerio del Medio Ambiente, 2016). Asimismo, las condiciones topográficas y meteorológicas de una zona geográfica tienen incidencia en la combinación y el transporte de los contaminantes en el aire de esta (Consejo Nacional de Política Económica y Social, 2018). La exposición continua a altas concentraciones de contaminantes en el aire, se traduce en

efectos adversos a la salud como la inflamación y disminución de la función pulmonar, así como el desarrollo y/o agravamiento de enfermedades cardiovasculares (Laumbach, 2010).

2.3.1 Clasificación de las fuentes de emisión

Existen dos tipos de fuentes de emisión: las biogénicas de emisión son aquellas que corresponden a fenómenos propios de la naturaleza, tales como erosiones, incendios forestales, erupciones volcánicas, tormentas de polvo, entre otros. También están las fuentes antropogénicas, las cuales, relacionadas con las intervenciones de las actividades humanas al ambiente, siendo su principal causa la combustión de materiales en las industrias, vehículos o del consumo energético en el hogar. Estas se subdividen principalmente en dos grupos: fuentes fijas y fuentes móviles.

Las fuentes fijas son instalaciones situadas en un lugar físico particular, permanente y definido; tal como instalaciones industriales. Por otro lado, las denominadas fuentes móviles son aquellas susceptibles a desplazarse, como los distintos tipos de transporte motorizado: buses, camiones, automóviles, taxis y motos. Las emisiones de las fuentes móviles son originadas por los tubos de escape, la evaporación del combustible en el tanque de almacenamiento y en el depósito de lubricante del motor, así como por el desgaste de los frenos y los neumáticos (que aportan partículas suspendidas), y las emisiones producidas por el desplazamiento del vehículo en un camino con polvo y material particulado (Agencia Europea Ambiental, 2016; Consejo Nacional de Política Económica y Social, 2018; Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático, 1999; Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2008; Ministerio del Medio Ambiente, 2016; University College London & Universidad de los Andes, 2013).

2.3.2 Emisiones provenientes de fuentes móviles

Las emisiones provenientes de fuentes móviles responden a distintas condiciones como los tipos de combustibles utilizados por los vehículos, el aumento de los vehículos en circulación y a los comportamientos de conducción, a la edad del parque automotor, a la periodicidad de los mantenimientos preventivos, a la tecnología de estos (Banco Mundial, 1997; University College London & Universidad de los Andes, 2013).

Cabe destacar que las emisiones provenientes de fuentes naturales provocan episodios de contaminación mucho más críticos que las emisiones de fuentes antropogénicas. No obstante, las emisiones de fuente natural suelen ser de carácter transitorio; en cambio, la contaminación originada por el desarrollo de las actividades humanas es más persistente en el tiempo y representa un problema en ciudades con dificultades para distribuir y dispersar los contaminantes que en estas mismas se emiten (Comisión Económica para América Latina y el Caribe, 2020; Ministerio del Medio Ambiente, 2016). Se estima que la contaminación en los centros urbanos es provocada por fuentes locales, y que sumada a las concentraciones de $PM_{2.5}$ provenientes de emisiones de incendios, pueden generar un incremento del 80% en la contaminación del lugar (Rueda, 2020).

2.4 Tipos de contaminantes

Según la CEPAL (2020), los contaminantes presentes en el aire relacionados con la salud humana y el bienestar ambiental, son: el material particulado grueso o PM_{10} , el material particulado fino o $PM_{2.5}$, el dióxido de nitrógeno y el dióxido de azufre SO_2 (Comisión Económica para América Latina y el Caribe, 2020).

2.4.1 Material particulado

El material particulado (PM) consiste en partículas sólidas o líquidas suspendidas en el aire, las cuales provienen del material emitido directamente a la atmósfera de manera natural o como consecuencia de las actividades humanas.

Según su tamaño puede ser clasificado en: (1) partículas suspendidas totales (PST), (2) material particulado con tamaño inferior a 10 micras (PM_{10}), y en (3) material particulado con diámetro inferior a 2.5 micras ($PM_{2.5}$).

El material particulado es el contaminante más peligroso para la salud, sobre todo las de diámetro menor a 2.5 micras, ya que penetra las partes más pequeñas de los pulmones (alveolos), incrementando la mortalidad y morbilidad prematura en la población por causas respiratorias y cardiovasculares (Comisión Económica para América Latina y el Caribe, 2020; Consejo Nacional de Política Económica y Social, 2018; Ministerio del Medio Ambiente, 2016).

2.4.2 Óxidos de nitrógeno

Estos gases son producidos por la quema de madera y combustibles fósiles (gasolina, carbón y gas natural). Estos gases provienen principalmente del transporte de vehículos, sobre todo de aquellos con motores diésel, presentes en zonas con gran población y crecimiento sostenido del parque automotor.

2.4.3 Otros contaminantes

Otros gases contaminantes presentes en el aire son: (1) los óxidos de azufre (SO_x), los cuales provienen de la combustión de carburantes fósiles y son producidos en entre un 2% y un 6 por el sector transporte; (2) monóxido de carbono (CO), un gas incoloro, inodoro y altamente tóxico

proveniente en un 56% del sector transporte en centros urbanos; y (3) ozono troposférico, un gas formado en la troposfera producto de la reacción con compuestos orgánicos volátiles e hidrocarburos en zonas urbanas (Comisión Económica para América Latina y el Caribe, 2020; Consejo Nacional de Política Económica y Social, 2018; Ministerio del Medio Ambiente, 2016).

2.5 Límite para concentraciones de emisiones en Colombia

En la sección a continuación, se muestra la normatividad colombiana referente a la calidad del aire, estableciendo los niveles máximos permisibles de concentraciones de contaminantes; además, de cómo se relacionan los niveles de concentración con efectos generales a la salud por medio del índice ICA. Además, se especifican los antecedentes del estado de la situación por emisiones al aire en Colombia antes de la pandemia de la COVID-19.

2.5.1 Niveles máximos de concentración de contaminantes en el aire en Colombia

En Colombia en la Resolución No 2254 de 2017 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, se establecen las normas y concentraciones límite a los que puede estar expuesta la población, de los contaminantes criterio PM₁₀, PM_{2.5}, SO₂, NO₂, O₃ y CO (Resolución 2254 de 2017, 2017). En la Tabla 1, se muestran los niveles máximos permisibles de referencia de los contaminantes en el aire para Colombia.

Tabla 1

Niveles máximos permisibles de referencia de los contaminantes criterio

Contaminante	Nivel Máximo Permisible (µg/m³)	Tiempo de Exposición
---------------------	---	-----------------------------

PM ₁₀	50	Anual
	75	24 horas
PM _{2.5}	25	Anual
	37	24 horas
SO ₂	50	24 horas
	100	1 hora
NO ₂	60	Anual
	200	1 hora
O ₃	100	8 horas
CO	5.000	8 horas
	35.000	1 hora

Las autoridades ambientales serán las responsables de informar a los organismos responsables de la gestión de riesgo y a las autoridades de salud, para tomar medidas para reducir la exposición cuando las concentraciones de contaminantes del aire excedan dichos límites.

2.5.2 Índice de Calidad del Aire

El Índice de Calidad del Aire (ICA) es un valor adimensional, utilizado para reportar el estado de la calidad del aire de un lugar. Este valor se relaciona con un código de colores de seis categorías (véase el Apéndice A y Apéndice B¹) que representan efectos generales en la salud de la población, los cuales pueden padecer en pocas horas o días (Área Metropolitana de Bucaramanga, 2020a; Resolución 2254 de 2017, 2017).

¹ Pág. 127 - 128

2.6 Estado de las emisiones por fuentes móviles en Colombia antes de la pandemia de la COVID-19

Según los registros de los Sistemas de Vigilancia de la Calidad del Aire (SVCA) en el país, se identificó que para 2018 los contaminantes con niveles de concentración más críticos eran los materiales particulados PM_{10} y $PM_{2.5}$, en ciudades como Bogotá, Medellín y Cali; dado que superaban los niveles máximos anuales permisibles establecidos en la norma nacional y por la OMS. Esto se evidenciaba en un 17% de los municipios con estaciones de SVCA, los cuales superaban el límite anual nacional de $25\mu\text{g}/\text{m}^3$ para $PM_{2.5}$ y el 78% de los municipios superaban el valor recomendado por la OMS de $15\mu\text{g}/\text{m}^3$ (Consejo Nacional de Política Económica y Social, 2018).

Según el Departamento Nacional de Planeación (DNP) en la *Evaluación de Resultados de la Política de Prevención y Control de la Contaminación del Aire* (2017), las principales fuentes de emisión de contaminantes en Bogotá para 2012 eran en un 78% fuentes móviles y un 22% fuentes fijas (correspondientes a instalaciones industriales). Por otro lado, en el Área Metropolitana del Valle de Aburrá para el 2013, el 82% de las emisiones correspondían a fuentes móviles y el 18% a fuentes fijas (Departamento Nacional de Planeación, 2018b). Además, el DNP estimó que para 2018 el 70% de las emisiones de los contaminantes criterio de la Resolución 2254 de 2017, provenían del sector transporte (Departamento Nacional de Planeación, 2018a).

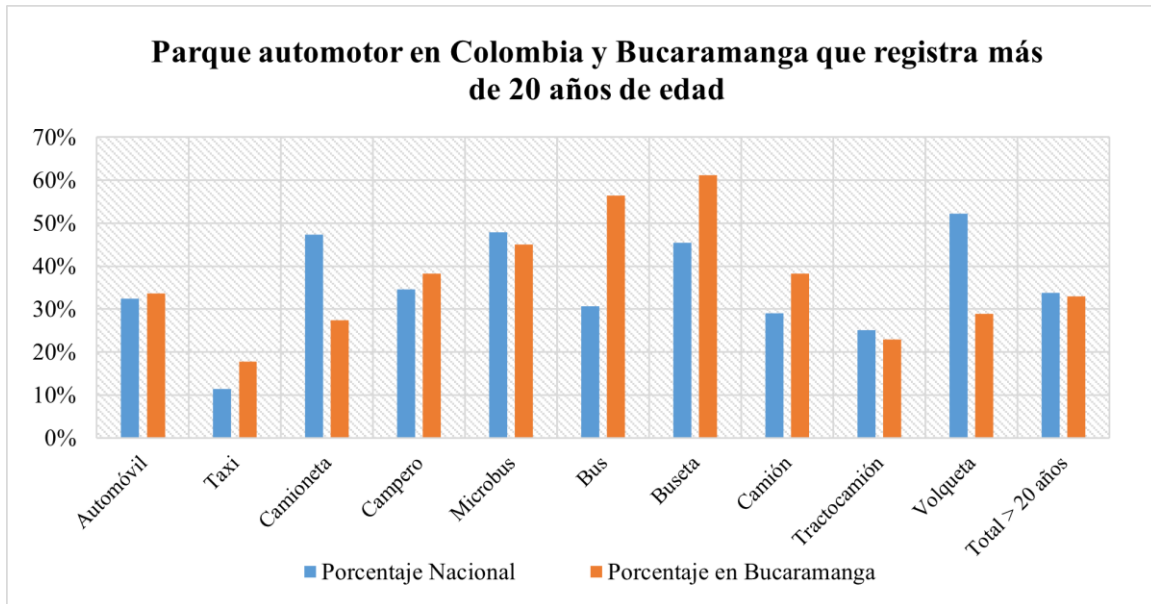
Esta problemática se ha visto acrecentada por el aumento sostenido del uso de vehículos particulares a través de los años, la edad y tecnología del parque automotor que circula en los centros urbanos, el uso intensivo de combustibles fósiles, la evasión de requerimientos ambientales y de tránsito, entre otros. Se estima que el aumento del uso de los vehículos

particulares en Colombia ha provocado el incremento de emisiones de material particulado entre un 7.5% y un 14% (Departamento Nacional de Planeación, 2018a; Departamento Nacional de Planeación & Ministerio de Transporte, 2020).

En lo que a la edad del parque automotor refiere, según cálculos de la Asociación Colombiana de Vehículos Automotores (ANDEMOS) en 2016, se evidenció que en promedio el 33.8% de los vehículos en Colombia (sin incluir motocicletas) tenía una edad mayor a 20 años. En este orden, los vehículos de carga, los buses y automóviles, son los medios con las mayores edades promedio (Departamento Nacional de Planeación & Ministerio de Transporte, 2020; EConcept, 2016). En la Figura 1 se muestran las elevadas tasas de obsolescencia del parque automotor en Colombia y en Bucaramanga para el año 2016.

Figura 1

Gráfico del porcentaje del parque automotor en Colombia y Bucaramanga con más de 20 años de antigüedad



Fuente: elaboración propia con base al informe de EConcept (2016).

Por otra parte, cabe señalar que existe una lenta incorporación de tecnologías de bajas emisiones en el sector transporte nacional. Según el RUNT para 2017, estas correspondían a menos del 0.5% del parque automotor en promedio. Además, con base a datos del DNP en 2017, el 31.5% de vehículos de carga, el 35.8% de vehículos particulares, el 37.6% de vehículos de transporte colectivo y el 65.8% de motocicletas evaden la revisión tecno mecánica en el país (Consejo Nacional de Política Económica y Social, 2018).

Asimismo, en el informe de sobre el control de las emisiones de contaminantes generadas por las fuentes móviles en el área metropolitana de Bucaramanga, del AMB y ejecutado por SOLUMEK S.A. en 2019, se evidenció que el 37% de los vehículos revisados no cumplían con los límites máximos permisibles de emisiones contaminantes según la normatividad nacional. De los cuales el 78.9% correspondían a vehículos con ciclo OTTO, el 11.9% a vehículos con motor diésel y el 9.2% a motocicletas (Área Metropolitana de Bucaramanga, 2020d).

2.7 Estado de la contaminación al aire del Área Metropolitana de Bucaramanga antes de la COVID-19

Desde el año 2018, los niveles de concentración de contaminantes en el aire de Bucaramanga y su área metropolitana ponían en estado de alerta a la comunidad y a las autoridades, los cuales se ha identificado que en su mayoría son provenientes del parque automotor, sobre todo de los vehículos de servicio público denominados como “buses chimenea”. Una medición de material particulado realizada en diferentes puntos de la ciudad los días 13 y 14 de junio de ese mismo año (un día de tráfico normal y el “Día sin carro”), revelaron que en ambos días los niveles de contaminación sobrepasaron los límites establecidos en la normatividad nacional (El Tiempo, 2018; Resolución 2254 de 2017).

Para el año 2019 la situación no era muy diferente, según reportes de la calidad del aire del *Área Metropolitana de Bucaramanga (AMB)*, los niveles de $PM_{2.5}$ durante todo el mes de enero se mantuvieron en el rango “Aceptable” (amarillo en el ICA) en todas las estaciones de medición. Los niveles de concentración continuaron crecientes durante el mes de febrero y marzo, superando concentraciones diarias de $55\mu\text{g}/\text{m}^3$ a final de mes en el rango “*Dañina a la salud para grupos sensibles*” (naranja en el ICA); y de $60\mu\text{g}/\text{m}^3$ “*Dañina a la salud*” (rojo en el ICA)².

Posteriormente, los niveles de contaminación disminuyeron durante el mes de mayo, pasando de estar el 61.8% del tiempo en niveles superiores a “*Moderado*” en el ICA (durante febrero); a estar el 72% del tiempo en nivel “*Bueno*” en el mes de mayo a partir de la segunda semana.

² Según el informe de AMB en febrero, los niveles de contaminación que superaron estos valores en el municipio de Girón fueron influenciados por proyectos urbanísticos desarrollados en el sector en el que se encuentra la estación de medición.

Niveles que se mantuvieron en dicho rango hasta la tercera semana de junio, presentando oscilaciones entre ICA “*Bueno*” y “*Moderado*” el resto del año (a excepción de octubre, mes en que predominó el buen estado de la calidad del aire) (Área Metropolitana de Bucaramanga, n.d.).

3

2.8 Antecedentes de los impactos de la COVID-19 en el medio ambiente

La experiencia ha identificado que las medidas tomadas por los gobiernos de los países de la región para contener el avance de la COVID-19, provocaron impactos ambientales positivos en los centros urbanos, como: la reducción de la contaminación acústica, la reducción de niveles de concentración de material particulado en el aire y de gases de efecto invernadero (Parra, 2020; Zambrano et al., 2020).

No obstante, varios estudios indican que la mejora presenciada en la calidad del aire urbano ha sido eficaz, pero apuntan a que son de carácter temporal, a no ser que se desarrollen estrategias económicas encaminados a la protección de la salud de las personas y la preservación del medio ambiente. Dado que para lograr una disminución a largo plazo de las concentraciones de contaminantes en el aire urbano, se debe mantener una reducción constante e ininterrumpida del uso de combustibles fósiles (de un 10% a nivel global para el caso del CO₂) (Comisión Económica para América Latina y el Caribe, 2020; Noticias ONU, 2020; Parra, 2020).

2.8.1 Antecedentes de los impactos de la COVID-19 en la calidad del aire a nivel global

A nivel internacional se ha observado una disminución de los contaminantes atmosféricos en las zonas más densamente pobladas del mundo (Rume & Islam, 2020; Zambrano & Ruano, 2020). Según la Agencia Europea de Medio Ambiente (AEMA), las emisiones de NO₂ se vieron

³ Cálculos realizados sobre los informes mensuales publicados por el AMB.

reducidas considerablemente en las semanas posteriores a la cuarentena en un 40% en Barcelona y en un 56% en Madrid; incluso en Roma estuvieron entre un 26% y un 35% por debajo de las concentraciones presentadas en el mismo período durante 2019 (European Environment Agency, 2020).

Asimismo, en Norteamérica este contaminante alcanzó valores de hasta un 25.5% por debajo en comparación con los presentados en años anteriores (entre enero y abril) (Berman & Ebisu, 2020). En Ontario (Canadá) se encontró una fuerte evidencia de la reducción dióxido de nitrógeno y óxidos de nitrógeno en un período de cinco semanas antes y después de declararse el Estado de Emergencia, con disminuciones de 4.5ppb a 1ppb, y de 7.1ppb a 5ppb, respectivamente. Sin embargo, las concentraciones de material particulado no presentaron algún cambio significativo en la ciudad (Adams, 2020).

En un estudio realizado en China (Li et al., 2020), entre enero y marzo de 2020, el cese de actividades por la cuarentena se tradujo en una reducción del 26% al 48% y del 29% al 34% de las concentraciones de material particulado $PM_{2.5}$ y PM_{10} , respectivamente.

2.8.2 Antecedentes de los impactos de la COVID-19 en la calidad del aire en Latinoamérica

En las principales zonas urbanas de Latinoamérica las políticas de cuarentena han tenido efectos positivos en cuanto a la calidad del aire. De acuerdo con un estudio realizado por la CEPAL (Comisión Económica para América Latina y el Caribe, 2020) sobre los efectos de las cuarentenas y el cese de actividades sobre los índices de calidad del aire de NO_2 , SO_2 y $PM_{2.5}$ en las ciudades de Bogotá, Ciudad de México, Lima, Monterrey, Quito, Santiago, entre otras; se encontró que se presentaron disminuciones significativas de estos contaminantes al inicio de la cuarentena.

Se determinó que la disminución de las concentraciones de NO_2 fue notable, sobre todo en Lima y Santiago, con reducciones hasta de un 80% y un 66% de este contaminante a inicios de la cuarentena. Por otra parte, las concentraciones de $\text{PM}_{2.5}$ mostraron oscilaciones antes y durante el período de restricciones (tal como en Santiago y Ciudad de México).

Además, se reveló que la disminución de las concentraciones también tiende a revertirse después de las primeras semanas de las cuarentenas en el mes de mayo, posiblemente debido a un aumento de las actividades y a un aligeramiento de las restricciones; resultado similar al observado en el estudio de León y Cárdenas (León & Cárdenas, 2020), en el cual las concentraciones de $\text{PM}_{2.5}$ y PM_{10} tuvieron un comportamiento semejante.

En otro estudio en Quito realizado en marzo (Zambrano & Ruano, 2020) se encontró que las concentraciones de NO_2 en 2020 llegaron a ser casi 5 veces menores que las presentadas en 2019; así como las concentraciones de $\text{PM}_{2.5}$, las cuales fueron hasta 1.6 veces menores.

Por otra parte, en un estudio en Sao Paulo se observó una reducción de hasta 54.3% de los niveles de NO_2 , de hasta 77.3% de NO y de 64.8% de CO durante la cuarentena parcial (Nakada & Urban, 2020). De igual manera, en otro estudio se determinó que los niveles de NO_2 mostraron reducciones entre 9.1 y el 41.8%, en Sao Paulo y Río de Janeiro, aunque los niveles de PM_{10} solo presentaron disminuciones durante la primera semana de la cuarentena (Siciliano et al., 2020).

Por último, cabe destacar que un estudio en el que se analizó el comportamiento de $\text{PM}_{2.5}$ en las 50 ciudades con mayores niveles de polución del mundo, se encontró que Bogotá fue la ciudad con mayor reducción de este contaminante, con una disminución del 57% (Rodríguez & Rodríguez, 2020).

3. Metodología

En este apartado se describe el proceso de recolección de la información, análisis y depuración de datos y estadísticas. Asimismo, se define la estrategia de trabajo adoptada para la investigación.

3.1 Recolección y análisis de datos

Con el fin de identificar el impacto en los patrones de viaje y la calidad del aire en la ciudad de Bucaramanga debido a las medidas implementadas por el gobierno local y nacional para contrarrestar el avance de la pandemia de la COVID-19, en este trabajo se realizó un análisis comparativo entre las medidas preventivas tomadas para del área metropolitana de Bucaramanga mediante una metodología descriptiva de enfoque cuantitativo. El análisis también se realizó, para otras ciudades colombianas como Bogotá, Barranquilla, Cali y Medellín.

Además, se aplicó el análisis a doce ciudades latinoamericanas con 1 millón de habitantes en el área urbana o más, exceptuando a la ciudad de Asunción (Paraguay) la cual fue insertada a la lista por ser la ciudad más poblada del país y la capital. Otro factor que influyó en la selección de estas ciudades fue la disponibilidad de la información relacionada con las medidas de prevención y control tomadas y los reportes ambientales disponibles.

Para el análisis se realizó una amplia revisión bibliográfica en la que se incluyeron los decretos, resoluciones y ordenanzas emitidas por los entes territoriales con injerencia en las ciudades seleccionadas, e igualmente, notas periodísticas de diarios digitales de referencia y páginas institucionales. A partir de la información obtenida se elaboró una tabla comparativa con

más de 420 referencias bibliográficas en la cual se compilaron las medidas por ciudad y el mes en que entraron en vigor. El análisis se presenta desde el mes de marzo donde se reportaron los primeros brotes de la pandemia en la región Latinoamericana, hasta el mes de septiembre, el cual fue fijado como límite para la investigación y en el que el panorama de la movilidad comenzaba a normalizarse en la región.

Adicional a esto, se realizó una revisión bibliográfica de investigaciones análogas respecto al impacto en la movilidad urbana y la calidad del aire durante los cierres ocasionados por la COVID-19 (véase la Tabla C.1. y la Tabla C.2, en el Apéndice C⁴). Asimismo, se elaboró un cuadro análogo por ciudad en el cual se muestran por mes los efectos de las medidas restrictivas en la intensidad de la congestión, la tendencia en los patrones de viaje de la población, y los cambios de los niveles de concentración de los contaminantes PM_{10} , $PM_{2.5}$ y NO_2 . En dichos análisis se usó información de los datos recopilados por el Tablero de Impacto del Coronavirus del Banco Interamericano de Desarrollo (BID), la base de datos de los Informes de Movilidad Local sobre el COVID-19 de Google y los datos históricos de calidad del aire de los Sistemas de Vigilancia de Calidad del Aire de la ciudad de Bucaramanga, Bogotá y Medellín. Para el caso de las ciudades extranjeras se consultó la información en la plataforma de datos abiertos de calidad del aire de The World Air Quality Project (ver Apéndice D y Apéndice E⁵).

3.2 Cálculo de concentraciones y análisis de la calidad del aire

Para el estudio se realizó un análisis de las variaciones porcentuales de los niveles de concentración semanal de los contaminantes claves emitidos mayoritariamente por el sector

⁴ Pág. 128

⁵ Pág. 133-177

transporte: $PM_{2.5}$, PM_{10} y NO_2 . Se presentan los resultados en gráficos en los que se contrasta la evolución histórica de los niveles de contaminación observados desde el mes de marzo hasta el mes de septiembre de los contaminantes criterio. Además, se elaboró un análisis comparativo de los contaminantes con respecto a los mismos períodos durante el año 2019.

La unidad de medida de los datos presentados en el estudio son microgramo por metro cúbico ($\mu g/m^3$) para el material particulado PM_{10} y $PM_{2.5}$ y la concentración de NO_2 por partes por billón (ppb).

3.2.1 Calidad del aire a nivel local

Para el análisis de la contaminación del aire de las ciudades de Bucaramanga, Bogotá y Medellín, se recopilaron los datos horarios (24h) de concentración de los contaminantes criterio provenientes de las redes de sensores de calidad del aire. Luego se calculó el valor diario a partir de la mediana de los valores horarios, para posteriormente determinar el valor semanal a partir de la mediana de las concentraciones diarias, siempre verificando el cumplimiento de representatividad temporal del 75% de los datos válidos.⁶

3.2.2 Calidad del aire a nivel Latinoamericano

Dado a que en el portal de The World Air Quality Project los datos históricos son presentados en términos del índice de calidad el aire (AQI) estándar de la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (EPA); se calculó la mediana de la concentración diaria de cada contaminante mediante la aplicación de la ecuación para el cálculo del AQI (Ec. 1).

⁶ Es preciso destacar que en el estudio no se obtuvieron datos históricos para las ciudades de Barranquilla y Cali, por lo que no se incluyen en el análisis de la calidad del aire.

$$AQI_i = \frac{IN_{HI} - IN_{LO}}{B_{HI} - B_{LO}} \times (C_i - B_{LO}) + IN_{LO} \rightarrow (\text{Ec. 1})$$

Donde el término C_i es la concentración del contaminante i ; B_{HI} es la concentración de punto de corte mayor o igual a la concentración C_i , y B_{LO} la menor. Los términos IN_{HI} y IN_{LO} corresponden al índice de calidad del aire correspondientes a las concentraciones de puntos de corte mayor y menores, respectivamente (véase el Apéndice F⁷) (Sharma et al., 2020; U.S. Environmental Protection Agency, 2018).

Posteriormente, se calculó la concentración semanal a partir de la mediana de la concentración mediana diaria, también verificando el cumplimiento del 75% de la representatividad temporal.⁸

4. Análisis de resultados

A continuación, se presentan los cambios identificados en el ámbito de la movilidad y sus consiguientes efectos en los hábitos de transporte de la población, así como sus impactos en la calidad del aire urbano.

⁷ Pág. 178

⁸ Se aclara que no se encontraron datos históricos de calidad del aire de las siguientes ciudades latinoamericanas: Montevideo, Córdoba, Rosario, Asunción, Guayaquil y Ciudad de Panamá.

4.1 Acciones preventivas a nivel de movilidad adoptadas por los gobiernos en Latinoamérica

A partir de la información plasmada en las tablas comparativas (Apéndice D y Apéndice E⁹), se estableció una clasificación de los tipos de acciones preventivas para frenar el avance de la pandemia que tuvieron impactos en la movilidad, el tránsito y en la calidad del aire; en base a información suministrada por los entes gubernamentales y administrativos de las ciudades seleccionadas. De esta clasificación se pueden distinguir tres tipos de medidas:

4.1.1 Modificaciones en la operación del transporte público

En la totalidad de las ciudades que hacen parte del estudio se aplicaron medidas y regulaciones a los sistemas de transporte público. Se identificaron las siguientes medidas:

- ***Reducción de flotas en operación:***

En la mayoría de las ciudades latinoamericanas los sistemas de transporte masivo redujeron sus flotas en operación debido a la abrupta disminución de la demanda ocurrida en marzo, lo cual se tradujo en una menor cantidad de unidades circulando en estas ciudades. El caso más llamativo fue Montevideo, en donde entre marzo y julio solo circuló solo el 40% de las unidades que lo hacían habitualmente en la ciudad.

Asimismo, en Buenos Aires se suspendió en su totalidad desde marzo hasta mayo el servicio de combis y minibuses interurbanos por oferta libre. También en la ciudad de Lima se limitaron los servicios de transporte del Metropolitano, los corredores complementarios y la Línea 1 del

⁹ Pág. 133-177

Metro, para que operaran solo con el 50% de sus unidades. De la misma forma, Sao Paulo redujo su flota de autobuses y la mantuvo por debajo del 100% pese a presiones judiciales.

En las ciudades colombianas estas reducciones fueron más leves, en Bogotá, por ejemplo, durante el mes de abril TransMilenio empleó el 100% de su flota los días hábiles; sin embargo, los sábados y domingos empleó el 70% y 50% respectivamente.

En contraparte con estas ciudades, en Santiago de Chile, Asunción, Córdoba, Rosario y Guayaquil, los servicios de transporte público continuaron funcionando de forma habitual sin presentar reducciones en sus flotas.

▪ ***Incorporación de unidades nuevas para transporte público:***

Ciudades como Montevideo, Santiago de Chile y Ciudad de México incorporaron nuevas unidades de buses eléctricos a sus flotas, impulsando una renovación guiada hacia la reducción de emisiones contaminantes en sus sistemas de transporte masivo y hacia la soberanía energética. Bogotá por su parte, adicionó en junio 130 biarticulados a gas natural vehicular alcanzando un 93% de renovación de sus flotas. Asimismo, Sao Paulo fue otra de las ciudades que incorporó nuevas unidades a su sistema de transporte público.

▪ ***Cambios en las frecuencias y horarios de operación de las unidades:***

En la totalidad de las ciudades seleccionadas se aplicó este tipo de medida, la modificación de frecuencias y horarios en los diferentes sistemas de transporte público se dio como respuesta a los cambios en los flujos de pasajeros ocasionados por las restricciones a la movilidad, generalmente se buscó aumentar las frecuencias en las horas pico y reducirlas en las horas valle

para evitar aglomeraciones en los puntos de embarque y desembarque. Estas modificaciones variaron con el paso de las semanas dependiendo de la reactivación progresiva de la movilidad.

- ***Suspensión o modificación de rutas o líneas:***

A causa de las variaciones en la demanda de pasajeros, los sistemas de transporte público suspendieron o modificaron los recorridos de algunas de sus rutas desde el comienzo de las medidas restrictivas, para así movilizar de forma estratégica y eficiente a sus pasajeros sin generar aglomeraciones. Algunos de estos crearon rutas especiales para movilizar personal de servicios esenciales.

- ***Suspensión de estaciones de servicio:***

También se suspendió la operación de estaciones del servicio de transporte masivo de algunas ciudades. Entre las ciudades que implementaron esta medida se encuentra Buenos Aires, donde el sistema de metro subterráneo Subte llegó a suspender actividades en más de la mitad de sus estaciones en marzo, así como su sistema de trenes también que cerró gran parte de sus estaciones. Asimismo, en Ciudad de México se llegó a cerrar más del 20% de las estaciones de su sistema de Metro, Metrobús y Tren Ligero. Quito y Ciudad de Panamá fueron otras de las ciudades en donde se aplicó la suspensión de la operación de estaciones.

En Colombia esta medida se aplicó en Bogotá donde se cerraron algunas estaciones de TransMilenio, y Medellín que cerró algunas estaciones de su sistema de cable aéreo Metrocable. Con el avance de los meses y la flexibilización las estaciones reanudaron su operación de forma progresiva en las ciudades del estudio.

- ***Limitaciones en la capacidad máxima de operación de las unidades:***

Algunas ciudades limitaron la capacidad máxima o aforo en las unidades de transporte público; sin embargo, en algunas ciudades también se implementó esta restricción al servicio de taxis. En ciudades como Montevideo y Buenos Aires, se estableció el cupo máximo en un principio permitiendo solo un pasajero por ventanilla; en Lima no se permitieron pasajeros de pie en las unidades del transporte colectivo, en Córdoba también se aplicó esta restricción e inclusive se deshabilitó hasta el 50% de los asientos por unidad.

En las ciudades colombianas esta restricción fue más exigente, con el inicio del Aislamiento Preventivo Obligatorio Nacional en marzo, se estableció una capacidad máxima de solo el 35% de la ocupación de cada unidad, posteriormente, con la nueva fase de Aislamiento Selectivo en septiembre se permitió incrementar este porcentaje a un 50%. Quito y Guayaquil por su parte, llegaron a restringir el aforo de forma más severa, limitando la capacidad a un máximo por unidad del 30%. Al igual que en las ciudades colombianas esta capacidad máxima se incrementó gradualmente conforme se flexibilizaron los aislamientos y las medidas.

- ***Condicionamiento del uso de transporte público colectivo para empleados de actividades laborales no esenciales:***

Conforme se presentaron excepciones a las restricciones de la circulación para actividades laborales autorizadas en algunos de los países latinoamericanos, tres de las ciudades seleccionadas procuraron restringir el uso del transporte público a los empleados de algunas de estas actividades exceptuadas, previniendo así posibles aglomeraciones. En Buenos Aires se autorizaron actividades no esenciales siempre y cuando empleadores garantizaran el traslado de sus trabajadores sin la utilización del servicio público de transporte de pasajeros colectivos,

trenes y subtes. Además, se ofrecieron otras alternativas para la movilidad de estos trabajadores como el sistema Ecobici para viajes cortos en bicicleta. De la misma forma, la Municipalidad de Córdoba solicitó a responsables de industrias y fábricas que generaran acciones para garantizar el traslado de sus trabajadores con el fin de desalentar el uso del transporte público de pasajeros.

Particularmente, en Bogotá se establecieron horarios diferenciados para el ingreso a actividades y el uso del transporte público de cada rubro, prohibiendo el uso de este para algunas actividades económicas.

4.1.2 Restricciones a la circulación

Gran parte del impacto en la movilidad se debe a estas restricciones, debido a que con este tipo de medidas se controlaron los desplazamientos de personas y vehículos en las calles. Entre estas medidas se tienen:

- ***Restricción total a la libre circulación:***

Es la medida base de las cuarentenas y aislamientos obligatorios implementados en algunos países latinoamericanos en marzo. Con la medida se limitó totalmente la circulación de personas y vehículos en las calles, para asegurar el cumplimiento de estas restricciones las autoridades impusieron multas y sanciones a quienes no respetasen este aislamiento, exceptuando al personal de los servicios esenciales; también se permitieron salidas para reabastecimiento de víveres y en algunas ciudades se autorizaron las salidas para realizar trámites urgentes.

De cierto modo puede afirmarse que esta medida se adoptó en todos los países latinoamericanos, sin embargo, se debe resaltar que en algunos países en los que no se estableció una cuarentena obligatoria nacional como en Brasil, México o Chile, esta medida se aplicó de forma más flexible. En el caso de Santiago de Chile, la cuarentena estricta se focalizó en comunas específicas; en Brasil, el Estado de Sao Paulo se desmarcó de las directrices del Gobierno Nacional y decretó un aislamiento obligatorio.

Otro caso especial es el de Uruguay, en donde no se estableció un aislamiento de restricciones fuertes y de forma temprana, y se asumió una nueva normalidad desde mediados de abril.

- *Cierre de instituciones, escenarios públicos, parques, plazas y establecimientos comerciales:*

Pese a que no todos los países aplicaron una cuarentena obligatoria, en casi todas las ciudades del estudio se ordenó el cierre desde marzo de todo tipo de escenarios públicos, parques, plazas y otros espacios donde generalmente se concentra gran cantidad de personas. En los meses siguientes se permitió la reapertura de forma gradual de los espacios públicos y las actividades económicas, en algunas ciudades impulsada por la necesidad de una reactivación económica y el avance hacia una nueva normalidad.

- *Toques de queda:*

Fue otra medida de apoyo al aislamiento, se implementó en algunas ciudades en los primeros días de cuarentena, generalmente durante horarios nocturnos. Posteriormente, se aplicó de forma ocasional para restringir la movilidad en fines de semana y fechas importantes para mitigar el aumento de contagios. El toque de queda se aplicó en las ciudades colombianas durante el

avance de la pandemia en varias ocasiones. Asimismo, en Quito se empleó durante varios meses de forma regular y en horarios nocturnos; Ciudad de Panamá y Santiago de Chile también lo aplicaron de forma esporádica.

- ***Restricciones a la circulación vehicular:***

También se implementaron restricciones a la circulación vehicular en algunas ciudades de acuerdo con los últimos dígitos de la matrícula de cada vehículo, en algunos momentos se aplicó en modalidad de pares e impares. Con esto se redujo en mayor medida la cantidad de vehículos en las calles y se reguló el desplazamiento de personas autorizadas, especialmente cuando se empezaron a flexibilizar los aislamientos.

En Colombia esta medida ya era usada antes de la pandemia para los vehículos particulares y se le conoce como “Pico y Placa”. Con excepción de Bogotá, donde se suspendió con el inicio de la cuarentena y se reanudó en septiembre, el resto de las ciudades colombianas mantuvo esta medida vigente con algunas suspensiones temporales. En Asunción, Quito y Guayaquil también se aplicó este tipo regulación a los vehículos particulares, mientras que en Lima se aplicó al servicio de taxis.

Sao Paulo implementó en mayo esta restricción, bajo el nombre de “Mega Rodízio”, sin embargo, fue suspendida poco después debido a que no evidenció ser muy efectiva. En Santiago de Chile se aplicó un calendario de restricción vehicular y en Ciudad de México se implementó la medida bajo el nombre de “Hoy No Circula”.

- ***Restricciones a la circulación de personas:***

Se identificó que esta restricción se aplicó en dos modalidades: dependiendo del último dígito del documento de identidad o dependiendo del género especificado en este. La primera modalidad se aplicó en las principales ciudades colombianas bajo el nombre de “Pico y Cédula”; la segunda también se aplicó ocasionalmente en algunas de estas con el nombre de “Pico y Género”, como en Bogotá. De igual manera, en Ciudad de Panamá también se aplicó la restricción por género desde abril.

4.1.3 Modificaciones a la infraestructura vial

Otra de las estrategias empleadas por las ciudades de estudio fue la mejora de su infraestructura vial y la adecuación de espacios para otros modos de transporte más amigables con el medio ambiente:

- ***Reparación y mejora de vías:***

Para mejorar los flujos y la dinámica vehicular en las calles, algunas ciudades iniciaron planes para la mejora de su infraestructura vial. Particularmente en Asunción la mayoría de las acciones gubernamentales que se encontraron en la investigación, estaban encaminadas hacia la renovación y mejora de sus vialidades. Inclusive, se firmó un convenio con la Unión Internacional de Transporte Público (UITP) con el fin de combinar esfuerzos en el intercambio de conocimientos y experiencia en materia de movilidad urbana sostenible.

En Bogotá y Guayaquil también se realizaron acciones de este tipo, pero a una escala mucho menor.

- ***Adecuación e incremento de espacios para peatones:***

Algunas ciudades buscaron ofrecer más espacios para los peatones, ya sea para promover el desplazamiento a pie como forma de movilización, o para generar espacios recreativos. Ciudades como Barranquilla, Rosario y Santiago de Chile implementaron estas acciones para dinamizar flujos peatonales, generalmente por medio de ampliaciones en las veredas reduciendo espacios para vehículos y en algunas ocasiones se cerraron temporalmente algunas calles.

En Buenos Aires se intervinieron veredas con alto flujo peatonal para incentivar el comercio barrial y garantizar la distancia social y obligatoria. La iniciativa se llevó a cabo realizando cortes parciales y totales, demarcaciones en la calzada y se redujo la velocidad en distintos ejes de la ciudad. En Montevideo se generaron espacios recreativos “sin motores” donde solo tenían permitido circular los peatones, patinadores y ciclistas; la medida consistió en el aumento de la superficie del espacio público mediante el cierre temporal de calles.

- *Implementación de nuevos kilómetros de ciclovías o ciclorrutas y otros espacios para el uso de la bicicleta:*

La ampliación de la infraestructura vial para bicicletas constituyó una medida recurrente en muchas ciudades del mundo para promover un modo de transporte más amigable con el medio ambiente, que a su vez facilita el desplazamiento de personas manteniendo el distanciamiento social.

La ciudad más importante en esta categoría es Bogotá, la cual antes de la pandemia ya contaba con la mejor infraestructura vial para bicicletas en América Latina. Desde el inicio de la cuarentena, la Alcaldía Mayor de Bogotá incrementó los kilómetros de las ciclorrutas temporales con el paso de los meses, logrando culminar el año 2020 con 84km de estos corredores temporales.

Otra ciudad colombiana que añadió kilómetros de ciclorrutas para incentivar el uso de la bicicleta fue Barranquilla. De igual forma, Medellín y Cali por su parte dieron prioridad a los ciclistas en los carriles derechos de sus vías.

Otras ciudades latinoamericanas también ampliaron sus ciclovías existentes como Buenos Aires, Córdoba, Ciudad de México, Rosario, Santiago de Chile, Quito y Lima. En Buenos Aires, particularmente, se buscó conectar el transporte en bicicleta con su sistema de metro subterráneo Subte, permitiendo a los trabajadores de sectores esenciales ingresar al sistema con su bicicleta o monopatín. Quito implementó una estrategia similar al permitir viajes intermodales bus-bicicleta.

Otros tipos de incentivos al uso de la bicicleta, se dio por medio de los diversos sistemas de alquiler de bicicletas públicas disponibles en algunas ciudades. En Bucaramanga, por ejemplo, se renovó el sistema Metrobici, el cual evolucionó a CLOBI BGA optimizando su operación. Asimismo, en Medellín se implementó el sistema EnCicla.

Dos de las ciudades argentinas investigadas también optimizaron la operación de sus sistemas de alquiler de bicicletas: Buenos Aires con Ecobici, Córdoba y Rosario con su sistema Mi Bici Tu Bici. La Ciudad de México realizó lo mismo con su sistema ECOBICI y anunció el 50% de descuento a nuevas inscripciones, además de un mes gratis para las renovaciones.

4.2 Principales cambios en la movilidad latinoamericana durante la pandemia

A nivel general, se ha observado que la implementación de las medidas de intervención para frenar la propagación de la COVID-19, ha ocasionado la reducción de la demanda de viajes vehiculares en las calles de Latinoamérica y a su vez la descongestión, la disminución de la cantidad de pasajeros y las externalidades asociadas al transporte (León & Cárdenas, 2020).

4.2.1 Efectos de la COVID-19 en la movilidad urbana

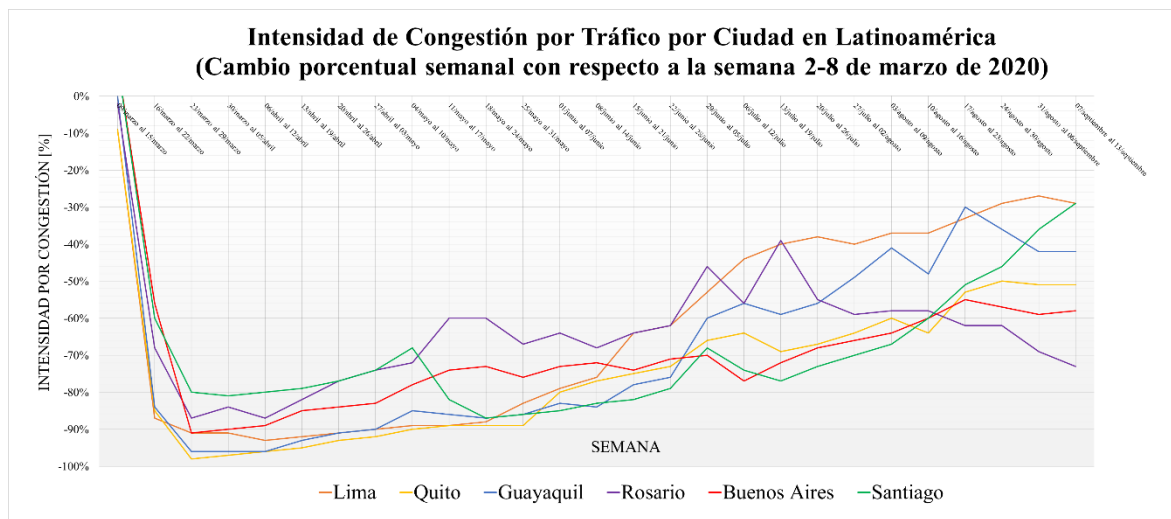
Para determinar cuáles fueron los impactos de las medidas y su magnitud, se recopiló información de diferentes bases de datos, las cuales suministraron informes sobre los cambios en los patrones de movilidad, transporte público y congestión, respecto a los valores habituales en la primera semana de marzo. A partir esta información, se identificaron cuatro indicadores cuyas variaciones evidenciaron los impactos que se generaron de forma inherente con la aplicación de las medidas preventivas. Estos fueron analizados por mes en cada ciudad de estudio, además de que fueron resumidos en tablas análogas a las presentadas para las medidas en movilidad (ver Apéndice D y Apéndice E¹⁰). A continuación, se mencionarán los aspectos que se identificaron de dichos indicadores.

4.2.1.1 Intensidad de congestión vehicular. Como se puede observar en los gráficos de la Figura 2 y la Figura 3, obtenidos a partir del apartado de intensidades de congestión en el Tablero de Impacto del Coronavirus del Banco Interamericano de Desarrollo (BID) elaborado en base a los datos del Programa Waze for Cities (Banco Interamericano de Desarrollo, 2020), los primeros efectos en la congestión vehicular se comenzaron a evidenciar desde la segunda semana de marzo, cuando se registró la primera muerte por COVID-19 en Latinoamérica (BBC News, 2020). En semanas posteriores se comenzaron a implementar las primeras medidas restrictivas en todas las ciudades analizadas y poco después los aislamientos obligatorios. Este comportamiento coincide con los observados en estudios anteriores (León & Cárdenas, 2020; Saavedra-Camacho & Iglesias-Osores, 2020).

¹⁰ Pág. 133-177

Figura 2

Gráfico de intensidad de congestión por tráfico por ciudad en Latinoamérica



Fuente: elaborado a partir del Tablero de Impacto del Coronavirus del Banco Interamericano de Desarrollo.

A partir de finales de marzo, los niveles de congestión vehicular disminuyeron de forma acelerada con respecto de los valores habituales en la primera semana de marzo, hasta alcanzar decrecimientos de más del 90% en la mayoría de estas; particularmente, las ciudades cuyos gobiernos nacionales no decretaron un aislamiento obligatorio total con fuertes restricciones a la libre circulación, fueron las que registraron menores decrecimientos, como Santiago de Chile (-81%), Montevideo (-74%) y Ciudad de México (-72%). Posteriormente, la intensidad por congestión se mantuvo en un crecimiento progresivo y moderado hasta finales de abril, cuando varios de los países que impusieron la restricción total flexibilizaron las medidas para permitir algunas actividades laborales, lo que generó un incremento más acelerado en estos.

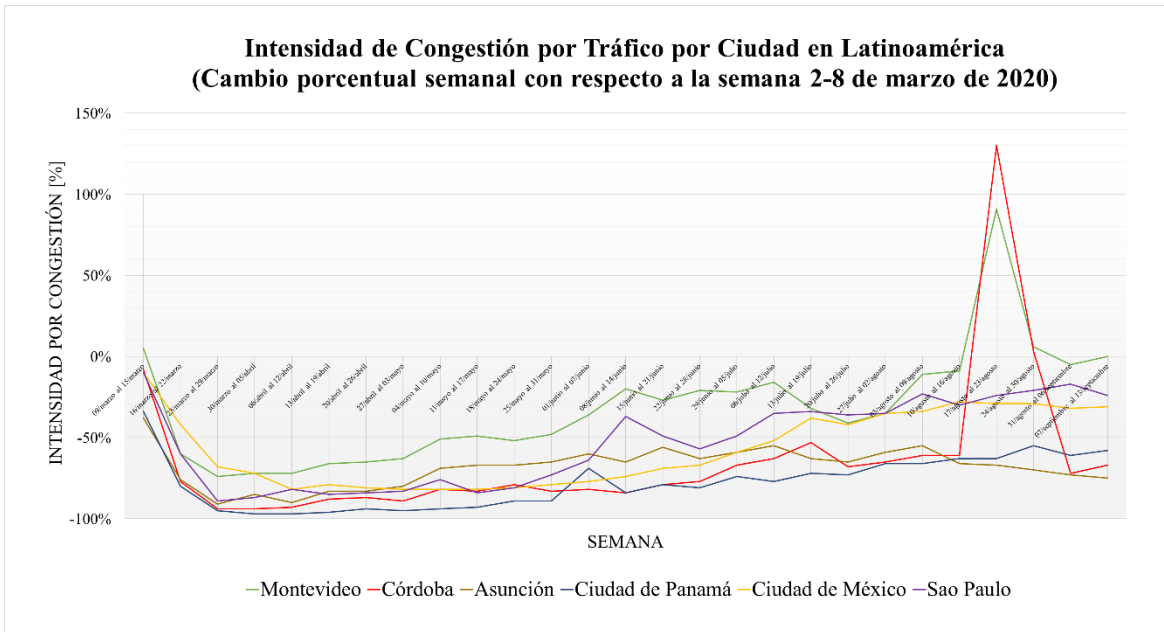
Desde ese punto, se encontró que el comportamiento de la intensidad de congestión vehicular fluctuó de forma diferenciada en cada ciudad. Asimismo, se observó que los niveles de congestión se elevaron de forma más acelerada en cada fase de reapertura en las ciudades. El caso más destacado es el de Montevideo, ciudad en la que se presentaron los menores decrecimientos de los niveles de congestión a lo largo del período de estudio; esto pudo haberse presentado debido a sus pocas restricciones de circulación, y su rápido paso hacia una nueva normalidad, terminando septiembre con una intensidad de congestión en un 5% por debajo de la presentada en la primera semana de marzo¹¹.

Del gráfico presentado en la Figura 3 se observó que algunos eventos aislados incidieron en las variaciones de la intensidad de la congestión, los casos más relevantes se presentaron durante el mes de agosto: un incendio en Córdoba provocó un comportamiento anómalo en el tráfico y en Montevideo una festividad de alta convocatoria posiblemente generó una alta afluencia en las calles (BBC News Mundo, 2020b; El País, 2020).

Figura 3

Gráfico de intensidad de congestión por tráfico por ciudad en Latinoamérica

¹¹ Para un análisis más detallado por mes, se recomienda consultar las tablas presentadas de las medidas y sus correspondientes efectos por ciudad en el Apéndice D y el Apéndice E.

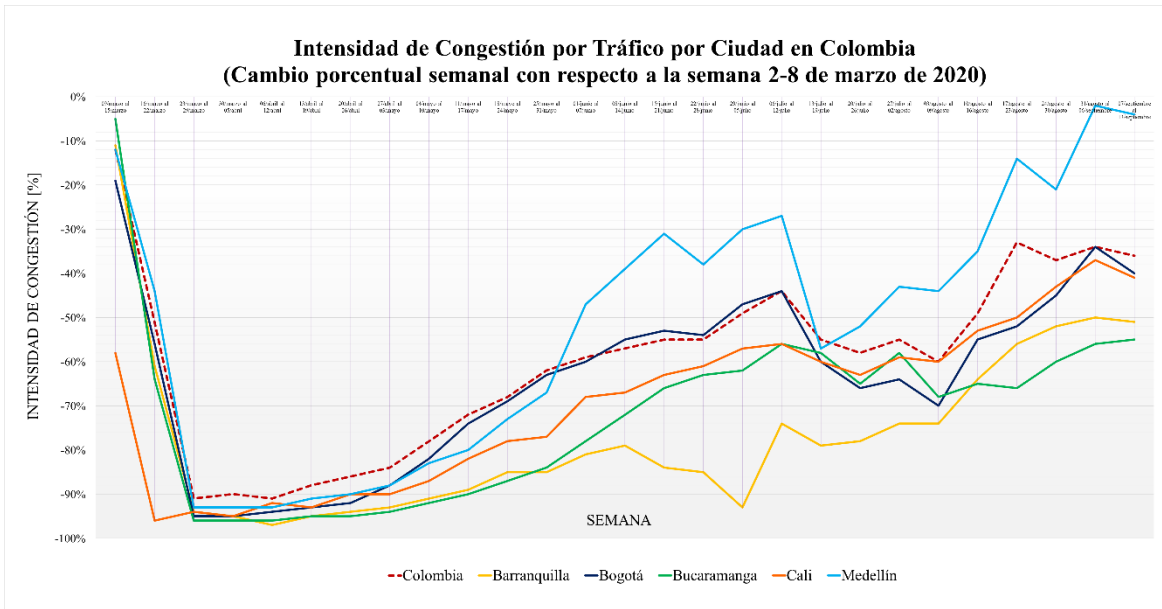


Fuente: elaborado a partir del Tablero de Impacto del Coronavirus del Banco Interamericano de Desarrollo.

Para Colombia, se constató que los niveles de congestión a pesar de tener una tendencia ascendente desde la primera semana de abril dado la flexibilización gradual de la cuarentena (véase la Figura 4), el incremento de estos fue más notorio a partir de la segunda semana de mayo, la cual coincide con la apertura del tercer sector económico. No obstante, la congestión en la ciudad de Bucaramanga presentó un aumento más leve en comparación con otras ciudades, como Medellín y Bogotá.

Figura 4

Gráfico de intensidad de congestión por tráfico por ciudad en Colombia

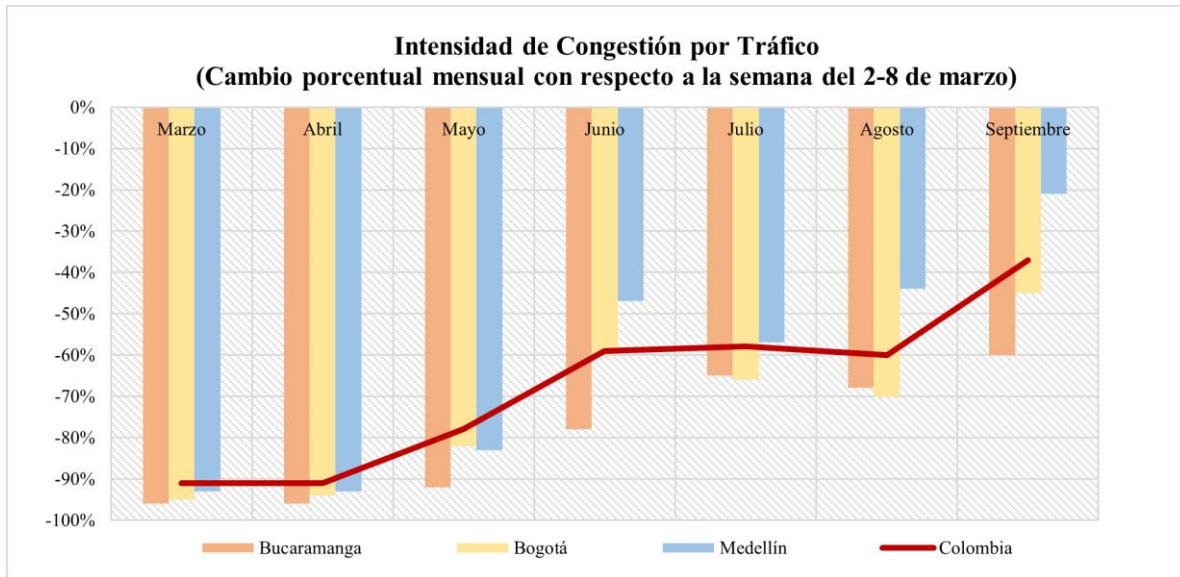


Fuente: elaborado a partir del Tablero de Impacto del Coronavirus del Banco Interamericano de Desarrollo.

En la Figura 5, se presenta un gráfico de la evolución del cambio porcentual de la intensidad de congestión por tráfico de Colombia y tres de sus principales ciudades: Bucaramanga, Medellín y Bogotá. En esta se contempla que, durante los dos primeros meses de cuarentena estricta, la congestión se mantuvo en una disminución de -91% en todo el país. Posteriormente, para el mes de mayo se tuvo un aumento del 13% (-78%) dado a la reapertura económica. En septiembre, mes del fin de la cuarentena a nivel nacional, la intensidad por congestión se encontraba cerca a la presentada en la primera semana de marzo con una diferencia del 37%.

Figura 5

Gráfico de intensidad de congestión por tráfico en Colombia y en sus ciudades principales.



Fuente: elaboración propia con base a cálculos efectuados sobre los datos de congestión del Tablero de Impacto del Coronavirus del BID.

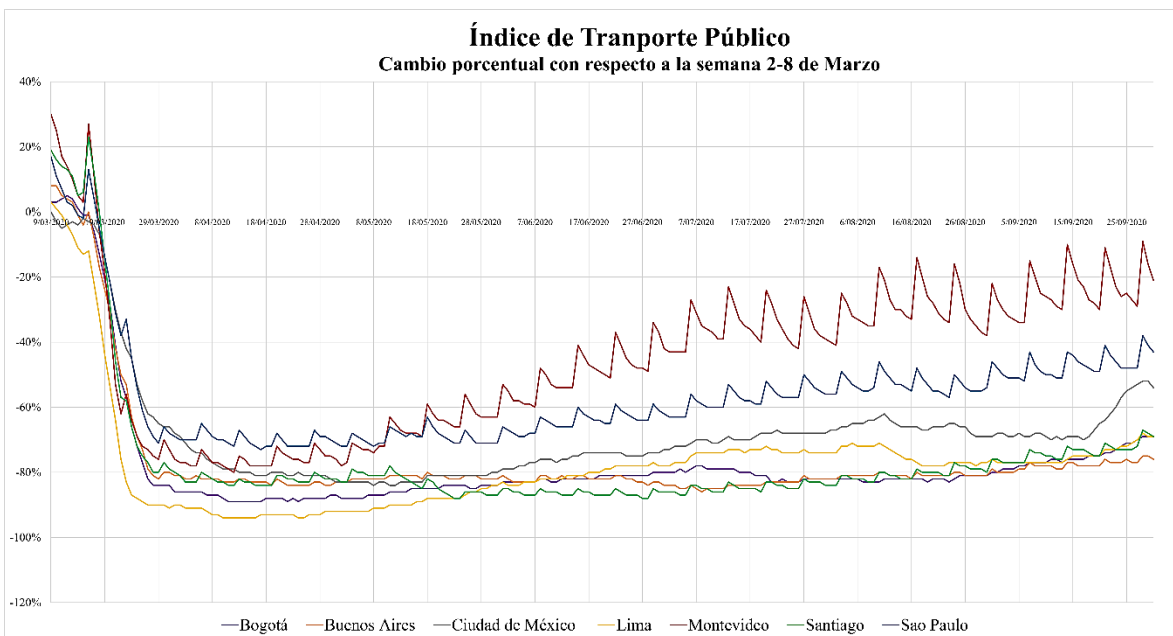
De la misma forma, se observa que Bucaramanga fue la ciudad que tuvo un incremento más leve después del aligeramiento de las medidas de cierre en el país; asimismo, los niveles de congestión se mantuvieron por debajo de los presentados en forma general en toda Colombia durante el período de estudio. Por otra parte, se resalta que Medellín fue la ciudad que más rápido retornó a los niveles de congestión presentados en la primera semana de marzo, lo cual se refleja en las distintas medidas de contención adoptadas por ambas ciudades.

4.2.1.2 Índice del transporte público. En base a los datos y estadísticas del índice de transporte público del Tablero de Impacto del Banco Interamericano de Desarrollo (BID) (Banco Interamericano de Desarrollo, 2020), recolectadas por la aplicación Moovit, se realizó un seguimiento al uso del transporte público entre marzo y septiembre en las ciudades disponibles:

Bogotá, Buenos Aires, Ciudad de México, Lima, Montevideo, Santiago de Chile y Sao Paulo. En el gráfico presentado en la Figura 6 se puede observar la variación del índice de transporte público semanal para cada una de estas ciudades.

Figura 6

Cambio porcentual del índice de transporte público en las principales ciudades de Latinoamérica



Fuente: elaboración propia a partir del Tablero de Impacto del Coronavirus del Banco Interamericano de Desarrollo.

Se evidenció una tendencia similar a la de la intensidad de congestión con disminuciones significativas en la segunda semana de marzo, con respecto de la primera. Arellana et al. (2020) en su análisis de correlación de Spearman encontró que el uso de transporte público se asocia positivamente con los niveles de congestión.

Lima fue la ciudad en la que el uso del transporte público tuvo una mayor reducción, con alrededor del 91% a finales de marzo. En contraparte, Sao Paulo que no impuso un aislamiento obligatorio ni restricciones a su sistema de transporte público, alcanzó un decrecimiento del 71%, presentándose de igual forma una gran reducción en su uso.

En los meses posteriores, la tendencia para todas las ciudades fue similar, con un incremento moderado con ligeras oscilaciones semana a semana, conforme se presentaron flexibilizaciones a los aislamientos obligatorios y restricciones impuestas. Sin embargo, se presentaron variaciones en algunas ciudades: en Bogotá este incremento se presentó en junio con la fase de alerta roja que se aplicó en algunas localidades y prohibiciones a la movilización nocturna (en un 6% respecto al mes de abril) (Diario AS, 2020); por otro lado, en Santiago de Chile se observó una disminución en mayo al entrar en vigor el calendario de restricción vehicular, lo que pudo provocar un mayor uso del transporte público (de 4% respecto al mes anterior) (Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, 2020t).

Nuevamente, el caso excepcional fue Montevideo donde el crecimiento del índice se aceleró notablemente a partir de mayo, luego de que la nación se orientase hacia una nueva normalidad y se reforzaran líneas, zonas, horarios y la oferta del transporte público en la ciudad (alcanzando una diferencia del 37% en el mes de septiembre, respecto a la primera semana de marzo) (BBC News Mundo, 2020a).

Cabe resaltar que, en Bogotá y Buenos Aires, ciudades donde se procuró que los empleados de las actividades económicas exceptuadas en el marco de las reactivaciones económicas no usaran transporte público para desplazarse a su lugar de trabajo, el índice de transporte público se

mantuvo durante el período de estudio en valores por debajo del 80% en promedio, con respecto a los presentados durante la primera semana de marzo.¹²

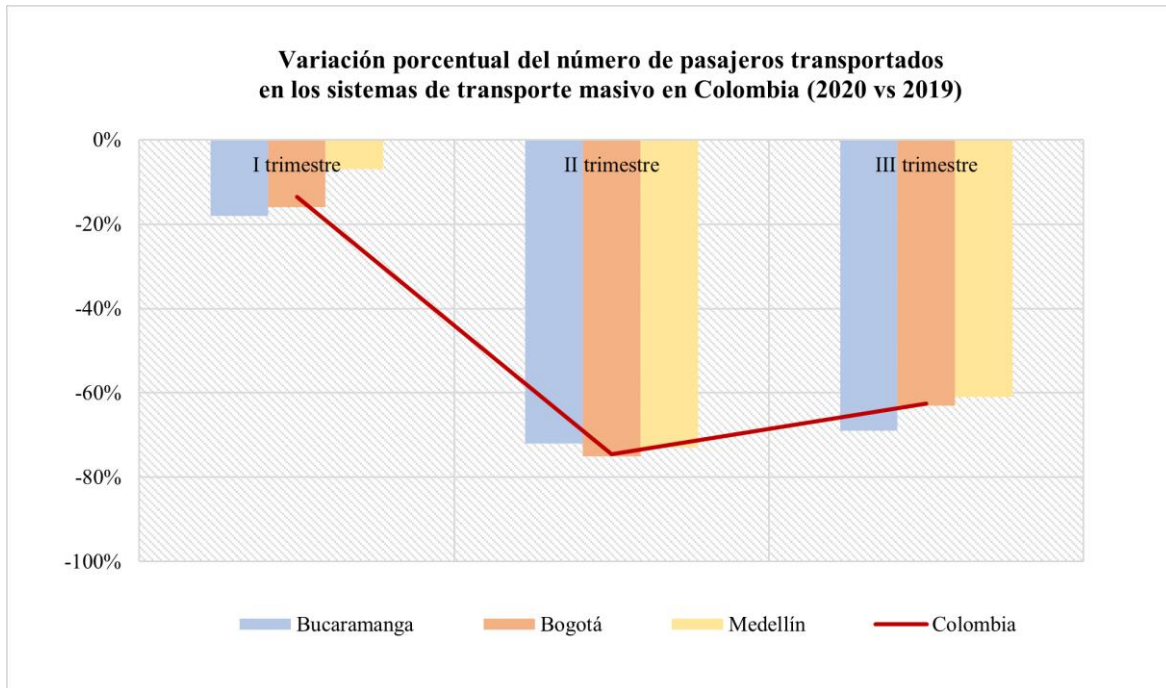
En el caso de la ciudad de Bucaramanga, según los informes de la *Encuesta de transporte urbano de pasajeros (ETUP)* del DANE durante el primer trimestre del año 2020, el sistema de transporte masivo Metrolínea reportó una disminución de transporte de pasajeros del 18.4% respecto al primer trimestre de 2019. Posteriormente, durante el segundo trimestre se presentó una disminución más notoria, en un 71.8%; aumentando un 3% en el tercer trimestre.

En el gráfico de la Figura 7, se muestran los cambios porcentuales del número de pasajeros transportados por los sistemas de transporte masivo en Colombia; SITM en Bogotá, SITVA en Medellín y Metrolínea en Bucaramanga, hasta el tercer trimestre de 2020 con respecto al 2019. Todas las ciudades mencionadas presentaron un comportamiento similar a lo largo del período, con un aumento para el tercer trimestre (correspondiente al final de la cuarentena). Cabe resaltar que Medellín fue la ciudad con menor disminución en el período de estudio.

¹² Para un análisis más detallado de las medidas mencionadas, consultar las tablas del Apéndice D y Apéndice E.

Figura 7

Cambio de la variación porcentual del número de pasajeros transportados en los sistemas de transporte masivo en Colombia



Fuente: elaboración propia con base a los datos de los informes trimestrales de la Encuesta de Transporte Urbano de Pasajeros del DANE (2020).

Cabe destacar que entre los meses de enero y septiembre, Metrolínea en el año 2020 presentó una disminución total del 53% en el número de pasajeros transportados respecto al año 2019, como consecuencia de las medidas implementadas por la pandemia de la COVID-19 (Departamento Administrativo Nacional de Estadística, 2020).

4.2.1.3 Cambios en los hábitos de transporte. Los efectos de las políticas implementadas también alteraron los hábitos de desplazamiento de la población en las zonas urbanas. En base a

los Informes de Movilidad Local proporcionados por Google (Google, 2020), se analizó para cada una de las ciudades cuáles fueron los cambios en estas tendencias con respecto a los valores de referencia. Estos fueron plasmados en la tabla de efectos para cada ciudad (ver Apéndice D y Apéndice E¹³).

Se observó que, en marzo, después de impuestas las medidas de aislamiento, la tendencia a desplazarse hacia zonas residenciales aumentó en todas las ciudades en más del 20%, a excepción de Medellín con un 13.5%. Asimismo, las visitas a lugares de recreación, mercados y farmacias, parques, estaciones de tránsito y lugares de trabajo se redujeron drásticamente, en algunas ciudades con decrecimientos mayores del 90%, lo cual es coherente con el inicio de las cuarentenas y los aislamientos. De estos lugares, los que menores reducciones en visitas presentaron fueron los mercados y farmacias, dado a que estos fueron claves para el abastecimiento en los días de aislamiento; sin embargo, el desplazamiento hacia estos lugares presentó una disminución del 60% en la mayoría de las ciudades.

La tendencia general con el paso de los meses fue la reducción progresiva de visitas a zonas residenciales, y aumento gradual en las otras cinco zonas, en congruencia con las reactivaciones o desconfinamientos que flexibilizaron medidas y permitieron más libertades a la circulación. Esta preferencia se mantuvo con ciertas oscilaciones en algunos meses en la mayoría de las ciudades.

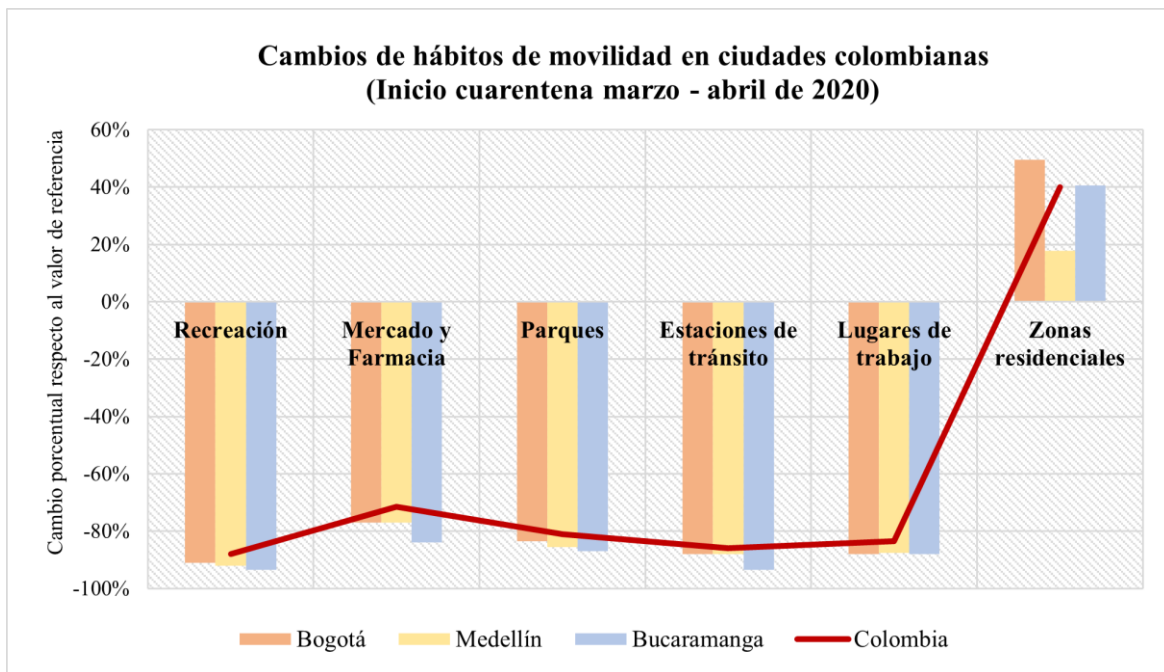
A continuación, se presentan los gráficos de los cambios porcentuales en los hábitos de movilidad de Bucaramanga, Bogotá y Medellín durante el período comprendido entre marzo y septiembre, calculado en base a los datos proporcionados por el informe de movilidad de Google.

¹³ Pág. 133-177

En la Figura 8, se observan los cambios durante marzo y abril (cuarentena estricta). En general en Colombia, los desplazamientos hacia lugares de recreación, mercado y farmacia, parques, estaciones de tránsito y lugares de trabajo disminuyeron en un 88%, 72%, 81%, 86% y 84% en estos meses; en cambio, hacia las zonas residenciales aumentaron en un 40% respecto al valor de referencia.¹⁴

Figura 8

Evolución de los hábitos de movilidad en las principales ciudades colombianas al iniciar la cuarentena



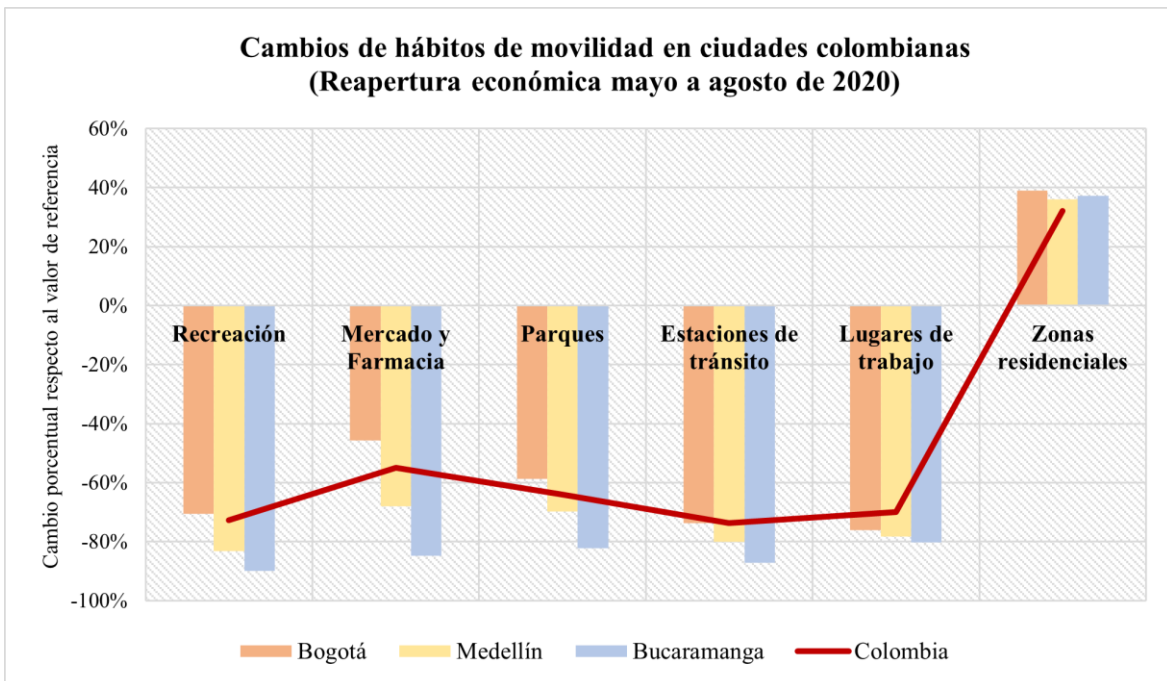
Fuente: elaboración propia con base a cálculos sobre los datos los Informes de Movilidad Local sobre el COVID-19 de Google.

¹⁴ El valor de referencia es la mediana de ese día de la semana correspondiente al período de 5 semanas desde el 3 de enero hasta el 6 de febrero de 2020 (nota metodológica, Google Mobility Reports).

En la Figura 9, se observan los cambios durante los meses de reapertura económica, para los cuales se muestra un aumento en los desplazamientos mencionados en Colombia en un 15%, 17%, 17%, 12% y un 14%; el movimiento hacia zonas residenciales disminuyó en un 8%. Los hábitos de movilidad evidenciaron una variación notoria en el mes de septiembre al finalizar la cuarentena (véase la Figura 10), con un aumento del 28%, 30%, 29%, 27% y 36% respecto al período de apertura económica; el movimiento hacia zonas residenciales disminuyó en un 15%.

Figura 9

Evolución de los hábitos de movilidad en las principales ciudades colombianas en período de reapertura económica

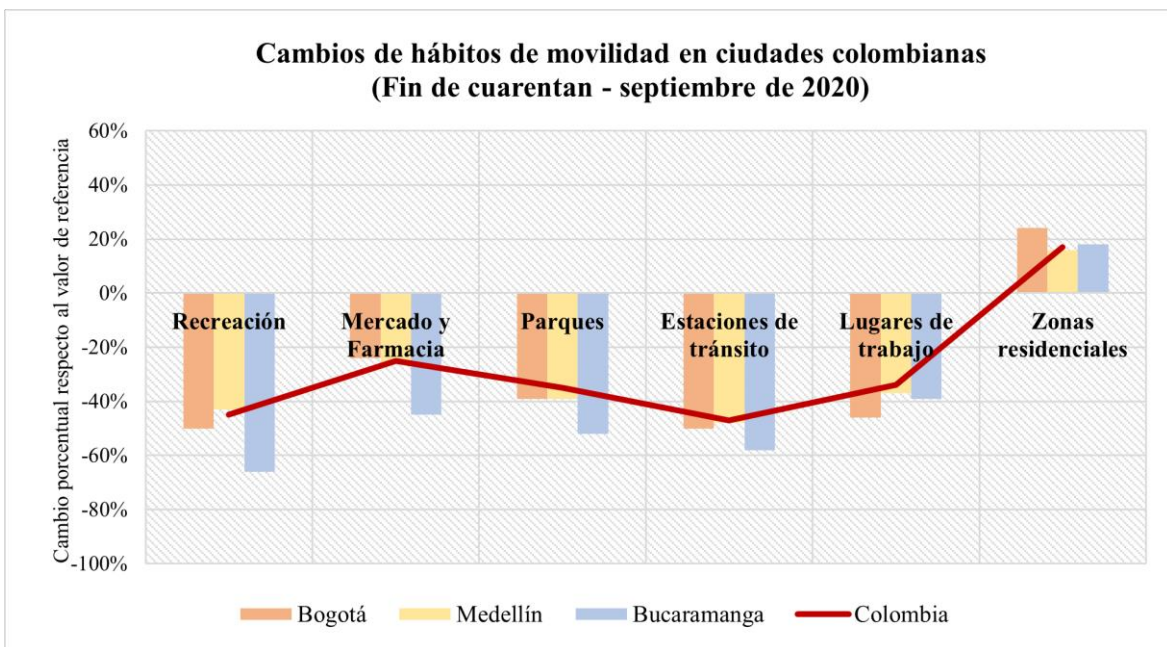


Fuente: elaboración propia con base a cálculos sobre los datos los Informes de Movilidad Local sobre el COVID-19 de Google.

A partir de estos gráficos, se constata nuevamente que la ciudad de Bucaramanga presentó una variación más tenue de los hábitos de desplazamiento que las demás ciudades; además, se resalta que Bogotá y Medellín se mantuvieron cerca del comportamiento a nivel nacional, evolucionando más rápido.

Figura 10

Evolución de los hábitos de movilidad en las principales ciudades colombianas en período de final de cuarentena



Fuente: elaboración propia con base a cálculos sobre los datos los Informes de Movilidad Local sobre el COVID-19 de Google.

Por otra parte, es preciso mencionar que Arellana et al. 2020, encontraron que el comercio minorista y el trabajo tienen correlaciones positivas más fuertes con los niveles de congestión vehicular y el uso de transporte público; es decir, ambas variables aumentan y disminuyen

simultáneamente. Además, la actividad de supermercados y farmacias son los hábitos que influyen menos en los niveles de congestión (baja correlación).

4.3 Efectos sociales y económicos de los cambios en la movilidad en Latinoamérica

Los cambios en la movilidad promovidos por las medidas adoptadas por los gobiernos de los diferentes países durante la pandemia han generado a su vez un abanico de efectos tanto negativos como positivos para la sociedad.

Entre los efectos negativos se destacan los consecuentes problemas económicos que implican dichas medidas, sobre todo en la vida económica del sistema de transporte terrestre. En este sentido, la percepción del transporte público como potencial foco de contagio de la COVID-19 puede ocasionar el detrimento de dicha modalidad de transporte, por causa de las personas que puedan poner en tela de juicio su seguridad y salubridad (Tirachini, 2020).

Asimismo, los efectos de la restricción en la circulación también se evidencian en la agudización de problemas de carácter social. Como la situación ocurrida en Santiago de Chile, en los que las cuarentenas tuvieron un efecto dispar en la reducción de la movilidad, el cual fue determinado principalmente por niveles socioeconómicos. En las comunas con mayores ingresos la movilidad disminuyó hasta en un 40% desde la segunda semana de marzo; en cambio en las comunas con menores ingresos la movilidad disminuyó en un 20% (De Francesco & Mansueto, 2020; Olivares et al., 2020).

Cabe destacar que los cambios en la movilidad en Latinoamérica provocados por la adopción de medidas no se han presentado de manera equitativa entre los grupos sociales. Dichas variaciones dependen significativamente del nivel socioeconómico de las personas.

De acuerdo con un estudio realizado por INTALINC-LAC en la ciudad de Bogotá, las personas de nivel socioeconómico alto emplearon su medio de transporte regular para movilizarse durante la pandemia, el cual suele ser un medio de transporte privado. Asimismo, optaron por cambiar el transporte público y emplear modos de transporte activo como caminar. Por su parte, las personas de un nivel socioeconómico medio denotaron un cambio más visible en cuanto a sus elecciones de transporte, quienes cambiaron el uso de transporte público por privados o públicos de ocupación menor tales como el taxi, caminar o transporte mediado por aplicaciones móviles. Por último, se encuentran las personas de escasos recursos, quienes por su condición socioeconómica han disminuido sus viajes en modos privados y han incrementado el empleo del transporte público. A pesar de dichas variaciones entre los grupos poblacionales, resalta el incremento del uso del transporte activo sobre todo con fines comerciales y de salud, lo que denota la importancia de los establecimientos cerca a los hogares (Guzmán et al., 2020).

Lo expuesto previamente denota que si bien el COVID-19 ha traído múltiples problemas, también ha representado algunos beneficios tal es el caso del uso de modos de transporte sostenibles y activos, como es el caso de caminar o manejar bicicleta, lo cual es consistente con los Objetivos de Desarrollo Sostenible asociados a la sostenibilidad ambiental (Sistema Metropolitano de Información Ambiental de Lima, 2020).

Por otra parte, los cambios en la movilidad provocaron una reducción de los accidentes y de la mortalidad por tránsito (Ponce, 2020). En este orden de ideas, también se deben resaltar los efectos positivos de los cambios en la movilidad, como es el caso de la reducción de muertes y enfermedades de tipo respiratorio por la disminución de la emisión de gases y polución (León & Cárdenas, 2020).

4.4 Efectos en la calidad del aire en las principales ciudades de Latinoamérica

En esta sección se examinan los resultados obtenidos del análisis estadístico de las concentraciones de los contaminantes criterio $PM_{2.5}$, PM_{10} y NO_2 en las ciudades seleccionadas durante el período comprendido entre marzo y septiembre del año 2020. Esto, en base a los gráficos comparativos de mediana semanal de las ciudades seleccionadas en el Apéndice G al Apéndice O¹⁵. Adicionalmente, se puede consultar el análisis mensual por ciudad en las tablas comparativas presentadas en el Apéndice D y Apéndice E¹⁶.

A continuación, se presentan los resultados obtenidos divididos en tres períodos: (1) cuarentena estricta (marzo-abril), (2) cuarentena flexible (mayo-julio) y (3) “normalidad” (agosto-septiembre).

- ***Primer período: cuarentena estricta***

En este observó que para todas las ciudades de estudio las concentraciones de $PM_{2.5}$, PM_{10} y NO_2 decrecieron a partir de las semanas en las que fueron decretadas las primeras medidas de confinamiento; las cuales se encontraban en general, por encima de los valores registrados durante el año anterior.

Además, los contaminantes presentaron menores registros que los exhibidos durante el año 2019, especialmente el NO_2 , con diferencias sostenidas de 50% en Lima, 52% en Quito y del 31% en Sao Paulo durante todo el período. Asimismo, los niveles de $PM_{2.5}$ y PM_{10} también se mantuvieron por debajo de los presentados en el año anterior en general para todas las ciudades del estudio, predominantemente en Lima con un 25% y en Quito con un 36%.

¹⁵ Pág. 179-195

¹⁶ Pág. 133-177

En la ciudad de Buenos Aires los niveles de material particulado $PM_{2.5}$ y PM_{10} presentaron una disminución desde un 50% y un 45% en las primeras semanas de cuarentena, respecto a las concentraciones de inicios de mes. Los niveles de NO_2 también descendieron en un 56%. Posteriormente, en desde el mes de abril comienzan a aumentar progresivamente (véase la Tabla E-2b del Apéndice E¹⁷; y el Apéndice J¹⁸).

El mismo resultado se encontró para la ciudad de Lima, durante la primera semana de cuarentena en la que los niveles de $PM_{2.5}$ se redujeron en un 31% en la última semana de marzo, niveles que se mantuvieron hasta el mes de abril; además, desde el inicio de la cuarentena se mantuvieron en un 33% por debajo de los presentados durante el 2019 (véase la Tabla E-6b del Apéndice E; y el Apéndice K¹⁹).

En Quito las concentraciones de $PM_{2.5}$ disminuyeron en un 33% a finales de marzo, respecto a la primera semana. Asimismo, los registros de PM_{10} decrecieron en un 51% (de $37 \mu\text{g}/\text{m}^3$ a $18 \mu\text{g}/\text{m}^3$); así como los niveles de NO_2 , tuvieron una reducción del 72% (de 10 ppb a 3 ppb), alcanzando a estar en un 80% por debajo de las concentraciones del 2019.

No obstante, a partir del mes de abril las concentraciones de estos contaminantes vuelven a aumentar dado a la flexibilización de algunas medidas. Para finales de mes los niveles de $PM_{2.5}$ ya habían recuperado los registros del mes anterior. En cambio, las concentraciones de PM_{10} aumentaron levemente, pero se mantuvieron cerca de los valores presentados a final de mes ($18 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en promedio) en un 44% por debajo de las presentadas durante el 2019; lo mismo ocurrió para los niveles de NO_2 (véase la Tabla E-7b del Apéndice E; y el Apéndice L²⁰).

¹⁷ Pág. 145

¹⁸ Pág. 184

¹⁹ Pág. 186

²⁰ Pág. 188

En la ciudad de Sao Paulo también se observó una disminución de material particulado $PM_{2.5}$ y PM_{10} disminuyeron en la tercera semana de marzo en un 29% y un 33%, respectivamente. Sin embargo, las mayores reducciones se presentaron para el NO_2 , en un 43%. A partir del mes de abril, los contaminantes mostraron irregularidades en su comportamiento, pero con tendencia al aumento, superando todos a final de mes las concentraciones presentadas en la primera semana de la cuarentena: $PM_{2.5}$ en un 46%, PM_{10} en un 61% y NO_2 en un 39% (véase la Tabla E-10b en el Apéndice E²¹; y el Apéndice M²²).

Por otra parte, la ciudad de Santiago de Chile evidenció una disminución menos abrupta de las concentraciones de $PM_{2.5}$ en la primera semana de la cuarentena, con una reducción del 18% a finales de marzo, en comparación con la situación de las demás ciudades. Asimismo, las concentraciones de $PM_{2.5}$ y NO_2 mostraron decrecimientos del 27% y 54%. Tal como sucedió con Sao Paulo, a partir del mes de abril las concentraciones de los contaminantes aumentaron, el $PM_{2.5}$ superaba los registros del mes anterior en un 35%, las de PM_{10} en un 48% a los de la primera semana de cuarentena ($28 \mu\text{g}/\text{m}^3$ superiores), y las de NO_2 en un 41% (véase la Tabla E-11b del Apéndice E; y el Apéndice N²³).

En Ciudad de México, las disminuciones de $PM_{2.5}$, PM_{10} y NO_2 fueron del 23%, 27% y 24% en la tercera semana del mes de marzo. Empero a esto, en la semana en la que se decreta la cuarentena los niveles vuelven nuevamente a los presentados durante la primera semana. Durante el mes de abril, las concentraciones de material particulado mostraron un aumento progresivo; en

²¹ Pág. 145

²² Pág. 190

²³ Pág. 192

cambio, los registros de NO₂ presentaron disminuciones, llegando a ser 1.4 veces menores que los observados el mes anterior (véase la Tabla E-12b del Apéndice E; y el Apéndice O²⁴).

▪ ***Segundo período: cuarentena flexible***

Este período se caracteriza por el inminente aumento de las emisiones de los contaminantes criterio en todas las ciudades, como consecuencia de los procesos de reapertura económica en las ciudades. Nuevamente, el NO₂ es el contaminante que permanece con mayor diferencia con respecto a los registros el año anterior, seguido del PM_{2.5} y PM₁₀.

Respecto a las variaciones de las concentraciones de PM_{2.5}, se observó un aumento a lo largo del período en todas las ciudades. En Buenos Aires, Lima, Quito, Sao Paulo y Santiago los registros a finales de período eran superiores a los evidenciado en la primera semana de cuarentena en un 48%, 81%, 35%, 40% y en un 71% en promedio. No obstante, los niveles disminuyeron en Ciudad de México, estando en un 46% por debajo de los registros, en promedio.

El mismo comportamiento se evidenció del material particulado PM₁₀. En Buenos Aires, Lima, Quito, Sao Paulo y Santiago los registros a finales de período eran superiores a los evidenciado en la primera semana de cuarentena en un 41%, 87%, 77%, 42% y en un 21% en promedio. Asimismo, los niveles disminuyeron en Ciudad de México, estando en un 36% por debajo de los registros, en promedio.

En cuanto a la tendencia del NO₂, este contaminante presentó el aumento más presuroso en comparación con el material particulado. A final del período alcanzó a exceder cerca de 2.5 veces las concentraciones observadas en la primera semana de cuarentena en Quito; así como 2 veces en la ciudad de Buenos Aires, Lima y Sao Paulo; y 1.5 veces en la ciudad de Santiago. Sin embargo, en Ciudad de México solo estuvo en un 8% por debajo de los registros, en promedio.

²⁴ Pág. 194

- ***Tercer período: “normalidad”***

Durante este período el comportamiento de los contaminantes criterio es heterogéneo en cada ciudad, posiblemente dado a las distintas dinámicas de movilidad presentadas por la afectación de la COVID-19. Además, se percibió un repunte a las concentraciones presentadas durante 2019 para el mismo período, en todas las ciudades.

En el caso de Buenos Aires, se presentó un pico de concentración de PM_{2.5}, PM₁₀ y NO₂ durante la segunda semana de agosto, con registros superiores en un 33% en promedio de material particulado, con respecto a la última semana de julio, y de 17% de NO₂. Posteriormente, descendieron durante el mes de septiembre.

En cambio, para la ciudad de Lima la tendencia continuó en aumento durante el período. Durante el mes de septiembre los niveles de PM_{2.5}, PM₁₀ y NO₂ se mantuvieron en un 49%, 14% y en un 35% por encima de las concentraciones presentadas a finales de julio. Asimismo, Quito evidenció el mismo comportamiento, en el cual los contaminantes estuvieron en un 15%, 24% y 16% superiores a los registrados a finales del mes anterior.

Otro caso singular se presentó en Santiago de Chile, dado a que los niveles de contaminantes en la atmósfera disminuyeron durante todo el período. Las concentraciones de PM_{2.5}, PM₁₀ y NO₂ presentaron valores de 43%, 38% y 31% menores respecto a al final del período anterior.

Por otra parte, el comportamiento de la Ciudad de México fue prácticamente constante, pero con valores similares a los presentados durante el año anterior.²⁵

²⁵ Se recomienda consultar el Apéndice D y Apéndice E para un análisis más detallado por ciudad y por mes.

4.5 Efectos en la calidad del aire de Colombia

A continuación, se presenta un análisis de las variaciones porcentuales de los niveles de concentración semanal de los contaminantes clave a nivel local (de Bucaramanga, Bogotá y Medellín), sustentándonos y comparando los cambios con los informes oficiales de las entidades encargadas de la vigilancia y monitoreo de la calidad del aire.

4.5.1 Caso Bucaramanga

En Bucaramanga y su área metropolitana desde el mes de febrero y durante el mes de marzo de 2020, los reportes de calidad de aire mensual proporcionados por el Sistema de Vigilancia de Calidad del Aire (SVCA) del Área Metropolitana de Bucaramanga (AMB) se evidenciaba un episodio ambiental crítico y peligroso para la salud de sus habitantes; en los cuales se revelaban las altas concentraciones de PM_{2.5} a finales de marzo con valores superiores a 90 µg/m³, niveles considerados dañinos. Según el ICA durante el mes de marzo las concentraciones de PM_{2.5} se encontraban en niveles dañinos para la salud (rojo) en un 61% en promedio del tiempo en las estaciones ubicadas en San Francisco, Lagos del Cacique y Floridablanca respectivamente; y en niveles dañinos para grupos sensibles (naranja) en un 58% en promedio en las estaciones ubicadas en La Ciudadela y Girón.

Se estima que gran parte de estas concentraciones fueron causadas por la combustión de biomasa proveniente en la frontera de Colombia con Venezuela, dado a que los contaminantes atmosféricos son transportados tanto horizontal como verticalmente desde el sitio en que son emitidos, favoreciéndose del régimen de vientos locales y las trayectorias de las masas de aire (Área Metropolitana de Bucaramanga, 2020c; Área Metropolitana de Bucaramanga & Red Metropolitana Calidad del Aire EOLO, 2020a).

Desde que se tomaron las medidas de aislamiento preventivo obligatorio en la ciudad se registró una disminución significativa de las concentraciones de $PM_{2.5}$ estando cerca del 83% del tiempo en promedio, en niveles de concentración aceptable (amarillo) en todas las estaciones según el ICA para el mes de abril. No obstante, se tenía en cuenta que el aumento de las concentraciones no estaba asociado a fuentes móviles; además, la disminución de las concentraciones también correspondió al inicio de la temporada de lluvias (Área Metropolitana de Bucaramanga, 2020c; Área Metropolitana de Bucaramanga & Red Metropolitana Calidad del Aire EOLO, 2020a). Durante el mes de mayo se registraron las concentraciones más bajas respecto al mes anterior de $PM_{2.5}$. Sin embargo, durante dicho mes las concentraciones se mantuvieron en un nivel moderado (Área Metropolitana de Bucaramanga & Red Metropolitana Calidad del Aire EOLO, 2020b).

En la Figura G-1 (Apéndice G²⁶), se muestra el registro diario de concentración de material $PM_{2.5}$ durante el año 2020, desde el mes de enero hasta el mes de septiembre. En el gráfico la recta vertical discontinua indica el inicio de la cuarentena a nivel nacional. De este se constata que después del episodio crítico de contaminación en el mes de marzo, los niveles de este contaminante descendieron significativamente estando la mayor parte del tiempo por debajo del límite máximo permisible de $37\mu\text{g}/\text{m}^3$ de la norma nacional (recta horizontal) con algunas fluctuaciones, posiblemente relacionado a los cambios en las dinámicas de la ciudad con la apertura progresiva de algunas actividades económicas.

Por otra parte, se realizó un análisis de las concentraciones de los siguientes contaminantes claves para conocer la situación de calidad del aire de la ciudad: $PM_{2.5}$, PM_{10} y NO_2 . En la Figura

²⁶ Pág. 179

G-2, Figura G-3 y la Figura G-4 (Apéndice G) se presentan gráficos comparativos de los niveles de concentración media semanal durante el año 2019 y 2020, para los contaminantes clave, respectivamente. La fecha de corte para el análisis se tomó a partir de la semana No 9 del año, correspondiente a la primera semana de marzo; hasta la semana No 36, que corresponde a la última semana de septiembre. La recta vertical discontinua ubicada en la abscisa de la semana No 12 en los gráficos, corresponde a la semana de la fecha de inicio de la cuarentena a nivel nacional (25 de marzo de 2020); la recta vertical punteada ubicada en la semana No 18 corresponde a la semana de la fecha de inicio de la reactivación económica (11 de mayo de 2020)²⁷; y última recta vertical ubicada en la semana No 33, señala el fin de la cuarentena estricta obligatoria a nivel nacional (septiembre 1 de 2020).

Para las concentraciones semanales de $PM_{2.5}$ se observa una disminución del 65% desde la primera semana de abril respecto a la última semana de marzo de 2020 (de $68 \mu\text{g}/\text{m}^3$ a $24 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Asimismo, las concentraciones del resto del período de estudio se mantuvieron por debajo de los niveles de contaminación presentados en la última semana de marzo, con una disminución del 80% en promedio. Incluso, después de la reapertura del tercer sector económico a nivel nacional en la semana No 18 los niveles de $PM_{2.5}$ presentados durante el 2020 en las semanas posteriores, presentaron algunas fluctuaciones, pero continuaron presentando valores inferiores al de esta semana.

²⁷ Si bien, desde el inicio de la cuarentena estricta obligatoria se permitió la movilidad del sector de salud y del económico primario; además, que se les permitió trabajar desde el 27 de abril de 2020 a los sectores de fabricación, servicios públicos y construcción (sector secundario), y a partir del 11 de mayo de 2020 el gobierno aprobó la activación de otros sectores manufactureros, el comercio minorista, tecnología de la información y el sector mobiliario; se estableció la semana que incluye esta fecha como punto de referencia para el estudio, dado a que los principales sectores económicos se encontraban operando y a que para dicho mes la intensidad de congestión por tráfico tuvo un aumento porcentual del 13% respecto a los dos meses anteriores, lo cual sugiere un aumento de la movilidad urbana (véase el capítulo 4.2.1.).

Las concentraciones de $PM_{2.5}$ desde el inicio de la cuarentena (semana No 12) hasta la primera semana de junio (No 21) en 2020, estuvieron en un 67% del tiempo por encima de las concentraciones presentadas en el mismo período de tiempo del año 2019. Además, el resto de las semanas del año 2020 se presentaron valores de concentración similares a los de 2019, con ligeras variaciones a pesar de las restricciones a la movilidad en la ciudad (véase Figura G-2, Apéndice G²⁸).

Respecto a las concentraciones de PM_{10} , a la fecha de reactivación económica (semana No 18), estas se mantuvieron por debajo de las presentadas a inicios de cuarentena (semana No 12); comportamiento que persistió hasta última semana de septiembre. No obstante, cabe destacar que el comportamiento de las concentraciones de PM_{10} después de establecerse la cuarentena en el 2020, presentaron un porcentaje de excedencias del 54% en comparación con las presentadas en el mismo período durante 2019. Además, exhibieron un comportamiento bastante similar al registrado el año anterior desde el mes de mayo.

Cabe mencionar, que durante las dos últimas semanas de junio (No 23 y No 24), el material particulado $PM_{2.5}$ presentó un aumento de las concentraciones en un 80% respecto a inicios de mes (de $9 \mu\text{g}/\text{m}^3$ a $16 \mu\text{g}/\text{m}^3$). De la misma forma, las concentraciones de PM_{10} presentaron un aumento del 75% (de $37 \mu\text{g}/\text{m}^3$ a $21 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Este comportamiento se presentó debido a la incidencia de la nube de polvo del Sahara para la fecha (Área Metropolitana de Bucaramanga, 2020b).

²⁸ Pág. 179

Por otra parte, las concentraciones de NO₂ durante el año 2020 fueron menores que las presentadas durante el mismo período en 2019 durante casi el 80% del tiempo de estudio (véase Figura G-4, Apéndice 4)²⁹.

En cuanto a los niveles de NO₂ durante la primera semana de abril se evidenció una disminución de las concentraciones en un 60%, respecto a las presentadas durante el mes de marzo (de 8 ppb a 3 ppb). Sin embargo, las concentraciones del contaminante presentaron un comportamiento creciente respecto a la fecha de comienzo de la cuarentena (al contrario que los demás contaminantes), logrando alcanzar valores similares a los registrados durante el 2019 en las tres últimas semanas de septiembre (véase Figura G-4, Apéndice G³⁰). Dichos valores superan 1.5 veces a los registrados durante el mes de marzo, y en 4 veces a los registrados durante la última semana de marzo (fecha de cuarentena).

4.5.2 Caso Bogotá

Según el informe de la Red de Monitoreo de Calidad del Aire de Bogotá (RMCAB) para el mes de enero, se evidenció un aumento de las concentraciones de PM_{2.5} en la ciudad por posible influencia del aumento de las emisiones por fuentes móviles y por el transporte de material particulado desde municipios aledaños a la ciudad (Secretaría Distrital de Ambiente, 2020e). Para la primera semana del mes de marzo, según el reporte mensual de calidad del aire, a la ciudad fue desplazado material particulado proveniente de los incendios forestales desde la Orinoquía. Por consiguiente, a pesar de las restricciones a las fuentes de emisión derivadas por la

²⁹ Se aclara que la comparación se realizó en base a los datos obtenidos del AMB, para los cuales se registraron concentraciones de NO₂ en 2019 a partir de mayo.

³⁰ Pág. 180

contingencia causada por la COVID-19, no se mostró una mejoría frente a esta situación (Secretaría Distrital de Ambiente, 2020c).

Los gráficos de concentración de contaminantes presentados en la Figura H-1, Figura H-2, Figura H-3 y la Figura H-4 (en el Apéndice H³¹), fueron realizados con los datos abiertos suministrados por la Red de Monitoreo de Calidad del Aire de Bogotá (RMCAB). En la Figura H-1, se presenta el gráfico correspondiente al registro de concentración de material PM_{2.5} desde el mes de enero hasta el mes de septiembre del presente año; en la Figura H-2 se presenta el comparativo de la concentración semanal de este mismo contaminante.

En ambos se manifiesta que a partir de la fecha de inicio del aislamiento preventivo se registró un descenso de las concentraciones de PM_{2.5} relacionado con las medidas tomadas, con consiguientes aumentos significativos. Esto se evidencia en las dos primeras semanas de abril (No 13 y No 14), en las que las concentraciones habían disminuido en un 75% (29 µg/m³ en promedio); pero en las siguientes dos semanas se presentó un incremento en un 22% respecto a la semana de inicio de la cuarentena (No 12). Este incremento se produjo debido a nuevos incendios en la Orinoquía y en los llanos de Venezuela (Secretaría Distrital de Ambiente, 2020d). Sin embargo, al finalizar la cuarta semana de abril (No 16) los vientos favorecieron la dispersión de los contaminantes y cesaron los incendios forestales, disminuyendo las concentraciones nuevamente (véase Figura H-2, Apéndice H³²).

Los niveles de concentración semanal de PM_{2.5} se mantuvieron por debajo de los presentados respecto a la fecha del comienzo de la reactivación económica nacional (semana No 18); sin embargo, a partir de la segunda semana de agosto (No 31), las concentraciones tuvieron una

³¹ Pág. 181

³² Pág. 181

tendencia al aumento superando los niveles de contaminación de mayo y los presentados en 2019 durante el mismo período. Este comportamiento se pudo presentar debido a la reactivación de algunos sectores de economía, y el aumento del flujo de las fuentes móviles y la operación de las fuentes fijas concernientes (Secretaría Distrital de Ambiente, 2020a). No obstante, cabe destacar que durante el período de estudio los niveles de $PM_{2.5}$ en 2020 presentaron menores valores a los del año anterior en un poco más de la mitad del tiempo (58%).

Respecto a las concentraciones de PM_{10} , en la primera semana de abril se presentó una disminución drástica de este contaminante en un 70% ($35 \mu\text{g}/\text{m}^3$) respecto a la última semana de marzo, manteniéndose en niveles por debajo de esta hasta finales de septiembre. Incluso los niveles de concentración de este contaminante se mantuvieron por debajo de los presentados después de la semana No 18 con ligeras oscilaciones, hasta la tercera semana de agosto (No 32) en la que se presentó un aumento de este hasta en un 41% que se mantuvo hasta el mes de septiembre (véase la Figura H-3, Apéndice H³³). Por otra parte, es preciso mencionar que se observó un aumento de las concentraciones de PM_{10} en la última semana de junio, posiblemente debido al ingreso de arenas provenientes del Sahara (Secretaría Distrital de Ambiente, 2020b).

Del comparativo de NO_2 , se demuestra que los niveles de concentración de este contaminante durante el mes de marzo eran hasta un 59% más bajos que los presentados en 2019. Desde la primera semana de abril los niveles de NO_2 disminuyeron en un 18%, manteniéndose por debajo de los niveles registrados durante 2019 hasta la primera semana de junio (No 21). A partir de dicha semana las concentraciones del contaminante alcanzaron valores similares a los presentados en el año anterior con algunas oscilaciones (véase Figura H-4, Apéndice H³⁴).

³³ Pág. 181

³⁴ Pág. 182

Se constata que posiblemente los niveles de concentración de $PM_{2.5}$, PM_{10} y NO_2 en 2020 fueron menores que los del año anterior, en los meses de abril y mayo, siendo estos los meses en los que las restricciones del aislamiento preventivo obligatorio eran más estrictas.

4.5.3 Caso Medellín

Para la ciudad de Medellín se analizaron las concentraciones medias de material $PM_{2.5}$, desde el mes de enero hasta el mes de septiembre incluyendo únicamente las estaciones de la ciudad. Los datos fueron suministrados por el Sistema de Alerta Temprana del Valle de Aburrá (SIATA). En la Figura I-1 (Apéndice I³⁵) se presenta el gráfico de registro de concentración media diaria de $PM_{2.5}$ en Medellín, en el cual se evidencian los altos niveles de contaminación presentes durante todo el año, aún después del comienzo del aislamiento preventivo obligatorio.

Dicho comportamiento ha sido influenciado al igual que en Bucaramanga y Bogotá, por la combustión de biomasa en la región; en mayor parte, por las emisiones de los incendios en el norte del país y en Venezuela que fueron trasladadas por el Valle del Magdalena (Mendez-Espinosa et al., 2020; Rueda, 2020; Sistema de Alerta Temprana de Medellín y el Valle de Aburrá, 2020). Asimismo, también es influenciado por el acelerado crecimiento urbano en el Área Metropolitana, dado a que el 58.5% de la población del departamento está concentrada en el 1.8% del área total. Así como por las condiciones geográficas y morfológicas, debido a que la ubicación de la urbe se encuentra dentro de una cadena de montañas (valle), lo cual obstaculiza la capacidad de dispersión de contaminantes de la zona (Área Metropolitana del Valle de Aburrá, n.d.).

³⁵ Pág. 183

En la Figura I-2 (Apéndice I) se presenta el comparativo de la concentración semanal de $PM_{2.5}$ en Medellín entre los años 2019 y 2020. Este revela que los niveles de contaminación empezaron a descender desde la primera semana de abril en un 45% (de $45 \mu\text{g}/\text{m}^3$ a $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$), hasta llegar a una disminución máxima del 66% de las concentraciones en la primera semana de mayo (a $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$), en comparación con la última semana de marzo (No 12). No obstante, después de la segunda semana de mayo (semana No 18), la concentración de $PM_{2.5}$ aumentó, manteniendo valores de concentración alrededor de $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en promedio el resto del año con ligeras fluctuaciones.

Respecto al análisis de los contaminantes de PM_{10} y NO_2 , no se estableció un gráfico comparativo para estos, dado a que no todas las estaciones seleccionadas registraron este contaminante, además que la mayoría de los datos válidos no cumplían con la representatividad temporal del 75%. Dado a esto, se destacan los hallazgos de un estudio análogo.

En la investigación realizada por Méndez et al. (2020), se analizó el comportamiento de los contaminantes atmosféricos $PM_{2.5}$, PM_{10} y NO_2 troposférico en los períodos anteriores al aislamiento (semana comprendida del 21 de febrero al 19 de marzo), durante el cierre “estricto” (entre el 20 de marzo y el 26 de abril) y durante el cierre “relajado” (del 27 de abril al 30 de junio).

Se encontró que las concentraciones del contaminante PM_{10} durante el cierre estricto tuvieron una reducción del 50% en la estación de fondo (aproximadamente $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$), y de un 52% en la estación de tráfico ($43 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Sin embargo, la concentración de PM_{10} no tuvo muchas alteraciones durante el cierre relajado.

Respecto a la concentración de NO_2 , se evidenció que tuvo una reducción drástica durante el cierre estricto, que fue en promedio del 65% ($30 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Posteriormente, durante el cierre

relajado tuvo un aumento, por lo que la reducción respecto al período previo al aislamiento fue del 28% ($13 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Además, se encontró que las concentraciones de NO_2 en la estación de tránsito eran un 16% más bajas antes del aislamiento en 2020 respecto al mismo período en 2019. Por lo cual, los autores señalan que se presentaron menos emisiones de NO_2 provocadas por vehículos en la ciudad (Mendez-Espinosa et al., 2020).

5. Discusión

En general, el análisis realizado en la investigación muestra que las medidas implementadas para la contención de la propagación de la COVID-19 en Bucaramanga y en otras ciudades de Latinoamérica, tuvieron una incidencia positiva en la reducción de la congestión.

Además, en el estudio se ha identificado que las variaciones en los niveles de uso del transporte público y los de congestión vehicular poseen unos subsecuentes efectos en las externalidades del transporte (calidad del aire en este caso).

De la misma forma, se identificó que los cambios en los hábitos de transporte están influenciados en gran medida por el nivel socioeconómico de la población. Por lo tanto, se prevé que la pandemia de la COVID-19 podría acentuar problemas sociales y económicos existentes en la población; e incluso, la disminución sostenida del transporte de pasajeros durante el año 2020 también podría poner en riesgo financiero a los proveedores de servicios de transporte. Esto, teniendo en cuenta que los sistemas de transporte de masivo en las ciudades colombianas, más específicamente en la ciudad de Bucaramanga, desde años anteriores han presentados problemas para su financiación y operación (Departamento Nacional de Planeación & Ministerio de Transporte, 2020; Oriente Noticias, 2020; Rivas, 2020).

En el mismo orden de ideas, un aumento en las tarifas del transporte público o la merma en la calidad de sus servicios, se traduciría en un agravamiento en la problemática del crecimiento de vehículos particulares e irregulares, el cual ya se ha identificado previamente en la ciudad de Bucaramanga (Departamento Nacional de Planeación & Ministerio de Transporte, 2020).

No obstante, la situación provocada por la pandemia de la COVID-19 puede ser aprovechada para impulsar estrategias para una movilidad sostenible en las ciudades latinoamericanas. En el caso de Bucaramanga esto puede llevarse a cabo al corregir las debilidades institucionales del sistema de transporte público, al adoptar nuevos modelos de financiamiento, al fortalecer la calidad del servicio, y al priorizar la implementación de estrategias que promuevan el uso del transporte activo.

Respecto a los hallazgos sobre la calidad del aire, es de vital importancia resaltar que los niveles de concentración de los contaminantes dependen de las dinámicas de cada ciudad, de sus condiciones morfológicas y ambientales, así como de algunos factores externos. Por lo tanto, no es posible atribuir las variaciones completamente a las medidas de contención impuestas por la COVID-19 (Comisión Económica para América Latina y el Caribe, 2020). Además, esta investigación tiene algunas limitaciones dado a que no se tuvieron en cuenta procesos meteorológicos y fenómenos de transporte de masas de aire (Zambrano et al., 2020).

No obstante, al comparar las concentraciones observadas en las semanas previas a la implementación de las primeras medidas de contención, con respecto a las del año anterior, sus magnitudes fueron lo suficientemente eminentes para determinar parte de las variaciones presentadas fueron derivadas por dichas medidas, sobre todo en el período inmediato a la cuarentena estricta en las ciudades.

En el estudio se evidenció en general, que las concentraciones de los contaminantes criterio mostraron reducciones significativas solamente dentro de las semanas de restricciones estrictas, con disminuciones más notorias de NO_2 con respecto al material particulado, en rangos cercanos a 50% en promedio. No obstante, también se constató que la disminución de las concentraciones tiende a revertirse tiempo después del cierre estricto. Este resultado es congruente con los

hallazgos de (Adams, 2020; Berman & Ebisu, 2020; European Environment Agency, 2020; Siciliano et al., 2020; Zambrano & Ruano, 2020).

De la misma forma, se encontró que, en las ciudades de Bucaramanga, Medellín y Bogotá, la disminución de las concentraciones de material particulado $PM_{2.5}$ y PM_{10} dado a las medidas de contención, se vio opacada por eventos externos (presencia de material proveniente del Sahara y de quemas de biomasa de regiones aledañas). Asimismo, esta situación se pudo presentar debido a la presencia de otras fuentes de emisión de los mismos contaminantes, como las identificadas en la literatura para el material particulado, como: actividades de construcción, emisiones industriales, fenómenos de resuspensión de polvo (Siciliano et al., 2020).

Además, se observó que el material particulado disminuyó menos que el NO_2 , lo cual pudo presentarse en las ciudades colombianas por la contribución de los vehículos de carga dentro de las zonas urbanas. Anteriormente, se ha identificado que los vehículos pesados superan en número a los livianos en términos en los accesos urbanos de las principales ciudades del país (Departamento Nacional de Planeación & Ministerio de Transporte, 2020).

En base a lo expresado anteriormente, es vital señalar que las variaciones de los contaminantes atmosféricos presentadas en todas las ciudades de estudio fueron de carácter temporal y local. Por lo tanto, para la ciudad de Bucaramanga, se espera que una vez normalizados los hábitos de transporte y las jornadas de trabajo, los niveles de calidad del aire podrían incluso sobrepasar los niveles previos. Por lo tanto, se resalta la importancia de que se establezca un plan de estrategias de reanudación económica con enfoque sostenible.

Por último, cabe mencionar que se ha encontrado evidencia de que los niveles de ozono troposférico O_3 mostraron aumentos significativos durante el período de cuarentena en diferentes locaciones (Nakada & Urban, 2020; Siciliano et al., 2020; Srivastava, 2021; Zambrano & Ruano,

2020). Sin embargo, este contaminante no fue analizado en esta investigación; por lo cual se invita a tener en consideración los niveles de O₃ y CO en futuras investigaciones.

6. Conclusiones

En base al análisis cronológico de las medidas y sus efectos, se observó que el mayor impacto a la movilidad se produjo debido a las restricciones a la circulación, puesto que afectaron directamente a los flujos de personas y vehículos en las calles. Asimismo, se observó que las ciudades que no aplicaron cuarentenas obligatorias y medidas estrictas a la libre circulación, los efectos en la intensidad de congestión y los cambios de movilidad fueron menores en comparación con las ciudades que si aplicaron aislamientos obligatorios, tal es el caso de Sao Paulo, Santiago de Chile y Ciudad de México. No obstante, el impacto causado en estas ciudades también fue considerable.

Las medidas que modificaron las frecuencias, rutas y horarios del transporte público, se dieron como respuesta a los cambios del flujo de pasajeros ocasionado por los aislamientos y las restricciones de circulación, la baja demanda obligó a los sistemas de transporte público a optimizar su operación para minimizar pérdidas económicas, siendo este un aspecto negativo de los efectos de las medidas restrictivas.

Los efectos generados a nivel de calidad del aire por las políticas de confinamiento pusieron en evidencia la problemática actual respecto a los niveles de contaminación a los que se encuentra expuesta la población de las áreas urbanas latinoamericanas, como Bucaramanga. No obstante, pese a haberse presentado mejorías en los niveles de emisión, estos efectos son solo temporales, lo cual quedó demostrado en el seguimiento de los contaminantes criterio hasta el mes de septiembre.

Referencias Bibliográficas

- Adams, M. (2020). Air pollution in Ontario, Canada during the COVID-19 State of Emergency. *Science of the Total Environment*, 742(10), 140516.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.140516>
- Agencia Europea Ambiental. (2016). *Air Pollutant Emission Inventory Guidebook*.
<https://www.eea.europa.eu/publications/emep-eea-guidebook-2016/#additional-files>
- Aguilar Mendieta, R. (2020a, May). Ciclistas advierten fallas en el ancho y la ubicación de nuevas ciclovías. *El Comercio*.
- Aguilar Mendieta, R. (2020b, June). Modifican protocolo para taxis: las unidades pueden circular, pero con un aforo reducido. *El Comercio*.
- Alcaldía de Barranquilla D.E.I.P. (2020a). *Alcalde Jaime Pumarejo definió medidas para aislamiento preventivo del 27 de abril al 11 de mayo*.
- Alcaldía de Barranquilla D.E.I.P. (2020b). *Así operará el transporte público colectivo en Barranquilla durante el toque de queda*.
- Alcaldía de Barranquilla D.E.I.P. (2020c). *Así operará el transporte público en el área metropolitana de Barranquilla por toque de queda durante el fin de semana*.
- Alcaldía de Barranquilla D.E.I.P. (2020d). *Barranquilla estrena 2,5 kilómetros de ciclorrutas adicionales*.
- Alcaldía de Barranquilla D.E.I.P. (2020e). *Barranquilla flexibiliza medidas, pero mantiene aislamiento preventivo: alcalde Jaime Pumarejo*.
- Alcaldía de Barranquilla D.E.I.P. (2020f). *Barranquilla implementa más kilometros de*

Bicirrutas.

Alcaldía de Barranquilla D.E.I.P. (2020g). *Con más espacio para peatones y ciclistas en el Paseo Bolívar, Distrito promueve distanciamiento físico y movilidad sostenible.*

Alcaldía de Barranquilla D.E.I.P. (2020h). *Con proyecto de bicirrutas, Distrito promueve movilidad segura con autocuidado.*

Alcaldía de Barranquilla D.E.I.P. (2020i). *Distrito cierra mercado de Barranquillita por cerco sanitario.*

Alcaldía de Barranquilla D.E.I.P. (2020j). *Empieza reapertura comercial responsable y segura de Barranquilla: alcalde Jaime Pumarejo.*

Alcaldía de Barranquilla D.E.I.P. (2020k). *En la Semana de la Movilidad y el Foro Nacional de la Bicicleta Barranquilla implementa 3.43 nuevos Km de Bicirruta.*

Alcaldía de Barranquilla D.E.I.P. (2020l). *Ofreciendo más espacios para el uso de la bicicleta, Barranquilla promueve movilidad con autocuidado.*

Alcaldía de Bucaramanga. (2020). *El SITM Metrolínea amplía su horario de operación.* 01 de Septiembre.

Ambrosio, A. (2020, June). *Covas desiste de proibir passageiros em pé em ônibus na capital paulista. São Paulo Agora.*

ANADOLU AGENCY. (2020). *Argentina empieza a exigir permisos para la movilidad en medio de la pandemia.*

AP. (2020, March). *México extiende el cierre tras aumentar casos de COVID-19. Los Angeles Times.*

Área Metropolitana de Bucaramanga. (n.d.). *Calidad del Aire.* Retrieved October 10, 2020, from <https://www.amb.gov.co/calidad-del-aire/>

- Área Metropolitana de Bucaramanga. (2020a). *Calidad del Aire*.
<https://www.amb.gov.co/calidad-del-aire/>
- Área Metropolitana de Bucaramanga. (2020b). *Incidencia de la nube de polvo del Sahara en el territorio del área metropolitana de Bucaramanga*. <https://www.amb.gov.co/incidencia-de-la-nube-de-polvo-del-sahara-en-el-territorio-del-area-metropolitana-de-bucaramanga/>
- Área Metropolitana de Bucaramanga. (2020c). *Informe del episodio crítico de calidad de aire en Bucaramanga y su área metropolitana*. <https://www.amb.gov.co/calidad-del-aire/>
- Área Metropolitana de Bucaramanga. (2020d). *OPERATIVOS DE CONTROL DE LAS EMISIONES CONTAMINANTES GENERADAS POR LAS FUENTES MÓVILES QUE CIRCULAN EN LA JURISDISCIÓN DEL ÁREA METROPOLITANA DE BUCARAMANGA*. <https://www.amb.gov.co/download/24114/>
- Área Metropolitana de Bucaramanga, & Red Metropolitana Calidad del Aire EOLO. (2020a). *Informe Análisis Mensual. Abril 2020*. <https://www.amb.gov.co/download/26145/>
- Área Metropolitana de Bucaramanga, & Red Metropolitana Calidad del Aire EOLO. (2020b). *Informe Análisis Mensual. Mayo 2020*. <https://www.amb.gov.co/download/26148/>
- Área Metropolitana del Valle de Aburrá. (n.d.). *Calidad del Aire*. Retrieved October 12, 2020, from <https://www.metropol.gov.co/ambiental/calidad-del-aire/>
- Argentina.gob.ar. (2020a). *Coronavirus: Suspensión de clases presenciales 14 días consecutivos a partir del 16 de marzo*.
- Argentina.gob.ar. (2020b). *Medidas en el transporte público durante la pandemia de COVID-19*.
- Autoridad del Transito y Transporte Terrestre de Panamá. (2020). *ATTT Adopta Guía de Medidas para la Prevención del COVID-19 en el Transporte Público*.
- Ayala Espinosa, C. (2020a, August). Transporte público de la CDMX pierde más de 2,000

millones de pesos por Covid-19. *El Economista*.

Ayala Espinosa, C. (2020b, September). Autoridades de la CDMX presentan el arranque de operaciones de 81 nuevos trolebuses. *El Economista*.

Badillo, D. (2020, June). Edomex habilita servicio de transporte para trabajadores con medidas para evitar contagios de Covid-19. *El Economista*.

Banco de Desarrollo de América Latina. (2013). *Qué es movilidad urbana*.
<https://www.caf.com/es/actualidad/noticias/2013/08/que-es-movilidad-urbana/>

Banco Interamericano de Desarrollo. (2020). *Tablero de impacto del Coronavirus*.
<https://www.iadb.org/es/topics-effectiveness-improving-lives/coronavirus-impact-dashboard>

Banco Mundial. (1997). *Contaminación Atmosférica por Vehículos Automotores: Experiencias recogidas en siete centros urbanos de América Latina*. <https://agris.fao.org/agris-search/search.do?recordID=US2012412638>

Batschke, N. (2020, April). Sao Paulo cumple un mes de cuarentena y ya se prepara para la “reapertura.” *Agencia EFE*.

Bazani, A. (2020, August). Prefeitura de São Paulo proíbe novamente criação de linha e atendimentos da EMTU. *Diário Do Transporte*.

BBC News. (2020, March 8). *Coronavirus: Argentina registra la primera muerte por el covid-19 en América Latina*. <https://www.bbc.com/mundo/noticias-america-latina-51787545>

BBC News Mundo. (2020a, May 29). *Coronavirus en Uruguay: la singular y exitosa estrategia del país para contener la pandemia sin cuarentena obligatoria*.
<https://www.bbc.com/mundo/noticias-america-latina-52837193>

BBC News Mundo. (2020b, October 8). “10 veces el tamaño de la ciudad de Buenos Aires”: los

masivos incendios en la provincia de Córdoba que han causado un “ecocidio” en Argentina. <https://www.bbc.com/mundo/noticias-america-latina-54458566>

Bedoya, D. (2020, June). Coronavirus en Lima: plantean ‘pico y placa’ para mototaxis y así evitar más aglomeración y contagios. *El Comercio*.

Berman, J., & Ebisu, K. (2020). Changes in U.S. air pollution during the COVID-19 pandemic. *Science of the Total Environment*, 739, 139864. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.139864>

Betim, F. (2020, May). La vuelta al mundo en metro: medidas más allá del uso de mascarillas. *El País*.

Buenosaires.gob.ar. (2020a). *Carriles exclusivos para personal de salud y transporte de bienes esenciales.*

Buenosaires.gob.ar. (2020b). *Coronavirus: las nuevas medidas del Plan de puesta en marcha integral de la Ciudad.*

Buenosaires.gob.ar. (2020c). *Día de la Primavera: se amplía el espacio en distintos parques de la Ciudad y se intensifican los controles.*

Buenosaires.gob.ar. (2020d). *La red de ciclovías llega a las avenidas Corrientes y Córdoba.*

Buenosaires.gob.ar. (2020e). *Movilidad: el transporte y los servicios durante la nueva fase.*

Buenosaires.gob.ar. (2020f). *Plan Integral y Gradual de Puesta en Marcha de la Ciudad.*

Buenosaires.gob.ar. (2020g). *Reabren 11 estaciones para trámites bancarios esenciales.*

Buenosaires.gob.ar. (2020h). *Se intervienen 100 mil m² de avenidas, calles y veredas para garantizar el distanciamiento.*

Buenosaires.gob.ar. (2020i). *Se podrá viajar en subte con bicicleta o monopatín.*

Buenosaires.gob.ar. (2020j). *Se redoblan los esfuerzos para controlar accesos a CABA y el uso*

del transporte público.

Buenosaires.gob.ar. (2020k). *Todas las líneas de subte prestarán un servicio especial.*

Buenosaires.gob.ar. (2020l). *Volvió a funcionar Ecobici: una alternativa al transporte público.*

Calderón, M. (2020). *Marcha atrás con la flexibilización en la ciudad capital. La Voz.*

Carvajal, A. M. (2020, July). *El semáforo amarillo en Quito tiene más restricciones.*

ElComercio.Com.

Comisión Económica para América Latina y el Caribe. (2020). *Efectos de las cuarentenas y restricciones de actividad relacionadas con el COVID-19 sobre la calidad del aire en las ciudades de América Latina.* <https://www.cepal.org/es/publicaciones/45839-efectos-cuarentenas-restricciones-actividad-relacionadas-covid-19-la-calidad>

Comisión Nacional de Seguridad de Transito. (2020). *MTT llama a respetar los límites de velocidad en ciudades en cuarentena ante más de 100 fallecidos por siniestros viales al mes.* Gobierno de Chile.

Cómo funcionará el semáforo que permitirá la movilidad en Ecuador. (2020, April). *El Universo.*

Comunicación ATM. (2020a). *20 NUEVOS RECORRIDOS SE SUMAN A LAS RUTAS POR LA REACTIVACIÓN.* Autoridad de Transito Municipal.

Comunicación ATM. (2020b). *35 NUEVAS INTERSECCIONES VIALES SE SUMAN AL SISTEMA INTEGRADO DE CONTROL SEMAFÓRICO EN LA CIUDAD.* Autoridad de Transito Municipal.

Comunicación ATM. (2020c). *ATM ORGANIZA RUTAS PARA TRANSPORTE PÚBLICO PARA MOVILIZAR AL PERSONAL DE LOS HOSPITALES DE GUAYAQUIL.* Autoridad de Transito Municipal.

Comunicación ATM. (2020d). *ATM RETIRA DE CIRCULACIÓN 17 BUSES URBANOS POR*

INCUMPLIR PROTOCOLO DE HIGIENE. Autoridad de Transito Municipal.

Comunicación ATM. (2020e). *ATM SUPERVISA CUMPLIMIENTO DE INCREMENTO DE UNIDADES DE METROVÍA Y DISTANCIAMIENTO SOCIAL DE USUARIOS.* Autoridad de Transito Municipal.

Comunicación ATM. (2020f). *DESDE EL 6 DE ABRIL, VEHÍCULOS PODRÁN CIRCULAR UNA VEZ POR SEMANA, DE ACUERDO AL ÚLTIMO DIGITO DE PLACA.* Autoridad de Transito Municipal.

Comunicación ATM. (2020g). *GUAYAQUIL TIENE UNA REDUCCIÓN ENTRE UN 74% Y UN 80% DEL FLUJO VEHICULAR DURANTE LA EMERGENCIA SANITARIA.* Autoridad de Transito Municipal.

Comunicación ATM. (2020h). *REORDENAMIENTO BRINDARÁ MÁS SEGURIDAD VIAL A MORADORES DEL SUR Y USUARIOS DEL HOSPITAL TEODORO MALDONADO CARBO.* Autoridad de Transito Municipal.

Comunicación ATM. (2020i). *RUTAS POR LA REACTIVACIÓN MOVILIZARON A CIUDADANOS EN PRIMER DÍA DE SEMÁFORO AMARILLO EN GUAYAQUIL.* Autoridad de Transito Municipal.

Comunicación ATM. (2020j). *SE RESETEA LA TRANSPORTACION URBANA Y SE CREAN LAS RUTAS POR LA REACTIVACIÓN EN GUAYAQUIL.* Autoridad de Transito Municipal.

Comunicación ATM. (2020k). *SEIS NUEVOS TRAYECTOS SE SUMAN A LAS RUTAS POR LA REACTIVACIÓN, SUMANDO 88 RECORRIDOS.* Autoridad de Transito Municipal.

Comunicación ATM. (2020l). *SIETE NUEVAS RUTAS POR LA REACTIVACIÓN SE INCREMENTAN MIENTRAS SE INTENSIFICAN OPERATIVOS DE CONTROL.* Autoridad

de Transito Municipal.

Comunicado N° 35 de 2020 [Ministerio de Salud de Panamá]. Gobierno Nacional aplica nuevas reglas de movilidad para disminuir contagios por COVID-19. Marzo 30 de 2020.

Comunicado N° 44 de 2020 [Ministerio de Salud de Panamá]. Cuarentena absoluta para el sábado 11 y domingo 12. Abril 8 de 2020.

Comunicado N° 66 de 2020 [Ministerio de Salud de Panamá]. Abril 30 de 2020.

Consejo Nacional de Política Económica y Social. (2018). *Documento Conpes 3943. Política para el Mejoramiento de la Calidad del Aire*. http://www.andi.com.co/Uploads/CONPES_3943_Calidad_del_Aire.pdf

Coronavirus: En Quito, el Municipio ya define acciones al finalizar el estado de excepción. (2020, August). *El Universo*.

Coronaviruscolombia.gov. (2020). *Medidas tomadas el 05 de Mayo*.

Cucalón, A. (2020, June). Retorna el transporte público a Quito después de varios meses detenido por la pandemia del coronavirus. *CNN Latinoamérica*.

Dangond, C., Jolly, J., Monteoliva, A., & Rojas, F. (2011). Algunas reflexiones sobre movilidad urbana en Colombia desde la perspectiva del desarrollo humano. *Papel Político*, 16(2), 485–514. <http://www.scielo.org.co/pdf/papel/v16n2/v16n2a07.pdf>

De Francesco, R., & Mansueto, C. (2020). *Latinoamérica y el Caribe en tiempos de pandemia. Análisis de las medidas implementadas por los gobiernos y su impacto en la organización espacial*. https://issuu.com/proyectoahabitar/docs/latinoamerica_y_el_caribe_infome_2

Decreto 0082 de 2020 [Alcaldía de Bucaramanga]. Por medio del cual se adoptan medidas de prevención y mitigación temporal para el control de la contaminación atmosférica en el Municipio de Bucaramanga. Marzo 13 de 2020.

Decreto 0088 de 2020 [Alcaldía de Bucaramanga]. Por medio del cual se dispone el toque de queda en el municipio de Bucaramanga, para la preservación de la vida y mitigación del riesgo con ocasión de la situación epidemiológica causada por el virus COVID-19. Marzo 17 de 2020.

Decreto 0090 de 2020 [Alcaldía de Bucaramanga]. Por el cual se adoptan medidas transitorias para garantizar el orden público en el Municipio de Bucaramanga, con ocasión de la declaratoria de calamidad pública efectuada mediante Decreto Municipal No. 087 del 2020. Marzo 19 de 2020.

Decreto 0112 de 2020 [Alcaldía de Bucaramanga]. Por el cual se imparten órdenes e instrucciones necesarias para la debida ejecución de la medida de aislamiento obligatorio ordenada mediante el Decreto Nacional 457 del 22 de marzo del 2020 y el Decreto Municipal 0099 del 24 de marzo del 2020 y se dictan otras disposiciones. Abril 2 de 2020.

Decreto 0124 de 2020 [Alcaldía de Bucaramanga]. Por medio del cual se adopta la medida nacional de aislamiento preventivo obligatorio ordenada mediante Decreto 531 del 08 de abril del 2020, y se dictan otras disposiciones para la preservación de la vida y mitigación del riesgo con ocasión de la emergencia sanitaria generada por el coronavirus COVID-19. Abril 12 de 2020.

Decreto 0133 de 2020 [Alcaldía de Bucaramanga]. Por medio del cual se adopta la medida nacional de aislamiento preventivo obligatorio ordenada mediante Decreto 593 del 24 de abril del 2020, y se dictan otras disposiciones para la preservación de la vida y mitigación del riesgo con ocasión de la emergencia sanitaria generada por el coronavirus COVID-19. Abril 26 de 2020.

Decreto 0144 de 2020 [Alcaldía de Bucaramanga]. Por medio del cual se adoptan medidas para

la debida ejecución del aislamiento preventivo obligatorio ordenada mediante Decreto 593 del 24 de abril del 2020, para la preservación de la vida y mitigación del riesgo con ocasión de la emergencia sanitaria generada por el coronavirus COVID-19. Mayo 6 de 2020.

Decreto 0150 de 2020 [Alcaldía de Bucaramanga]. Por medio del cual se adopta la medida nacional de aislamiento preventivo obligatorio ordenada mediante Decreto 636 del 06 de mayo del 2020, y se dictan otras disposiciones para la preservación de la vida y mitigación del riesgo con ocasión de la emergencia sanitaria generada por el coronavirus COVID-19. Mayo 11 de 2020.

Decreto 0163 de 2020 [Alcaldía de Bucaramanga]. Por medio del cual se modifica el artículo segundo del Decreto 150 del 11 de mayo de 2020, de conformidad con lo dispuesto en el Decreto No. 636 del 06 de mayo de 2020, artículo 3 párrafo 6 y lo indicado por el Ministerio del Interior. Mayo 27 de 2020.

Decreto 0214 de 2020 [Alcaldía de Bucaramanga]. Por medio del cual se adopta la medida nacional de aislamiento preventivo obligatorio ordenada mediante Decreto 749 del 28 de mayo del 2020, y se dictan otras disposiciones para la preservación de la vida y mitigación del riesgo con ocasión de la emergencia sanitaria generada por el coronavirus COVID-19. Junio 1 de 2020.

Decreto 0225 de 2020 [Alcaldía de Bucaramanga]. Por medio del cual se adopta la prórroga de la medida nacional de aislamiento, de conformidad con el Decreto Nacional 878 del 25 de junio de 2020, y se dictan otras disposiciones para la preservación de la vida y mitigación del riesgo con ocasión de la emergencia sanitaria generada por el coronavirus COVID-19. Junio 30 de 2020.

Decreto 0327 de 2020 [Alcaldía de Bucaramanga]. Por medio del cual se adopta la medida

nacional de aislamiento preventivo obligatorio ordenada mediante Decreto 990 del 09 de julio del 2020, y se dictan otras disposiciones para la preservación de la vida y mitigación del riesgo con ocasión de la emergencia sanitaria generada por el coronavirus COVID-19. Julio 15 de 2020.

Decreto 0342 de 2020 [Alcaldía de Bucaramanga]. Por medio del cual se adopta la medida nacional de aislamiento preventivo obligatorio ordenada mediante Decreto 1076 del 28 de julio del 2020, y se dictan otras disposiciones para la preservación de la vida y mitigación del riesgo con ocasión de la emergencia sanitaria generada por el coronavirus COVID-19. Julio 31 de 2020.

Decreto 0359 de 2020 [Alcaldía de Medellín]. Por medio del cual se adoptan medidas temporales de restricción vehicular y de pico y placa para la protección y prevención de la salud de los ciudadanos del Municipio de Medellín frente al COVID-19. Marzo 12 de 2020.

Decreto 0368 de 2020 [Alcaldía de Bucaramanga]. Por medio del cual se adoptan medidas de orden público para la fase de aislamiento selectivo y distanciamiento social responsable que regirá en el municipio de Bucaramanga, de conformidad con el Decreto Nacional 1168 del 25 de agosto del 2020, en el marco de la emergencia sanitaria ocasionada por el coronavirus COVID-19. Agosto 31 de 2020.

Decreto 0376 de 2020 [Alcaldía de Medellín]. Por medio del cual se modifica parcialmente el Decreto Municipal 0359 del 12 de marzo de 2020. Marzo 17 de 2020.

Decreto 0377 de 2020 [Alcaldía de Bucaramanga]. Por medio del cual se modifica el Decreto Municipal no. 0368 del 31 de agosto del 2020 que adoptó medidas de orden público para la fase de aislamiento selectivo y distanciamiento social responsable que regirá en el Municipio de Bucaramanga, de conformidad con el Decreto Nacional 1168 del 25 de agosto

del 2020, en el marco de la emergencia sanitaria ocasionada por el coronavirus COVID-19. Septiembre 15 de 2020.

Decreto 0395 de 2020 [Alcaldía de Medellín]. Por medio del cual se otorgan permisos especiales en el marco de la cuarentena por la vida, a los habitantes de la ciudad de medellin para aprovisionamiento de elementos alimentarios, farmaceuticos, entre otros. Marzo 21 de 2020

Decreto 0509 de 2020 [Alcaldía de Medellín]. Por medio del cual se compilan las disposiciones contenidas en los Decretos Municipales 0419 de 2020, 452 de 2020 y 0470 de 2020, y se adoptan otras medidas especiales de prevención y contención para la ciudad de Medellín por causa del coronavirus COVID–19. Abril 15 de 2020.

Decreto 0572 de 2020 [Alcaldía de Medellín]. Por medio del cual se reanuda en el Municipio de Medellín la medida de pico y placa para los vehículos que prestan el servicio público de transporte terrestre individual de pasajeros – taxis, en vigencia de la declaratoria de emergencia sanitaria a causa del Coronavirus COVID-19. Mayo 24 de 2020

Decreto 0646 de 2020 [Alcaldía de Medellín]. Por medio del cual se suspende temporalmente en el Municipio de Medellín la medida de pico y placa para los vehículos que prestan el servicio público de transporte terrestre individual de pasajeros – taxis, en vigencia de la declaratoria de emergencia sanitaria a causa del Coronavirus COVID-19. Junio 18 de 2020.

Decreto 0720 de 2020 [Alcaldía de Cali]. Por el cual se adoptan medidas transitorias en salud publica y convivencia, para la preservación de la vida y mitigación del riesgo con ocasión de la situación epidemiológica causada por el coronavirus (COVID-19), y se dictan otras disposiciones en el distrito especial, deportivo, cultural, turístico, empresarial y de servicio de Santiago de Cali. Marzo 16 de 2020.

Decreto 0728 de 2020 [Alcaldía de Cali]. Por el cual se decretan medidas transitorias en salud y orden público en el marco de la emergencia sanitaria en el distrito especial, deportivo, cultural, turistico, empresarial y de servicios de Santiago de Cali y se dictan otras disposiciones. Marzo 15 de 2020.

Decreto 0748 de 2020 [Alcaldía de Medellín]. Por medio del cual se establece la rotación y reglamentación de la medida de pico y placa para los vehículos que prestan el servicio público de transporte terrestre individual de pasajeros – taxis, para el segundo semestre del año 2020 en vigencia de la declaratoria de emergencia sanitaria a causa del Coronavirus COVID-19. Julio 30 de 2020.

Decreto 0767 de 2020 [Alcaldía de Cali]. Por el cual se imparten órdenes e instrucciones necesarias para la debida ejecucion de la medida de aislamiento obligatorio ordenada mediante el Decreto Nacional 457 del 22 de marzo de 2020 y el decreto distrital No. 4112.010.20.0742 de marzo 24 de 2020 y se dictan otras disposiciones. Abril 2 de 2020.

Decreto 0808 de 2020 [Alcaldía de Cali]. Por el cual se adoptan las medidas establecidas en el Decreto 531 del 8 de abril de 2020. Abril 8 de 2020.

Decreto 0818 de 2020 [Alcaldía de Cali]. Por medio del cual se modifica parcialmente el decreto Distrital 4112.010.20.0808 de 2020 y se dictan otras disposiciones. Abril 17 de 2020.

Decreto 0838 de 2020 [Alcaldía de Medellín]. Por medio del cual se adoptan medidas de prevención y contención para la ciudad de Medellín por causa del coronavirus covid-19, en el marco de las normas nacionales (aislamiento selectivo con distanciamiento individual responsable) y la reactivación económica. Septiembre 2 de 2020.

Decreto 0877 de 2020 [Alcaldía de Cali]. Por el cual se adoptan unas medidas en materia de orden público para preservar la vida y la seguridad en el distrito especial, deportivo,

cultural, turístico, empresarial y de servicios de Santiago de Cali. Mayo 7 de 2020.

Decreto 0884 de 2020 [Alcaldía de Cali]. Por medio del cual se modifica el decreto No. 4112.010.20.0877 del 07 mayo de 2020, respecto a la declaración de toque de queda en el distrito especial, deportivo, cultural, turístico, empresarial y de servicios de Santiago de Cali. Mayo 8 de 2020.

Decreto 0886 de 2020 [Alcaldía de Cali]. Por medio del cual se modifica parcialmente el decreto distrital No. 4112.010.20.0808 de 2020 y se dictan otras disposiciones. Abril 17 de 2020.

Decreto 0901 de 2020 [Alcaldía de Cali]. Por el cual se modifica el decreto No. 4112.010.20.0886 del 10 de mayo de 2020 y se dictan otras disposiciones. Mayo 15 de 2020.

Decreto 0917 de 2020 [Alcaldía de Cali]. Por el cual se declara la alerta naranja en el distrito especial, deportivo, cultural, turístico, empresarial y de servicios de Santiago de Cali, se imparten instrucciones en materia de salud, orden público y reactivación económica para preservar la vida y la seguridad ciudadana, y se dictan otras disposiciones. Mayo 28 de 2020.

Decreto 093 de 2020 [Alcaldía Mayor de Bogotá D.C.]. Por el cual se adoptan medidas adicionales y complementarias con ocasión de la declaratoria de calamidad pública efectuada mediante Decreto Distrital 087 del 2020. Marzo 25 de 2020.

Decreto 121 de 2020 [Alcaldía Mayor de Bogotá D.C.]. Por medio del cual se establecen medidas transitorias con el fin de garantizar la prestación del servicio público de transporte, la movilidad en la ciudad de Bogotá D.C. y el cumplimiento de los protocolos de bioseguridad para mitigar, controlar y realizar el adecuado manejo de la pandemia del coronavirus COVID-19, durante el estado de calamidad pública declarado en el distrito

capital y se toman otras determinaciones. Abril 26 de 2020.

Decreto 1212 de 2020 [Alcaldía de Cali]. Por el cual se adoptan unas medidas en materia de orden público para preservar la vida y la seguridad en el distrito especial, deportivo, cultural, turístico, empresarial y de servicios de Santiago de Cali. Junio 19 de 2020.

Decreto 128 de 2020 [Alcaldía Mayor de Bogotá D.C.]. Por medio del cual se establecen medidas transitorias y complementarias para el manejo de los riesgos derivados de la pandemia por Coronavirus COVID-19 en el distrito capital y se toman otras determinaciones. Mayo 24 de 2020.

Decreto 1284 de 2020 [Alcaldía de Cali]. Por el cual se imparten instrucciones en materia de salud, orden público y reactivación económica para preservar la vida y la seguridad ciudadana en el distrito especial, deportivo, cultural, turístico, empresarial y de servicios de Santiago de Cali, y se dictan otras disposiciones. Junio 30 de 2020.

Decreto 1304 de 2020 [Alcaldía de Cali]. Por el cual se imparten instrucciones en materia de salud, orden público y reactivación económica para preservar la vida y la seguridad ciudadana en el distrito especial, deportivo, cultural, turístico, empresarial y de servicios de Santiago de Cali, y se dictan otras disposiciones. Julio 15 de 2020.

Decreto 131 de 2020 [Alcaldía Mayor de Bogotá D.C.]. Por el cual se imparten lineamientos para dar continuidad a la ejecución de la medida de aislamiento obligatorio en Bogotá D.C. y se toman otras determinaciones. Mayo 31 de 2020.

Decreto 132 de 2020 [Alcaldía Mayor de Bogotá D.C.]. Por el cual se adoptan medidas transitorias de policía para garantizar el orden público en la Localidad de Kennedy, con ocasión de la declaratoria de calamidad pública efectuada mediante Decreto Distrital 087 del 2020 por la pandemia de coronavirus COVID-19. Mayo 31 de 2020.

Decreto 1424 de 2020 [Alcaldía de Cali]. Por el cual se imparten instrucciones en materia de salud, orden público y reactivación económica para preservar la vida y la seguridad ciudadana en el distrito especial, deportivo, cultural, turístico, empresarial y de servicios de Santiago de Cali, y se dictan otras disposiciones. Julio 31 de 2020.

Decreto 143 de 2020 [Alcaldía Mayor de Bogotá D.C.]. Por el cual se imparten lineamientos para dar continuidad a la ejecución de la medida de aislamiento obligatorio en Bogotá D.C. y se toman otras determinaciones. Junio 15 de 2020.

Decreto 1440 de 2020 [Alcaldía de Cali]. Por el cual se autoriza e implementa el plan piloto de

Decreto 1736 de 2020 [Alcaldía de Cali]. Por el cual se imparten instrucciones en materia de salud, orden público, y reactivación económica para preservar la vida y la seguridad ciudadana en el distrito especial, deportivo, cultural, turístico, empresarial y servicios de Santiago de Cali, en el marco de las nuevas normalidades y se dictan otras disposiciones. Agosto 30 de 2020.

Decreto 3478 de 2020 [Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social de Paraguay]. Por el cual se amplía el Decreto n° 3456/2020 y se establecen medidas sanitarias en el marco de la emergencia sanitaria declarada ante el riesgo de expansión del coronavirus (COVID-19) en el territorio nacional. Marzo 20 de 2020.

Decreto 3490 de 2020 [Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social de Paraguay]. Por el cual se modifica el artículo 1 del Decreto N 3478/2020 en relación al aislamiento preventivo general establecido a partir del 29 de marzo de 2020 hasta el 12 de abril de 2020, en el marco de la emergencia sanitaria declarada en el territorio nacional (COVID-19) y se amplía el artículo 2 del citado decreto. Marzo 28 de 2020

Decreto 355 de 2020 [Municipalidad de Rosario]. Marzo 16 de 2020.

Decreto 357 de 2020 [Municipalidad de Rosario]. Marzo 18 de 2020.

Decreto 3576 de 2020 [Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social de Paraguay]. Por el cual se establecen medidas en el marco de la emergencia sanitaria declarada en el territorio nacional por la pandemia del coronavirus (COVID-19) correspondiente a la fase 1 del Plan de Levantamiento Gradual del Aislamiento Preventivo General (Cuarentena inteligente). Mayo 3 de 2020.

Decreto 3619 de 2020 [Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social de Paraguay]. Por el cual se establecen medidas en el marco de la emergencia sanitaria declarada en el territorio nacional por la pandemia del coronavirus (COVID-19) correspondientes a la fase 2 del Plan de Levantamiento Gradual del Aislamiento Preventivo General (Cuarentena inteligente). Marzo 24 de 2020.

Decreto 3706 de 2020 [Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social de Paraguay]. Por el cual se establecen medidas en el marco de la emergencia sanitaria declarada en el territorio nacional por la pandemia del coronavirus (COVID-19), correspondientes a la fase 3 de Plan de Levantamiento Gradual del Aislamiento Preventivo General (Cuarentena inteligente). Junio 14 de 2020.

Decreto 371 de 2020 [Gaceta Distrital Alcaldía de Barranquilla No.621]. Por medio del cual se adoptan medidas preventivas sanitarias para evitar la propagación del coronavirus COVID-19 en el distrito especial, industrial y portuario de Barranquilla. Marzo 13 de 2020.

Decreto 373 de 2020 [Gaceta Distrital Alcaldía de Barranquilla No.621]. Por medio del cual se establecen medidas para el ejercicio de actividades económicas, para aglomeraciones complejas y no complejas de público, en lugares abiertos o cerrados en el distrito especial, industrial y portuario de Barranquilla. Marzo 16 de 2020.

Decreto 376 de 2020 [Gaceta Distrital Alcaldía de Barranquilla No.623]. Por el cual se toman medidas de distanciamiento social en las dependencias de la administración central del distrito especial industrial y portuario de Barranquilla. Marzo 17 de 2020.

Decreto 3835 de 2020 [Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social de Paraguay]. Por el cual se establecen medidas en el marco de la emergencia sanitaria declarada en el territorio nacional por la pandemia del coronavirus (COVID-19). Correspondientes a la fase 4 del Plan de Levantamiento Gradual del Aislamiento Preventivo General (Cuarentena inteligente), con excepción de Asunción (capital) y los departamentos de Alto Paraná y Central. Julio 18 de 2020.

Decreto 386 de 2020 [Gaceta Distrital Alcaldía de Barranquilla No.623]. Por el cual se toman medidas de distanciamiento social en algunos elementos constitutivos de espacio público del distrito especial industrial y portuario de Barranquilla y se dictan otras disposiciones. Marzo 17 de 2020.

Decreto 396 de 2020 [Gaceta Distrital Alcaldía de Barranquilla No.626]. Por el cual se toman medidas de distanciamiento social para atender la emergencia sanitaria producida por el virus COVID-19, se prohíbe el consumo de bebidas embriagantes, se limitan las reuniones y aglomeraciones de personas y se dictan otras disposiciones. Marzo 20 de 2020.

Decreto 397 de 2020 [Gaceta Distrital Alcaldía de Barranquilla No.627]. Por el cual se ordena el aislamiento preventivo obligatorio en el distrito especial, industrial y portuario de Barranquilla y se dictan otras disposiciones. Marzo 24 de 2020.

Decreto 408 de 2020 [Presidencia de Argentina]. Abril 4 de 2020.

Decreto 410 de 2020 [Gaceta Distrital Alcaldía de Barranquilla No.630]. Por medio del cual se adoptan medidas para evitar la propagación del COVID-19, en el distrito especial, industrial

y portuario de Barranquilla. Abril 1 de 2020.

Decreto 413 de 2020 [Gaceta Distrital Alcaldía de Barranquilla No.636]. Por el cual se toman medidas de distanciamiento social para garantizar el aislamiento preventivo obligatorio y reducir las posibilidades de contagio persona a persona del coronavirus COVID-19 en el distrito especial, industrial y portuario de Barranquilla. Abril 6 de 2020.

Decreto 427 de 2020 [Gaceta Distrital Alcaldía de Barranquilla No.641]. Por el cual se prorrogan las medidas de distanciamiento social y de aislamiento preventivo obligatorio en el distrito especial, industrial y portuario de Barranquilla y se dictan otras disposiciones. Abril 25 de 2020.

Decreto 443 de 2020 [Gaceta Distrital Alcaldía de Barranquilla No.646]. Por el cual se toman acciones transitorias de policía para garantizar el aislamiento preventivo obligatorio, preservar la vida y mitigar los efectos de la pandemia por el coronavirus COVID-19 en el distrito especial industrial y portuario de Barranquilla. Mayo 5 de 2020.

Decreto 448 de 2020, [Gaceta Distrital Alcaldía de Barranquilla No.650]. Por el cual se dictan medidas de orden público para garantizar el aislamiento preventivo obligatorio, preservar la vida y mitigar los efectos de la pandemia por el coronavirus COVID-19 en el distrito especial, industrial y portuario de Barranquilla y se dictan otras disposiciones. Mayo 9 de 2020.

Decreto 481 de 2020 [Gaceta Distrital Alcaldía de Barranquilla No.667]. Por el cual se dictan medidas extraordinarias de orden público para garantizar el aislamiento preventivo obligatorio, preservar la vida y mitigar los efectos de la pandemia por el coronavirus COVID-19 en el distrito especial, industrial y portuario de Barranquilla. Junio 12 de 2020.

Decreto 482 de 2020 [Gaceta Distrital Alcaldía de Barranquilla No.669]. Por medio del cual se

delega en el secretario de gobierno distrital de Barranquilla algunas competencias extraordinarias de policía y se regula el trámite y expedición de permisos excepcionales en el marco del aislamiento preventivo obligatorio, con el fin de preservar la vida y mitigar los efectos de la pandemia por el coronavirus COVID-19 en el distrito especial, industrial y portuario de Barranquilla. Junio 12 de 2020.

Decreto 482 de 2020 [Presidencia de Colombia]. Por el cual se dictan medidas sobre la prestación del servicio público de transporte y su infraestructura, dentro del Estado de Emergencia, Económica, Social y Ecológica. Marzo 26 de 2020.

Decreto 776 de 2020 [Municipalidad de Rosario]. Junio 23 de 2020.

Decreto 983 de 2020 [Intendencia Municipal de Rosario]. Julio 29 de 2020.

Decreto de 0089 de 2020 [Alcaldía de Bucaramanga]. Por el cual se deroga el artículo primero del Decreto 088 del 17 de marzo de 2020 y se adiciona un párrafo al artículo segundo que contiene el régimen de excepciones al toque de queda decretado en el Municipio de Bucaramanga. Marzo 18 de 2020.

Decreto de 142 de 2020 [Alcaldía Mayor de Bogotá D.C.]. Por el cual se adoptan medidas transitorias de policía para garantizar el orden público en las localidades de Bosa, Engativá, Suba y Ciudad Bolívar con ocasión de la declaratoria de calamidad pública efectuada mediante Decreto Distrital 087 del 2020 por la pandemia de Coronavirus COVID-19. Junio 15 de 2020.

Decreto Legislativo No. 575 de 2020 [Presidencia de Colombia]. Por el cual se adoptan medidas para mitigar los efectos económicos generados por la pandemia coronavirus COVID-19 en el sector transporte e infraestructura, en el marco del Estado de Emergencia, Económica, Social y Ecológica. Abril 15 de 2020.

Departamento Administrativo Nacional de Estadística. (2020). *Encuesta de transporte urbano de pasajeros (ETUP)*. <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/transporte/encuesta-de-transporte-urbano-etup>

Departamento Nacional de Planeación. (2018a). *Calidad del aire: una prioridad de política pública en Colombia*. [https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Prensa/Presentación Calidad del Aire 15_02_2018.pdf](https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Prensa/Presentación%20Calidad%20del%20Aire%2015_02_2018.pdf)

Departamento Nacional de Planeación. (2018b). *Evaluación de Resultados de la Política de Prevención y Control de la Contaminación del Aire*. https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Sinergia/Documentos/Infografia_Final_Calidad_Aire.PDF

Departamento Nacional de Planeación, & Ministerio de Transporte. (2020). *Documento CONPES 3391. Política Nacional de Movilidad Urbana y Regional*. <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Economicos/3991.pdf>

Diario AS. (2020, June 8). *Alerta roja en Bogotá: qué significa, en qué casos se declara y restricciones*. https://colombia.as.com/colombia/2020/06/28/actualidad/1593376295_102760.html

Dirección de Comunicaciones - Metro de Medellín. (2020a). *El Metro de Medellín apela al autocuidado y la corresponsabilidad, pilares de la Cultura Metro, para el éxito de las nuevas medidas operativas a partir del lunes 27 de abril*. Noticias Metro.

Dirección de Comunicaciones - Metro de Medellín. (2020b). *El Metro de Medellín hará modificaciones en varias estaciones ante las medidas tomadas en la fase de contención del Covid-19*. Noticias Metro.

Dirección de Comunicaciones - Metro de Medellín. (2020c). *El Metro de Medellín implementará*

una acción de regulación en los torniquetes de las estaciones San Javier e Itagiú desde este jueves 2 de julio. Noticias Metro.

Dirección de Comunicaciones - Metro de Medellín. (2020d). *El Metrocable Arví (línea L) estará sin servicio del 17 al 30 de marzo para acoger las recomendaciones del Gobierno Nacional frente al coronavirus.* Noticias Metro.

EConcept. (2016). *El sector de vehículos en Colombia: características y propuestas de mejora a su régimen impositivo.* <http://www.andemos.org/wp-content/uploads/2016/11/Econcept-Estudio.pdf>

El País. (2020, August 22). *Nostalgia: gobierno alerta extensión de contagios y lanza operativo contra fiestas clandestinas.* <https://www.elpais.com.uy/informacion/politica/nostalgia-gobierno-alerta-extension-contagios-lanza-operativo-fiestas-clandestinas.html>

El Tiempo. (2018, July 18). *Preocupa índices de calidad del aire en la ciudad de Bucaramanga.* <https://www.eltiempo.com/colombia/otras-ciudades/preocupa-indices-de-calidad-del-aire-en-la-ciudad-de-bucaramanga-244980>

Entrepreneur Staff. (2020). *Cuarentena en la CDMX: Qué abre y hasta cuándo.* Entrepreneur.

Espacio Fundación Telefónica Madrid. (2020). *Saskia Sassen & Richard Sennett. Repensando El Mañana.* <https://youtu.be/AkxKHXIVQnQ>

Espinosa, J., Portilla, C., Ruiz, S., & Acosta, A. (2020). *Aperturas de ciudad bajo restricciones de movilidad y control del riesgo epidemiológico: caso del AMVA.* <https://proantioquia.org.co/wp-content/uploads/2020/05/Capiitulo-7.-Aperturas-de-ciudad.pdf>

European Environment Agency. (2020). *NEWS Air pollution goes down as Europe takes hard measures to combat coronavirus.* <https://www.eea.europa.eu/highlights/air-pollution-goes->

down-as

Febres Cordero, D., & Alcaldía Mayor de Bogotá D.C. (2020a). *Así funcionará el pico y cédula en Bogotá desde el 16 de junio de 2020*. 14 de Junio.

Febres Cordero, D., & Alcaldía Mayor de Bogotá D.C. (2020b). *Conoce el Decreto 090: #SimulacroVital que aplicará de viernes a lunes en Bogotá*. 19 de Marzo.

Filo News. (2020). *La circulación del transporte público en el AMBA sigue en ascenso*.

García, A. K. (2020, March). ¿Cuánta gente viaja en metro en la Ciudad de México? *El Economista*.

García, A., & Velázquez, M. (2020, April). Añaden hologramas 0 al Hoy No Circula por la Fase 3 del Covid-19. *El Economista*.

García Hernandez, S. F. (2020, June). Brasil: Gobernador de Sao Paulo extendió la cuarentena en su estado hasta el 28 de junio. *ANADOLU AGENCY*.

García Valenzuela, L. (2020, March). Cuarentena por coronavirus en México, todo lo que tienes que saber. *El Universal*.

Plan de emergencia en el transporte ferroviario de pasajeros y de carga – COVID 19, 1 (2020).

Plan de emergencia en el transporte terrestre automotor de pasajeros y de cargas – COVID 19 (Buenos Aires), 1 (2020).

González, E. (2020, March). Gobierno de Panamá ordena cuarentena total por el coronavirus. *CNN Latinoamérica*.

Google. (2020). *COVID-19 Community Mobility Reports*.
<https://www.google.com/covid19/mobility/>

Gutierrez, A. (2012). ¿Qué es la movilidad? Elementos para (re) construir las definiciones básicas del campo del transporte. *Bitácora Urbano Territorial*, 21(2), 61–74.

<http://www.bdigital.unal.edu.co/30288/1/29076-167002-1-PB.pdf>

Guzmán, L., Oviedo, D., Arellana, J., & Moncada, D. (2020). *COVID-19, PATRONES DE ACTIVIDAD Y MOVILIDAD EN BOGOTÁ. ¿ESTAMOS LISTOS PARA UNA “CIUDAD DE 15 MINUTOS”?* https://intalinc-lac.com/covid19/reporte_3

Hernández Armenta, M. (2020, April). *Uso del transporte público en CDMX ante la pandemia de coronavirus se redujo al 36%*.

Higa, S. (2020). *Coronavirus: así funcionan los sistemas de transporte en Córdoba*. *Cba24n*.

Infobae. (2020a). *Coronavirus CDMX: estas son las condiciones que deben cumplir los establecimientos que se suman a la reapertura*.

Infobae. (2020b). *Estas son las actividades permitidas durante el semáforo rojo en la CDMX*.

Infobae. (2020c). *Estas son las medidas que ha tomado el sistema de transporte público en la Ciudad de México por coronavirus*.

Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático. (1999). *Inventario Nacional de Emisiones de México*. <http://www2.inecc.gob.mx/publicaciones2/libros/491/fuentefija.pdf>

Intendencia de Montevideo. (2020a). *Adecuación de frecuencias y extensión de duración del boleto una hora a 90 minutos*.

Intendencia de Montevideo. (2020b). *Comportamiento del transporte durante la emergencia sanitaria*.

Intendencia de Montevideo. (2020c). *Continúa la readecuación del transporte*.

Intendencia de Montevideo. (2020d). *El sábado 6 de junio habrá el doble de cuadras para caminar*.

Intendencia de Montevideo. (2020e). *Funcionamiento del transporte desde el 13 de abril*.

Intendencia de Montevideo. (2020f). *Más de 20 líneas del transporte público aumentan sus*

frecuencias.

Intendencia de Montevideo. (2020g). *Más espacios públicos libres de motores para disfrutar.*

Intendencia de Montevideo. (2020h). *Montevideo extiende su red vial para bicicletas.*

Intendencia de Montevideo. (2020i). *Nuevo circuito eléctrico.*

Intendencia de Montevideo. (2020j). *Protocolo para taxis y aplicaciones.*

Intendencia de Montevideo. (2020k). *Se implementará en la rambla espacio recreativo “sin motores.”*

Intendencia de Montevideo. (2020l). *Transporte colectivo: oferta de servicios alcanzará el 85%.*

Intendencia Municipal de Asunción. (2020). *MUNICIPALIDAD DE ASUNCIÓN Y MOPC ACORDARON TRABAJAR COORDINADAMENTE PARA EL MEJORAMIENTO DE IMPORTANTES ARTERIAS CAPITALINAS.* Municipalidad de Asunción.

La Voz. (2020a). *Córdoba: las escuelas municipales tampoco tendrán clases hasta el 31 de marzo.*

La Voz. (2020b). *El COE flexibilizó actividades en Córdoba y Gran Córdoba: cuáles están permitidas y de qué manera.*

La Voz. (2020c). *Las empresas deberán ofrecer traslado a empleados.*

La Voz. (2020d). *Nuevo protocolo para el transporte: frecuencias de hasta 15 minutos, choferes aislados y distancia social.*

La Voz. (2020e, May). *Córdoba capital volverá a la Fase 4 de la cuarentena a partir de este martes.* La Voz.

La Voz. (2020f, June). *Emergencia sanitaria: Ersa cambia los recorridos en barrio Villa El Libertador.* La Voz.

La Voz. (2020g, June). *Tamse ampliará el recorrido de la línea A hasta barrio Parque Atlántica.*

La Voz.

La Voz. (2020h, July). Córdoba capital: cómo circulan los colectivos en la mañana del jueves. *La Voz.*

La Voz. (2020i, July). Cuarentena: qué restricciones rigen en Córdoba a partir de este miércoles.

La Voz.

La Voz. (2020j, July). El Concejo Deliberante aprobó la emergencia en el transporte urbano. *La Voz.*

La Voz. (2020k, July). Emergencia en el transporte: colectivos de Tamse se despliegan en la Capital. *La Voz.*

La Voz. (2020l, July). Transporte urbano: choferes paralizan todos los corredores de Ersa y de Aucor. *La Voz.*

Lagos, A. (2020, September). Ciudad de México ha recuperado casi el 80% de su movimiento habitual pese al aumento de contagios. *El País.*

Lara Vásquez, J. (2020, June). COVID-19 en Perú: Lima sufre otra vez por el caos vial pese a la cuarentena | #NoTePases. *El Comercio.*

Lasso, M. (2020, August). Panamá amplía capacidad de buses y evalúa situación de taxis ante la reapertura. *La Estrella de Panamá.*

Laumbach, R. (2010). Outdoor Air Pollutants and Patient Health. *American Family Physician*, 81(2), 175–180. <https://www.aafp.org/afp/2010/0115/p175.html>

León, D. C., & Cárdenas, J. C. (2020). *Lecciones del COVID-19 para una agenda de sostenibilidad en América Latina & Caribe*. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. <https://www.undp.org/content/dam/rblac/Policy Papers COVID 19/undp-rblac-CD19-PDS-Number14A.pdf>

Li, L., Li, Q., Huang, L., Wang, Q., Zhu, A., Xu, J., Lui, Z., Li, H., Shi, L., Li, R., Azari, M., Wang, Y., Zhang, X., Lui, Z., Zhu, Y., Zhang, K., Xue, S., Ooi, M., Zhang, D., & Chang, A. (2020). Air quality changes during the COVID-19 lockdown over the Yangtze River Delta Region: An insight into the impact of human activity pattern changes on air pollution variation. *Science of the Total Environment*, 732, 139282. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.139282>

Lineamientos para industrias que retoman actividades. (2020). Gobierno de La Ciudad de México.

Machado, J. (2020, April). Quito habilita 62,7 kilómetros de ciclovía para facilitar la movilidad. *Primicias*.

Martínez, J. L., & Alcaldía Mayor de Bogotá D.C. (2020). *Conoce los nuevos cambios en las rutas del SITP*. 19 de Mayo.

Mendez-Espinosa, J., Rojas, N., Vargas, J., Pachón, J., Belalcazar, L., & Ramírez, O. (2020). Air quality variations in Northern South America during the COVID-19 lockdown. *Science of the Total Environment*, 749, 141621. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.141621>

Mendoza, H. (2020, June). La red de transporte público de São Paulo registra un aumento de viajeros del 50%. *El País*.

Mercado, L., & EL TIEMPO. (2020a). *¿Qué cambia y qué sigue igual en Bogotá a partir de este lunes?* 13 de Julio.

Mercado, L., & EL TIEMPO. (2020b). *El 1º de septiembre termina cuarentena y empieza aislamiento selectivo*. 25 de Agosto.

Metro de CDMX. (2020a). *Cierre de la estación Zócalo y horario para 16 de septiembre*. Gobierno de La Ciudad de México.

Metro de CDMX. (2020b). *El Metro CDMX suspende actividades artísticas, instalación de exposiciones y espacios culturales*. Gobierno de La Ciudad de México.

Metro de CDMX. (2020c). *Tarjeta Informativa: Cierre de estaciones de el Metro CDMX para disminuir afluencia en el centro de la ciudad*. Gobierno de La Ciudad de México.

Metro de CDMX. (2020d). *Tarjeta Informativa: Cierre de estaciones en zonas de alto contagio*. Gobierno de La Ciudad de México.

Metro de CDMX. (2020e). *Tarjeta informativa: Cierre de las estaciones Zócalo, L-2, y Bellas Artes, L-2 y 8*. Gobierno de La Ciudad de México.

Metro de CDMX. (2020f). *Tarjeta Informativa: Cierre temporal de estación Zocalo, L-2*. Gobierno de La Ciudad de México.

Metro de CDMX. (2020g). *Tarjeta Informativa: STC informa la suspensión de servicio*. Gobierno de La Ciudad de México.

Metro de CDMX. (2020h). *Tarjeta Informativa: Cierre temporal del 20% de las estaciones del Metro CDMX por Fase 3 de la Emergencia Sanitaria*. Gobierno de La Ciudad de México.

Metro de CDMX. (2020i). *Tarjeta Informativa Cierre de Zócalo, Allende y Merced*. Gobierno de La Ciudad de México.

Metro de CDMX. (2020j). *Tarjeta Informativa Horario del STC para jueves 9 y viernes 10 de abril*. Gobierno de La Ciudad de México.

Metrocali. (n.d.). *SE AJUSTAN Y SE SUSPENDEN RUTAS DEL MIO TEMPORALMENTE*.

Metrocali. (2020a). *A PARTIR DEL 1 DE SEPTIEMBRE NUEVE RUTAS DEL MIO VUELVEN A PRESTAR SERVICIO*.

Metrocali. (2020b). *A PARTIR DEL 9 DE JUNIO, LA RUTA A77 AJUSTA SU RECORRIDO*.

Metrocali. (2020c). *EL PATIO Y TALLER AGUABLANCA LISTO PARA OPERAR*.

Metrocali. (2020d). *SE INTENSIFICAN LAS MEDIDAS EN EL MIO, PARA PROTEGER A LOS USUARIOS.*

Metrocali. (2020e). *SE RESTABLECE EL SERVICIO DE 56 PARADAS DEL SISTEMA MIO.*

Metropolitano. (2020). *COMUNICADO: MUNICIPALIDAD DE LIMA INFORMA SOBRE NUEVO HORARIO DEL METROPOLITANO Y CORREDORES COMPLEMENTARIOS LOS DOMINGOS.* Instituto Metropolitano PROTRANSPORTE de Lima.

Metrovia. (2020). *COMUNICADO 05.08.20: METROVÍA INTENSIFICA ACCIONES DE PREVENCIÓN POR COVID.*

MiBus. (2020a). *Implementa acciones operativas ante las medidas de movilización por el COVID-19.*

MiBus. (2020b). *MiBus Toma las medidas necesarias para el inicio del bloque 2 en la ruta a la nueva normalidad.*

Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial. (2010). *Política de Prevención y Control de la Contaminación del Aire* (pp. 1–48). Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.
https://www.minambiente.gov.co/images/AsuntosambientalesySectorialyUrbana/pdf/contaminacion_atmosferica/Politica_de_Preencion_y_Control_de_la_Contaminacion_del_Aire.pdf

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2008). *Fundamentos de contaminación del aire. Conceptos generales, definiciones y política ambiental.*
<http://www.metropol.gov.co/CalidadAire/lsdocCalidadAire/Fundamentos de contaminacion del aire.pdf>

Ministerio de Cultura de Argentina. (2020). *Cierre de actividades en los Museos Nacionales, el*

Teatro Cervantes y el Centro Cultural Kirchner MUSEOS.

Ministerio de Transporte y Obras Publicas de Uruguay. (2020a). *Aumentarán frecuencias del transporte de pasajeros.*

Ministerio de Transporte y Obras Publicas de Uruguay. (2020b). *Medidas en el transporte para contener expansión de coronavirus.*

Ministerio de Transporte y Obras Publicas de Uruguay. (2020c). *Nuevas unidades eléctricas apuntan al cuidado ambiental y la soberanía energética.*

Ministerio de Transporte y Obras Publicas de Uruguay. (2020d). *Se implementan medidas de control obligatorias en el servicio de transporte de pasajeros.*

Ministerio de Transporte y Obras Publicas de Uruguay. (2020e). *Transporte suburbano cuenta con nuevas unidades híbridas.*

Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones. (2020a). *Desde hoy, el transporte público metropolitano extenderá su operación por inicio de toque de queda a las 23:00 hrs.*
Gobierno de Chile.

Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones. (2020b). *Durante la última semana se registró una baja sostenida de usuarios en el transporte público.* Gobierno de Chile.

Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones. (2020c). *En 8,6% crecen validaciones en transporte público metropolitano, pero aún están un 70,4% por debajo respecto a marzo.*
Gobierno de Chile.

Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones. (2020d). *Flujos vehiculares del Gran Santiago crecieron 7,7% la semana pasada, tras el ingreso de 9 comunas a la fase de transición.*
Gobierno de Chile.

Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones. (2020e). *Flujos vehiculares y demanda de*

pasajeros en transporte público aumentan durante la última semana en el Gran Santiago.

Gobierno de Chile.

Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones. (2020f). *Gobierno informa calendario de restricción vehicular 2020 junto a medidas para descontaminar Santiago.* Gobierno de Chile.

Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones. (2020g). *Gran Santiago presenta aumentos progresivos en su movilidad, pero aún se mantienen con cifras menores a las de marzo.* Gobierno de Chile.

Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones. (2020h). *Hacemos un llamado a cumplir con las cuarentenas ante leve incremento de flujos y uso de transporte público en la última semana.* Gobierno de Chile.

Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones. (2020i). *Iniciamos implementación de 109 kilómetros de nuevas pistas solo bus para plan paso a paso en la región metropolitana.* Gobierno de Chile.

Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones. (2020j). *Lanzamos Plan de Movilidad Paso a Paso para diversificar opciones de transporte y reducir riesgos de contagios por Covid.* Gobierno de Chile.

Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones. (2020k). *Ministra Hutt hace un llamado a quedarse en casa e informa que el transporte público operará con normalidad en el Gran Santiago.* Gobierno de Chile.

Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones. (2020l). *Ministra Hutt y alcalde Alessandri lanzan plan piloto de movilidad Covid-19 en calle Agustinas de Santiago.* Gobierno de Chile.

Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones. (2020m). *Ministra Hutt y Alcalde Lavín lanzan intervención de urbanismo táctico Covid-19 y protocolo para uso de buses comunales*. Gobierno de Chile.

Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones. (2020n). *Ministra Hutt y Alcalde Lavín lanzan Plan de Ciclovías Tácticas Covid-19 en Las Condes*. Gobierno de Chile.

Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones. (2020o). *Nuevos horarios del transporte público para la Región Metropolitana*. Gobierno de Chile.

Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones. (2020p). *Operación del transporte público capitalino presentó una baja de 82% durante este lunes*. Gobierno de Chile.

Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones. (2020q). *Reforzamos servicios del transporte público metropolitano por paso de etapa de transición en nueve comunas*. Gobierno de Chile.

Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones. (2020r). *Reiteramos vigencia de la restricción vehicular en Santiago*. Gobierno de Chile.

Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones. (2020s). *Reportamos aumento de 26% en flujos vehiculares tras el levantamiento de la cuarentena en 5 comunas del Gran Santiago*. Gobierno de Chile.

Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones. (2020t). *Restricción Vehicular 2020*. <https://www.mtt.gob.cl/restriccion2020#:~:text=Desde el 1 de mayo,anterior a septiembre de 2011>.

Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones. (2020u). *Transporte Público Capitalino disminuye sus validaciones hasta en un 87% durante la pandemia*. Gobierno de Chile.

Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones. (2020v). *Transporte Público capitalino*

mantendrá su operación en las 7 comunas en cuarentena. Gobierno de Chile.

Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones. (2020w). *Transporte Público capitalino registra la menor cantidad de validaciones en un día hábil desde que se inició la pandemia.* Gobierno de Chile.

Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones. (2020x). *Transporte público mantiene su operación a nivel nacional y flujos vehiculares disminuyen en varias regiones.* Gobierno de Chile.

Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones. (2020y). *Transporte Público Metropolitano presenta mayor cantidad de transacciones desde que se decretó cuarentena total para el Gran Santiago.* Gobierno de Chile.

Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones. (2020z). *Transporte Público Metropolitano registra aumento de 1,6% en los viajes por segunda semana consecutiva.* Gobierno de Chile.

Ministerio del Medio Ambiente. (2016). *Guía de Calidad del Aire y Educación Ambiental* (pp. 1–100). Ministerio del Medio Ambiente. <https://mma.gob.cl/wp-content/uploads/2018/08/Guia-para-Docentes-Sobre-Calidad-del-Aire-003.pdf>

MINSALUD. (2020a). *Boletín de Prensa No 061 DE 2020: Presidente Duque declara Emergencia Sanitaria frente a COVID-19.* 12 de Mayo.

MINSALUD. (2020b). *Boletín de Prensa No 074 de 2020: Por COVID-19, se limitan eventos masivos a 50 personas.* 16 de Marzo.

Montero, J. (2017). *Impacto de la movilidad urbana en la ciudad de Chilpancingo de los Bravo* [Universidad Autónoma de Guerrero]. <http://200.4.134.60/handle/uagro/282#14movilidadurbanasostenible>

Montevideo Portal. (2020). *Este lunes se reinicia la construcción pero los primeros días serán de “acondicionamiento.”*

Municipalidad de Asunción. (2020a). *COLOCAN PINTURA TERMOPLÁSTICA PARA LA SEÑALIZACIÓN DE R. I. 2 YTORORÓ EN LA ETAPA FINAL DE SU MEJORAMIENTO VIAL.*

Municipalidad de Asunción. (2020b). *CONVENIO ENTRE MUNICIPALIDAD DE ASUNCIÓN Y EL MOPC PERMITIRÁ MEJORAR MÁS CALLES Y AVENIDAS EN LA CAPITAL.*

Municipalidad de Asunción. (2020c). *CUARENTENA INTELIGENTE REGIRÁ EN LA MUNICIPALIDAD DE ASUNCIÓN A PARTIR DE ESTE LUNES 4 DE MAYO.*

Municipalidad de Asunción. (2020d). *EMPRESAS DE TRANSPORTE PÚBLICO PERMISIONARIAS DE ASUNCIÓN SEGUIRÁN CUBRIENDO SUS ITINERARIOS EN HORARIOS ESPECIALES.*

Municipalidad de Asunción. (2020e). *EN LA AVENIDA 21º PROYECTADA CADA VEZ SON MÁS LOS TRABAJOS EN EL MARCO DE SU MEJORAMIENTO VIAL.*

Municipalidad de Asunción. (2020f). *EN TIEMPO DE CUARENTENA AVANZAN LAS OBRAS VIALES EN ASUNCIÓN.*

Municipalidad de Asunción. (2020g). *ESTE VIERNES 3 DE ABRIL SE REALIZARÁ LA LICITACIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTOS TIPO EMPEDRADOS EN VARIOS BARRIOS CAPITALINOS.*

Municipalidad de Asunción. (2020h). *INTENDENTE RODRÍGUEZ FIRMÓ UN CONVENIO CON LA UNIÓN INTERNACIONAL DE TRANSPORTE PÚBLICO (UITP) COMO PRESIDENTE DE MERCOCIUDADES.*

Municipalidad de Asunción. (2020i). *LA BICICLETA EN TIEMPOS DE COVID-19.*

Municipalidad de Asunción. (2020j). *MODERNOS REFUGIOS PARA PASAJEROS DEL TRANSPORTE PÚBLICO SE INAUGURARON EN LAS PARADAS DEL CORREDOR DE AVIADORES DEL CHACO.*

Municipalidad de Asunción. (2020k). *MUNICIPALIDAD DIO A CONOCER EL PROTOCOLO DE PROCEDIMIENTOS PARA EVITAR LA PROPAGACIÓN DE LA PANDEMIA CORONA VIRUS DESDE DEPENDENCIAS COMUNALES.*

Municipalidad de Asunción. (2020l). *MUNICIPALIDAD DISPUSO EL CIERRE DE CALLES ALEDAÑAS AL MERCADO 4 DE 00:00 A 18:00 HORAS Y OTRAS MEDIDAS EN EL MARCO DE LA LUCHA CONTRA EL CORONAVIRUS.*

Municipalidad de Asunción. (2020m). *RENOVACIÓN DE CONTROLADORES EN CRUCES SEMAFÓRICOS DE ASUNCIÓN OTORGARÁ MAYOR SEGURIDAD VIAL AL TRÁNSITO CAPITALINO.*

Municipalidad de Asunción. (2020n). *SERVICIOS DE TRANSPORTE DE CORTA, MEDIA Y LARGA DISTANCIA SE RESTABLECEN EN LA TERMINAL DE ÓMNIBUS DE ASUNCIÓN DESDE ESTE LUNES 18 DE MAYO.*

Municipalidad de Asunción. (2020o). *TERMINAL DE ÓMNIBUS DE ASUNCIÓN PERMANECERÁ CERRADA HASTA EL 1 DE ABRIL PARA EVITAR LA EXPANSIÓN DEL CORONAVIRUS.*

Municipalidad de Asunción. (2020p). *TERMINAL DE ÓMNIBUS DE ASUNCIÓN REINICIA ACTIVIDADES PARA ÓMNIBUS DE CORTA DISTANCIA A PARTIR DE ESTE LUNES 4 DE MAYO.*

Municipalidad de Asunción. (2020q). *TRECE CUADRAS DE LA CALLE TENIENTE JOSÉ FÉLIX LÓPEZ SON MEJORADAS VIALMENTE.*

Municipalidad de Asunción. (2020r). *UN TOTAL DE 43 CUADRAS EN 6 BARRIOS DE ASUNCIÓN DEJARÁN DE SER CALLES DE TIERRA PARA CONVERTIRSE EN ARTERIAS EMPEDRADAS.*

Municipalidad de Asunción. (2020s). *VARIAS CALLES DEL MICROCENTRO CAPITALINO SON MEJORADAS VIALMENTE.*

Municipalidad de Córdoba. (2020a). *Desde este sábado modifican su recorrido 8 líneas del Transporte Urbano de Pasajeros.*

Municipalidad de Córdoba. (2020b). *Movilidad sustentable: Instalaron bicicleteros en el Palacio 6 de Julio.*

Municipalidad de Córdoba. (2020c). *Salones de fiestas y discotecas podrán funcionar como bares y restaurantes.*

Municipalidad de Córdoba. (2020d). *Se modifican los recorridos de las líneas 24, 63 y 82.*

Municipalidad de Córdoba. (2020e). *TAMSE implementa la línea A 1 en zona sur.*

Municipalidad de Rosario. (2020). *Coronavirus: medidas del gobierno.*

Muñoz, L. (2020, May). *Coronavirus Perú: scooters y bicicletas de alquiler buscan volver a las calles. El Comercio.*

Nakada, L., & Urban, R. (2020). *COVID-19 pandemic: Impacts on the air quality during the partial lockdown in São Paulo state, Brazil. Science of the Total Environment, 730, 139087.*
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.139087>

Newsroom Infobae. (2020). *Hoy No Circula CDMX: martes 4 de agosto.*

Noticias ONU. (2020). *La pandemia de coronavirus es una oportunidad para construir una economía que preserve la salud del planeta.* <https://news.un.org/es/story/2020/04/1472482>

Nuevas unidades de Trolebús y RTP. (2020). Gobierno de La Ciudad de México.

Observatorio Regional SICA-COVID 19. (2020). *Decretos y medidas adoptadas por Panamá.*

Oficina de Prensa y Comunicaciones Metrolínea S. A. (2020a). *A partir del 6 de agosto el Sistema Metrobici se suspende temporalmente.* 30 de Julio.

Oficina de Prensa y Comunicaciones Metrolínea S. A. (2020b). *'CLOBI BGA', la nueva fase del Sistema Público de Bicicletas, empieza a rodar.* 13 de Septiembre.

Oficina de Prensa y Comunicaciones Metrolínea S. A. (2020c). *'El compromiso de evitar aglomeraciones en estaciones y buses es de todos': Sistema Metrolínea.* 20 de Diciembre.

Oficina de Prensa y Comunicaciones Metrolínea S. A. (2020d). *El Sistema Metrolínea ajusta su operación al 70% y crea las Rutas P9 y T4.* 01 de Junio.

Oficina de Prensa y Comunicaciones Metrolínea S. A. (2020e). *El Sistema Metrolínea ajusta su operación ante la reactivación económica.* 03 de Mayo.

Oficina de Prensa y Comunicaciones Metrolínea S. A. (2020f). *El Sistema Metrolínea refuerza el servicio en algunas rutas a partir del lunes 27 de abril.* 26 de Abril.

Oficina de Prensa y Comunicaciones Metrolínea S. A. (2020g). *El SITM Metrolínea optimiza su operación en horas valle.* 21 de Julio.

Oficina de Prensa y Comunicaciones Metrolínea S. A. (2020h). *Metrobici retorna para ofrecer otra alternativa de transporte a los ciudadanos.* 28 de Abril.

Oficina de Prensa y Comunicaciones Metrolínea S. A. (2020i). *Metrolínea mantiene su operación del Simulacro Vital hasta el 13 de abril o nueva orden.* 23 de Marzo.

Oficina de Prensa y Comunicaciones Metrolínea S. A. (2020j). *Metrolínea toma medidas de control para evitar aglomeraciones.* 24 de Marzo.

Oficina de Prensa y Comunicaciones Metrolínea S. A. (2020k). *Ocupación en el SITM Metrolínea sube al 50 %.* 18 de Septiembre.

- Oficina de Prensa y Comunicaciones Metrolínea S. A. (2020). *Usuarios del SITM Metrolínea pueden consultar los horarios de la operación*. 03 de Julio.
- Olivares, M., Weintraub, G., Covarrubia, J., & Escobedo, C. (2020). *El dispar impacto de las cuarentenas en las comunas de la Región Metropolitana*.
https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKewj_xKOeg6buAhUCFFkFHar6Ao4QFjAAegQIARAC&url=https%3A%2F%2Fwww.uchile.cl%2Fdocumentos%2Finforme-el-dispar-impacto-de-las-cuarentenas-en-las-comunas-de-la-region-metropolitana_163845_0
- Ordenanza N 10037 de 2020 [Concejo Municipal de Rosario]. Marzo 19 de 2020.
- Oriente Noticias. (2020). *PQP y patio taller tienen en crisis a Metrolínea*.
<http://noticias.canaltro.com/pqp-y-patio-taller-tesis-en-metrolinea/>
- Ortiz Jiménez, J. D., & El Colombiano. (2020). *Metro de Medellín afronta su viaje más difícil: pasajeros se redujeron 87 %*.
- Ortiz, S. (2020, August). Estas son las actividades permitidas y las restricciones en Quito, durante el semáforo amarillo por el covid-19 Este contenido ha sido publicado originalmente por Diario EL COMERCIO en la siguiente dirección:
<https://www.elcomercio.com/actualidad/activida>. *ElComercio.Com*.
- Parra, M. (2020). COVID-19 ¿Un alivio temporal para el ambiente? *CienciAmérica*, 9(2), 299–311. <http://cienciamerica.uti.edu.ec/openjournal/index.php/uti/article/view/318/576>
- PASO A PASO, NOS CUIDAMOS*. (2020). Gobierno de Chile.
- Paucar, E. (2020, May). Guayaquil afina la ordenanza que ‘reordenará’ sus actividades.
ElComercio.Com.
- Paz Campuzano, Ó. (2020, August). Pasajeros que hoy viajan en buses interprovinciales son

apenas el 5% de los que usaban el servicio antes de la pandemia. *El Comercio*.

Ponce, M. (2020). *La movilidad durante COVID-19 en América Latina y Caribe: riesgos, realidades y oportunidades (Parte I)*. <https://blogs.iadb.org/transporte/es/la-movilidad-durante-covid-19-en-america-latina-y-caribe-riesgos-realidades-y-oportunidades-parte-i/>

PORTAFOLIO. (2020). *Así funcionará el comercio en Bogotá a partir de este martes*. 21 de Septiembre.

Prefeitura de Sao Paulo. (2020). *PORTARIA SECRETARIA MUNICIPAL DE MOBILIDADE E TRANSPORTES - SMT Nº 81 DE 24 DE MARÇO DE 2020*. Legislação Municipal.

Prensa ATU. (n.d.). *Fuerzas del Orden, operadores y ciudadanos pueden verificar on line si unidades de transporte urbano cuentan con autorización de la ATU*. Autoridad de Transporte Urbano Para Lima y Callao.

Prensa ATU. (2020a). *ATU: Aplicativo permitirá que movilizaciones escolares y turísticas realicen el servicio de transporte de trabajadores*. Autoridad de Transporte Urbano Para Lima y Callao.

Prensa ATU. (2020b). *ATU: El 100% de la flota de taxi podrán prestar servicio desde el día viernes 12 de junio*. Autoridad de Transporte Urbano Para Lima y Callao.

Prensa ATU. (2020c). *ATU: Únicamente Taxis autorizados podrán prestar servicio el 9 y 10 de abril y solo a trabajadores de las actividades esenciales*. Autoridad de Transporte Urbano Para Lima y Callao.

Prensa ATU. (2020d). *Unidades de transporte deben cumplir con aforo de acuerdo al número de asientos señalados en su tarjeta de identificación vehicular*. Autoridad de Transporte Urbano Para Lima y Callao.

Presidencia de la República de Colombia. (2020). *Gobierno Nacional expide el Decreto 457,*

mediante el cual se imparten instrucciones para el cumplimiento del Aislamiento Preventivo Obligatorio de 19 días en todo el territorio colombiano. 23 de Marzo.

Quiñones, E. (2020a). *Acciones implementadas por Metro de Panamá ante Covid-19*. Metro de Panamá.

Quiñones, E. (2020b). *Metro de Panamá operará hasta las 10:00 p.m. de Lunes a Viernes*. Metro de Panamá.

Quiñones, E. (2020c). *Metro de Panamá realiza ajustes en la operación del sistema*. Metro de Panamá.

Quiñones, E. (2020d). *Sigue la ruta del autocuidado al viajar en Metro*. Metro de Panamá.

Reapertura gradual de negocios en Semáforo Naranja. (2020). Gobierno de La Ciudad de México.

Red Metropolitana de Movilidad. (2020a). *MTT anuncia 127 nuevos buses ecológicos con estándar Red para 20 comunas del gran Santiago*.

Red Metropolitana de Movilidad. (2020b). *MTT incorpora 168 buses estándar Red al transporte público metropolitano y lanza nueva campaña por el uso correcto de la mascarilla*.

Redação Revista do Ônibus. (2020a, July). *EMTU anuncia 50 novos ônibus na região sudoeste de São Paulo. Revista Do Ônibus*.

Redação Revista do Ônibus. (2020b, July). *São Paulo: Prefeito Bruno Covas discorda da decisão sobre retorno de ônibus na cidade. Revista Do Ônibus*.

Redação Revista do Ônibus. (2020c, July). *SP: EMTU aumenta frota e viagens em 13 linhas metropolitanas de Guarulhos a partir desta quinta-feira. Revista Do Ônibus*.

Redação Revista do Ônibus. (2020d, July). *Vídeo: Prefeitura de São Paulo mantém frota de ônibus em 84% e deverá pagar multa. Revista Do Ônibus*.

Redação Revista do Ônibus. (2020e, August). São Paulo: Revitalização de terminais de ônibus abre oportunidade para empreendedores. *Revista Do Ônibus*.

Redação Revista do Ônibus. (2020f, August). SP: EMTU aumenta frota de ônibus em Taboão da Serra a partir desta quarta-feira. *Revista Do Ônibus*.

Redação Revista do Ônibus. (2020g, August). SP: Sorocaba recebe primeiro trecho do BRT e 43 novos ônibus estarão disponíveis. *Revista Do Ônibus*.

Redação Revista do Ônibus. (2020h, September). Dia Mundial sem carro traz reflexão sobre a mobilidade urbana nas cidades. *Revista Do Ônibus*.

Redação Revista do Ônibus. (2020i, September). EMTU aumenta frota e viagens de cinco linhas metropolitanas da Baixada Santista. *Revista Do Ônibus*.

Redação Revista do Ônibus. (2020j, September). Moovit mostra queda de 15% na preferência por transporte público em pesquisa realizada. *Revista Do Ônibus*.

Redacción. (2020a). *Ciudad brasileña de Sao Paulo enfrenta riesgo de colapso sanitario, advierte alcalde*. Spanish Xinhuanet.

Redacción. (2020b, March). São Paulo, Brasil, entra en cuarentena a partir de este martes; es la región más afectada por el coronavirus. *CNN En Español*.

Redacción. (2020c, May). São Paulo decreta “megarrodízio” para limitar a 50% circulação de veículos. *Brasil de Fato*.

Redacción. (2020d, August). CDMX informa sobre los avances de obras en transporte público. *La Saga*.

Redacción AS. (2020, June). Coronavirus en Ecuador: ¿qué transportes públicos vuelven y en qué cantones? *AS*.

Redacción AS Perú. (2020, March). Coronavirus en Perú: ¿Hay transporte público pese al estado

de emergencia? *AS Perú*.

Redacción El Comercio. (2020a, June). Empresas de transporte público paralizan hoy en demanda de subsidio para evitar alza de pasajes. *El Comercio*.

Redacción El Comercio. (2020b, July). Metropolitano: Municipalidad de Lima entrega bases de licitación para proyecto de ampliación hasta Carabayllo. *El Comercio*.

Redacción El Comercio. (2020c, August). Concesionarios del Metropolitano anuncian reducción gradual de flota de buses y alimentadores. *El Comercio*.

Redacción El Comercio. (2020d, September). ¿Cuáles son los horarios para el transporte público en Lima y Callao que regirá este domingo? *El Comercio*.

Redacción El Comercio. (2020e, September). Metropolitano: ¿por qué dejaron de operar las 21 rutas alimentadoras del servicio de transporte? *El Comercio*.

Redacción El Comercio. (2020f, September). Metropolitano: se restablece el servicio de los buses alimentadores de forma gradual. *El Comercio*.

Redacción El Comercio. (2020g, September). Municipalidad de Lima reinicia desde mañana ‘pico y placa’ para camiones en Panamericana Sur. *El Comercio*.

Redacción El Economista. (2020a). *Metro de CDMX cierra seis estaciones para evitar concentraciones en el Día de las Madres*. *El Economista*.

Redacción El Economista. (2020b, June). Primer día de flexibilización de la cuarentena en Panamá. *El Economista*.

Redacción El País - Colprensa. (2020). *Aislamiento inteligente, el nuevo modelo que comienza este lunes en Colombia*. 26 de Abril.

Redacción El Soberano. (2020, April). No Title. *El Soberano*.

Redacción El Universo. (2020a, August). COE Nacional autoriza más aforo en buses, pero

transportistas piden abrir las terminales. *El Universo*.

Redacción El Universo. (2020b, August). Coronavirus: La Metrovía de Guayaquil aumentará su flota con apoyo de los transportistas urbanos. *El Universo*.

Redacción El Universo. (2020c, September). Así será la movilización en Guayaquil, Samborondón, Daule y Durán a partir del 14 de septiembre. *El Universo*.

Redacción El Universo. (2020d, September). Guayaquil: Buses de transporte urbano retomarán su número original de ruta este miércoles 16. *El Universo*.

Redacción ElComercio.com. (2020a, April). *Gobierno anuncia 'nueva normalidad' en Ecuador desde el 4 de mayo del 2020; ¿finaliza la cuarentena por el covid-19?*

Redacción ElComercio.com. (2020b, May). Estas son las nuevas reglas para locales y movilidad en Guayaquil desde el 4 de mayo, ante la emergencia por covid-19. *ElComercio.Com*.

Redacción ElComercio.com. (2020c, June). *Con el semáforo amarillo llegan nuevas reglas para la movilidad*.

Redacción ElComercio.com. (2020d, June). *Trolebús y Ecovía vuelven a operar en Quito con nuevos protocolos y circuitos reducidos*.

Redacción ElComercio.com. (2020e, August). *¿Cómo será el toque de queda y la restricción vehicular para Quito, tras la nueva resolución del COE?*

Redacción Gestión Perú. (2020a, March). Coronavirus: ¿Cómo funcionará el transporte durante el Estado de emergencia? *Gestión Perú*.

Redacción Gestión Perú. (2020b, May). La ATU dispone que flotas de transporte público operen al 100% a partir de hoy. *Gestión Perú*.

Redacción Gestión Perú. (2020c, June). Trabajadores del sector público tendrán horario de ingreso diferenciado tras fin de la cuarentena. *Gestión Perú*.

Redacción La Jornada. (2020, March). Panamá decreta toque de queda nocturno para enfrentar coronavirus. *La Jornada*.

Redacción La Republica. (2020, July). Perú retomará vuelos nacionales y viajes entre provincias a partir del 15 de julio. *La Republica*.

Redacción La Vanguardia. (2020, July). Siete zonas de Quito bajo control especial para impedir contagios de COVID-19. *La Vanguardia*.

Redacción Revista Dinero. (2020). Capital de Paraguay inicia “cuarentena social” por avance de covid-19. *Revista Dinero*.

Redacción Rosario Noticias. (2020a, June). El municipio ejecuta nuevas paradas de hormigón para el transporte público. *Rosario Noticias*.

Redacción Rosario Noticias. (2020b, August). Comenzó la obra de ensanchamiento de vereda en calle Corrientes entre Urquiza y Tucumán. *Rosario Noticias*.

Redacción Rosario Noticias. (2020c, August). El Banco Municipal de Rosario otorga créditos para la compra de bicicletas. *Rosario Noticias*.

Redacción Rosario Noticias. (2020d, August). Los pases libres para transporte urbano de pasajeros pueden tramitarse online. *Rosario Noticias*.

Redacción Rosario Noticias. (2020e, August). Mi bici tu bici, una forma de movilidad que crece durante la pandemia. *Rosario Noticias*.

Redacción Rosario Noticias. (2020f, September). Día Mundial sin Auto: brindan recomendaciones para el uso y el cuidado de la bici. *Rosario Noticias*.

Redacción Rosario Noticias. (2020g, September). El sistema Mi Bici Tu Bici funciona para trabajadores esenciales. *Rosario Noticias*.

Redacción Rosario Noticias. (2020h, September). Nuevas medidas: anuncian aperturas para

rubros comerciales. *Rosario Noticias*.

Redacción Rosario Noticias. (2020i, September). Vuelven a funcionar los carriles exclusivos y el estacionamiento medido. *Rosario Noticias*.

Redacción RPP Noticias. (2020, April). Gobierno prepara estrategia para el uso de bicicletas durante la pandemia. *RPP Noticias*.

Redacción UOL. (2020, May). Covas anuncia volta de rodízio normal, mas pede que população fique em casa. *Notícias UOL*.

Redacción Vía Rosario. (2020a). *Aislamiento obligatorio: así funciona el transporte en Rosario*. Vía Rosario.

Redacción Vía Rosario. (2020b). *Rosario ampliará 25% su red de ciclovías por la pandemia de coronavirus*. Vía Rosario.

Redacción Vistazo. (2020a, March). ATM aclara restricciones sobre circulación vehicular en Guayaquil. *Editorial Vistazo*.

Redacción Vistazo. (2020b, September). Guayaquil extiende horarios de comercios y permite circulación vehicular libre los domingos. *Editorial Vistazo*.

Redacción Web. (2020). ATTT: Buses circularán con el 50% de su capacidad a partir del lunes, 1 de junio. *Metrolibre*.

República de Panamá. (2020). *Comunicado #141: Gobierno establece nuevas acciones para combatir la COVID-19*.

Resolución 100 de 2020 [Ministerio de Desarrollo Productivo Secretaría de Comercio Interior de Argentina]. Marzo 19 de 2020.

Resolución 22233 de 2020 [Secretaría de Movilidad de Medellín]. Por medio de la cual se exoneran de manera temporal de la medida de pico y placa algunos vehículos para

contribuir con las medidas de protección y prevención del riesgo de contagio y expansión del virus COVID-19 en la ciudad de Medellín. Marzo 17 de 2020.

Resolución 2254 de 2017 [Ministerio de Ambiente de Colombia]. Por el cual se adopta la norma de calidad del aire ambiente y se dictan otras disposiciones. Noviembre de 2017.
https://www.minambiente.gov.co/images/normativa/app/resoluciones/96-res_2254_de_2017.pdf

Resolución 22795 de 2020 [Secretaría de Movilidad de Medellín]. Por medio de la cual se dictan algunas medidas de carácter general operacional para el transporte público colectivo de la ciudad de Medellín con ocasión de la declaratoria de la emergencia por el virus COVID-19. Marzo 17 de 2020.

Resolución 26106 de 2020 [Secretaría de Movilidad de Medellín]. Por medio de la cual se implementan carriles compartidos y ciclovías temporales en la ciudad de Medellín con ocasión de la declaratoria de la emergencia por el virus Coronavirus COVID-19. Abril 29 de 2020.

Resolución 3 de 2020 [Secretaría de Gestión y Empleo Público]. Marzo 13 de 2020.

Resolución 35055 de 2020 [Secretaría de Movilidad de Medellín]. Por medio de la cual se modifica temporalmente la Resolución 202050027214 del 12 de mayo de 2020 en lo correspondientes con los acopios de la Comuna 10 con ocasión de la declaratoria de zona de aislamiento preventivo obligatorio en un perímetro de la Comuna 10. Julio 13 de 2020.

Resolución MTOP del 2020 [Ministerio de Transporte y Obras Públicas]. Mayo 28 de 2020.

Resolución N.º 42 de 2020 [Subsecretaría de Justicia de Buenos Aires]. Marzo 19 de 2020.

Resolución N.º 423 de 2020 [Ministerio de Salud de Panamá]. Que autoriza la reactivación, operación y movilización de algunas actividades comerciales. Mayo 13 de 2020.

- Resolución N° 107 de 2020 [Ministerio de Transporte de Argentina]. Mayo 2 de 2020.
- restaurantes y se dictan otras disposiciones. Agosto 12 de 2020.
- Reuters. (2020). *La cuarentena, cuestionada por Bolsonaro, comienza a ser ignorada en Brasil*. América Economía.
- Ribeiro, T. (2020, July). Justiça determina que São Paulo coloque 100% da frota de ônibus em circulação. *São Paulo Agora*.
- Rivas, M. (2020). *SERVICIOS DE TRANSPORTE ASEQUIBLES PARA TODOS EN TIEMPOS DE COVID-19 (Y SIEMPRE)*. https://ledslac.org/wp-content/uploads/2020/05/Webinar-2020-05-27-LEDS-LAC-Sustentar_Eugenia-Rivas.pdf
- Rivera, L. (2020). *Comunicado 14*. Metro de Panamá.
- Rodríguez, D., & Rodríguez, L. (2020). Air quality during the COVID-19: PM2.5 analysis in the 50 most polluted capital cities in the world. *Environmental Pollution*, 266(1), 115042. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.envpol.2020.115042>
- Rueda, J. P. (2020, October 12). *Calidad del aire en tiempos de pandemia: ¿qué sabemos hasta ahora?* <https://www.eltiempo.com/vida/medio-ambiente/calidad-del-aire-hoy-durante-la-pandemia-que-tanto-ha-cambiado-la-contaminacion-aerea-540243>
- Rume, T., & Islam, D. (2020). Environmental effects of COVID-19 pandemic and potential strategies of sustainability. *Heliyon*, 9(6), e04965. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2020.e04965>
- Saavedra-Camacho, J., & Iglesias-Osores, S. (2020). *Movilidad en tiempos de COVID-19 en cinco países de Sudamérica*. 1–5. <https://doi.org/10.5281/zenodo.3843583>
- Secretaría de Movilidad de Bogotá. (2020a). *Alcaldía de Bogotá dispondrá 22 kilómetros de ciclovías temporales para descongestionar TransMilenio*. 15 de Marzo.

- Secretaría de Movilidad de Bogotá. (2020b). *Bogotá alcanza los 80 kilómetros de Ciclovías temporales*. 26 de Abril.
- Secretaría Distrital de Ambiente. (2020a). *Informe Mensual de Calidad del Aire en Bogotá. Agosto 2020*. http://rmcab.ambientebogota.gov.co/Pagesfiles/Informe_mensual_agosto_2020.pdf
- Secretaría Distrital de Ambiente. (2020b). *Informe Mensual de Calidad del Aire en Bogotá. Junio 2020*. http://rmcab.ambientebogota.gov.co/Pagesfiles/Informe_mensual_junio_2020.pdf
- Secretaría Distrital de Ambiente. (2020c). *Informe Mensual de Calidad del Aire en Bogotá. Marzo 2020*. http://rmcab.ambientebogota.gov.co/Pagesfiles/informe_mensual_marzo_2020_v1.pdf
- Secretaría Distrital de Ambiente. (2020d). *Informe Trimestral de Calidad del Aire. Abril, Mayo y Junio de 2020*. http://rmcab.ambientebogota.gov.co/Pagesfiles/segundo_informe_trimestral_2020.pdf
- Secretaría Distrital de Ambiente. (2020e). *Informe Trimestral de Calidad del Aire. Enero, Febrero y Marzo de 2020*. http://rmcab.ambientebogota.gov.co/Pagesfiles/IT_PRIMER_INFORME_TRIMESTRAL_EFM_2020.pdf
- Circular N° 008, Informe de indicadores: encuesta de movilidad de Bogotá 1 (2020).
- Serna Duque, S. (2020, May). Ciudad de México cierra el 20% de su red de transporte en medio de la pandemia. *ANADOLU AGENCY*.
- Sharma, S., Zhang, M., Anshika, Gao, J., Zhang, H., & Kota, S. H. (2020). Effect of restricted emissions during COVID-19 on air quality in India. *Science of the Total Environment*, 728, 138878. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.138878>
- Siciliano, B., Carvalho, G., da Silva, C., & Arbilla, G. (2020). The Impact of COVID-19 Partial

- Lockdown on Primary Pollutant Concentrations in the Atmosphere of Rio de Janeiro and São Paulo Megacities (Brazil). *Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology*, 105(1), 2–8. <https://doi.org/https://link.springer.com/article/10.1007/s00128-020-02907-9>
- Sistema de Alerta Temprana de Medellín y el Valle de Aburrá. (2020). *Informe Técnico Calidad de Aire (Informe #41)*.
- Sistema Metropolitano de Información Ambiental de Lima. (2020). *PLAN DE PEATONALIZACIÓN REDUJO EN 60% EL FLUJO VEHICULAR Y MEJORÓ LA CALIDAD DEL AIRE EN EL CERCADO DE LIMA*. <http://smia.munlima.gob.pe/novedades/plan-de-peatonalizacion-redujo-en-60-el-flujo-vehicular-y-mejoro-la-calidad-del-aire-en-el-cercado-de-lima>
- SITP Bogotá. (2020). *Continúan los cambios desde este 1 de junio en el componente zonal*. 24 de Junio.
- Solano, G. (2020, March). Ecuador decreta estado de excepción por el COVID-19. *AP News*.
- Spanish Xinhuanet. (2020). *Uruguay pasa de aislamiento social a distanciamiento en lucha contra COVID-19*.
- Srivastava, A. (2021). COVID-19 and air pollution and meteorology-an intricate relationship: A review. *Chemosphere*, 263(128297). <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2020.128297>
- Suppo, V. (2020a). Cuáles son las obligaciones para viajar en el transporte urbano de Córdoba. *La Voz*.
- Suppo, V. (2020b). Transporte urbano: en Córdoba, sólo viajarán pasajeros sentados. *La Voz*, 18 marzo.
- Suppo, V. (2020c). Transporte urbano: habrá sólo 20 lugares por colectivo. *La Voz*.

- Suppo, V. (2020d, June). Fuerte aumento de viajes en colectivos en la ciudad de Córdoba. *La Voz*.
- Tirachini, A. (2020). COVID-19 and Public Transportation: Current Assessment, Prospects, and Research Needs. *Journal of Public Transportation*, 22(1), 1–21.
<https://doi.org/https://doi.org/10.5038/2375-091.22.1.1>
- Transmetro S.A.S. (2020a). *A partir de este lunes 27 de abril Transmetro movilizará solo personas sentadas.*
- Transmetro S.A.S. (2020b). *Desde mañana lunes Transmetro amplía el horario de circulación de nueve rutas alimentadoras.*
- Transmetro S.A.S. (2020c). *Transmetro amplía al 50% la ocupación máxima en el Sistema.*
- Transmetro S.A.S. (2020d). *Transmetro modifica su horario los fines de semana, a partir de mañana sábado.*
- Transmetro S.A.S. (2020e). *Transmetro suspende su operación total desde hoy y hasta nueva orden.*
- Transmetro S.A.S. (2020f). *Usuarios de Transmetro bajaron en un 85% durante los primeros cuatro días de cuarentena.*
- TransMilenio S.A. (2020a). *¡Atención usuarios estaciones Prado y Pepe Sierra! 06 de Agosto.*
- TransMilenio S.A. (2020b). *Abecé así opera TransMilenio desde el 27 de abril. 25 de Abril.*
- TransMilenio S.A. (2020c). *Algunas rutas zonales presentan novedad en su trayecto. 5 de Septiembre.*
- TransMilenio S.A. (2020d). *Así opera TransMilenio desde el 11 de mayo. 10 de Mayo.*
- TransMilenio S.A. (2020e). *Cambios operacionales en las rutas: H21-D21, B10-D10, B13-H13, C15-H15, D22-G22, D24-J24. 08 de Julio.*

TransMilenio S.A. (2020f). *Conoce los cambios de algunas rutas zonales desde este 13 de julio.*
08 de Agosto.

TransMilenio S.A. (2020g). *Dos estaciones de la Troncal Américas vuelven a tener apertura para los usuarios.* 06 de Julio.

TransMilenio S.A. (2020h). *Entrada de 130 biarticulados, TransMilenio alcanza 93% de renovación de la flota troncal de las Fases I y II.* 27 de Junio.

TransMilenio S.A. (2020i). *Incremento en capacidad del Sistema pasa del 35% al 50%.* 25 de Agosto.

TransMilenio S.A. (2020j). *Inician obras en malla vial del carril exclusivo de TransMilenio.* 4 de Agosto.

TransMilenio S.A. (2020k). *Nuevo servicio zonal que conectará el sur con el norte de la capital.*
15 de Septiembre.

TransMilenio S.A. (2020l). *TransMilenio cierra tres estaciones por prevención.* 18 de Marzo.

Trolebus. (2020a). *Desde el 4 de mayo los buses exclusivos para sectores estratégicos circulan con aforo de 20 pasajeros por unidad.*

Trolebus. (2020b). *El Transporte Municipal operará con nuevo horario en la ciudad.*

Trolebus. (2020c). *El Transporte Municipal se mantendrá con horario diferente los viernes y sábados.*

Trolebus. (2020d). *Las unidades de Transporte Municipal aumentan su aforo al 50%.*

Trolebus. (2020e). *Más de 15.900 usuarios de sectores estratégicos transportados en 15 días.*

Trolebus. (2020f). *Nuevo horario del Trole y Ecovía.*

Trolebus. (2020g). *Reapertura de 5 paradas del Centro Histórico se prevé para finales de Julio.*

Trolebus. (2020h). *Se extiende el horario de los buses exclusivos para sectores estratégicos.*

- Trolebus. (2020i). *Se refuerza las medidas de prevención contra Coronavirus en el Transporte Municipal.*
- Trolebus. (2020j). *Transporte Municipal estará habilitado para ciclistas.*
- Trolebus. (2020k). *Trole y Ecovía presentaron disminución del 22% en cantidad de pasajeros.*
- U.S. Environmental Protection Agency. (2018). *Technical Assistance Document for the Reporting of Daily Air Quality - the Air Quality Index (AQI)* (pp. 1–22).
<https://www.airnow.gov/sites/default/files/2020-05/aqi-technical-assistance-document-sept2018.pdf>
- University College London, & Universidad de los Andes. (2013). *Caracterización de la contaminación atmosférica en Colombia.* <https://prosperityfund.uniandes.edu.co/site/wp-content/uploads/Caracterización-de-la-contaminación-atmosférica-en-Colombia.pdf>
- Uruguay Presidencia. (2020a). *Gobierno declaró emergencia sanitaria por coronavirus y anunció las primeras medidas.*
- Uruguay Presidencia. (2020b). *Gobierno definió suspensión de clases en centros educativos públicos y privados de todo el país por próximos 14 días.*
- Uruguay Presidencia. (2020c). *Medidas del Gobierno para atender la emergencia sanitaria por coronavirus COVID-19.*
- Zambrano, M., & Ruano, M. (2020). Has air quality improved in Ecuador during the COVID-19 pandemic? A parametric analysis. *Air Quality, Atmosphere & Health*, 13, 929–938.
<https://link.springer.com/article/10.1007/s11869-020-00866-y>
- Zambrano, M., Ruano, M., & Sanchez, L. (2020). Indirect effects of COVID-19 on the environment. *Science of the Total Environment*, 728, 138813.
<https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.138813>

Apéndice

Apéndice A. Descripción general del ICA

Rango	Color	Estado de la calidad del aire	Efectos
0-50	Verde	Buena	La contaminación atmosférica supone un riesgo bajo para la salud.
51-100	Amarillo	Aceptable	Posibles síntomas respiratorios en grupos poblacionales sensibles.
101-150	Naranja	Dañina a la salud de grupos sensibles	Los grupos poblacionales sensibles pueden presentar efectos sobre la salud. 1) Ozono troposférico: Las personas con enfermedades pulmonares, niños, adultos mayores y las que constantemente realizan actividad física a aire libre, deben reducir su exposición a los contaminantes del aire. 2) Material particulado: Las personas con enfermedad cardíaca o pulmonar, los adultos mayores y los niños se consideran sensibles y por lo tanto en mayor riesgo.
151-200	Rojo	Dañina para la salud	Todos los individuos pueden comenzar a experimentar efectos sobre la salud. Los grupos sensibles pueden experimentar efectos más graves para la salud.
201-300	Púrpura	Muy Dañina para la salud	Estado de alerta que significa que todos pueden experimentar efectos más graves para la salud.
301-500	Marrón	Peligroso	Advertencia sanitaria. Toda la población puede presentar efectos adversos graves en la salud humana y están propensos a verse afectados por graves efectos sobre la salud.

Fuente: Resolución 2254 de 2017.

Apéndice B. Puntos de corte del ICA.

Índice de Calidad del Aire			Puntos de corte del ICA						
ICA	Color	Categoría	PM10 µg/m ³ 24 horas	PM2.5 µg/m ³ 24 horas	CO µg/m ³ 8 horas	SO2 µg/m ³ 1 hora	NO2 µg/m ³ 1 hora	O3 µg/m ³ 8 horas	O3 µg/m ³ 1 hora
0-50	Verde	Buena	0-54	0-12	0-5094	0-93	0-100	0-106	-
51-100	Amarillo	Aceptable	55-154	13-37	5095-10819	94-197	101-189	107-138	-
101-150	Naranja	Dañina a la salud de Grupos Sensibles	155-254	38-55	10820-14254	198-486	190-677	139-167	245-323
151-200	Rojo	Dañina a la salud	255-354	56-150	14255-17688	487-797	678-1221	168-207	324-401
201-300	Púrpura	Muy dañina a la salud	355-424	151-250	17689-34862	798-1583	1222-2349	208-393	402-794
301-500	Marrón	Peligrosa	425-604	251-500	34863-57703	1584-2629	2350-3853	394	795-1185

Fuente: Resolución 2254 de 2017.

Apéndice C. Cuadro de revisión bibliográfica.
Tabla C.1. Referencias a nivel local.

Título	Autor/Publicación/Fecha	Tipo	Fecha de publicación	Resumen	LINK/DOI/ID
COVID-19 Outbreak in Colombia: An Analysis of Its Impacts on Transport Systems	J. Arellana, L. Márquez, & V. Cantillo / Journal of Advanced Transportation	Artículo de revista	14/08/2020	El brote global de COVID-19 ha exigido acciones y políticas drásticas de los gobiernos y las autoridades locales para detener la propagación del virus. La mayoría de las medidas implican cambios de comportamiento por parte de los ciudadanos para reducir su contacto social al mínimo. "Nosotros, estas acciones influyen en los patrones de actividad individuales y los sistemas de transporte de diferentes maneras". Este artículo estudia los impactos a corto plazo en el sistema de transporte causados por las diferentes políticas adoptadas por el gobierno colombiano y las autoridades locales para contener la propagación del COVID-19. Utilizando datos oficiales y secundarios de las siete ciudades más pobladas de Colombia, analizamos los impactos en tres componentes del sistema de transporte: transporte aéreo, transporte de carga y transporte urbano. Los resultados muestran que las políticas nacionales y las decisiones locales han disminuido la demanda de viajes motorizados en las ciudades, disminuyendo los niveles de congestión, reduciendo el número de pasajeros en tránsito y creando una reducción en las externalidades del transporte. El país prohibió el transporte aéreo de pasajeros y solo permitió la carga aérea para suministros médicos y necesarios, lo que tendrá consecuencias negativas para la economía de la industria aérea. Durante los primeros tres meses del COVID-19, el transporte de mercancías fue el componente de transporte más resistente. Sin embargo, los viajes de carga disminuyeron alrededor del 38%, afectando principalmente la cadena de suministro de productos no esenciales. Durante la pandemia, los gobiernos deben otorgar subsidios para mantener el suministro del sistema a fin de evitar el hacinamiento y promover el transporte activo asignando espacio en las calles menos utilizado para ciclistas y peatones. En el corto plazo, los proveedores de servicios de transporte enfrentarán una crisis financiera, agravada por la pandemia, que requerirá la asistencia del gobierno para su recuperación.	10.1155/2020/8867316
Reporte de situación: movilidad y Covid-19 en Colombia	F. González-Casabianca, A. Feged-Rivadeneira, A. Angel, & V. Corredor / Universidad del Rosario	Artículo	8/06/2020	Este informe hace parte de una serie de documentos elaborados para aportar en la toma de decisiones en salud pública relacionada con la epidemia de SARS-COV-2 en Colombia. En este documento se presentan cambios en patrones de movilidad, a la fecha y acumulados, a partir de datos agregados. Los datos utilizados provienen del servicio GeoInsights, de Facebook. Con base en los datos analizados, se busca establecer unidades de control y contención en Colombia. Se usa el método de walktrap para encontrar comunidades en redes. El reporte genera el análisis al nivel de las unidades detectadas por el algoritmo de detección de comunidades. Para cada unidad se caracterizan las dinámicas de movilidad y casos por medio de estadística descriptiva, junto con análisis topológico de datos, y un ejercicio de aprendizaje de máquina.	10.13140/RG.2.2.30153.16485
Políticas públicas, grandes datos, teoría de redes y COVID-19	E. Isaza et al. / Desafíos, Universidad del Rosario	Artículo	10/06/2020	La tecnología aplicada al uso de grandes datos ha sido una herramienta importante para proveer información necesaria para dar respuestas a los retos de salud pública ante la pandemia de COVID-19, y en Colombia no ha sido la excepción. En este documento se analizan dos insumos de analítica de datos (rastreo digital de contactos y análisis agregado de movilidad, ambos basados en datos de telefonía celular) sobre los cuales se han tomado medidas de salud pública en el país latinoamericano como, por ejemplo, determinar zonas de control diferencial dentro de una ciudad, el rastreo de contactos, y la identificación de potenciales superdispersores. Con base en una muestra de los datos utilizados, se hace una reflexión a la luz de los hallazgos reportados hasta el momento, especialmente desde una perspectiva de redes complejas de contactos y superdispersores, las cuales se ha mostrado tienen un papel crítico en el comportamiento de la epidemia. Los análisis expuestos son parte de una compleja interacción entre el contexto político y epidemiológico que hacen diversas sus respectivas implementaciones. Por último, se resalta que Colombia cuenta con diversos ejemplos de políticas públicas informadas por datos de última generación.	10.12804/revistas.urosario.edu.co/desafios/a.9205
COVID-19, patrones de actividad y movilidad en Bogotá. ¿estamos listos para Una 'ciudad de 15 minutos'? Tercer reporte	L. Guzmán, D. Oviedo, J. Arellana, & D. Moncada / INTALInC-LAC	Blog online	16/07/2020	Este documento busca proporcionar evidencia confiable de los cambios en los comportamientos en diferentes grupos de ingresos económicos a escala urbana. Se presenta un análisis detallado de los efectos del COVID-19 sobre la actividad y los patrones de viaje en Bogotá como resultado de una encuesta internacional basada en la web, distribuida a través de las redes sociales y otros canales digitales para capturar información cuantitativa y cualitativa de personas y sus hogares. Tratando de reflexionar más estructuralmente sobre la nueva normalidad urbana planteada por la pandemia, nuestro trabajo desarrolla un análisis espacial que cuestiona si la estructura urbana de una ciudad como Bogotá está lista para acomodar las necesidades de acceso local y la movilidad masiva reducida sugerida por publicaciones anteriores (Musselwhite, Avineri, & Susilo, 2020) y que en la práctica de la política y planificación del transporte urbano se ha abordado informalmente como la "ciudad de los 15 minutos". Dicha visión de la ciudad tiene como objetivo principal proporcionar acceso a oportunidades esenciales para los hogares, en un radio de un máximo de 15 minutos caminando, asegurando una movilidad y desarrollo sostenibles.	https://intalinc-lac.com/covid19/reportes_3

Título	Autor/Publicación/Fecha	Tipo	Fecha de publicación	Resumen	LINK/DOI/ID
Estos son algunos de los efectos de la cuarentena en los hábitos de los colombianos	Centro de los Objetivos de Desarrollo Sostenible para América Latina y el Caribe (CODS)	Informe	28/04/2020	La coyuntura del Covid-19 ha producido grandes cambios en las actividades diarias y en la movilidad de los colombianos. Así lo demuestra la encuesta más reciente desarrollada por los expertos Daniel Oviedo, profesor asistente de la University College London; Julián Arellana, profesor asociado de la Universidad del Norte; Luis A. Guzmán, profesor asociado de la Universidad de los Andes y Carlos Moncada, profesor asistente de la Universidad Nacional de Colombia. Los académicos en mención, adscritos a la Red Internacional de Transporte y Accesibilidad en Comunidades de Bajos Ingresos (INTALInC LAC), realizaron este ejercicio de manera espontánea, buscando sumar certezas sobre los efectos sociales de la pandemia. La encuesta, impulsada también por el Centro de los Objetivos de Desarrollo Sostenible para América Latina y el Caribe (CODS), se realizó utilizando la herramienta de mapeo participativo Maptionnaire, la cual permitió capturar información cuantitativa y cualitativa, junto con la localización geográfica de los datos. Esta fue distribuida a través de redes sociales, listas de correo electrónico y páginas web de las universidades aliadas. Hasta el 24 de abril, se obtuvieron cerca de 2.500 respuestas georreferenciadas, de las cuales 1,944 fueron encuestas completas.	https://cods.uniandes.edu.co/encuesta-covid-cuarentena-habitos-universidad-andes/
COVID-19: ¿Nos moveremos igual después de la pandemia?	GRUPO SUR Universidad de los Andes	Informe	10/06/2020	El Grupo de Estudios en Sostenibilidad Urbana y Regional (SUR) de la Universidad de los Andes, realizó un encuentro virtual con propuestas para evitar la congestión en el transporte público, con miras al levantamiento de las medidas de confinamiento por causa de la pandemia. Durante la charla y basados en datos recolectados en la encuesta de movilidad realizada por el Grupo de Estudios en Sostenibilidad Urbana (SUR) en 2019, los expertos simularon diferentes escenarios de movilidad que ayuden a mitigar el impacto del uso masivo de transporte público frente a la propagación del COVID-19.	https://uniandes.edu.co/es/noticias/ingenieria/covid19-nos-moveremos-igual-despues-de-la-cuarentena
Air quality variations in Northern South America during the COVID-19 lockdown	J. Mendez-Espinosa, N. Rojas, J. Vargas, J. Pachón, L. Belalcázar, & O. Ramírez / Elsevier: Science of The Total Environment	Artículo de investigación	20/12/2020	Las medidas de bloqueo llevaron a una disminución de la contaminación del aire en varios países del mundo, como China e India, mientras que otras regiones experimentaron un aumento en las concentraciones de contaminantes. El norte de Sudamérica (NSA) fue una de esas áreas donde la contaminación cambió durante el cierre debido a la alta actividad de incendios. Este estudio tiene como objetivo analizar, por primera vez en NSA, el comportamiento de contaminantes atmosféricos de criterio seleccionados durante la implementación del cierre del SARS-CoV-2 en dos ciudades de alta densidad poblacional de la región: Bogotá y Medellín en Colombia. Se utilizó un conjunto de herramientas que incluían mediciones de superficie, así como datos satelitales y modelados. Se recolectaron concentraciones promedio de 24 horas de PM10, PM2.5 y NO2 de las estaciones de calidad del aire durante el período de bloqueo que va del 21 de febrero al 30 de junio de 2020. Se utilizó el Servicio de Monitoreo de la Atmósfera de Copernicus (CAMS) para analizar el flujo de fuego OC como indicador de quema de biomasa (BB) y las concentraciones de NO2 troposférico se recuperaron de TROPOMI. El modelo HYSPLIT se utilizó para analizar las trayectorias traseras y los datos de incendios se obtuvieron a partir de las mediciones del sensor MODIS. Nuestro análisis muestra reducciones de fondo a corto plazo en las concentraciones de NO2, PM10 y PM2.5 del 60%, 44% y 40%, respectivamente, para el bloqueo estricto; y 62%, 58% y 69% para el encierro relajado. Las correspondientes reducciones a largo plazo fueron del 50%, 32% y 9% para el cierre estricto; y 37%, 29% y 19% para el encierro relajado. El BB regional aumentó las concentraciones de PM2.5 en 20 µg / m3 durante el cierre estricto, y el evento de polvo en el Sahara aumentó las concentraciones de PM10 hasta 168 µg / m3 en Bogotá y 104 µg / m3 en Medellín, lo que trajo un riesgo adicional de morbilidad y mortalidad, para la población. La BB regional tiene varias causas que deben gestionarse adecuadamente para beneficiar los planes locales de mejora de la calidad del aire. Las futuras políticas de transporte más limpio, equivalentes a una movilidad reducida en lugares cerrados, podrían acercar la contaminación a las directrices de la OMS.	10.1016/j.scitotenv.2020.141621

Tabla C.2. Referencias a nivel internacional.

Título	Autor/Publicación	Tipo	Fecha de publicación	Resumen	LINK/DOI/ID
Movilidad en tiempos de COVID-19 en cinco países de Sudamérica	J. Saavedra-Camacho & S. Iglesias-Osores	Artículo	25/05/2020	Se verificó los datos de porcentaje de movilidad de personas por distintos lugares públicos como por ejemplo lugares de recreación, mercados, lugares al aire libre, lugares de transporte, lugares de trabajo y lugares de residencia utilizando la base de datos Google Mobility en cinco países de Sudamérica: Perú, Colombia, Ecuador, Brasil y Chile desde el 26 de febrero hasta el 5 de abril de 2020, relacionándolos con la evolución del número de casos reportados por país en el mismo lapso de tiempo, siempre evidenciando la fecha en la cual se estableció el Estado de Emergencia para cada nación mencionada.	10.5281/zenodo.3843582
Lecciones del COVID-19 para una agenda de sostenibilidad en América Latina y el Caribe	D. C. León & J. C. Cárdenas / PNUD América Latina y el Caribe	Artículo de revista	2/07/2020	Este documento explora los retos de la región en términos de una posible agenda de sostenibilidad que puede surgir de los aprendizajes generados por la pandemia del COVID-19. La recuperación económica después de los estragos del virus será uno de los retos más grandes que haya enfrentado la humanidad. Sin embargo, tenemos ante nosotros una oportunidad para que el regreso a una economía vibrante sea también dentro de una senda más sostenible. El documento está dividido en tres secciones*. En la primera sección hacemos una recopilación de los impactos inmediatos que la pandemia y las medidas sanitarias han tenido sobre el comportamiento de los hogares y las industrias, y cómo se han visto reflejados en algunos indicadores ambientales que son observables hoy. A partir de esa línea base previa a la pandemia, y de una reflexión sobre las lecciones asociadas a esos choques, el documento se centra en una serie de recomendaciones de política pública que se podrían explorar para aprovechar en lo posible esta irrupción repentina. Esta ventana de oportunidad para reconfigurar las actividades económicas y sociales se podrían soportar en eventuales cambios en las preferencias de los individuos y en las formas en que se organizan los factores de producción para generar bienes y servicios que han tenido impactos ambientales sobre el bienestar de la población y los ecosistemas. Esta es una oportunidad para no desaprovechar esta crisis dado que ya tuvimos que incurrir en los costos de ver la afectación de la pandemia en actividades económicas que generaban impactos en el ambiente y al reactivar la economía explorar la posibilidad de hacerlo de otra forma. A través de una senda más sostenible podremos buscar recibir los beneficios sociales de continuar con mejores preferencias, patrones de consumo y mejores tecnologías que mantengan bajos estos costos ambientales.	PNUD LAC C19 PDS No. 14 A
La movilidad durante COVID-19 en América Latina y Caribe: riesgos, realidades y oportunidades (Parte I)	M. Ponce/ Moviliblog, BID	Blog online	18/06/2020	Muchas personas naturalmente infieren que, gracias al confinamiento y las restricciones de movilidad en las ciudades, esto se ha convertido en una reducción de los riesgos y por lo tanto de las lesiones causadas en el tránsito. Pero ¿es esto cierto? ¿Con base en qué se hace esta aseveración o suposición?	https://blogs.iadb.org/transpor-te/es/la-movilidad-durante-covid-19-en-america-latina-y-caribe-riesgos-realidades-y-oportunidades-parte-i/
Plan de peatonalización redujo en 60% el flujo vehicular y mejoró la calidad del aire en el mercado de Lima	Sistema Metropolitano de Información Ambiental de Lima	Informe institucional	18/08/2020	Gracias a la implementación del plan piloto de peatonalización del Centro Histórico, el flujo vehicular en las zonas intervenidas del Mercado de Lima se redujo en 60% y el número de peatones logró incrementarse en 23%, así lo reveló un estudio de campo elaborado por la Municipalidad de Lima y el Grupo de Liderazgo Climático-C40.	http://smia.munlima.gob.pe/novedades/pla-n-de-peatonalizacion-redujo-en-60-el-flujo-vehicular-y-mejoro-la-calidad-del-aire-en-el-mercado-de-lima
Latinoamérica y el Caribe en tiempos de pandemia. Análisis de las medidas implementadas por los gobiernos y su impacto en la organización espacial 2° Informe	R. De Francesco & C. Mansueto / Proyecto habitar	Informe	8/06/2020	En este segundo informe nos interesa profundizar en el análisis territorializado del impacto de la pandemia en Latinoamérica. Nuevamente, recurrimos al trabajo de investigadores que aportaron el relato de su país de residencia, para conformar un estudio que vincula la situación sobre 12 países de Latinoamérica y el Caribe. En esta oportunidad, la guía de preguntas fue: ¿Cómo continuaron las medidas políticas inicialmente implementadas? ¿Qué transformaciones se registran en términos espaciales? ¿Qué conflictos sociales y nuevas demandas aparecen? ¿Qué sucede en los barrios populares?	http://www.proyectohabitar.org/notas/pandemia-2/

Título	Autor/Publicación	Tipo	Fecha de publicación	Resumen	LINK/DOI/ID
COVID-19 and Public Transportation: Current Assessment, Prospects, and Research Needs	A. Tirachini & O. Cats / Journal of Public Transportation	Artículo de revista	2/07/2020	La pandemia de COVID-19 representa un gran desafío para el transporte público contemporáneo en todo el mundo, resultando en una disminución sin precedentes de la demanda y los ingresos. En este documento, sintetizamos el estado del arte, hasta principios de junio de 2020, sobre desarrollos clave relacionados con el transporte público y la pandemia de COVID-19, incluidas las diferentes respuestas adoptadas por los gobiernos y las agencias de transporte público de todo el mundo, y las necesidades de investigación relativas a cuestiones críticas que minimicen el riesgo de contagio en el transporte público en la fase posterior al bloqueo. Si bien los intentos de adherirse al distanciamiento físico (que desafía el concepto mismo de transporte público masivo) son inminentes en varios países, las últimas investigaciones muestran que para entornos cerrados como los vehículos de transporte público, el uso adecuado de máscaras faciales ha reducido significativamente la probabilidad de contagio. Los efectos económicos y sociales del brote de COVID-19 en el transporte público se extienden más allá del desempeño del servicio y los riesgos para la salud hasta la viabilidad financiera, la equidad social y la movilidad sostenible. Existe el riesgo de que si el sector del transporte público se percibe como una transición deficiente a las condiciones posteriores a la pandemia, la percepción del transporte público como insalubre ganará terreno y podría mantenerse. Con este fin, este documento identifica las necesidades de investigación y describe una agenda de investigación para las implicaciones de salud pública de estrategias y escenarios alternativos, específicamente medidas para reducir el hacinamiento en el transporte público. El documento proporciona una descripción general y una perspectiva para que los responsables de las políticas de tránsito, los planificadores y los investigadores mapeen el estado de las cosas y las necesidades de investigación relacionadas con los impactos de la crisis pandémica en el transporte público. Algunas necesidades de investigación requieren atención urgente dado lo que en última instancia está en juego en varios países: restaurar la capacidad de los sistemas de transporte público para cumplir con su función social.	10.5038/2375-0901.22.1.1
Coronavirus ¿Y si dejamos de repetir que el transporte público es riesgoso?	A. Tirachini	Artículo online	19/05/2020	El 19 de enero de este año, 293 personas asistieron a un encuentro budista en un templo de la ciudad de Ningbo, Provincia de Zhejiang, China. Algunos de los asistentes fueron divididos en dos buses de las mismas características, el Bus 1 llevó 59 personas y el Bus 2 llevó 67 personas. El viaje duró 50 minutos de ida y 50 minutos de vuelta y las personas viajaron en el mismo bus y el mismo asiento de ida y de vuelta. Las restantes 167 personas llegaron al templo por otros medios de transporte. El evento fue al aire libre y duró 2.5 horas. Lo que nadie sabía es que en el Bus 2 iba una persona asintomática contagiada del nuevo Coronavirus COVID-19, una mujer de 64 años (después reportó haber tenido contacto con personas de Wuhan) ¿el resultado? terminaron contagiadas 22 personas del Bus 2, ninguna del Bus 1, y 7 personas que utilizaron otros modos de transporte (y que reportaron haber tenido contacto con la persona contagiada del Bus 2 durante el encuentro). Los dos buses tenían el aire acondicionado funcionando.	https://medium.com/@alejandro.tirachini/y-si-dejamos-de-repetir-que-el-transporte-publico-es-riesgoso-7f05615c0eec
Movilidad en bicicleta en tiempos de COVID-19: ¿Qué estrategias pueden implementar las Ciudades para fortalecer el uso de la bicicleta como modo de transporte durante y después de la pandemia COVID-19?	C40 Cities Finance Facility	Artículo online	18/05/2020	Fortalecer el uso de la bicicleta, como un medio de transporte, es una gran iniciativa que no solo favorece la salud de los ciudadanos que la utilizan, si no también provee distintos beneficios para las Ciudades. En primer lugar, el uso de la bicicleta contribuye a reducir la contaminación ambiental al sustituir el uso de vehículos privados. Por otra parte, al fomentar la construcción de infraestructura ciclista, los gobiernos municipales invierten en devolver la ciudad a las personas, alejándose de esquemas de movilidad que priorizan el uso de los automóviles. Fortalecer el uso de la bicicleta, como un medio de transporte, es una gran iniciativa que no solo favorece la salud de los ciudadanos que la utilizan, si no también provee distintos beneficios para las Ciudades. En primer lugar, el uso de la bicicleta contribuye a reducir la contaminación ambiental al sustituir el uso de vehículos privados. Por otra parte, al fomentar la construcción de infraestructura ciclista, los gobiernos municipales invierten en devolver la ciudad a las personas, alejándose de esquemas de movilidad que priorizan el uso de los automóviles.	https://www.c40eff.org/news-and-events/movilidad-en-bicicleta-en-tiempos-de-covid-19
Effect of restricted emissions during COVID-19 on air quality in India	S. Sharma, M. Zhang, Anshika, J. Gao, H. Zhang, & S. H. Kota / Elsevier: Science of the Total Environment	Artículo de investigación	1/08/2020	La efectividad y el costo son siempre los factores principales para que los responsables de la formulación de políticas decidan las medidas de control y la mayoría de las medidas no tenían una prueba previa antes de la implementación. Debido a la pandemia de COVID-19, las actividades humanas están restringidas en gran medida en muchas regiones de la India desde mediados de marzo de 2020, y es un experimento en progreso para atestiguar la efectividad de las emisiones restringidas. En este estudio, se analizaron las concentraciones de seis contaminantes criterio, PM10, PM2.5, CO, NO2, ozono y SO2 del 16 de marzo al 14 de abril de 2017 a 2020 en 22 ciudades que cubren diferentes regiones de la India. En general, se observaron disminuciones de alrededor de 43, 31, 10 y 18% en PM2.5, PM10, CO y NO2 en India durante el período de bloqueo en comparación con años anteriores. Mientras, hubo un aumento del 17% en O3 y cambios insignificantes en SO2. El índice de calidad del aire (AQI) se redujo en un 44, 33, 29, 15 y 32% en el norte, sur, este, centro y oeste de la India, respectivamente. La correlación entre ciudades, especialmente en las regiones del norte y del este, mejoró en 2020 en comparación con años anteriores, lo que indica un transporte regional más significativo que en años anteriores. Los riesgos promedio excesivos de PM se redujeron en aproximadamente un 52% en todo el país debido a actividades restringidas en el período de bloqueo. Para eliminar los efectos de una posible meteorología favorable, el sistema de modelo WRF-AERMOD también se aplicó en Delhi-NCR con la meteorología real durante el período de bloqueo y un evento desfavorable a principios de noviembre de 2019 y los resultados muestran que las PM2.5 previstas podrían aumentar, en solo un 33% en meteorología desfavorable. Este estudio da confianza a los organismos reguladores de que incluso durante una meteorología desfavorable, se podría esperar una mejora significativa en la calidad del aire si se implementa una estricta ejecución de los planes de control de la calidad del aire.	10.1016/j.scitotenv.2020.138878

Título	Autor/Publicación	Tipo	Fecha de publicación	Resumen	LINK/DOI/ID
COVID-19 pandemic: Impacts on the air quality during the partial lockdown in São Paulo state, Brazil	L. Nakada & R. Urban / Elsevier: Science of the Total Environment	Artículo de investigación	15/08/2020	A principios de marzo de 2020, la Organización Mundial de la Salud declaró el COVID-19 como una pandemia y, a finales de marzo de 2020, el gobierno del estado de São Paulo ordenó el bloqueo parcial. El objetivo de este estudio fue evaluar los impactos en la calidad del aire en São Paulo - Brasil, durante el bloqueo parcial implementado para brindar el distanciamiento social requerido debido a la pandemia COVID-19. Hemos analizado datos de cuatro estaciones de calidad del aire en São Paulo, Brasil, para evaluar las variaciones de concentración de contaminantes del aire durante el cierre parcial. Los datos se compararon con la media mensual de cinco años y con las cuatro semanas anteriores al cierre parcial. En general, se observaron reducciones drásticas en las concentraciones de NO (hasta -77,3%), NO ₂ (hasta -54,3%) y CO (hasta -64,8%) en el área urbana durante el cierre parcial en comparación con la media mensual de cinco años. Por el contrario, se observó un aumento de aproximadamente 30% en las concentraciones de ozono en áreas urbanas altamente influenciadas por el tráfico de vehículos, probablemente relacionado con disminuciones de monóxido de nitrógeno. Si bien el cierre parcial ha contribuido a un impacto positivo en la calidad del aire, es importante tomar en cuenta los impactos negativos en los aspectos sociales, considerando las muertes causadas por COVID-19 y también los dramáticos efectos económicos.	10.1016/j.scitotenv.2020.139087
The Impact of COVID-19 Partial Lockdown on Primary Pollutant Concentrations in the Atmosphere of Rio de Janeiro and São Paulo Megacities (Brazil)	B. Siciliano, G. Carvalho, C. da Silva, & G. Arbilla / Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology	Artículo de investigación	13/06/2020	A medida que COVID-19 se extendió por todo el mundo, la mayoría de los países adoptaron algún tipo de restricciones para evitar el colapso de los sistemas de salud. En Brasil, São Paulo y Río de Janeiro, las dos ciudades más pobladas del país, fueron las primeras en determinar el distanciamiento social. En este estudio se analizó el impacto de las medidas de distanciamiento social sobre las concentraciones de los tres principales contaminantes atmosféricos primarios (PM ₁₀ , NO ₂ y CO). Los niveles de CO mostraron las reducciones más significativas (hasta el 100%) ya que está relacionado con las emisiones de vehículos ligeros. El NO ₂ también mostró reducciones (9,1% -41,8%) mientras que los niveles de PM ₁₀ solo se redujeron en la primera semana de bloqueo. La disminución de contaminantes no fue directamente proporcional a la reducción del flujo vehicular, porque depende de otros factores como el transporte de masas de aire desde áreas industriales y rurales. Las diferencias observadas se pueden explicar considerando las características de la flota en las dos ciudades y la respuesta de la población a las recomendaciones de distanciamiento social.	10.1007/s00128-020-02907-9
Air quality during the COVID-19: PM _{2.5} analysis in the 50 most polluted capital cities in the world	D. Rodríguez-Urrego & L. Rodríguez-Urrego / Elsevier: Environmental Pollution	Artículo de investigación	18/11/2020	El 31 de diciembre de 2019, las autoridades chinas informaron a la Organización Mundial de la Salud (OMS) el brote de una nueva cepa de coronavirus que provoca una enfermedad grave en la ciudad de Wuhan, China. Este brote se clasificó como SARS-CoV2 y es la causa de la enfermedad COVID-19. El 11 de marzo de 2020 la OMS lo declara Pandemia y hoy se considera el mayor desafío en salud global que ha enfrentado la humanidad desde la Segunda Guerra Mundial y se estima que entre el 40 y el 60% de la población mundial contraerá el virus. Esto ha causado enormes desafíos en países de todo el mundo en temas sociales, económicos, ambientales y obviamente de salud. Estos desafíos se deben principalmente a los efectos de las cuarentenas establecidas en casi todas las capitales y ciudades importantes del mundo, desde Asia, Europa hasta América. Sin embargo, estos cierres que comenzaron en todo el mundo a partir del 23 de enero, han tenido un impacto significativo en el medio ambiente y en la calidad del aire de las ciudades, tal y como han informado recientemente la NASA (Administración Nacional de Aeronáutica y del Espacio) y la ESA (Agencia Espacial Europea), con reducciones según los de hasta un 30% en algunos de los epicentros como el caso de Wuhan. Sabiendo que la contaminación del aire causa aproximadamente el 29% de las muertes por cáncer de pulmón, el 43% de las muertes por EPOC y el 25% de las muertes por cardiopatía isquémica, es importante conocer los efectos de las cuarentenas en las ciudades en cuanto a la calidad del aire para tomar medidas que favorezcan a las poblaciones y zonas urbanas, ecosistemas cuando termine la emergencia. Por lo tanto, este trabajo describe el comportamiento de las emisiones de PM _{2.5} de material particulado de las 50 capitales más contaminadas del mundo según la OMS, medido antes-después del inicio de la cuarentena. Asimismo, el impacto a nivel local y global de este comportamiento de emisiones, que promedió una disminución del 12% de PM _{2.5} en estas ciudades.	10.1016/j.envpol.2020.115042

Apéndice D. Tablas comparativas de medidas tomadas a nivel de movilidad y sus efectos en las principales ciudades de Colombia.

Tabla D-1a

BUCARAMANGA - MEDIDAS			
MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO
<p>Luego de la declaración de estado de Emergencia Sanitaria en todo el país, la Alcaldía de Bucaramanga ordenó a la Dirección de Tránsito adoptar las medidas necesarias para la reducción del tráfico, además comenzó a promover el teletrabajo y decretó la Calamidad Pública estableciendo también un toque de queda en todo el municipio con algunas excepciones, el sistema de transporte masivo del área metropolitana - Metrolínea, hizo ajustes en su operación, sin embargo, días después por medio de un decreto la Alcaldía de Bucaramanga en conjunto con los alcaldes del área metropolitana implementó un Simulacro Vital, limitando totalmente la libre circulación de vehículos y personas, exceptuando solo a los que se desempeñaran o fuesen indispensables para prestar o recibir servicios y labores de carácter necesario y urgente. (Decreto No. 0082, 2020), (Decreto No. 0088, 2020), (Decreto No. 0089, 2020), (Oficina de Prensa y Comunicaciones Metrolínea S. A., 2020i)</p> <p>Mas adelante se adoptó el <i>Decreto Nacional 457, del 23 de marzo</i>, mediante el cual se ordena el Aislamiento Preventivo Obligatorio Nacional. En consecuencia, Metrolínea ajustó sus frecuencias y adelantó despacho de rutas y mantuvo una capacidad máxima de operación del 50%. (Decreto No. 0090, Aislamiento Preventivo y Otras Determinaciones de Orden Público E, 2020), (Oficina de Prensa y Comunicaciones Metrolínea S. A., 2020j)</p>	<p>A inicios de abril se implementó en la ciudad la medida de Pico y Cedula de forma estricta para la adquisición de bienes de primera necesidad, así como para otras actividades esenciales, para estas acciones se limitó la circulación a una persona por núcleo familiar. También se regularon los horarios de atención en las tiendas, los almacenes de grandes superficies y minimercados de barrios. (Decreto No. 0112, 2020), (Decreto No. 0124, 2020)</p> <p>Se mejoraron las frecuencias de buses de Metrolínea en algunas rutas durante las horas pico y se mantiene la operación al 50% por disposición del Gobierno nacional. (Oficina de Prensa y Comunicaciones Metrolínea S. A., 2020c)</p> <p>De Manera coherente con el decreto del Gobierno Nacional que estableció el nuevo Aislamiento Preventivo Obligatorio Colaborativo se hicieron excepciones para la reactivación del sector de la construcción y la manufactura. Igualmente se dio orden a la Dirección de Tránsito de Bucaramanga para la implementación de un sistema de ciclo rutas temporales para impulsar el uso de la bicicleta como medio de transporte por este motivo el sistema Metrobici reanudó su funcionamiento operando en ocho estaciones distribuidas en diferentes puntos de la ciudad. Posterior a esto, el sistema Metrolínea ajustó y mejoró el servicio en algunas rutas. (Decreto No. 0133, 2020), (Oficina de Prensa y Comunicaciones Metrolínea S. A., 2020h), (Oficina de Prensa y Comunicaciones Metrolínea S. A., 2020f)</p>	<p>Se permitieron algunas excepciones en la medida de Pico y Cedula en la realización de algunos trámites notariales. Únicamente se permitió la circulación de trabajadores previamente registrados por las empresas de construcción en la plataforma establecida por la Alcaldía Municipal. Posteriormente se permitieron más excepciones con algunos cambios poco significativos en el Pico y Cedula. (Decreto No. 0144, 2020), (Decreto No. 0150, 2020), (Decreto No. 0163, 2020)</p> <p>El sistema Metrolínea retomó tres rutas y mejoró las frecuencias de seis pretroncales y cinco alimentadoras; igualmente se incluyeron 3 rutas más para mejorar las frecuencias de algunas rutas pretroncales. (Oficina de Prensa y Comunicaciones Metrolínea S. A., 2020e)</p>	<p>Se permitieron más excepciones para reactivación gradual con horarios diferenciados. Continuo el Pico y Cedula, más flexible con la modalidad de ultimo digito par o impar. Las empresas de servicio público de transporte terrestre automotor de pasajeros por carretera y empresas de servicio público de transporte terrestre especial coordinaron con el Municipio de Bucaramanga los vehículos permitidos para ingresar a la ciudad. (Decreto No. 0214, 2020)</p> <p>Con el inicio de una nueva fase de aislamiento y la reactivación de más sectores de la economía en el área metropolitana de Bucaramanga el sistema Metrolínea aumentó su flota de servicio al 70% y estableció la creación de dos rutas y el retorno de una ruta suspendida con el fin de optimizar el servicio. (Oficina de Prensa y Comunicaciones Metrolínea S. A., 2020d)</p> <p>En los días finales del mes, la Alcaldía de Bucaramanga permitió la implementación de planes piloto en los establecimientos y locales comerciales que presten servicio de comida, para brindar atención al público en el sitio de manera presencial o a la mesa. (Decreto No. 0225, 2020)</p>

BUCARAMANGA - MEDIDAS		
JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE
<p>Se ordenó toque de queda en horas nocturnas y se limitó a los establecimientos comerciales a prestar sus servicios únicamente por domicilio o plataforma electrónica. Los establecimientos dedicados al comercio al por mayor, al por menor, los centros comerciales, las tiendas, supermercados, micromercados y grandes superficies tenían prohibido superar el aforo del 30% de su capacidad total. (Decreto No. 0327, 2020)</p> <p>La operación del SITM Metrolínea se ajustó a las medidas tomadas por la Alcaldía Municipal y adoptó tres operaciones debido a la alta y baja afluencia de usuarios. A finales del mes, optimizó su operación en nueve rutas durante las horas valle con el fin de mejorar las frecuencias para evitar aglomeraciones en buses y estaciones. (Oficina de Prensa y Comunicaciones Metrolínea S. A., 2020l), (Oficina de Prensa y Comunicaciones Metrolínea S. A., 2020g)</p>	<p>Se implementó un Pico y Cedula más estricto y se ordenó toque de queda en las horas nocturnas en todo el Municipio. El sistema Metrobici se suspendió temporalmente con el propósito de optimizar su operación. (Decreto No. 0342, 2020), (Oficina de Prensa y Comunicaciones Metrolínea S. A., 2020a)</p>	<p>Se inició una nueva fase de "Aislamiento Selectivo" decretada por el Gobierno Nacional con la cual se flexibilizó el aislamiento. En Bucaramanga se continuó el Pico y Cedula con la misma rigurosidad. Asimismo, se ordenó el toque de queda y la Ley Seca Nocturna. Se continuó evitando aglomeraciones. El SITM Metrolínea amplió su horario de operación para ajustarse a los nuevos toques de queda. Posteriormente se levanta el Pico y Cedula y el SITM Metrolínea aumentó su capacidad al interior de los buses del 35% al 50 % bajo cumplimiento de los protocolos de bioseguridad. (Decreto No. 0368, 2020), (Alcaldía de Bucaramanga, 2020), (Decreto No. 0377, 2020), (Oficina de Prensa y Comunicaciones Metrolínea S. A., 2020k)</p> <p>Se implementó la nueva fase del Sistema Público de Bicicletas "CLOBI BGA" continuando así con la apuesta hacia una movilidad sostenible, compromiso que adquirió Bucaramanga a través de la "Estrategia de la Bicicleta". La nueva fase del proyecto dirige sus esfuerzos en promover la intermodalidad, de tal manera que la bicicleta se convierta en un vehículo alimentador del Sistema Integrado de Transporte Masivo (SITM). (Oficina de Prensa y Comunicaciones Metrolínea S. A., 2020b)</p>

Tabla D-1b

BUCARAMANGA – EFECTOS			
MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO
<p>CONGESTIÓN: →Mínimo mensual: -96% →Intensidad por congestión se mantuvo en un descenso acelerado durante el mes, llegando en la última semana a una reducción del 96% respecto de la primera.</p> <p>CAMBIO EN HÁBITOS DE TRANSPORTE: →Recreación: -93% →Mercado y farmacia: -79% →Parques: -87% →Estaciones de tránsito: -93% →Lugares de trabajo: -88% →Zonas residenciales: +39%</p> <p>EFFECTOS EN LA CALIDAD DEL AIRE: →Episodio crítico de la calidad del aire debido a quemas de biomasa en la región durante todo el mes, llegando a concentraciones de 72 µg/m³ durante la segunda semana para PM_{2.5} y de 95 µg/m³ para PM₁₀. Los niveles de contaminación superan a los del año 2019, hasta 2.1 veces a finales de mes. →Leve disminución de las concentraciones de PM_{2.5} y PM₁₀ en la semana del aislamiento obligatorio, de 6% y 3% respectivamente. →Las concentraciones de NO₂ son más notorias en la primera semana de la cuarentena, llegando a ser 57% menores que las presentadas el resto del mes, en promedio (de 7 ppb a 3 ppb).</p>	<p>CONGESTIÓN: →Mínimo mensual: -96% →Se invierte la tendencia. La congestión aumentó pausadamente, logrando un incremento del 2% en la última semana.</p> <p>CAMBIO EN HÁBITOS DE TRANSPORTE: →Recreación: -94% →Mercado y farmacia: -89% →Parques: -87% →Estaciones de tránsito: -94% →Lugares de trabajo: -88% →Zonas residenciales: +42%</p> <p>EFFECTOS EN LA CALIDAD DEL AIRE: →Mejora notoria de los niveles de concentración de material particulado PM_{2.5} y PM₁₀ a partir de la primera semana del mes, con disminuciones del 65% y 50% en promedio, respectivamente (de 45 µg/m³ y de 45 µg/m³). Los niveles de contaminación superan a los del año 2019 durante las dos últimas semanas, hasta 2.3 y 2.2 veces superiores. →Niveles de NO₂ en aumento progresivo respecto a la última semana de marzo (en un 67% a finales de mes).</p>	<p>CONGESTIÓN: →Mínimo mensual: -92% →Continúa el aumento progresivo de la congestión, alcanzando un incremento del 8% en la última semana con respecto a la primera.</p> <p>CAMBIO EN HÁBITOS DE TRANSPORTE: →Recreación: -91% →Mercado y farmacia: -87% →Parques: -82% →Estaciones de tránsito: -92% →Lugares de trabajo: -80% →Zonas residenciales: +38%</p> <p>EFFECTOS EN LA CALIDAD DEL AIRE: →Los niveles de material particulado continúan en descenso y se mantienen por debajo de los presentados antes de la cuarentena, con una disminución promedio de 81% para PM_{2.5} y de 74% de PM₁₀. Sin embargo, son mayores a los presentados para el mismo mes en 2019 (por lo que se asume que presentan un comportamiento similar al del año anterior). Los niveles de contaminación a mediados de mes superan 2.3 veces y 1.5 veces los del año 2019, respectivamente. →Los niveles de NO₂ siguen en aumento; sin embargo, presentan concentraciones menores a las presentadas para el mismo período en 2019, en un 39%.</p>	<p>CONGESTIÓN: →Mínimo mensual: -78% →Continúa el aumento progresivo de la congestión, alcanzando un incremento del 15% en la última semana con respecto a la primera.</p> <p>CAMBIO EN HÁBITOS DE TRANSPORTE: →Recreación: -89% →Mercado y farmacia: -84% →Parques: -82% →Estaciones de tránsito: -87% →Lugares de trabajo: -79% →Zonas residenciales: +36%</p> <p>EFFECTOS EN LA CALIDAD DEL AIRE: →Los niveles de PM_{2.5} y PM₁₀ continúan en niveles menores a los presentados antes de la cuarentena y después de la reactivación económica. Se presenta un pico de concentraciones en la última semana por incidencia de polvo proveniente del Sahara. Niveles de concentración similares a los del año 2019. →Los niveles de NO₂ continúan en aumento, pasando de 5 ppb a 7 ppb en promedio, con respecto al mes anterior. Sin embargo, presentan concentraciones menores en un 20% a las registradas para el mismo período en 2019.</p>
JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	
<p>CONGESTIÓN: →Mínimo mensual: -65% →La congestión aumenta hasta la segunda semana del mes, posteriormente se invierte la tendencia.</p> <p>CAMBIO EN HÁBITOS DE TRANSPORTE: →Recreación: -90% →Mercado y farmacia: -85% →Parques: -84% →Estaciones de tránsito: -86% →Lugares de trabajo: -81% →Zonas residenciales: +37%</p> <p>EFFECTOS EN LA CALIDAD DEL AIRE: →Las concentraciones de PM_{2.5} y PM₁₀ disminuyen nuevamente, alcanzando los valores presentados en la tercera semana de junio (con concentraciones de 9 µg/m³ y 20 µg/m³ sostenidas el resto del mes). →Las concentraciones de NO₂ se mantienen en los niveles del mes anterior (8 ppb en promedio).</p>	<p>CONGESTIÓN: →Mínimo mensual: -68% →Disminuye la congestión con ligeras oscilaciones durante el mes.</p> <p>CAMBIO EN HÁBITOS DE TRANSPORTE: →Recreación: -90% →Mercado y farmacia: -83% →Parques: -81% →Estaciones de tránsito: -84% →Lugares de trabajo: -81% →Zonas residenciales: +38%</p> <p>EFFECTOS EN LA CALIDAD DEL AIRE: →Ligero aumento de las concentraciones de material particulado en la primera semana, en un 20% en promedio para PM_{2.5} y en un 10% para PM₁₀. Posteriormente, los niveles se mantuvieron con algunas oscilaciones durante el mes. →Las concentraciones de NO₂ presentaron un pico en la primera semana (de 9 ppb), estando un 8% por debajo de las presentadas durante 2019. En las semanas posteriores se mantuvo constante (en 7 ppb), estando por debajo de los registros presentados el año anterior en un 28%.</p>	<p>CONGESTIÓN: →Mínimo mensual: -60% → La congestión aumenta hasta en un 11%</p> <p>CAMBIO EN HÁBITOS DE TRANSPORTE: →Recreación: -66% →Mercado y farmacia: -45% →Parques: -52% →Estaciones de tránsito: -58% →Lugares de trabajo: -39% →Zonas residenciales: +18%</p> <p>EFFECTOS EN LA CALIDAD DEL AIRE: →Se presentó un leve de los contaminantes en la segunda semana del mes, con un aumento entre un 50%, un 35% y un 27% de PM_{2.5}, PM₁₀ y NO₂ (15 µg/m³, 27 µg/m³ y de 14 ppb, respectivamente). →El material particulado mantuvo un comportamiento constante durante el mes, con niveles similares a los meses anteriores. →Las concentraciones de NO₂ superan a las presentadas en el período durante 2019 hasta en un 21%.</p>	

Tabla D-2a

BOGOTÁ - MEDIDAS			
MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO
<p>Luego de las primeras medidas del Gobierno Nacional, la Alcaldía Mayor de Bogotá tomó acción frente a la pandemia y decretó un Simulacro Vital Obligatorio con el cual se limitó la movilidad en general (85% de reducción de pasajeros en TransMilenio). Esta medida se empalmó con el inicio del Aislamiento Preventivo Obligatorio Nacional decretado por el Gobierno Nacional el cual inició el día 24 de marzo. Se cerraron preventivamente 3 estaciones de TransMilenio y se suspendió el Pico y Placa. (MINSALUD, 2020a), (MINSALUD, 2020b), (Febres Cordero & Alcaldía Mayor de Bogotá D.C., 2020b), (Presidencia de la República de Colombia, 2020), (TransMilenio S.A, 2020i)</p> <p>Posteriormente la Administración Distrital implementó 22 km de ciclovías temporales haciendo espejo con algunas troncales de TransMilenio, con el objetivo de brindar una alternativa paralela de transporte seguro. Se limitó la capacidad de pasajeros en los buses del transporte masivo de todo el país a un máximo de 50% de ocupación y se establecieron controles especiales para la movilidad en la ciudad. La oferta de servicios de taxi solo fue permitida a través de vía telefónica o plataformas tecnológicas. (Secretaría de Movilidad de Bogotá, 2020a), (Decreto Numero 482 De 26 De Marzo De 2020, 2020), (Decreto No. 093, 2020)</p>	<p>En los primeros días de abril, se ordenaron regulaciones al transporte público de la ciudad prohibiendo buses con pasajeros de pie y limitándolos a recorrer solo las rutas autorizadas por el Distrito. Por su parte, el Gobierno Nacional restringió la oferta de servicios en el nivel de ocupación que pasó de un máximo de 50% a 35%. (Circular N° 008, 2020), (Decreto Legislativo No. 575, 2020)</p> <p>Posteriormente el Gobierno Nacional estableció el nuevo Aislamiento Preventivo Obligatorio Colaborativo e Inteligente, en el cual se permitieron nuevas excepciones al aislamiento para los sectores de manufactura y construcción. A consecuencia de esto, en Bogotá se implementó un plan de movilidad que reguló la movilización de empleados, procurando modos diferentes al SITP de la ciudad y estableciendo horarios para cada rubro. TransMilenio empleó el 100% de su flota los días hábiles, los sábados y domingos empleó al 70% y 50% respectivamente. TransMiCable por su parte siguió operando al 100% todos los días. Asimismo, se alcanzaron los 80 km de ciclovía temporal para un total de 630km en todo el distrito. (Redacción El País - Colprensa, 2020), (Decreto No. 121, 2020), (TransMilenio S.A, 2020b), (Secretaría de Movilidad de Bogotá, 2020b)</p>	<p>TransMilenio y TransMiCable mantienen sus porcentajes de operación con algunas diferencias en los horarios. (TransMilenio S.A, 2020d)</p> <p>La Alcaldía estableció horarios de ingreso para las actividades económicas habilitadas en las excepciones y definió cuales de estas actividades no tenían permitido el uso del sistema de transporte público de la ciudad. (Decreto No. 128 de 2020, 2020)</p> <p>A lo largo del mes se suspendieron o modificaron algunas rutas y horarios del</p> <p>El Gobierno Nacional extendió el aislamiento y estableció nuevas actividades generales exceptuadas de la medida. (Coronaviruscolombia.gov, 2020)</p>	<p>La Alcaldía Mayor de Bogotá estableció nuevas excepciones a la continuidad del aislamiento, también limitó la libre circulación de vehículos y personas en la localidad de Kennedy con algunas excepciones esenciales. Se implementó en la capital del país la medida de Pico y Cedula con el fin de regular la movilización para diligencias bancarias, compras, pagos de servicios y trámites notariales. (Decreto No. 131, 2020), (Decreto No. 132, 2020), (Febres Cordero & Alcaldía Mayor de Bogotá D.C., 2020a)</p> <p>Se realizaron cambios en las rutas del SITP durante todo el mes de Junio. Adicionalmente se incorporaron 130 biarticulados al TransMilenio y se completaron 741 buses a Gas Natural Vehicular alcanzando un 93% de renovación una de sus flotas. (SITP Bogotá, 2020), (TransMilenio S.A, 2020h)</p> <p>También se limitó como medida de prevención la libre circulación en los sectores de Bosa, Engativá, Suba y Ciudad Bolívar, posteriormente se agregaron más sectores de la ciudad a esta medida. (Decreto No. 142, 2020), (Decreto No. 143 de 2020, 2020)</p>
JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	
<p>Se produjeron más cambios en las rutas del SITP y se reabrieron algunas estaciones de TransMilenio cuyas operaciones se encontraban suspendidas. (TransMilenio S.A, 2020e)</p> <p>Bogotá entró a un estado de Alerta Naranja por lo cual se implementó de nuevo una cuarentena estricta, sin embargo, se hizo por localidades y se rotó cada 15 días. Adicionalmente se prohibió la movilización ente las 8 p.m. y 5 a.m. y la actividad física en la calle. (TransMilenio S.A, 2020g), (Mercado & EL TIEMPO, 2020a)</p> <p>Se modificaron algunas rutas del SITP y se cerraron temporalmente algunas estaciones de TransMilenio. (TransMilenio S.A, 2020f)</p>	<p>Se realizaron obras de rehabilitación de dos puntos críticos en la malla vial del carril exclusivo de TransMilenio para mejorar la movilidad de los buses del sistema (TransMilenio S.A, 2020j),</p> <p>A finales del mes la Alcaldía Mayor de Bogotá anunció cambios en la capacidad de operación máxima permitida para el Sistema Integrado de Transporte Público el cual pasó de 35% a 50% combinado en sus tres componentes: zonal, troncal y cable. (TransMilenio S.A, 2020a), (TransMilenio S.A, 2020i)</p>	<p>Se aplicaron modificaciones en algunas rutas zonales del SITP y se ingresaron dos nuevas rutas para conectar el sur con el norte de la capital. (TransMilenio S.A, 2020c), (TransMilenio S.A, 2020k)</p> <p>El Gobierno Nacional decretó el inicio de una nueva normalidad llamada "Aislamiento Selectivo" en la cual solo se restringió la movilidad de positivos para COVID y sus allegados, sin embargo, permanecieron cerradas las instituciones educativas y se continuaron las medidas para evitar aglomeraciones que pudieran incumplir con el distanciamiento social. Consecuente a esto la Alcaldía Mayor de Bogotá realizó cambios en las medidas como reanudar el Pico y Placa para vehículos particulares el cual funcionaba antes de la pandemia y derogar la medida de Pico y Cedula. Se anunció que se abrirían también los sectores de juegos de azar, gimnasios, iglesias, cines y parques temáticos por lo cual la movilidad en la ciudad se reactivó en gran medida. (Mercado & EL TIEMPO, 2020b), (PORTAFOLIO, 2020)</p>	

Tabla D-2b

BOGOTÁ - EFECTOS			
MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO
<p>CONGESTIÓN: →Mínimo mensual: -95% →La intensidad por congestión se mantuvo en descenso todo el mes, llegando a la mayor disminución en la última semana (logrando una reducción del 95% respecto a la primera semana).</p> <p>CAMBIO EN HáBITOS DE TRANSPORTE: →Recreación: -90% →Mercado y farmacia: -76% →Parques: -83% →Estaciones de tránsito: -86% →Lugares de trabajo: -87% →Zonas residenciales: +47%</p> <p>ÍNDICE DE TRANSPORTE PÚBLICO: →Mínimo mensual: -84% →Se presenta una gran disminución, el mínimo se alcanzó en la última semana del mes (del 27 al 31).</p> <p>EFECTOS EN LA CALIDAD DEL AIRE: →Episodio crítico de la calidad del aire debido a quemas de biomasa en la región durante todo el mes. Los niveles de contaminación de PM_{2.5} y PM₁₀ superan a los del año 2019, hasta en un 63% y 18%. →No obstante, los niveles de NO₂ durante el mes son menores cerca de un 40% a los del año 2019; aunque se presentó una disminución de estos en la semana en que se impuso la cuarentena (No 12).</p>	<p>CONGESTIÓN: →Mínimo mensual: -94% →Intensidad por congestión en ascenso gradual, llegando a un aumento del 7% respecto a la última semana de marzo.</p> <p>CAMBIO EN HáBITOS DE TRANSPORTE: →Recreación: -92% →Mercado y farmacia: -78% →Parques: -84% →Estaciones de tránsito: -90% →Lugares de trabajo: -89% →Zonas residenciales: +52%</p> <p>ÍNDICE DE TRANSPORTE PÚBLICO: →Mínimo mensual: -89% →El comportamiento se mantuvo todo el mes.</p> <p>EFECTOS EN LA CALIDAD DEL AIRE: →Se supera el episodio crítico de contaminación durante la primera semana del mes, con concentraciones menores en un 75% para PM_{2.5} y en un 64% para PM₁₀ en promedio. Estos logran una diferencia de hasta el 64% y el 70% respecto a los valores presentados durante el mismo período el año anterior. →Los niveles de NO₂ disminuyen durante las dos primeras semanas del mes (inicio de cuarentena). No obstante, a partir de la segunda semana suben en más del 66%; pero sin sobrepasar las concentraciones presentadas durante el episodio crítico. En este mes se logra una diferencia máxima de hasta el 70% respecto a las concentraciones presentadas durante el mismo período en el 2019.</p>	<p>CONGESTIÓN: →Mínimo mensual: -82% →Continúa el ascenso de la congestión de forma más acelerada, llegando a un aumento del 19% en la última semana con respecto a la primera.</p> <p>CAMBIO EN HáBITOS DE TRANSPORTE: →Recreación: -80% →Mercado y farmacia: -56% →Parques: -71% →Estaciones de tránsito: -78% →Lugares de trabajo: -80% →Zonas residenciales: +45%</p> <p>ÍNDICE DE TRANSPORTE PÚBLICO: →Mínimo mensual: -88% →El comportamiento se mantuvo con ligero aumentos.</p> <p>EFECTOS EN LA CALIDAD DEL AIRE: →Las concentraciones de PM_{2.5} y PM₁₀ llegan a tener valores hasta dos veces más bajos en comparación con el mes de abril. Asimismo, estos contaminantes se mantienen por debajo de los presentados durante el mismo período en el 2019; pero con un ligero aumento en la segunda semana. →Los niveles de NO₂ se mantienen durante el mes, con pequeñas fluctuaciones. →Todos los contaminantes presentaron un leve aumento en la segunda semana del mes (No 18), correspondiente a la apertura del tercer sector económico.</p>	<p>CONGESTIÓN: →Mínimo mensual: -60% →Continúa el ascenso de la congestión, llegando a un aumento del 9% en la última semana con respecto a la primera.</p> <p>CAMBIO EN HáBITOS DE TRANSPORTE: →Recreación: -67% →Mercado y farmacia: -43% →Parques: -52% →Estaciones de tránsito: -70% →Lugares de trabajo: -74% →Zonas residenciales: +35%</p> <p>ÍNDICE DE TRANSPORTE PÚBLICO: →Mínimo mensual: -83% →Aumento poco significativo del uso de transporte público. Se mantuvo casi todo el mes.</p> <p>EFECTOS EN LA CALIDAD DEL AIRE: →Los niveles de material particulado PM_{2.5} presentan valores similares a los del año anterior, aunque continuaron siendo menores con una diferencia del 27% en promedio. →Las concentraciones de PM₁₀ presentaron un aumento durante el mes, respecto al anterior. Cabe destacar que en la última semana se presentó un pico dado a la incidencia de material proveniente del Sahara, con un aumento del 64% respecto a la primera semana del mes. →Los niveles de NO₂ se mantienen durante el mes, con pequeñas fluctuaciones. Sin embargo, los registros son similares a niveles de contaminación presentados durante el año anterior, aunque siguen siendo menores en un 15% en promedio.</p>

BOGOTÁ - EFECTOS		
JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE
<p>CONGESTIÓN: →Mínimo mensual: -66% →La tendencia se invierte a mitad de mes, logrando una disminución del 22% en la última semana con respecto a la segunda.</p> <p>CAMBIO EN HÁBITOS DE TRANSPORTE: →Recreación: -67% →Mercado y farmacia: -42% →Parques: -55% →Estaciones de tránsito: -74% →Lugares de trabajo: -75% →Zonas residenciales: +37%</p> <p>ÍNDICE DE TRANSPORTE PÚBLICO: →Mínimo mensual: -83% →Aumento poco significativo del uso de transporte público. Se mantuvo casi todo el mes.</p> <p>EFECTOS EN LA CALIDAD DEL AIRE: →Las concentraciones de PM_{2.5} siguen manteniendo los niveles presentados durante los dos meses anteriores. Sin embargo, durante julio superan levemente las concentraciones presentadas durante el 2019 durante el mismo mes. →Los niveles de NO₂ aumentan en la primera semana y se mantienen constantes durante el mes, con pequeñas fluctuaciones. Sin embargo, los registros alcanzaron los niveles de contaminación presentados durante el año anterior.</p>	<p>CONGESTIÓN: →Mínimo mensual: -70% →La intensidad de congestión logra reducirse hasta la segunda semana del mes (-70%). A partir de la segunda semana comienza a aumentar rápidamente la congestión en la ciudad, llegando a un -52% en la última semana.</p> <p>CAMBIO EN HÁBITOS DE TRANSPORTE: →Recreación: -68% →Mercado y farmacia: -42% →Parques: -57% →Estaciones de tránsito: -73% →Lugares de trabajo: -75% →Zonas residenciales: +39%</p> <p>ÍNDICE DE TRANSPORTE PÚBLICO: →Mínimo mensual: -83% →Aumento no significativo del uso de transporte público. Se mantuvo casi todo el mes.</p> <p>EFECTOS EN LA CALIDAD DEL AIRE: →Los niveles de PM_{2.5} incrementan después de la segunda semana, llegando a ser 1.7 veces mayores a final de mes, con respecto a la primera semana. Además, las concentraciones de la última semana lograron superar en un 58% a las presentadas en 2019. →De la misma manera, los niveles de PM₁₀ aumentan progresivamente durante el mes, llegando a ser hasta 1.9 veces mayores a final de mes, con respecto a la primera semana. Además, las concentraciones de la última semana lograron superar en un 44% a las presentadas en 2019. →Los niveles de NO₂ presentaron el mismo comportamiento, a partir de la segunda semana aumentaron hasta ser 2 veces mayores a los de la primera semana.</p>	<p>CONGESTIÓN: →Mínimo mensual: -45% →Comportamiento oscilante con tendencia al aumento de la congestión.</p> <p>CAMBIO EN HÁBITOS DE TRANSPORTE: →Recreación: -50% →Mercado y farmacia: -24% →Parques: -39% →Estaciones de tránsito: -50% →Lugares de trabajo: -46% →Zonas residenciales: +24%</p> <p>ÍNDICE DE TRANSPORTE PÚBLICO: →Mínimo mensual: -80% →Aumento leve del uso de transporte público. El incremento del uso fue en un 14% en la última semana del mes respecto a la primera.</p> <p>EFECTOS EN LA CALIDAD DEL AIRE: →Los niveles de concentración de PM_{2.5} aumentan hasta la tercera semana, llegando a ser hasta 2 veces más altos que los presentados durante el mismo período en el 2019. Sin embargo, en la última semana disminuye casi a la mitad. →El material particulado PM₁₀ presentó el mismo comportamiento, con concentraciones de hasta 1.4 veces más altos que los presentados durante 2019; acompañados de una rápida disminución (40%) en la última semana. →De la misma forma, las concentraciones de NO₂ presentaron hasta la tercera semana del mes, logrando valores similares a los presentados en 2019 durante el mismo período. No obstante, en la última semana decayeron hasta volver a las presentadas durante la cuarentena nacional.</p>

Tabla D-3a

BARRANQUILLA - MEDIDAS			
MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO
<p>De forma temprana se decretó un plan de contingencia para evitar la propagación del COVID y se ordenó el cese total de actividades de los eventos y aglomeraciones públicas y privadas de carácter social, deportivas, artísticas, recreativas, culturales, religiosas, políticas o de cualquier otra índole, a realizarse en lugares cerrados o abiertos en el Distrito de Barranquilla. (Decreto 371 de 13 de Marzo de 2020, 2020), (Decreto 373 de 16 de Marzo de 2020, 2020), (Decreto 376 de 17 de Marzo de 2020, 2020)</p> <p>Días después, se suspendió de forma parcial o total los trabajos, servicios y atención al público presencial y se establecieron medidas transitorias de carácter restrictivo incentivando un aislamiento social. Luego del inicio del Aislamiento Preventivo Obligatorio se decretó en la ciudad las disposiciones necesarias para acatar la medida del Gobierno Nacional. La prestación del transporte público masivo, colectivo e individual solo se permitió con la finalidad de garantizar los desplazamientos de las personas y las actividades autorizadas. Transmetro, modificó el horario de circulación de sus buses debido a las medidas que incidieron en la disminución de la demanda de usuarios (disminuyeron en un 85% durante los primeros cuatro días de cuarentena); posteriormente Transmetro ajustó medida para controlar cupo en los buses. (Decreto 386 de 17 de Marzo de 2020, 2020), (Transmetro S.A.S, 2020d), (Transmetro S.A.S, 2020f)</p>	<p>A principio de mes se decretó el permiso para la circulación de personas para adquisición de bienes y servicios con medida de Pico y Cedula. Se permitió la circulación de vehículos particulares, de transporte público individual (tipo taxi) y Terrestre automotor de pasajeros por carretera (intermunicipal) para garantizar la seguridad vial, vida, integridad y salud de los ciudadanos. Se prohibió nuevamente la circulación de personas y vehículos, haciéndose necesario el permiso para circular para adquisición de bienes y servicios. (Decreto 410 de 1 de Abril de 2020, 2020), (Decreto 413 de 6 de Abril de 2020, 2020)</p> <p>El 25 de abril la Alcaldía de Barranquilla expidió nuevas medidas en el marco de la nueva fase del Aislamiento Preventivo Obligatorio Colaborativo e Inteligente que estableció excepciones para la libre circulación de personas y vehículos vinculados a actividades en los sectores de la construcción y la manufactura. A partir del lunes 27 de abril Transmetro movilizó solo personas sentadas y operó con 81 rutas (88% de la oferta); la ciudad pasó de 47 a 88 rutas de TPC. La capacidad del servicio de transporte público individual (TPI) se limitó a un máximo dos pasajeros. (Decreto 427 de 25 de Abril de 2020, 2020), (Transmetro S.A.S, 2020a), (Alcaldía de Barranquilla D.E.I.P, 2020a)</p>	<p>Se modificó el Pico y Placa, y a su vez el Pico y Cedula. También se decretó una garantía para el transporte público masivo, colectivo e individual, con el fin de garantizar los desplazamientos de las personas y las actividades autorizadas. (Decreto 443 de 5 de Mayo de 2020, 2020), (Decreto 448 de 7 de Mayo de 2020, 2016)</p> <p>Transmetro suspendió su operación total durante tres días, tras conocerse que se estaba incumpliendo la capacidad máxima de operación. Días después, amplió el horario de circulación de nueve rutas alimentadoras. (Transmetro S.A.S, 2020e), (Transmetro S.A.S, 2020b)</p>	<p>Se instauró un nuevo toque de queda los fines de semana y lunes festivos; el Área Metropolitana de Barranquilla autorizó a las empresas del transporte público colectivo - TPC a operar con un 35% de la flota. (Decreto 481 de 12 de Junio de 2020, 2020), (Alcaldía de Barranquilla D.E.I.P, 2020b), (Decreto 482 de 12 de Junio de 2020, 2020)</p> <p>Barranquilla estrenó 2.5 km de ciclorrutas adicionales en un proyecto de nuevas vías para ciclistas, con el objetivo de beneficiar la conectividad de sectores residenciales, comerciales, puntos de atracción y ayudar a disminuir la emisión de CO2, como acción de compromiso con el medio ambiente. El distrito cerró temporalmente el mercado de Barranquilla por cerco sanitario. (Alcaldía de Barranquilla D.E.I.P, 2020d), (Alcaldía de Barranquilla D.E.I.P, 2020i)</p>
JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	
<p>Continuaron los toques de queda en el Área Metropolitana de la ciudad, las rutas de transporte colectivo operaron entre el 50% y 20% de la flota para un total de 1.428 unidades de transporte de las 3.200 que operaban normalmente, las cuales funcionaron en 98 rutas. (Alcaldía de Barranquilla D.E.I.P, 2020c)</p> <p>El Distrito habilitó un proyecto de 4,2 km nuevos de bicirutas con bicarriles temporales para promover la movilidad segura y el autocuidado. Posterior a eso, habilitó más espacios para ciclorrutas con el proyecto "Biciruta segura, Todos Cabemos". Con esta etapa del proyecto se completaron 46,84 km de bicarriles en la ciudad. (Alcaldía de Barranquilla D.E.I.P, 2020h), (Alcaldía de Barranquilla D.E.I.P, 2020l)</p> <p>Por último, a finales del mes empezó el proceso de reapertura comercial responsable en el Área Metropolitana de Barranquilla la cual se hizo de forma gradual. (Alcaldía de Barranquilla D.E.I.P, 2020j)</p>	<p>La Alcaldía inició una intervención de urbanismo táctico, buscando así recuperar espacios para la comunidad, dándoles un nuevo uso; de esta manera se crearon más espacios para peatones y ciclistas; el proyecto implementó 1 km de ciclorruta incentivando el uso de la bicicleta como medio de transporte que ayuda a disminuir los contagios de la pandemia; la intervención contempló rutas alternas para la circulación de vehículos. (Alcaldía de Barranquilla D.E.I.P, 2020g)</p> <p>La ciudad flexibilizó las medidas, pero mantiene aislamiento preventivo, el Pico y Cedula pasó a una nueva fase. También se inició el proceso para el plan piloto del sector gastronómico de la ciudad con 30 restaurante que reabrieron sus puertas. (Alcaldía de Barranquilla D.E.I.P, 2020e)</p> <p>A finales del mes implementaron 2.56 km adicionales de bicirutas completando un total de 52.16 km. (Alcaldía de Barranquilla D.E.I.P, 2020f)</p>	<p>En el marco de las nuevas disposiciones decretadas por el Gobierno Nacional se flexibilizaron las medidas de prevención. Por su parte el Transmetro modificó la capacidad máxima de operación pasando del 35% al 50%. En cumplimiento de las nuevas disposiciones del Gobierno Nacional y del Área Metropolitana, también se permitió la movilización de más usuarios de pie, según el tipo de bus. (Transmetro S.A.S, 2020c)</p> <p>En el marco del Foro Nacional de la Bicicleta, en el que Barranquilla fue anfitriona y de la Semana de la Movilidad, la Alcaldía habilitó 3.43 nuevos km de bicarriles temporales en la localidad suroccidente, con estos nuevos bicarriles se alcanzó un total de 55,43 km de ciclo-infraestructura en toda la ciudad. (Alcaldía de Barranquilla D.E.I.P, 2020k)</p>	

Tabla D-3b

BARRANQUILLA - EFECTOS			
MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO
<p>CONGESTIÓN: →Mínimo mensual: -95% →Intensidad por congestión en descenso rápido durante el mes, llegando en la última semana a una reducción del 95% respecto a la primera.</p> <p>CAMBIO EN HÁBITOS DE TRANSPORTE: →Recreación: -88% →Mercado y farmacia: -72% →Parques: -84% →Estaciones de tránsito: -83% →Lugares de trabajo: -78% →Zonas residenciales: +34%</p>	<p>CONGESTIÓN: →Mínimo mensual: -97% →Aumento leve de la congestión en la ciudad, llegando a un incremento del 3% en la última semana respecto a la última semana de marzo.</p> <p>CAMBIO EN HÁBITOS DE TRANSPORTE: →Recreación: -91% →Mercado y farmacia: -77% →Parques: -88% →Estaciones de tránsito: -88% →Lugares de trabajo: -86% →Zonas residenciales: +38%</p>	<p>CONGESTIÓN: →Mínimo mensual: -91% →Continúa la tendencia en aumento de la intensidad por congestión.</p> <p>CAMBIO EN HÁBITOS DE TRANSPORTE: →Recreación: -88% →Mercado y farmacia: -82% →Parques: -81% →Estaciones de tránsito: -90% →Lugares de trabajo: -77% →Zonas residenciales: +33%</p>	<p>CONGESTIÓN: →Mínimo mensual: -85% →Se invierte la tendencia a partir de la tercera semana del mes, disminuyendo levemente la congestión en un 6% en la última semana respecto a la segunda.</p> <p>CAMBIO EN HÁBITOS DE TRANSPORTE: →Recreación: -90% →Mercado y farmacia: -85% →Parques: -84% →Estaciones de tránsito: -88% →Lugares de trabajo: -82% →Zonas residenciales: +37%</p>
JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	
<p>CONGESTIÓN: →Mínimo mensual: -93% →Se logra la mayor disminución de la congestión en la primera semana (-93%). Sin embargo, la congestión invierte su tendencia a partir de la segunda semana, llegando a un aumento del 4%.</p> <p>CAMBIO EN HÁBITOS DE TRANSPORTE: →Recreación: -87% →Mercado y farmacia: -80% →Parques: -79% →Estaciones de tránsito: -84% →Lugares de trabajo: -75% →Zonas residenciales: +32%</p>	<p>CONGESTIÓN: →Mínimo mensual: -74% →Continúa la tendencia en aumento de la intensidad por congestión.</p> <p>CAMBIO EN HÁBITOS DE TRANSPORTE: →Recreación: -73% →Mercado y farmacia: -54% →Parques: -65% →Estaciones de tránsito: -79% →Lugares de trabajo: -72% →Zonas residenciales: +30%</p>	<p>CONGESTIÓN: →Mínimo mensual: -52% →Continúa la tendencia en aumento de la intensidad por congestión hasta la segunda semana.</p> <p>CAMBIO EN HÁBITOS DE TRANSPORTE: →Recreación: -53% →Mercado y farmacia: -27% →Parques: -44% →Estaciones de tránsito: -61% →Lugares de trabajo: -39% →Zonas residenciales: +18%</p>	

Tabla D-4a

MEDELLÍN - MEDIDAS			
MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO
<p>Inicialmente, se decretó la restricción por medio de Pico y Placa de la circulación vehicular para vehículos particulares, motocarros, motos y transporte de carga. Posteriormente se exoneró de manera temporal de la medida de Pico y Placa a algunos vehículos para contribuir con las medidas de protección y prevención; también se decretó la Calamidad Pública en el municipio. Se facultó a las empresas de transporte público colectivo habilitadas en el Municipio de Medellín para aplicar los parámetros operacionales correspondientes siempre que así lo amerite su demanda. Adicionalmente se excluyó temporalmente de la aplicación de la medida restrictiva de circulación vehicular, a los vehículos de transporte de carga y volquetas. Se suspendió temporalmente una línea de Metrocable. (Decreto 0359 de 2020, 2020), (Secretaría de Movilidad de Medellín, 2020), (Decreto 0376 de 2020, 2020), (Resolución 22795 DE 2020, 2020)</p> <p>Consecuentemente con las medidas del Aislamiento Preventivo Obligatorio se dictaron disposiciones para regular la movilidad. Se concedió permiso especial para transitar a los vehículos de servicio público individual y todos los vehículos de servicio público colectivo, con la finalidad de trasladar a las personas a desarrollar actividades de aprovisionamiento. Finalmente, se cerraron 2 estaciones de metrocable y se suspendió el Pico y Placa. (Dirección de Comunicaciones - Metro de Medellín, 2020d), (Decreto 0395 de 2020, 2020), (Dirección de Comunicaciones - Metro de Medellín, 2020b)</p>	<p>Se observó una reducción de pasajeros en un 87% para el Metro de Medellín. Se dio prioridad para ciclistas en todos los carriles derechos de la ciudad, adicionalmente, se prohibió a conductores pitar o acosar a los bicisuarios. También se reactivó el servicio de bicicletas públicas EnCicla, cumpliendo con todos los parámetros de bioseguridad. Se aplicaron medidas de Pico y Cedula para abastecimiento en general, diligencias bancarias u otras similares. (Ortiz Jiménez & El Colombiano, 2020), (Decreto 0509 de 2020, 2020)</p> <p>El Metro de Medellín ofreció a los usuarios el 100% de la flota de trenes, tranvías, telecabinas y buses disponibles con el fin de lograr la máxima frecuencia posible de paso de vehículos por estaciones y paradas del sistema, garantizando una oferta adecuada de vehículos para movilizar una demanda de máximo el 35% de la capacidad de transporte durante las 18 horas de operación diarias. Se autorizó temporalmente la implementación de carriles compartidos y ciclocarriles temporales en varios corredores de la ciudad. (Dirección de Comunicaciones - Metro de Medellín, 2020a), (Resolución 26106 de 2020, 2020)</p>	<p>Se reanudó la medida de Pico y Placa para los vehículos que presten servicio público de transporte individual de pasajeros taxis. (Decreto 0572 de 2020, 2020)</p>	<p>Se suspendió de manera temporal 2020 la medida de Pico y Placa para los vehículos que prestan el servicio público de transporte terrestre individual de pasajeros – taxis. (Decreto 0646 de 2020, 2020)</p>
JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	
<p>Se implementaron torniquetes en varias estaciones del metro para que pasen máximo ocho usuarios por minuto en las horas pico de la mañana y la tarde. Se prohibieron temporalmente del uso de algunos de los centros de acopios exclusivos para los vehículos de servicio público de transporte individual de pasajeros tipo taxi en la zona de cuidado total de la Comuna 10. (Dirección de Comunicaciones - Metro de Medellín, 2020c), (Resolución 35055 de 2020, 2020)</p>	<p>Se estableció la rotación y reglamentación de la medida de Pico y Placa para los vehículos que prestan el servicio público de transporte terrestre individual de pasajeros – taxis con algunas excepciones. (Decreto 0748 de 2020, 2020)</p>	<p>Sistemas de transporte masivo de Medellín, Metroplús y Metro de Medellín pasaron de 35% a 50% de ocupación máxima. (Decreto 0838 de 2020, 2020)</p>	

Tabla D-4b

MEDELLÍN - EFECTOS			
MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO
<p>CONGESTIÓN: →Mínimo mensual: -93% →La intensidad por congestión se mantuvo en descenso todo el mes, llegando a su mínimo valor en la última semana logrando una reducción del 93% respecto a la primera semana).</p> <p>CAMBIO EN HÁBITOS DE TRANSPORTE: →Recreación: -92% →Mercado y farmacia: -75% →Parques: -85% →Estaciones de tránsito: -86% →Lugares de trabajo: -87% →Zonas residenciales: +13.5%</p> <p>EFFECTOS EN LA CALIDAD DEL AIRE: →Las concentraciones de PM_{2.5} presentaron una tendencia al aumento durante todo el mes, debido a la quema de biomasa en la región. En las últimas semanas los niveles de contaminación superaban en un 66% a los presentados durante el mismo período en 2019. →Reducción de material particulado PM₁₀ en alrededor de un 50% durante el cierre estricto. →Reducción drástica de NO₂ durante el cierre estricto, de -65% en promedio.</p>	<p>CONGESTIÓN: →Mínimo mensual: -93% →Se invierte la tendencia. La congestión aumenta pausadamente, logrando un incremento del 5% en la última semana.</p> <p>CAMBIO EN HÁBITOS DE TRANSPORTE: →Recreación: -92% →Mercado y farmacia: -79% →Parques: -86% →Estaciones de tránsito: -90% →Lugares de trabajo: -88% →Zonas residenciales: +22%</p> <p>EFFECTOS EN LA CALIDAD DEL AIRE: →Las concentraciones de PM_{2.5} disminuyeron en un 51% en promedio desde la primera semana, con tendencia a la disminución. En la última semana del mes las concentraciones se redujeron en 28 µg/m³ respecto a la última semana de marzo. →Reducción de material particulado PM₁₀ en alrededor de un 50% durante el cierre estricto. →Reducción drástica de NO₂ durante el cierre estricto, de -65% en promedio.</p>	<p>CONGESTIÓN: →Mínimo mensual: -83% →Continúa el aumento de la congestión, alcanzando un incremento del 21% en la última semana, con respecto a la primera semana de abril.</p> <p>CAMBIO EN HÁBITOS DE TRANSPORTE: →Recreación: -83% →Mercado y farmacia: -60% →Parques: -70% →Estaciones de tránsito: -79% →Lugares de trabajo: -77% →Zonas residenciales: +38%</p> <p>EFFECTOS EN LA CALIDAD DEL AIRE: →Las concentraciones de PM_{2.5} comienza como una disminución en la primera semana del mes. Posteriormente, en la segunda semana las concentraciones presentaron un aumento sutil del 18% con respecto a la primera, con pocas variaciones durante el mes. →Cabe destacar que las concentraciones de este contaminante se mantuvieron por debajo de las presentadas durante el año anterior en el mismo período. →No se encontraron alteraciones de los niveles de PM₁₀ durante el mes.</p>	<p>CONGESTIÓN: →Mínimo mensual: -47% →Aumenta considerablemente de la congestión, logrando un incremento del 9% en la última semana, con respecto a la primera.</p> <p>CAMBIO EN HÁBITOS DE TRANSPORTE: →Recreación: -73% →Mercado y farmacia: -51% →Parques: -55% →Estaciones de tránsito: -72% →Lugares de trabajo: -73% →Zonas residenciales: +29%</p> <p>EFFECTOS EN LA CALIDAD DEL AIRE: →Las concentraciones de PM_{2.5} aumentaron sutilmente respecto al mes anterior (cerca del 11%), manteniéndose constante casi todo el mes con ligeras variaciones (19 µg/m³ en promedio). →Durante el mes, las concentraciones en 2020 alcanzaron los valores registrados en 2019. →No se encontraron alteraciones de los niveles de PM₁₀ durante el mes.</p>
JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	
<p>CONGESTIÓN: →Mínimo mensual: -57% →El aumento de la congestión llega hasta la segunda semana (en un 9% respecto a la última semana de junio), luego se invierte la tendencia. A final de mes se alcanza una disminución de la congestión en un 28% respecto a la segunda semana.</p> <p>CAMBIO EN HÁBITOS DE TRANSPORTE: →Recreación: -90% →Mercado y farmacia: -84% →Parques: -81% →Estaciones de tránsito: -87% →Lugares de trabajo: -83% →Zonas residenciales: +39%</p> <p>EFFECTOS EN LA CALIDAD DEL AIRE: →Las concentraciones de PM_{2.5} se mantienen con los mismos niveles del mes anterior; sin embargo, estas están ligeramente por encima de las presentadas en el año 2019 durante el mismo período (hasta en un 11%).</p>	<p>CONGESTIÓN: →Mínimo mensual: -44% →Continúa el aumento de la congestión con una ligera oscilación hasta final de mes.</p> <p>CAMBIO EN HÁBITOS DE TRANSPORTE: →Recreación: -87% →Mercado y farmacia: -77% →Parques: -73% →Estaciones de tránsito: -82% →Lugares de trabajo: -80% →Zonas residenciales: +38%</p> <p>EFFECTOS EN LA CALIDAD DEL AIRE: →Las concentraciones de PM_{2.5} se mantienen con los mismos niveles del mes anterior, con ligeras fluctuaciones. A diferencia del mes anterior, los valores registrados se mantuvieron por debajo de los presentados en el 2019 durante el mismo período (hasta un 19% por debajo).</p>	<p>CONGESTIÓN: →Mínimo mensual: -21% →El aumento de la congestión alcanza de cerca los niveles en los que se encontraba en la semana del 2 al 8 de marzo (con una diferencia del 2% en la segunda semana).</p> <p>CAMBIO EN HÁBITOS DE TRANSPORTE: →Recreación: -43% →Mercado y farmacia: -26% →Parques: -39% →Estaciones de tránsito: -48% →Lugares de trabajo: -37% →Zonas residenciales: +16%</p> <p>EFFECTOS EN LA CALIDAD DEL AIRE: →Las concentraciones de PM_{2.5} presentaron un ligero aumento en la primera semana del mes; no obstante, los niveles del contaminante se mantuvieron casi constantes durante todo el mes (20 µg/m³).</p>	

Tabla D-5a

CALI - MEDIDAS			
MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO
<p>Se decretó el estímulo a bicicleta como alternativa efectiva para disminuir el riesgo de contagio y se suspendió la realización de concentraciones, aglomeraciones, manifestaciones y eventos de afluencia en sitios públicos o privados, cuya actividad sea el expendio y/o consumo de licor en el Distrito. Con las primeras medidas por parte del Gobierno Nacional la Alcaldía de Cali decidió restringir la libre circulación de personas y vehículos en todo el territorio de Santiago de Cali. (Decreto No. 0720 de 2020, 2020),</p> <p>Posteriormente con la instauración del Aislamiento Preventivo Obligatorio se adoptaron las medidas recomendadas por el Gobierno Nacional y se continuó con las restricciones de la libre circulación de personas y vehículos. (Decreto No. 0728 de 2020, 2020)</p>	<p>Se ordenó la medida de Pico y Cedula y solo se permitió la circulación de una persona por núcleo familiar. Posteriormente se permitieron excepciones por medio del Decreto 0808 de 2020 y se continuo con la medida de Pico y Cedula, se reguló la circulación de vehículos particulares con Pico y Placa; también se ordenó garantizar el servicio público de transporte terrestre y por cable de pasajeros, de servicios postales y distribución de paquetería y se autorizó temporalmente a las empresas de servicio de transporte público terrestre automotor colectivo con rutas debidamente habilitadas, para realizar viajes de ida y vuelta a los corregimientos y veredas. Se ordenó reducir la oferta transportadora habilitada o autorizada para la prestación del Servicio Integrado de Transporte Masivo de pasajeros SITM- MIO y el Servicio Público de Transporte Colectivo Urbano TPCU (bus, buseta, campero), la cual no tenía permitido exceder el 50% de la capacidad máxima de cada sistema. Se permitió la circulación del servicio de taxi, sin embargo, solo se permitía ofertar por vía telefónica o plataformas tecnológicas. (Decreto No. 0767 de 2020, 2020), (Decreto No. 0808 de 2020, 2020), (Decreto No. 0818 de 2020, 2020),</p> <p>A finales del mes se permitieron más excepciones y se reguló el transporte intermunicipal y el transporte público en las modalidades colectivo y masivo los cuales se limitaron a prestar el servicio con una ocupación máxima de 35% de capacidad por pasajeros. (Decreto No. 0884 de 2020, 2020)</p>	<p>Se ordenaron toques de queda en las horas nocturnas y se permitieron más excepciones, manteniendo el Pico y Cedula con el Pico y Placa. El servicio de transporte de pasajeros se autorizó única y exclusivamente con fines de acceso o de prestación de servicios de salud y a las personas autorizadas. Vehículos tipo taxi continuaron operando con la restricción de Pico y Placa, con una ocupación máxima de 2 personas, incluido el conductor. Solo en emergencias se permitió un acompañante del pasajero. Posteriormente se modificó la ocupación máxima la cual pasó a ser de máximo 2 pasajeros, recomendándose, el distanciamiento de 1.5m. No se permitieron zonas de abordaje. (Decreto No. 0877 de 2020, 2020), (Decreto No. 0886 de 2020, 2020), (Decreto No. 0901 de 2020, 2020)</p>	<p>Para las motocicletas solo se permitió el tránsito con parrillera mujer, siempre y cuando esta formara parte del mismo núcleo familiar. Continuaron las regulaciones a la libre circulación de vehículos y personas. En el sistema de transporte masivo MIO se habilitaron únicamente las sillas ubicadas en las ventanas de los buses, alimentadores, padrones y articulados. El sistema dispuso de 750 buses para prestar el servicio y adicionalmente ajustó nuevas paradas mientras eliminó algunas otras. (Decreto No. 0917 de 2020, 2020), (Metrocali, 2020d), (Metrocali, 2020b)</p> <p>Posteriormente se realizaron más excepciones y se flexibilizaron las restricciones a la circulación con algunos toques de queda en horas nocturnas. (Decreto No. 1212 de 2020, 2020)</p>
JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	
<p>Continuaron las medidas de restricción a la libre circulación de vehículos (Pico y Placa) y personas (Pico y Cedula). Se permitió al servicio público de transporte de pasajeros individual tipo taxi ofrecerse por cualquier medio. Se mantuvo el 35% de ocupación máxima en los sistemas de transporte colectivo y masivo. La ocupación máxima para vehículos particulares cambió a un límite de 4 personas, incluido el conductor. Entró en operación un patio y taller, construido en un área aproximada de 52.131 m2 con una capacidad de parqueo para 258 vehículos del sistema: 58 buses articulados, 116 padrones y 84 complementarios. (Decreto No. 1284 de 2020, 2020), (Decreto No. 1304 de 2020, 2020), (Metrocali, 2020c)</p> <p>Se declaró alerta roja en 3 comunas y se restringió la movilidad en esas zonas, mientras en otra comuna se declaró alerta amarilla. (Decreto No. 1424 de 2020, 2020)</p>	<p>Se autorizó a algunos restaurantes para prestar su servicio en determinados horarios. Asimismo, se modificó la oferta de servicios, que incluye ajuste en el horario de 23 rutas y la suspensión del servicio de manera temporal de otras 21. Se ajustaron y suspendieron rutas del MIO temporalmente. (Decreto No. 1440 de 2020, 2020), (Metrocali, n.d.)</p>	<p>Con el inicio de la nueva normalidad y las nuevas medidas tomadas por el Gobierno Nacional, se iniciaron los planes piloto para la reactivación gradual de establecimientos de comercios y locales comerciales en la modalidad de atención presencial junto con reaperturas en otros sectores económicos. Se suspendió el Pico y Cedula debido a que se flexibilizaron las restricciones de movilidad de personas. Se levantó la medida para las motocicletas en la cual se permitía la parrillera femenina. (Decreto No. 1736 de 2020 Medidas Nuevas Normalidades, 2020)</p> <p>Nueve rutas del MIO retornaron a sus funcionamiento, se reestableció el servicio de 56 paradas del sistema y se prestó el servicio con una oferta básica de 63 rutas entre troncales (transitan por solo carril), pretroncales (transitan por carril mixto) y alimentadoras (transitan al interior de los barrios), de las 97 que normalmente operaban. (Metrocali, 2020a), (Metrocali, 2020e)</p>	

Tabla D-5b

CALI - EFECTOS			
MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO
<p>CONGESTIÓN: →Mínimo mensual: -96% →Intensidad por congestión en descenso acelerado durante el mes, llegando en la última semana a una reducción del 96% respecto a la primera.</p> <p>CAMBIO EN HÁBITOS DE TRANSPORTE: →Recreación: -91% →Mercado y farmacia: -75% →Parques: -88% →Estaciones de tránsito: -84% →Lugares de trabajo: -86% →Zonas residenciales: +37%</p>	<p>CONGESTIÓN: →Mínimo mensual: -93% →Se invierte la tendencia. La congestión aumenta pausadamente, logrando un incremento del 5% en la última semana.</p> <p>CAMBIO EN HÁBITOS DE TRANSPORTE: →Recreación: -90% →Mercado y farmacia: -74% →Parques: -87% →Estaciones de tránsito: -84% →Lugares de trabajo: -86% →Zonas residenciales: +41%</p>	<p>CONGESTIÓN: →Mínimo mensual: -87% →Continúa el aumento progresivo de la congestión, logrando un incremento del 10% en la última semana con respecto a la primera.</p> <p>CAMBIO EN HÁBITOS DE TRANSPORTE: →Recreación: -87% →Mercado y farmacia: -73% →Parques: -82% →Estaciones de tránsito: -78% →Lugares de trabajo: -80% →Zonas residenciales: +39%</p>	<p>CONGESTIÓN: →Mínimo mensual: -68% →Continúa el aumento progresivo de la congestión, logrando un incremento del 7% en la última semana con respecto a la primera.</p> <p>CAMBIO EN HÁBITOS DE TRANSPORTE: →Recreación: -67% →Mercado y farmacia: -48% →Parques: -52% →Estaciones de tránsito: -59% →Lugares de trabajo: -70% →Zonas residenciales: +27%</p>
JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	
<p>CONGESTIÓN: →Mínimo mensual: -63% →El aumento de la congestión llega hasta la segunda semana (en un 5% en promedio), posteriormente se invierte la tendencia. A final de mes se logra una disminución de la congestión en un 7% respecto a la segunda semana.</p> <p>CAMBIO EN HÁBITOS DE TRANSPORTE: →Recreación: -66% →Mercado y farmacia: -44% →Parques: -54% →Estaciones de tránsito: -63% →Lugares de trabajo: -71% →Zonas residenciales: +27%</p>	<p>CONGESTIÓN: →Mínimo mensual: -60% →Aumento acelerado de la congestión, hasta un 13% a finales de mes con respecto al inicio.</p> <p>CAMBIO EN HÁBITOS DE TRANSPORTE: →Recreación: -62% →Mercado y farmacia: -35% →Parques: -47% →Estaciones de tránsito: -57% →Lugares de trabajo: -69% →Zonas residenciales: +27%</p>	<p>CONGESTIÓN: →Mínimo mensual: -43% →Continúa la tendencia en aumento de la intensidad por congestión hasta la segunda semana.</p> <p>CAMBIO EN HÁBITOS DE TRANSPORTE: →Recreación: -37% →Mercado y farmacia: -17% →Parques: -40% →Estaciones de tránsito: -38% →Lugares de trabajo: -29% →Zonas residenciales: +14%</p>	

Apéndice E. Tablas comparativas de medidas tomadas a nivel de movilidad y sus efectos en las principales ciudades de Latinoamérica.

Tabla E-1a

MONTEVIDEO - MEDIDAS			
MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO
<p>Gobierno de Uruguay declaró emergencia sanitaria por coronavirus el 13 de marzo y anunció las primeras medidas. la suspensión de todos los espectáculos públicos y la recomendación de evitar reuniones multitudinarias, eventos y fiestas tradicionales. El Gobierno suspendió las clases en todos los niveles educativos públicos y privados. Sobre el transporte colectivo, exhortó a que la movilidad sea lo más reducida posible. En Montevideo se implementaron cambios en la red del servicio de transporte público urbano, la cantidad de pasajeros en ómnibus se redujo más de un 60%. (Uruguay Presidencia, 2020a), (Uruguay Presidencia, 2020b), (Intendencia de Montevideo, 2020a)</p> <p>Se aplicó en la ciudad un protocolo para taxis y aplicaciones: El asiento delantero solo se permitió en caso de impedimento físico para poder acceder a los asientos traseros. Disminución de frecuencias del transporte urbano de pasajeros los sábados y domingos en todo el país. (Intendencia de Montevideo, 2020j), (Uruguay Presidencia, 2020c)</p>	<p>Se implementó en todo el país una reducción de carácter obligatorio en las frecuencias de transporte público de pasajeros en todo el país. Se redujo al 50 % la cantidad de unidades de transporte colectivo que circulan los fines de semana. A partir del 13 de Abril se retomó el servicio con los horarios, frecuencias y disponibilidad de flota previas a la disminución producida anteriormente. Se redujeron en un 40% los horarios de un día hábil previo a la declaración de emergencia sanitaria. (Uruguay Presidencia, 2020c), (Ministerio de Transporte y Obras Publicas de Uruguay, 2020b), (Intendencia de Montevideo, 2020e)</p> <p>Uruguay se encaminó a pasar de la etapa de aislamiento social de alto impacto a un distanciamiento, como parte de un proceso de nueva normalidad ante la pandemia de COVID- 19 dejando el aislamiento social de alto impacto promovido por el Gobierno desde el 13 de marzo, cuando se confirmaron los primeros casos y se declaró la emergencia sanitaria. (Montevideo Portal, 2020), (Spanish Xinhuanet, 2020)</p>	<p>Se reforzaron líneas, zonas y horarios del transporte público en Montevideo, previendo un aumento de la movilidad, con especial atención en aquellas líneas cuya ocupación máxima está por encima de 45 pasajeros. Nuevos ómnibuses eléctricos pasaron a integrar la flota de las empresas de transporte colectivo apuntando al cuidado ambiental y la soberanía energética. Se adelantó una readecuación en el sistema de transporte: redistribución y aumento de frecuencias y una nueva línea local en Montevideo. Las personas transportadas representaron 35% de la demanda habitual en esta época del año, mientras que la oferta de servicios se encontró en el entorno del 72%. (Intendencia de Montevideo, 2020b), (Ministerio de Transporte y Obras Publicas de Uruguay, 2020c), (Intendencia de Montevideo, 2020c)</p> <p>Se dispuso de un nuevo espacio recreativo "sin motores" en la rambla de Montevideo, donde solo tenían permitido circular los peatones, patinadores y ciclistas; la medida consistió en el aumento de la superficie del espacio público mediante el cierre temporal de calles. (Intendencia de Montevideo, 2020k), (Ministerio de Transporte y Obras Publicas de Uruguay, 2020d)</p>	<p>Se autorizó una nueva cantidad máxima de usuarios en las unidades del Transporte Colectivo de pasajeros, se permitió una cantidad de pasajeros igual a la cantidad de asientos más un límite de 10 pasajeros de pie. Se incrementaron las frecuencias de ómnibus a un 80% de su flota habitual para facilitar el retorno a clases. Tres líneas de transporte urbano de pasajeros conformaron un nuevo circuito de transporte publico de Montevideo. Se duplicó el espacio peatonal temporal los fines de semana en el espacio recreativo "Sin Motores". (Resolución MTOP del 28 de Mayo, 2020), (Intendencia de Montevideo, 2020i), (Intendencia de Montevideo, 2020d)</p> <p>Mas de 20 líneas de transporte público aumentaron sus frecuencias incrementando la oferta de servicios al 75%. Se inició la construcción de nuevas ciclovías y bicisendas en la ciudad, extendiendo la red vial para bicicletas con el fin de promover el uso de este medio de transporte económico y amigable con el medio ambiente. Igualmente se instalaron 100 bicicletarios en 11 barrios de la ciudad. (Intendencia de Montevideo, 2020f), (Intendencia de Montevideo, 2020h)</p>
JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	
<p>El Gobierno Nacional solicitó a las empresas de transporte público que se incrementen las unidades que circulan para evitar contagios por coronavirus (Solo circuló el 40% de las unidades que circulaban habitualmente antes de la emergencia sanitaria). (Ministerio de Transporte y Obras Publicas de Uruguay, 2020a)</p>	<p>La oferta de servicios de transporte público alcanzó el 85% del total de la flota del sistema urbano. Además, un 44% de las líneas alcanzaron una oferta mayor al 90% de la que tenían previo al inicio de la emergencia sanitaria, mientras que un 20% una oferta igual o superior al 100%. (Intendencia de Montevideo, 2020l)</p> <p>El Gobierno Nacional promovió el incremento de unidades híbridas de transporte de pasajeros para reducir el gasto en el subsidio al gas oil. (Ministerio de Transporte y Obras Publicas de Uruguay, 2020e)</p>	<p>Debido al éxito de los paseos libres de motores la Intendencia de Montevideo extendió estas experiencias a otros espacios públicos de la ciudad, se trabajó para adecuar jornadas similares en los cuatro principales parques: Battle, Prado, Rivera y Rodó. El Centro de Gestión de Movilidad (CGM) y otras herramientas de planificación inteligente incorporadas por la Intendencia contribuyeron a instrumentar los cambios circulatorios sin afectar el tránsito permitiendo generar estrategias planes para los cortes y modificar los recorridos del transporte colectivo permitiendo que la circulación por la ciudad continuase fluyendo con normalidad. (Intendencia de Montevideo, 2020g)</p>	

Tabla E-1b

MONTEVIDEO - EFECTOS			
MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO
<p>CONGESTIÓN: →Mínimo mensual: -74% →La intensidad por congestión se mantuvo en un descenso acelerado durante el mes, llegando a la mayor disminución en la última semana logrando una reducción del 74% respecto a inicios de mes.</p> <p>CAMBIO EN HÁBITOS DE TRANSPORTE: →Recreación: -90% →Mercado y farmacia: -84% →Parques: -81% →Estaciones de tránsito: -87% →Lugares de trabajo: -83% →Zonas residenciales: +39%</p> <p>ÍNDICE DE TRANSPORTE PÚBLICO: →Mínimo mensual: -76% →Disminución de uso del transporte público más notoria a finales de la segunda semana del mes. Se alcanza la mayor disminución a final de mes.</p>	<p>CONGESTIÓN: →Mínimo mensual: -72% →La tendencia se invierte y comienza un aumento progresivo de la congestión en la ciudad. A final de mes el aumento es de 9% respecto al inicio.</p> <p>CAMBIO EN HÁBITOS DE TRANSPORTE: →Recreación: -90% →Mercado y farmacia: -84% →Parques: -81% →Estaciones de tránsito: -87% →Lugares de trabajo: -83% →Zonas residenciales: +39%</p> <p>ÍNDICE DE TRANSPORTE PÚBLICO: →Mínimo mensual: -80% →Disminución del uso de transporte público hasta mitad de mes, luego el comportamiento se invierte aumentando hasta en un 5% en la última semana, respecto a finales de la segunda.</p>	<p>CONGESTIÓN: →Mínimo mensual: -52% →Ligeras fluctuaciones en el comportamiento durante el mes, pero continúa la tendencia al aumento de la congestión. Con un aumento del 15% en la última semana, respecto a la última semana del mes de abril.</p> <p>CAMBIO EN HÁBITOS DE TRANSPORTE: →Recreación: -90% →Mercado y farmacia: -84% →Parques: -81% →Estaciones de tránsito: -87% →Lugares de trabajo: -83% →Zonas residenciales: +39%</p> <p>ÍNDICE DE TRANSPORTE PÚBLICO: →Mínimo mensual: -78% → Continúa el aumento del uso del transporte público. El incremento al final de mes es de un 14% respecto al inicio.</p>	<p>CONGESTIÓN: →Mínimo mensual: -36% →El aumento de la congestión continúa de forma acelerada durante el mes, alcanzando un incremento del 27% en la última semana respecto a la primera.</p> <p>CAMBIO EN HÁBITOS DE TRANSPORTE: →Recreación: -90% →Mercado y farmacia: -84% →Parques: -81% →Estaciones de tránsito: -87% →Lugares de trabajo: -83% →Zonas residenciales: +39%</p> <p>ÍNDICE DE TRANSPORTE PÚBLICO: →Mínimo mensual: -60% →Disminución del uso del transporte público durante la primera semana (de -53% hasta -60%), luego se invierte aumentando en un 14%</p>
JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	
<p>CONGESTIÓN: →Mínimo mensual: -41% →El aumento de la congestión se da hasta la tercera semana del mes, con un índice de -16% (con un incremento del 6% respecto a inicios de mes). En la última semana la disminución de la congestión alcanza un -41%.</p> <p>CAMBIO EN HÁBITOS DE TRANSPORTE: →Recreación: -90% →Mercado y farmacia: -84% →Parques: -81% →Estaciones de tránsito: -87% →Lugares de trabajo: -83% →Zonas residenciales: +39%</p> <p>ÍNDICE DE TRANSPORTE PÚBLICO: →Mínimo mensual: -43% → Comportamiento oscilante durante todo el mes.</p>	<p>CONGESTIÓN: →Mínimo mensual: -35% →La tendencia vuelve a apuntar al aumento rápido de la congestión desde inicios de mes, llegando un índice 6% en la última semana (con un pico del 91% en la semana anterior).</p> <p>CAMBIO EN HÁBITOS DE TRANSPORTE: →Recreación: -90% →Mercado y farmacia: -84% →Parques: -81% →Estaciones de tránsito: -87% →Lugares de trabajo: -83% →Zonas residenciales: +39%</p> <p>ÍNDICE DE TRANSPORTE PÚBLICO: →Mínimo mensual: -41% → Comportamiento oscilante durante todo el mes.</p>	<p>CONGESTIÓN: →Mínimo mensual: -5% →Los niveles de congestión alcanzan los valores presentados durante la primera semana de marzo (antes del cierre, 0%).</p> <p>CAMBIO EN HÁBITOS DE TRANSPORTE: →Recreación: -90% →Mercado y farmacia: -84% →Parques: -81% →Estaciones de tránsito: -87% →Lugares de trabajo: -83% →Zonas residenciales: +39%</p> <p>ÍNDICE DE TRANSPORTE PÚBLICO: →Mínimo mensual: -34% → Comportamiento oscilante durante todo el mes.</p>	

Tabla E-2a

BUENOS AIRES - MEDIDAS			
MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO
<p>Se tomaron las primeras medidas cerrando actividades públicas en museos y teatros, posteriormente se implementaron los protocolos para el teletrabajo y se suspendieron clases presenciales en todo el país. En la ciudad de Buenos Aires se trazó el "Plan de emergencia en el transporte terrestre automotor de pasajeros y cargas - COVID 19", mediante el cual se procuró mantener los niveles de servicio durante las horas pico y aumentarlos en las horas valle para disminuir la densidad de pasajeros. El cupo máximo de pasajeros se estableció en uno por ventanilla. Igualmente se desarrolló un plan de emergencia para el transporte ferroviario con medidas para evitar aglomeraciones modificando el cronograma establecido y la frecuencia de salida de los trenes sin disminuir la oferta de servicios. (Ministerio de Cultura de Argentina, 2020), (RESOL-2020-3-APN-SGYEP#JGM, 2020), (Argentina.gov.ar, 2020a), (PLAN DE EMERGENCIA EN EL TRANSPORTE TERRESTRE AUTOMOTOR DE PASAJEROS Y DE CARGAS – COVID 19 (Buenos Aires), 2020), (PLAN DE EMERGENCIA EN EL TRANSPORTE FERROVIARIO DE PASAJEROS Y DE CARGA – COVID 19, 2020)</p> <p>El 20 de Marzo inició el Aislamiento Social, Preventivo y Obligatorio para la población del país y se dispuso a restringir la circulación tanto en las rutas nacionales como dentro de las ciudades de todo el país. Se suspendió la circulación de los servicios de transporte automotor urbano y suburbano de oferta libre. El sistema de metro subterráneo de Buenos Aires conocido como Subte suspendió actividades en gran parte de sus estaciones de manera que operan solo 39 de las 90 existentes hasta el momento. (RESOLUCIÓN N.º 42/SSJUS/20, 2020), (RESOL-2020-100-APN-SCI#MDP, 2020), (Buenosaires.gov.ar, 2020k)</p>	<p>Se endurecieron las medidas de circulación y se modificaron los accesos habilitados a la ciudad de Buenos Aires. Se sumaron al servicio del Subte once estaciones próximas a zonas bancarias para facilitar movilizaciones permitidas con lo cual quedan en operación 50 estaciones de las 90 totales de la red. (ANADOLU AGENCY, 2020), (Buenosaires.gov.ar, 2020g), (Buenosaires.gov.ar, 2020g)</p> <p>En días finales del mes se permitieron las salidas breves de esparcimiento para las personas que deben cumplir con el aislamiento con un límite máximo de 500 metros de su lugar de residencia y 60 minutos, a estas personas no se les permitió usar transporte público o vehicular. De 94 accesos a la Ciudad de Buenos Aires: permanecieron habilitados 41 accesos vehiculares, 26 puentes peatonales habilitados y 27 accesos vehiculares continuaron cerrados. (DECNU-2020-408-APN-PTE - Prórroga, 2020), (Buenosaires.gov.ar, 2020j)</p>	<p>En todo el país se incorporó nuevamente el servicio de transporte de pasajeros a través de combis o minibuses, las unidades se regularon a un máximo de 60% de su capacidad. Igualmente, en la ciudad retornó a operaciones el servicio del sistema Ecobici el cual funcionaba antes de la emergencia sanitaria; el sistema retoma operaciones con un esquema especial de forma gradual y con la finalidad de ofrecer más alternativas de movilidad a los trabajadores esenciales e incentivar que los viajes de menos de 5 km se realicen en bicicleta; se dispusieron 200 estaciones en puntos estratégicos y 2000 bicicletas. (Argentina.gov.ar, 2020b), (Buenosaires.gov.ar, 2020l)</p> <p>Aprovechando que los viajes en Subte se encontraban reducidos al 5% de los que se realizaban antes de la emergencia sanitaria, se permitió a los trabajadores esenciales subir al sistema con su bicicleta o monopatín al primer y último coche de cada formación. (Buenosaires.gov.ar, 2020i)</p>	<p>Se autorizaron excepciones en todo el país siempre y cuando empleadores garantizaran el traslado de los trabajadores sin la utilización del servicio público de transporte de pasajeros colectivos, trenes y subtes. Para ello se permitió contratar servicios de transporte automotor urbano y suburbano de oferta libre, vehículos habilitados para el servicio de taxi, remis o similares. Solo permitió la realización de actividades económicas, industriales, comerciales o de servicios, en tanto se limitase el uso de las superficies cerradas hasta un máximo del 50 % de su capacidad. (Resolución N° 107/20., 2020)</p>

BUENOS AIRES - MEDIDAS		
JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE
<p>La ciudad implementó el "Plan integral y Gradual de la Puesta en Marcha". Este plan constaba de intervenciones peatonales, cortes para actividad física en parques y plazas autorizadas, reactivación de centros comerciales, exclusión de zonas de alta circulación y transporte público solo para esenciales. (Buenosaires.gob.ar, 2020f)</p> <p>Se ampliaron los espacios peatonales en calles y avenidas y se intervinieron veredas con alto flujo peatonal para incentivar el comercio barrial y garantizar la distancia social y obligatoria. Para implementar esta redistribución del espacio público se realizaron cortes parciales y totales, demarcaciones en la calzada y se redujo la velocidad en distintos ejes de la Ciudad. Con esta medida se intervinieron 100.000 m2, 12km lineales, 40 puntos estratégicos, se ampliaron veredas en ejes comerciales y se hacen cambios en el tránsito. (Buenosaires.gob.ar, 2020h)</p>	<p>Se inició una nueva fase en la cual se autorizó solo a los trabajadores esenciales a viajar en transporte público, son 30 rubros los que se habilitaron como esenciales hasta el momento. Se autorizaron permisos especiales por 24 horas para tramites impostergables y urgencias; a estas personas también se les permitió acceder al transporte público. Trenes continúan funcionando con esquema especial: de 40 estaciones habilitadas sólo se mantienen abiertas 29. Las estaciones contaban con una alta oferta de colectivos como alternativa de movilidad, mientras que para las distancias más cortas se incentivó la movilidad en bicicleta o a pie. Para el Subte permanecieron operativas 50 estaciones y el sistema funciona con su frecuencia habitual. (Buenosaires.gob.ar, 2020e)</p> <p>La red de ciclovías llegó a 2 avenidas más, extendiendo la red vial más de 17 km, los cuales se sumaron a los 250 km de ciclovías existentes hasta ese momento, con el objetivo de dar una oferta más amplia y segura de carriles exclusivos, y llegar a un millón de viajes en bici diarios para 2023. (Buenosaires.gob.ar, 2020d)</p>	<p>Durante el mes se incrementaron los viajes en transporte público en el Área Metropolitana de Buenos Aires, superando al promedio de agosto. El Ministerio, destacó que en la primera quincena de septiembre viajaron en promedio 1.175.098 personas. (Filo News, 2020)</p> <p>La ciudad avanzó en la nueva etapa del aislamiento social, preventivo y obligatorio por el coronavirus. Se aplicaron nuevas medidas como permisos a obras en construcción, gastronomía al aire libre, celebraciones litúrgicas con hasta 20 personas, entre otras. Para las obras en construcción se prohibió que los trabajadores hiciesen uso del transporte público. Se amplió el espacio en distintos parques de la ciudad, para lo cual se realizaron cortes temporales en algunas calles y avenidas. (Buenosaires.gob.ar, 2020b), (Buenosaires.gob.ar, 2020c)</p>

Tabla E-2b

BUENOS AIRES - EFECTOS			
MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO
<p>CONGESTIÓN: →Mínimo mensual: -91% →La intensidad por congestión se mantuvo en un descenso acelerado durante el mes, llegando a la mayor disminución en la última semana alcanzando una reducción del 91% respecto a inicios de mes.</p> <p>CAMBIO EN HÁBITOS DE TRANSPORTE: →Recreación: -94% →Mercado y farmacia: -59% →Parques: -92% →Estaciones de tránsito: -90% →Lugares de trabajo: -90% →Zonas residenciales: +41%</p> <p>ÍNDICE DE TRANSPORTE PÚBLICO: →Mínimo mensual: -82% →Disminución del uso del transporte público, el mínimo se alcanzó en la última semana del mes (del 28 al 31).</p> <p>EFFECTOS EN LA CALIDAD DEL AIRE: →Los niveles de PM_{2.5} y PM₁₀ presentaron una disminución desde que se empezaron a tomar medidas restrictivas (segunda semana). Para la semana en la que se estableció la cuarentena estricta (tercera semana), los niveles de estos contaminantes se redujeron en un 50% y un 45%, respectivamente, con respecto a las concentraciones de inicio de mes. →Se destaca que las concentraciones de PM_{2.5} y PM₁₀ durante las dos primeras semanas del mes superaban los valores registrados en 2019. Posteriormente, a partir de la cuarentena presentaron concentraciones entre un 45% y un 27% menores, respecto a las del año anterior. →Las concentraciones de NO₂ presentaron disminuciones a partir del inicio de la cuarentena. En la última semana los niveles de este contaminante eran un 56% menores que los presentados a inicios de mes.</p>	<p>CONGESTIÓN: →Mínimo mensual: -89% →La tendencia se invierte, comienza un aumento progresivo de la congestión en la ciudad. A final de mes el aumento es de 7% respecto al inicio.</p> <p>CAMBIO EN HÁBITOS DE TRANSPORTE: →Recreación: -93% →Mercado y farmacia: -48% →Parques: -97% →Estaciones de tránsito: -86% →Lugares de trabajo: -88% →Zonas residenciales: +43%</p> <p>ÍNDICE DE TRANSPORTE PÚBLICO: →Mínimo mensual: -84% → Continúa disminuyendo de forma leve el uso del transporte público en un 2%. Se mantuvo la tendencia casi todo el mes.</p> <p>EFFECTOS EN LA CALIDAD DEL AIRE: →La contaminación por material particulado PM_{2.5} continuó en descenso hasta la segunda semana, logrando una disminución del 38% comparación con las concentraciones presentadas en la semana de inicio de la cuarentena. Posteriormente, la tendencia se invirtió posiblemente por el relajamiento de las medidas de restricción en la ciudad, logrando valores superiores a los presentados en las dos primeras semanas de la cuarentena y llegando a estar cerca a los presentados durante 2019 a finales de mes. →El mismo comportamiento se presentó para el PM₁₀ y NO₂ alcanzando un pico durante la segunda semana que superó en un 41% y en un 42%, respectivamente, las concentraciones presentadas en las dos primeras semanas de cuarentena.</p>	<p>CONGESTIÓN: →Mínimo mensual: -78% →Continúa el aumento progresivo de la congestión, alcanzando un incremento del 8.5% en la última semana respecto a la primera.</p> <p>CAMBIO EN HÁBITOS DE TRANSPORTE: →Recreación: -92% →Mercado y farmacia: -72% →Parques: -96% →Estaciones de tránsito: -84% →Lugares de trabajo: -86% →Zonas residenciales: +42%</p> <p>ÍNDICE DE TRANSPORTE PÚBLICO: →Mínimo mensual: -83% →Ligera variación, se mantuvo casi todo el mes.</p> <p>EFFECTOS EN LA CALIDAD DEL AIRE: →Las concentraciones de PM_{2.5} incrementan rápidamente hasta la segunda semana del mes, logrando superar 3.5 veces los valores presentados a finales de abril y los valores presentados en la primera semana de cuarentena. Luego, los niveles de contaminación disminuyen, pero se siguen manteniendo por encima de los presentados durante el mes anterior hasta en un 50%. →El mismo comportamiento se presentó para los niveles de PM₁₀ también superan hasta 2 veces los valores presentados a finales de abril y los presentados en la primera semana de cuarentena. Los registros se mantienen por debajo de los presentados durante 2019 en el mismo mes, pero con valores similares (a excepción del pico de la segunda semana). →Asimismo, las concentraciones de NO₂ presentaron un pico en la segunda semana, estando hasta 1.4 veces por encima de los valores presentados a finales de mes anterior y en la primera semana de cuarentena.</p>	<p>CONGESTIÓN: →Mínimo mensual: -74% →Continúa el aumento progresivo de la congestión, alcanzando un incremento del 2% en la última semana respecto a la primera.</p> <p>CAMBIO EN HÁBITOS DE TRANSPORTE: →Recreación: -84% →Mercado y farmacia: -41% →Parques: -87% →Estaciones de tránsito: -80% →Lugares de trabajo: -79% →Zonas residenciales: +33%</p> <p>ÍNDICE DE TRANSPORTE PÚBLICO: →Mínimo mensual: -84% →Leve aumento del uso del transporte público. Se mantuvo casi todo el mes.</p> <p>EFFECTOS EN LA CALIDAD DEL AIRE: →Las concentraciones de PM_{2.5} disminuyen respecto al mes anterior, presentando valores cercanos a los presentados durante 2019, superándolos en la segunda semana en un 43%. También, los niveles de contaminación se mantienen por encima de los presentados antes de la flexibilización de la pandemia en un 24% en promedio. →Las concentraciones de PM₁₀ también disminuyeron respecto al mes anterior, con un aumento las dos primeras semanas y un descenso el resto del mes. No obstante, estas se mantuvieron en un 20% por debajo de los valores registrados durante 2019. →De la misma forma, las concentraciones de PM₁₀ retornan a los valores presentados en la primera semana de cuarentena a partir de la segunda semana. →Las concentraciones de NO₂ aumentan respecto al mes anterior en un 22% en promedio, presentando ligeras oscilaciones. Además, superan en un 72% en promedio las presentadas en la primera semana de cuarentena estricta y relajada.</p>

BUENOS AIRES - EFECTOS		
JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE
<p>CONGESTIÓN: →Mínimo mensual: -77% →Continúa el aumento gradual de la congestión, alcanzando un incremento del 2% en la última semana respecto a la primera.</p> <p>CAMBIO EN HÁBITOS DE TRANSPORTE: →Recreación: -84% →Mercado y farmacia: -35% →Parques: -87% →Estaciones de tránsito: -80% →Lugares de trabajo: -78% →Zonas residenciales: +37%</p> <p>ÍNDICE DE TRANSPORTE PÚBLICO: →Mínimo mensual: -86% →Aumento poco significativo del uso de transporte público. A partir de la mitad del mes, empezó a decrecer (se usó más el transporte público).</p> <p>EFECTOS EN LA CALIDAD DEL AIRE: →Las concentraciones de PM_{2.5} presentaron un ligero aumento del 12.5% respecto al mes anterior, manteniéndose constantes durante todo el mes. Además, se encontraron por debajo de los niveles registrados durante el 2019 para el mismo período (hasta en un 40%). →En cambio, las concentraciones de PM₁₀ presentaron un aumento respecto a finales de mes anterior, aunque más marcado desde la tercera semana (de un 42% en promedio). No obstante, se encontraron por debajo de los niveles registrados durante el 2019 para el mismo período. Se presume que dicho aumento pudo presentarse al relajamiento de las medidas de confinamiento durante de finales de mes pasado. →Los niveles de NO₂ presentaron una disminución hasta la segunda semana, para luego invertir el comportamiento hasta finales de mes. En general, las concentraciones de este contaminante se mantuvieron por encima de las presentadas en 2019 durante el mismo período de tiempo.</p>	<p>CONGESTIÓN: →Mínimo mensual: -66% →Continúa el aumento de la congestión, pero de forma más acelerada. Se alcanza un incremento del 12% a final de mes, respecto al inicio.</p> <p>CAMBIO EN HÁBITOS DE TRANSPORTE: →Recreación: -76% →Mercado y farmacia: -33% →Parques: -76% →Estaciones de tránsito: -75% →Lugares de trabajo: -78% →Zonas residenciales: +30%</p> <p>ÍNDICE DE TRANSPORTE PÚBLICO: →Mínimo mensual: -82% →Aumento del uso del transporte público. Se incrementó en un 3% a final de mes, respecto al inicio de este.</p> <p>EFECTOS EN LA CALIDAD DEL AIRE: →El comportamiento del material particulado PM_{2.5} y PM₁₀ se mantuvo en un rápido incremento hasta la tercera semana (del 44% y el 50% em promedio respecto al mes anterior, respectivamente); para posteriormente descender vertiginosamente en la última semana a casi la mitad en ambos contaminantes. En comparación con las concentraciones presentadas el año anterior, estas lograron superarlas en un 51% y 53%, respectivamente. →Las concentraciones de NO₂ disminuyen respecto a la última semana de julio en un 27% y se mantienen en valores constantes hasta la tercera semana. En la última semana, las concentraciones comienzan a decaer. Cabe destacar, que se mantuvieron dentro de los rangos presentados en el año anterior durante el mismo período.</p>	<p>CONGESTIÓN: →Mínimo mensual: -59% →El incremento de la congestión se atenúa durante el mes, manteniéndose constante.</p> <p>CAMBIO EN HÁBITOS DE TRANSPORTE: →Recreación: -73% →Mercado y farmacia: -37% →Parques: -78% →Estaciones de tránsito: -71% →Lugares de trabajo: -55% →Zonas residenciales: +26%</p> <p>ÍNDICE DE TRANSPORTE PÚBLICO: →Mínimo mensual: -80% →Aumento del uso del transporte público. Se alcanzó un mínimo del -75% a final de mes (aumento del 5%).</p> <p>EFECTOS EN LA CALIDAD DEL AIRE: →Las concentraciones de PM_{2.5} y PM₁₀ comienzan a ascender rápidamente a partir de la segunda semana, hasta los niveles registrados a mitad del mes anterior. No obstante, para la última semana se presenta un nuevo descenso, logrando valores 36% y 44% más bajos que los presentados la semana anterior, respectivamente. →Para ambos contaminantes, los niveles de concentración registrados permanecen por debajo de los presentados en 2019 durante el mismo período de tiempo. →Las concentraciones de NO₂ continúan en descenso hasta mitad de mes, alcanzando valores por debajo de los presentados en la primera semana de la cuarentena en un 23% en promedio. Durante este mes, las concentraciones de este contaminante se mantuvieron significativamente por debajo de las presentadas en el año anterior durante el mismo período, en un 53% en promedio.</p>

Tabla E-3a

CÓRDOBA - MEDIDAS			
MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO
<p>Después de las primeras disposiciones tomadas del Ministerio de Transporte por la situación de emergencia, La Secretaría de Movilidad Sustentable de la Municipalidad de Córdoba ordenó que el transporte urbano se permitiera únicamente con pasajeros sentados, igualmente se acordaron una serie de medidas entre las que se destacó la limitación al 50% de la capacidad para bares y restaurantes, con un tope de 100 personas. Los viajes se vieron reducidos en aproximadamente un 50% en comparación con los habituales en marzo de 2019. Posteriormente se suspendieron las clases presenciales. (Suppo, 2020b), (La Voz, 2020a)</p> <p>Con el comienzo del Aislamiento social, Preventivo y Obligatorio en todo el país se establecieron medidas que restringieron severamente la movilidad en la ciudad. Los servicios de taxi quedaron libres de obligatoriedad para prestar el servicio, sin embargo, para aquellos que igualmente proporcionarían servicio se prohibió que los pasajeros viajaran en el asiento de acompañante. (Higa, 2020)</p>	<p>Se sostuvo la prohibición a pasajeros de pie en el transporte urbano e inclusive se deshabilitaron algunos asientos, reduciendo la cantidad de asientos en un 50% y endureciendo las medidas a causa del aumento de pasajeros que se presentó a mediados del mes. (Suppo, 2020a), (Suppo, 2020c)</p> <p>A finales de abril se estableció un nuevo protocolo para el uso de colectivos, micros y vehículos de carga en el que se fijaron frecuencias del servicio, normas de desinfección y otros recaudos ante la flexibilización de actividades que estaban suspendidas por el aislamiento social. (La Voz, 2020d)</p>	<p>Con las flexibilizaciones al aislamiento, la Municipalidad de Córdoba solicitó a responsables de industrias y fábricas que generaran acciones para garantizar el traslado de sus trabajadores con el fin de desalentar el uso del transporte público de pasajeros. Igualmente, el Gobierno de la Provincia de Córdoba permitió la actividad presencial a 250 empresas de las cuales el 60% pertenece a la ciudad Capital y se permitieron las actividades en comercios a la calle o en peatonal (excepto shoppings, centros comerciales y galerías) con un horario establecido. (La Voz, 2020c), (La Voz, 2020c)</p> <p>Días después se dio marcha atrás a la flexibilización y se endurecieron las medidas debido al aumento de casos positivos del virus. Por ello, se inhabilitaron las actividades permitidas en las primeras semanas del mes como el comercio no esencial. Posteriormente, se retornaron a la flexibilización, incluyendo algunas permisiones más allá de lo que se autorizó antes de la marcha atrás. (La Voz, 2020b), (Calderón, 2020), (La Voz, 2020e)</p>	<p>Tras 28 días de paros ininterrumpidos, regresó a actividades el transporte urbano en la ciudad generando un retorno de pasajeros con un incremento sostenido en la ocupación de los espacios, no se hicieron cambios en las frecuencias de los buses y se superaron los 83 mil pasajes diarios. Posteriormente se cambiaron los recorridos de 4 líneas de los buses de la empresa Ersá a raíz de la emergencia sanitaria por coronavirus en algunos sectores. (Suppo, 2020d), (La Voz, 2020f)</p> <p>TAMSE, la principal empresa de transporte de la ciudad, la cual pertenece a la Municipalidad de Córdoba, amplió el recorrido de una de sus líneas. (La Voz, 2020g)</p>
JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	
<p>Choferes de las empresas Ersá y Aucor paralizaron corredores por incumplimientos salariales. A lo largo del mes se presentaron continuas protestas, lo cual evidencia que se presentó una emergencia de transporte público en la ciudad. La empresa de la municipalidad TAMSE retornó a operaciones con 3 rutas troncales en medio del paro y la emergencia del transporte. (La Voz, 2020l), (La Voz, 2020j), (La Voz, 2020k)</p> <p>Posteriormente se levantó el paro y los servicios se normalizaron paulatinamente junto con la movilidad en la ciudad. (La Voz, 2020h)</p> <p>A final de mes se implementaron otra serie de medidas en las cuales se permitieron las reuniones familiares de máximo 10 personas mientras que se limitaron las vías de acceso a la ciudad. (La Voz, 2020i)</p>	<p>La Secretaría de Movilidad Urbana de la Municipalidad de Córdoba dispuso una serie de modificaciones en los recorridos del transporte suspendiendo una de sus líneas y modificando recorridos de otras 7 de forma experimental y provisoria. Adicionalmente la empresa TAMSE implementó el servicio en una nueva línea como parte de estas medidas. (Municipalidad de Córdoba, 2020a), (Municipalidad de Córdoba, 2020e)</p> <p>A finales del mes se presentaron más modificaciones en las líneas del transporte urbano de pasajeros. (Municipalidad de Córdoba, 2020d)</p>	<p>En el marco de un plan integral de bicisendas y ciclovías, la Municipalidad colocó cinco cicletteros de uso público y gratuito, con capacidad total de estacionamiento de 30 bicicletas con el fin de afianzar el uso de la bicicleta como medio cotidiano de movilidad y consolidación de espacios más amigables con el ambiente y otros medios de transporte. (Municipalidad de Córdoba, 2020b)</p> <p>Se permitió a la Dirección de Espectáculos Públicos autorizó a los rubros de Salón de Fiestas, Salón de Fiestas Infantiles, Discotecas y Peñas a desarrollar la actividad de “Bar y/o Restaurante con o sin elaboración propia” posibilitando que muchos locales cerrados reabran sus puertas. (Municipalidad de Córdoba, 2020c)</p>	

Tabla E-3b

CÓRDOBA - EFECTOS			
MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO
<p>CONGESTIÓN: →Mínimo mensual: -94% →La intensidad por congestión se mantuvo en un descenso apresurado durante el mes, llegando al mínimo en la última semana logrando una reducción del 94% respecto a inicios de mes.</p> <p>CAMBIO EN HáBITOS DE TRANSPORTE: →Recreación: -90% →Mercado y farmacia: -69% →Parques: -90% →Estaciones de tránsito: -89% →Lugares de trabajo: -84% →Zonas residenciales: +34%</p>	<p>CONGESTIÓN: →Mínimo mensual: -93% →La tendencia se invierte, comienza un aumento progresivo de la congestión en la ciudad. A final de mes el aumento es de 5% respecto al inicio.</p> <p>CAMBIO EN HáBITOS DE TRANSPORTE: →Recreación: -90% →Mercado y farmacia: -62% →Parques: -98% →Estaciones de tránsito: -86% →Lugares de trabajo: -80% →Zonas residenciales: +37%</p>	<p>CONGESTIÓN: →Mínimo mensual: -83% →Continúa el aumento de la congestión con ligeras oscilaciones, logrando un incremento del 6% en la última semana con respecto a la primera.</p> <p>CAMBIO EN HáBITOS DE TRANSPORTE: →Recreación: -90% →Mercado y farmacia: -82% →Parques: -97% →Estaciones de tránsito: -84% →Lugares de trabajo: -78% →Zonas residenciales: +35%</p>	<p>CONGESTIÓN: →Mínimo mensual: -84% →Continúa el aumento de la congestión con ligeras oscilaciones, logrando un incremento del 6% en la última semana con respecto a la primera.</p> <p>CAMBIO EN HáBITOS DE TRANSPORTE: →Recreación: -72% →Mercado y farmacia: -40% →Parques: -85% →Estaciones de tránsito: -73% →Lugares de trabajo: -62% →Zonas residenciales: +23%</p>
JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	
<p>CONGESTIÓN: →Mínimo mensual: -68% →Leves oscilaciones de la congestión, pero con marcada tendencia al aumento. El incremento de la congestión en la última semana es de 12% respecto a la última semana del mes anterior.</p> <p>CAMBIO EN HáBITOS DE TRANSPORTE: →Recreación: -59% →Mercado y farmacia: -31% →Parques: -78% →Estaciones de tránsito: -71% →Lugares de trabajo: -59% →Zonas residenciales: +21%</p>	<p>CONGESTIÓN: →Mínimo mensual: -65% →Continúa el aumento gradual de la congestión durante las primeras dos semanas (-61%), presentándose un pico a final de mes, llegando a los niveles presentados en la primera semana de marzo (3%).</p> <p>CAMBIO EN HáBITOS DE TRANSPORTE: →Recreación: -53% →Mercado y farmacia: -35% →Parques: -69% →Estaciones de tránsito: -71% →Lugares de trabajo: -63% →Zonas residenciales: +20%</p>	<p>CONGESTIÓN: →Mínimo mensual: -72% →Se invierte la tendencia, por lo que la congestión comienza a aminorarse con pequeñas oscilaciones.</p> <p>CAMBIO EN HáBITOS DE TRANSPORTE: →Recreación: -58% →Mercado y farmacia: -42% →Parques: -63% →Estaciones de tránsito: -72% →Lugares de trabajo: -30% →Zonas residenciales: +17%</p>	

Tabla E-4a

ROSARIO - MEDIDAS			
MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO
<p>Las medidas comenzaron con la suspensión de todas las actividades en salas de teatro, cines casinos, centros culturales, entre otros espacios, que implican aglomeraciones de personas. Igualmente, se suspendieron actividades en instituciones educativas. Se estableció una licencia especial extraordinaria que consistió en la suspensión del deber de asistencia al lugar de trabajo y se restringió la circulación personal y vehicular, asimismo se prohibió el funcionamiento de establecimientos públicos y privados, limitando las reuniones en espacios de acceso al público. (Decreto N 0355 Municipalidad de Rosario, 2020), (Decreto N 0357 Municipalidad de Rosario, 2020), (Ordenanza N 10037 Municipalidad de Rosario, 2020)</p> <p>Luego del inicio del Aislamiento Preventivo en todo el país La Municipalidad de Rosario establece que mientras dure el periodo de Aislamiento Social, Preventivo y Obligatorio, los servicios del transporte urbano de pasajeros tuvieron que ajustarse a los cuadros horarios aprobados por el Ente de la Movilidad de Rosario, de este modo en los días hábiles la operación será como el horario habitual de los sábados. Lo taxis continúan habilitados para prestar servicios. (Redacción Vía Rosario, 2020a)</p> <p>El sistema de bicicletas públicas "Mi bici tu bici" se suspendió temporalmente. (Municipalidad de Rosario, 2020)</p>	<p>Se reforzaron los servicios de transporte urbano de pasajeros para evitar unidades de transporte público llenas, igualmente, se comenzó a medir de manera electrónica el flujo vehicular en distintas esquinas y se continuó con la medición de la cantidad de pasajeros en las unidades de transporte, para tener datos en tiempo real y posteriormente tomar las medidas necesarias. El sistema Mi Bici tu Bici se habilita nuevamente para apoyar el sistemas de transporte público. Posteriormente la demanda de este sistema se incrementó. (Municipalidad de Rosario, 2020)</p>	<p>En la ciudad circuló un 40% del tránsito en comparación con el flujo vehicular antes del aislamiento y el uso del transporte estuvo al 15% con respecto a la actividad habitual ante del aislamiento. Se reforzaron líneas en trayectos donde se registró mayor cantidad de pasajeros. Según informes, se observó un 60% menos de tránsito vehicular en un día habitual con picos al mediodía y tarde. (Municipalidad de Rosario, 2020)</p> <p>Se amplió en un 25% la red de ciclovías de Rosario como parte de las medidas para evitar el contagio de coronavirus, se consiguió mantener activos 3 corredores a fin de mes; de este modo se sumaron 34 km a la red de ciclovías. (Redacción Vía Rosario, 2020b)</p> <p>El reporte del lunes 18 de mayo en cuanto al flujo vehicular en la ciudad fue del 57% en comparación a un día hábil previo al periodo de aislamiento social, preventivo y obligatorio. (Municipalidad de Rosario, 2020)</p>	<p>El reporte del 13 de Junio indicó que se realizaron 97.462 viajes en el transporte urbano de pasajeros (el 25% de un día normal), no habiendo variado el comportamiento respecto a los días anteriores. En taxis se registraron 57mil viajes (aproximadamente el 70% de lo normal), y 2.136 viajes en el sistema de bicicletas públicas. Finalmente, el flujo de vehículos particulares alcanzó el 66% de una jornada prepandemia, lo que significó un 9% de incremento respecto de la semana anterior. Durante el mes se exceptuaron 4 nuevas actividades en el marco de la flexibilización de las medidas del aislamiento preventivo. (Municipalidad de Rosario, 2020)</p> <p>El municipio ejecutó nuevas paradas de hormigón para el transporte público con un corte total carril exclusivo para transformar la parada de asfalto en hormigón. Esto con el fin de para garantizar una mayor durabilidad en las arterias de mayor tránsito de colectivos. Reabrieron las ferias y mercados de la Economía Social. (Redacción Rosario Noticias, 2020a)</p>
JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	
<p>Por disposición provincial se suspendieron por 14 días los encuentros familiares y afectivos en casa particulares. Según informes el movimiento de la ciudad estuvo al 60% respecto de un día normal, previo al 20 de marzo. Se registraron 108 mil viajes, lo que representa un 30% respecto de un día normal previo a la pandemia. (Decreto N 0983 Municipalidad de Rosario, 2020), (Decreto N 0776 Municipalidad de Rosario, 2020)</p>	<p>Se iniciaron trabajos para el ensanchamiento de vereda en calle de alto tránsito peatonal y la realización de una remodelación integral de la cuadra. Por este motivo se suspendieron algunas de las paradas de colectivos y se hicieron modificaciones en otras paradas. (Redacción Rosario Noticias, 2020b)</p> <p>Se reportó que el sistema de bicicletas públicas de Mi Bici Tu Bici incrementó en la cantidad de viajes durante la emergencia sanitaria nacional. El Banco Municipal otorgó créditos para la compra de bicicletas con el fin de promover nuevos hábitos más sustentables y seguros en el marco de la pandemia para la población. Se permitió que adultos mayores de 69 años y discapacitados viajasen de forma gratuita e ilimitada. (Redacción Rosario Noticias, 2020e), (Redacción Rosario Noticias, 2020c), (Redacción Rosario Noticias, 2020d)</p>	<p>Se suspendieron actividades de carriles exclusivos y se limitó al sistema Mi Bici Tu Bici a funcionar solo para trabajadores esenciales. Se reportó el aumento del uso de la bicicleta como medio de transporte, asimismo, la Municipalidad incentivó el uso y cuidado de la bicicleta. (Redacción Rosario Noticias, 2020g), (Redacción Rosario Noticias, 2020f)</p> <p>En los días finales del mes, retomaron su funcionamiento los carriles exclusivos y el estacionamiento medido en la ciudad. Se permitieron nuevas aperturas para rubros comerciales como comercios mayoristas y minoristas, locales gastronómicos, bares, restaurantes y heladerías, entre otros, los cuales estuvieron limitados a una ocupación del 30% del local en superficies cerradas. (Redacción Rosario Noticias, 2020i), (Redacción Rosario Noticias, 2020h)</p>	

Tabla E-4b

ROSARIO - EFECTOS			
MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO
<p>CONGESTIÓN: →Mínimo mensual: -87% →La intensidad por congestión se mantuvo en un descenso acelerado durante el mes, llegando a al mínimo en la última semana logrando una reducción del 87% respecto a inicios de mes.</p> <p>CAMBIO EN HáBITOS DE TRANSPORTE: →Recreación: -92% →Mercado y farmacia: -68% →Parques: -92% →Estaciones de tránsito: -80% →Lugares de trabajo: -83% →Zonas residenciales: +34%</p>	<p>CONGESTIÓN: →Mínimo mensual: -87% →Ligeras oscilaciones de la congestión durante el mes. Sin embargo, se marca una tendencia al aumento de esta con un incremento en promedio del 9% a final de mes respecto al inicio.</p> <p>CAMBIO EN HáBITOS DE TRANSPORTE: →Recreación: -92% →Mercado y farmacia: -61% →Parques: -97% →Estaciones de tránsito: -72% →Lugares de trabajo: -79% →Zonas residenciales: +36%</p>	<p>CONGESTIÓN: →Mínimo mensual: -72% →Continúa el aumento de la congestión en la ciudad, logrando un incremento de hasta 9% en la tercera semana. A final de mes se presentó un pequeño pico, sin embargo, estuvo en un 5% por debajo del valor presentado a inicios de mes.</p> <p>CAMBIO EN HáBITOS DE TRANSPORTE: →Recreación: -91% →Mercado y farmacia: -81% →Parques: -97% →Estaciones de tránsito: -66% →Lugares de trabajo: -77% →Zonas residenciales: +35%</p>	<p>CONGESTIÓN: →Mínimo mensual: -68% →Continúa el aumento progresivo de la congestión, llegando a estar un 5% por encima a final de mes respecto a los valores presentados en la primera semana.</p> <p>CAMBIO EN HáBITOS DE TRANSPORTE: →Recreación: -73% →Mercado y farmacia: -43% →Parques: -93% →Estaciones de tránsito: -30% →Lugares de trabajo: -63% →Zonas residenciales: +20%</p>
JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	
<p>CONGESTIÓN: →Mínimo mensual: -56% →Tendencia al aumento de la congestión con ligeras oscilaciones.</p> <p>CAMBIO EN HáBITOS DE TRANSPORTE: →Recreación: -63% →Mercado y farmacia: -34% →Parques: -87% →Estaciones de tránsito: -18% →Lugares de trabajo: -59% →Zonas residenciales: +21%</p>	<p>CONGESTIÓN: →Mínimo mensual: -62% →El aumento de la congestión se atenúa durante todo el mes, disminuyéndose hasta en un 7% respecto al mes anterior.</p> <p>CAMBIO EN HáBITOS DE TRANSPORTE: →Recreación: -55% →Mercado y farmacia: -39% →Parques: -76% →Estaciones de tránsito: -7% →Lugares de trabajo: -65% →Zonas residenciales: +18%</p>	<p>CONGESTIÓN: →Mínimo mensual: -73% →Continúa la disminución de la congestión hasta mediados de mes, alcanzando una reducción de hasta 11% respecto al final de agosto.</p> <p>CAMBIO EN HáBITOS DE TRANSPORTE: →Recreación: -72% →Mercado y farmacia: -41% →Parques: -81% →Estaciones de tránsito: -28% →Lugares de trabajo: -36% →Zonas residenciales: +23%</p>	

Tabla E-5a

ASUNCIÓN - MEDIDAS			
MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO
<p>Ante el riesgo de expansión de la pandemia en todo el país, la Municipalidad de Asunción inició un convenio con el Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones para el mejoramiento de las vías de gran importancia de la ciudad capital, con el fin de establecer mejoras en las principales avenidas y calles de la ciudad para mejorar la transitabilidad vehicular. Igualmente se suspendieron las actividades artísticas, las actividades académicas instructivas de algunos centros, se ordenó la clausura de algunos espacios públicos y se suspendió toda actividad que promoviese la aglomeración de personas. (Intendencia Municipal de Asunción, 2020), (Municipalidad de Asunción, 2020k)</p> <p>El 21 de marzo el Gobierno Nacional implementa el Aislamiento Preventivo General por razones sanitarias en todo el país el cual tiene carácter obligatorio y solo se permitieron desplazamientos mínimos e indispensables. (Decreto N 3478 de 2020, 2020)</p> <p>Se suspendieron temporalmente las operaciones en el terminal de ómnibus de Asunción y se cerraron las calles aledañas al principal mercado de la ciudad. Empresas de transporte público continuaron cubriendo sus itinerarios en horarios especiales y se continuaron con una frecuencia razonable para la movilidad de las personas que necesitan realizar tareas indispensables. (Municipalidad de Asunción, 2020o), (Municipalidad de Asunción, 2020l), (Municipalidad de Asunción, 2020d)</p>	<p>Continuaron las obras viales en la ciudad capital, principalmente con el recapado asfáltico de importantes arterias y avenidas. Adicionalmente se iniciaron trabajos para la construcción de pavimentos tipo empedrados en varios barrios de la capital. Por su parte, el Gobierno Nacional permitió nuevas excepciones a distintos rubros y estableció medida de Pico y Placa para las personas habilitadas a salir. (Municipalidad de Asunción, 2020f), (Municipalidad de Asunción, 2020g), (Decreto N 3490 de 2020, 2020)</p>	<p>Inició la Fase 1 del Plan de Levantamiento Gradual del Aislamiento Preventivo General (Cuarentena Inteligente), en esta fase se estableció un horario para permitir los desplazamientos mínimos e indispensables, el Pico y Placa continúa y adicionalmente se permitieron más excepciones en diferentes rubros. El terminal de ómnibus de Asunción (TOA) retomó actividades para ómnibuses de corta distancia, reestableciendo los servicios de transporte de forma gradual, de esta manera 20 empresas de transporte de corta a distancia vuelven a operar. Los ómnibuses trabajaron a una capacidad máxima de 50% en días hábiles, 70% los sábados y los domingos el servicio se suspendió totalmente. Se dispusieron más proyectos para continuar mejorando más calles avenidas en la capital. Adicionalmente se firmó un convenio con la Unión Internacional de Transporte Público (UITP) con el fin de combinar esfuerzos en el intercambio de conocimientos y experiencia en materia de movilidad urbana sostenible. (Decreto N 3576 de 2020, 2020), (Municipalidad de Asunción, 2020c), (Municipalidad de Asunción, 2020p), (Municipalidad de Asunción, 2020b), (Municipalidad de Asunción, 2020h)</p> <p>Se reestablecieron los servicios de transporte de media y larga distancia en la TOA, solo para personas que desarrollasen actividades exceptuadas; los buses operaron al 50% durante toda la semana, solo con pasajeros sentados. El 24 de Mayo se inició la Fase 2 Del Plan (Cuarentena Inteligente), se permitieron más excepciones en diferentes rubros y se permitieron más movilizaciones en espacios públicos. (Municipalidad de Asunción, 2020n), (Decreto N 3619 de 2020 Cuarentena Inteligente FASE 2, 2020)</p>	<p>El Gobierno Nacional puso en marcha la Fase 3 del Plan de Levantamiento Gradual de Aislamiento Preventivo General en la cual se presentaron más excepciones y se permitió la realización de actos de culto con un máximo de 20 personas presentes. En Asunción continuaron los trabajos para mejoramiento de calles y avenidas. (Decreto N 3706 Cuarentena Inteligente FASE 3, 2020), (Municipalidad de Asunción, 2020a)</p>

JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE
<p>La Dirección General de Gestión Ambiental (DGGA) de la Municipalidad de Asunción, a través de su Centro de Capacitación y Promoción Ambiental (CEPAM), recomendó elegir otras opciones de movilidad, como lo es la bicicleta. Varias calles del microcentro capitalino fueron mejoradas vialmente, con la finalidad de que en las mismas se pueda conseguir un tráfico fluido y de buena calidad, sin baches ni imperfecciones. (Municipalidad de Asunción, 2020i), (Municipalidad de Asunción, 2020s)</p> <p>Se construyeron refugios modernos para pasajeros del transporte público y se ordenaron los lugares de detención de buses para optimizar los tiempos de viaje. (Municipalidad de Asunción, 2020j)</p> <p>El día 20 de Junio se entró en la Fase 4 por orden del Gobierno Nacional en la cual se permitieron más excepciones y se autorizó una capacidad máxima de 50 personas en los actos de culto entre otras medidas de flexibilización. (Decreto N 3835 Cuarentena Inteligente (FASE 4), 2020)</p>	<p>La Municipalidad inició un proyecto para convertir un total de 43 cuadras de calles de tierra en arterias empedradas, también se renovaron controladores de cruces semafóricos para otorgar una mayor seguridad vial. Continuaron los trabajos para mejoramiento de calles y avenidas. (Municipalidad de Asunción, 2020r), (Municipalidad de Asunción, 2020m)</p>	<p>Se mejoraron 13 cuadras de una de las calles principales de la ciudad, las calles fueron recapadas. La capital inició una "cuarentena social" estableciendo el libre desplazamiento de personas con un horario específico. Entre otras disposiciones, la normativa limitó la actividad física en espacios libres a ejercicios individuales. En la administración pública, se autorizó el 50% de la plantilla de funcionarios en los lugares de trabajo. La Municipalidad de Asunción, prosiguió, sin pausa, con los trabajos de mejoramiento vial de calles y avenidas de la capital del país. (Municipalidad de Asunción, 2020q), (Redacción Revista Dinero, 2020), (Municipalidad de Asunción, 2020e)</p>

Tabla E-5b

ASUNCIÓN - EFECTOS			
MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO
<p>CONGESTIÓN: →Mínimo mensual: -91% →La intensidad por congestión se mantuvo en un descenso apresurado durante el mes, llegando a la mayor disminución en la última semana logrando una reducción del 91% respecto a inicios de mes.</p> <p>CAMBIO EN HÁBITOS DE TRANSPORTE: →Recreación: -85% →Mercado y farmacia: -61% →Parques: -85% →Estaciones de tránsito: -90% →Lugares de trabajo: -69% →Zonas residenciales: +35%</p>	<p>CONGESTIÓN: →Mínimo mensual: -90% →La tendencia se invierte, comienza un aumento progresivo de la congestión en la ciudad. A final de mes el aumento es de 10% respecto al inicio.</p> <p>CAMBIO EN HÁBITOS DE TRANSPORTE: →Recreación: -95% →Mercado y farmacia: -89% →Parques: -93% →Estaciones de tránsito: -96% →Lugares de trabajo: -89% →Zonas residenciales: +45%</p>	<p>CONGESTIÓN: →Mínimo mensual: -69% →Continúa el aumento de la congestión con ligeras oscilaciones, logrando un incremento del 5% en la última semana con respecto a la primera.</p> <p>CAMBIO EN HÁBITOS DE TRANSPORTE: →Recreación: -85% →Mercado y farmacia: -65% →Parques: -84% →Estaciones de tránsito: -90% →Lugares de trabajo: -79% →Zonas residenciales: +36%</p>	<p>CONGESTIÓN: →Mínimo mensual: -65% →Continúa el aumento de la congestión con ligeras oscilaciones, logrando un incremento del 2% en la última semana con respecto a la primera.</p> <p>CAMBIO EN HÁBITOS DE TRANSPORTE: →Recreación: -67% →Mercado y farmacia: -38% →Parques: -62% →Estaciones de tránsito: -69% →Lugares de trabajo: -65% →Zonas residenciales: +26%</p>

JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE
<p>CONGESTIÓN: →Mínimo mensual: -65% →Continúa el aumento de la congestión hasta la segunda semana, logrando un incremento del 8% respecto a la primera semana. La tendencia se invierte en las dos últimas semanas, disminuyendo nuevamente en un 10% respecto a mitad de mes.</p> <p>CAMBIO EN HÁBITOS DE TRANSPORTE: →Recreación: -50% →Mercado y farmacia: -27% →Parques: -64% →Estaciones de tránsito: -63% →Lugares de trabajo: -22% →Zonas residenciales: +15%</p>	<p>CONGESTIÓN: →Mínimo mensual: -69% →La intensidad por congestión presenta ligeras oscilaciones, pero con tendencia a la disminución. A final de mes se logra un descenso del 5% respecto a la primera semana.</p> <p>CAMBIO EN HÁBITOS DE TRANSPORTE: →Recreación: -57% →Mercado y farmacia: -25% →Parques: -59% →Estaciones de tránsito: -78% →Lugares de trabajo: -34% →Zonas residenciales: +18%</p>	<p>CONGESTIÓN: →Mínimo mensual: -75% →Continúa disminuyendo la congestión, logrando un decrecimiento del 5% respecto a la primera semana del mes.</p> <p>CAMBIO EN HÁBITOS DE TRANSPORTE: →Recreación: -62% →Mercado y farmacia: -34% →Parques: -51% →Estaciones de tránsito: -77% →Lugares de trabajo: -70% →Zonas residenciales: +20%</p>

Tabla E-6a

LIMA - MEDIDAS			
MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO
<p>Luego de haber declarado el Estado de emergencia en el país, el Gobierno peruano informó que los servicios de transporte del Metropolitano, los corredores complementarios y la Línea 1 del Metro de Lima pueden operar solo con el 50% de sus unidades. De igual forma, las líneas de transporte y taxis autorizados se limitaron a funcionar con el 50% de su capacidad, sin embargo, no se autorizó a los taxis por aplicativo a prestar servicio. Se suspendieron los viajes interprovinciales. (Redacción Gestión Perú, 2020a)</p> <p>El 16 de marzo entró en vigor el mandato de aislamiento social obligatorio en todo el Perú con lo cual también se restringió el libre tránsito. El transporte público continuó funcionando con el 50% de su flota. Se prohibió la circulación de vehículos de transporte escolar y turístico, asimismo, se reguló la circulación del servicio de taxi con medida de Pico y Placa. (Redacción AS Perú, 2020), (Prensa ATU, n.d.)</p>	<p>La Autoridad de Transporte Urbano para Lima y Callao (ATU) prohibió la circulación durante 3 días de todas las rutas de transporte público en Lima bajo su competencia; el servicio se reanudó el sábado 11 de abril. Durante estos 3 días al servicio de taxis se le permitió circular de acuerdo con el Pico y Placa, únicamente para movilizar a quienes prestasen servicio en las actividades esenciales. La Línea 1 del metro de Lima y Callao permaneció habilitada con un horario específico y únicamente para los mencionados grupos de usuarios. (Prensa ATU, 2020c)</p> <p>El Ministerio de Transportes y comunicaciones (MTC), a través de la Autoridad de Transporte Urbano de Lima y Callao, así como la dirección de Promovilidad, anunció el desarrollo de una estrategia de movilidad urbana que permitiese fomentar el uso de bicicletas y así evitar los transportes masivos durante la pandemia de coronavirus. (Redacción RPP Noticias, 2020)</p>	<p>Se inició la implementación de 46 km de ciclovías temporales en la capital de Perú como parte de un plan cuyo objetivo era promover el transporte sostenible postcuarentena, incluyendo parqueaderos de bicicletas, señalética horizontal, vertical y elementos de seguridad. (Aguilar Mendieta, 2020a)</p> <p>El Gremio de Micromovilidad del Perú solicitó que el transporte en scooters y bicicletas fuera incluido entre las actividades comerciales por reanudarse como parte de la reactivación económica. El 25 de mayo se permitió que las flotas de transporte público operen al 100% nuevamente. La medida se tomó en el marco del inicio de una nueva etapa de la reactivación productiva, donde se reiniciaron diferentes actividades económicas. (Muñoz, 2020), (Redacción Gestión Perú, 2020b)</p>	<p>La ATU determinó que, desde el viernes 12 de junio, al 100% de la flota de taxis se le permite la prestación de su servicio. Posteriormente la ATU puso a disposición un aplicativo para apoyar a quienes prestan el servicio de transporte turístico y de estudiantes y desearan realizar el servicio de transporte de trabajadores. (Prensa ATU, 2020b), (Prensa ATU, 2020a)</p> <p>Se plantearon medidas de Pico y Placa para servicios de mototaxis y se reguló la flota vehicular de cada empresa en esta modalidad a un 50% de su flota. A la unidades del servicio de taxis se les permitió circular, pero con un aforo reducido. (Bedoya, 2020), (Aguilar Mendieta, 2020b)</p> <p>En el transcurso del mes se reportó un aumento de accidentes de tránsito y congestión. Se estableció para los trabajadores del sector público horario de ingreso diferenciado tras fin de la cuarentena para evitar las concentraciones en los paraderos y buses. Las empresas de transporte público paralizaron sus actividades durante 2 días en demanda de subsidio para evitar alza de pasajes. (Lara Vásquez, 2020), (Redacción Gestión Perú, 2020c), (Redacción El Comercio, 2020a)</p>
JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	
<p>La Autoridad de Transporte Urbano para Lima y Callao (ATU), determinó que las empresas de transporte público debían cumplir con el aforo de pasajeros, de acuerdo con los asientos señalados en su tarjeta de identificación vehicular, y en ningún caso tendrían permitido llevar a personas de pie. (Prensa ATU, 2020d)</p> <p>Se retomaron los viajes interprovinciales en buses los cuales se encontraban suspendidos desde el inicio del aislamiento. La Municipalidad Metropolitana de Lima entregó a las empresas precalificadas las bases del proceso de licitación del proyecto de ampliación norte del Metropolitano, con el fin de la ampliación del tramo norte, mediante la construcción de un corredor exclusivo de buses de 10.2 km. (Redacción La Republica, 2020), (Redacción El Comercio, 2020b)</p>	<p>Reporte indicó que los pasajeros que viajaron en buses interprovinciales durante los últimos días de julio, y los primeros días de agosto, solo fueron el 5% de los que usaban el servicio antes de la pandemia. Desde el 8 de agosto se redujo gradualmente la flota de alimentadores de Metropolitano, el sistema de transporte masivo de la ciudad. A partir del 20 de agosto se presentó esta misma medida para los buses de ruta troncal. (Paz Campuzano, 2020), (Redacción El Comercio, 2020c)</p> <p>Ante la disposición del Gobierno que señaló el retorno a la inmovilización social obligatoria los domingos, la Municipalidad de Lima ajustó nuevos horarios para los usuarios que brindasen servicios esenciales y se vieron en la necesidad de desplazarse en el Metropolitano y los corredores complementarios. (Metropolitano, 2020)</p>	<p>Metropolitano informó que sus 21 rutas alimentadoras suspendieron operaciones debido a "pérdidas económicas" producto de las restricciones impuestas por el Ejecutivo para contener la propagación del coronavirus (COVID-19). Luego de 24 horas se restableció el servicio de forma gradual. (Redacción El Comercio, 2020e), (Redacción El Comercio, 2020f)</p> <p>Municipalidad de Lima retomó la aplicación del Pico y Placa para camiones en Panamericana Sur. El Gobierno dispuso levantar la inmovilización social los domingos en el marco del estado de emergencia por coronavirus, pero mantuvo la prohibición a la circulación de autos particulares. La ATU informó sobre el horario que tendría el servicio de transporte en las diferentes modalidades durante el resto del mes. (Redacción El Comercio, 2020g), (Redacción El Comercio, 2020d)</p>	

Tabla E-6b

LIMA - EFECTOS			
MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO
<p>CONGESTIÓN: →Mínimo mensual: -91% →La intensidad de congestión se mantuvo en descenso todo el mes, llegando a la mayor disminución en la última semana, logrando una reducción del 91% respecto a la primera semana.</p> <p>CAMBIO EN HÁBITOS DE TRANSPORTE: →Recreación: -88% →Mercado y farmacia: -62% →Parques: -84% →Estaciones de tránsito: -86% →Lugares de trabajo: -82% →Zonas residenciales: +47%</p> <p>ÍNDICE DE TRANSPORTE PÚBLICO: →Mínimo mensual: -91% →Disminución acelerada del uso del transporte público desde la tercera semana del mes (desde el 19). A final de mes se alcanzó una mayor disminución.</p> <p>EFECTOS EN LA CALIDAD DEL AIRE: →Las concentraciones de PM_{2.5} comenzaron a reducir desde que se estableció la cuarentena nacional obligatoria en la segunda semana del mes. Esto resultó teniendo un efecto positivo sobre la calidad del aire de la ciudad, dado a que, al inicio del mes, las concentraciones de este contaminante presentaban valores más altos que los registrados el año anterior durante el mismo período (en un 41%). →Cabe destacar que los niveles de concentración se vieron reducidos en un 31% en la última semana del mes, respecto a la primera.</p>	<p>CONGESTIÓN: →Mínimo mensual: -93% →La intensidad de congestión disminuye hasta mitad de mes, hasta en un 2% respecto a la última semana de marzo. Posteriormente, la tendencia se invierte sutilmente, aumentando en un 3% la congestión a final de mes.</p> <p>CAMBIO EN HÁBITOS DE TRANSPORTE: →Recreación: -98% →Mercado y farmacia: -97% →Parques: -95% →Estaciones de tránsito: -96% →Lugares de trabajo: -94% →Zonas residenciales: +54%</p> <p>ÍNDICE DE TRANSPORTE PÚBLICO: →Mínimo mensual: -94% →Ligeras oscilaciones durante el mes, con tendencia a la disminución del uso de transporte público.</p> <p>EFECTOS EN LA CALIDAD DEL AIRE: →Las concentraciones de material particulado PM_{2.5} se mantienen en niveles constantes durante todo el mes. Solamente en la última semana se presentó un leve aumento de las concentraciones (18% respecto a las semanas anteriores). Asimismo, las concentraciones se mantuvieron por debajo de las registradas en 2019 para el mismo período de tiempo (en un 33% en promedio). De igual forma, se encontraron en un 18% en promedio por debajo de las concentraciones presentadas al iniciar la cuarentena. →Las concentraciones de PM₁₀ presentaron una tendencia ascendente durante todo el mes, llegando a estar un 27% por encima durante la última semana, respecto a la segunda. Cabe mencionar que en comparación con las concentraciones registradas el año anterior, para el este contaminante estuvieron por debajo en un 47% en promedio. →Lo mismo ocurrió para el NO₂, a finales de mes las concentraciones superaban en un 60% las de la primera semana; además, se encontraban en un 59% por debajo de las registradas en el año anterior.</p>	<p>CONGESTIÓN: →Mínimo mensual: -89% →Continúa el aumento gradual de la congestión, alcanzando un aumento del 6% al final de mes respecto a la primera semana.</p> <p>CAMBIO EN HÁBITOS DE TRANSPORTE: →Recreación: -98% →Mercado y farmacia: -97% →Parques: -94% →Estaciones de tránsito: -94% →Lugares de trabajo: -84% →Zonas residenciales: +47%</p> <p>ÍNDICE DE TRANSPORTE PÚBLICO: →Mínimo mensual: -92% → A partir de este mes la tendencia se invirtió, el uso de transporte público tuvo un aumento de hasta 8% en la última semana, respecto a la primera.</p> <p>EFECTOS EN LA CALIDAD DEL AIRE: →Las concentraciones de PM_{2.5} se mantuvieron por encima de las del mes anterior (cerca de un 25%); sin embargo, presentaron un comportamiento constante. Asimismo, las concentraciones se mantuvieron por debajo de las registradas en 2019 para el mismo período de tiempo (en un 46% en promedio). Por otra parte, cabe señalar que durante este mes las concentraciones alcanzaron los valores registrados antes del inicio de la cuarentena estricta. →El incremento de las concentraciones de PM₁₀ se presentó hasta la segunda semana del mes, llegando a ser 10 µg/m³ superior con respecto a la última semana de abril. Posteriormente, se presentó un descenso hasta final de mes (de un 11% respecto mediados de mes); no obstante, las concentraciones continuaron siendo superiores a las del mes anterior (en un 19%). →Las concentraciones de NO₂ presentaron un ligero aumento a inicios de mes (cerca de un 25% respecto a los valores a finales de abril), para posteriormente continuar con un comportamiento constante. Las concentraciones se mantuvieron en un 58% por debajo de las presentadas durante el mismo período en 2019.</p>	<p>CONGESTIÓN: →Mínimo mensual: -79% →Continúa el aumento de la congestión, alcanzando un aumento del 17% al final de mes respecto a la primera semana.</p> <p>CAMBIO EN HÁBITOS DE TRANSPORTE: →Recreación: -98% →Mercado y farmacia: -96% →Parques: -92% →Estaciones de tránsito: -92% →Lugares de trabajo: -77% →Zonas residenciales: +36%</p> <p>ÍNDICE DE TRANSPORTE PÚBLICO: →Mínimo mensual: -84% → El uso de transporte público continúa en aumento, hasta en un 7% al final de mes, respecto a la primera semana de este.</p> <p>EFECTOS EN LA CALIDAD DEL AIRE: →Durante el mes, las concentraciones de PM_{2.5} presentaron un rápido incremento (casi en un 50% a finales de mes respecto al inicio), acercándose a los valores presentados en 2019 durante el mismo período (sobre todo a finales de mes, alcanzando un 19% de diferencia). →Lo mismo ocurrió con las concentraciones de PM₁₀ (superando las concentraciones a finales de mayo en un 58%, a finales de junio). Las concentraciones estuvieron 1.1 veces por encima de las presentadas el año anterior en promedio. →El NO₂ también tuvo un comportamiento creciente y sostenido durante el mes. Sin embargo, continuó estando 63% por debajo de los valores registrados durante el año anterior.</p>

LIMA - EFECTOS		
JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE
<p>CONGESTIÓN: →Mínimo mensual: -53% →Continúa el aumento de la congestión, alcanzando un aumento del 15% al final de mes respecto a la primera semana.</p> <p>CAMBIO EN HÁBITOS DE TRANSPORTE: →Recreación: -70% →Mercado y farmacia: -43% →Parques: -57% →Estaciones de tránsito: -67% →Lugares de trabajo: -71% →Zonas residenciales: +33%</p> <p>ÍNDICE DE TRANSPORTE PÚBLICO: →Mínimo mensual: -78% →El uso de transporte público continúa en aumento hasta en un 4% al final de mes, respecto a la primera semana de este.</p> <p>EFFECTOS EN LA CALIDAD DEL AIRE: →Durante el mes, las concentraciones de PM_{2.5} mantuvieron una tendencia levemente oscilante, con registros similares a los presentados durante el año anterior con una diferencia de 4% durante las dos primeras semanas; posteriormente, se mantuvieron en un 20% por debajo. No se observaron cambios significativos en las concentraciones después de la reapertura económica. →Por otra parte, las concentraciones de PM₁₀ descendieron a partir de la tercera semana hasta en un 38% respecto a inicios de mes en promedio. No obstante, los niveles de contaminación fueron 2.2 veces más altos que los presentados durante el año anterior en el mismo período de tiempo en promedio. →Respecto a los niveles de NO₂ mantuvieron un comportamiento constante hasta la última semana, en la que se presentó una disminución del 31% respecto a las concentraciones de todo el mes. Asimismo, se destaca que las concentraciones siguieron estando por debajo de las presentadas el año anterior en un 62% en promedio.</p>	<p>CONGESTIÓN: →Mínimo mensual: -40% →Continúa el aumento de la congestión, alcanzando un aumento del 7% al final de mes respecto a la primera semana.</p> <p>CAMBIO EN HÁBITOS DE TRANSPORTE: →Recreación: -94% →Mercado y farmacia: -94% →Parques: -90% →Estaciones de tránsito: -90% →Lugares de trabajo: -74% →Zonas residenciales: +31%</p> <p>ÍNDICE DE TRANSPORTE PÚBLICO: →Mínimo mensual: -78% →La tendencia del uso de transporte público se invierte a mitad de mes, cuando se disminuye su uso en un 3% en promedio, en la última semana respecto a la primera.</p> <p>EFFECTOS EN LA CALIDAD DEL AIRE: →Las concentraciones de PM_{2.5} aumentan hasta la segunda semana (cerca de un 32%), posteriormente en la última semana vuelven a los valores presentados a inicios de mes. Estas, durante las tres últimas semanas estuvieron en valores cercanos a las presentadas durante el mismo período el año anterior. →Las concentraciones de PM₁₀ presentaron un comportamiento heterogéneo, con un declive en la tercera semana, acompañado con un repunte a final de mes (llegando a concentraciones de 59 µg/m³, 2.5 veces más altas que las presentadas en las primeras semanas de abril). Los valores registrados continúan por encima de los presentados durante el año anterior, siendo 3.77 veces mayores. →Las concentraciones de NO₂ presentan una tendencia constante durante el mes, con una disminución del 30% en la última semana respecto al resto del mes. Se resalta que los registros continuaron en un 70% en promedio por debajo de los presentados durante el mismo período el año anterior.</p>	<p>CONGESTIÓN: →Mínimo mensual: -29% →Se presentan ligeras fluctuaciones, con tendencia marcada al aumento de la congestión.</p> <p>CAMBIO EN HÁBITOS DE TRANSPORTE: →Recreación: -94% →Mercado y farmacia: -93% →Parques: -88% →Estaciones de tránsito: -90% →Lugares de trabajo: -73% →Zonas residenciales: +31%</p> <p>ÍNDICE DE TRANSPORTE PÚBLICO: →Mínimo mensual: -77% →Aumento poco significativo del uso del transporte público hasta mitad de mes. Posteriormente, se evidencia un aumento de hasta 8%.</p> <p>EFFECTOS EN LA CALIDAD DEL AIRE: →Las concentraciones de PM_{2.5} durante la primera semana estuvieron 45% por encima en comparación de las presentadas durante la última semana de agosto. Luego se presentó un descenso durante todo el mes, disminuyendo en un 30% en la última semana, respecto a la primera. Las concentraciones superaron los valores registrados en 2019 hasta en un 73% durante las dos primeras semanas. →Las concentraciones de PM₁₀ tuvieron un comportamiento similar, estando en la primera semana en un 25% por encima de las presentadas en la última semana de agosto (con el registro máximo presentado de 74 µg/m³). En la tercera semana las concentraciones disminuyen en un 34% respecto a la primera, para volver a aumentar en la última en un 25%. Los registros de PM₁₀ superaron las concentraciones del año anterior en las primeras dos semanas, hasta 7 veces. →Las concentraciones de NO₂ presentaron un descenso progresivo y sostenido durante todo el mes, con una disminución del 20% en la última semana respecto a las primeras. Este contaminante se mantuvo por debajo de los niveles observados en 2019, con un 57% de diferencia en promedio.</p>

Tabla E-7a

QUITO - MEDIDAS			
MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO
<p>El 12 de marzo la se tomaron medidas de prevención en el transporte municipal, en sus corredores "Trolebús" y "Ecovía", los cuales se mantuvieron 100% operativos en todas sus rutas y circuitos. (Trolebus, 2020i)</p> <p>El Gobierno de Ecuador decretó Estado de Excepción en el país, lo cual implicó un toque de queda nocturno. A partir de la declaratoria de emergencia la Empresa de Pasajeros de Quito, detectó una disminución del 22.3% en el número de pasajeros. (Solano, 2020), (Trolebus, 2020k)</p> <p>Desde el 18 de marzo, fecha en la que el Municipio de Quito implementó 5 rutas gratuitas de transporte para las personas que laboran en áreas estratégicas de la ciudad, se movilizaron hasta la fecha de informe, aproximadamente 15.990 usuarios. (Trolebus, 2020e)</p>	<p>Continuó la restricción general de la movilidad y el toque de queda permanente, con las únicas salvedades de movilización para situaciones de emergencia tales como compra de víveres o medicamentos. ("Cómo Funcionará El Semáforo Que Permitirá La Movilidad En Ecuador," 2020)</p> <p>Secretaría de movilidad de Quito implementó 62,7 km de ciclovías emergentes para facilitar la movilidad durante la emergencia sanitaria, las nuevas rutas de ciclovía se conectaron con corredores longitudinales de transporte. (Machado, 2020)</p>	<p>A partir del 4 de mayo Ecuador entró en una etapa de "Nueva Normalidad" en medio de la crisis por el coronavirus. Buses alimentadores que daban servicio de transporte gratuito exclusivo para las personas que laboran en áreas de salud, fuerza pública y demás sectores estratégicos, operaron con un aforo máximo de 20 personas, posteriormente estas rutas extendieron su horario de servicio. (Redacción ElComercio.com, 2020a), (Trolebus, 2020a), (Trolebus, 2020h)</p> <p>La Empresa de Pasajeros de Quito en conjunto con la Secretaría de Movilidad, trabajó en un plan para facilitar que los ciclistas pudiesen realizar viajes más largos mediante la intermodalidad, es decir viajes combinados bus-bicicleta. (Trolebus, 2020j)</p>	<p>Quito pasó de nivel de alerta de semáforo rojo a semáforo amarillo, por lo cual, partir del 5 de junio comenzó a operar nuevamente el transporte público con Ecovía y Trolebús en Quito, después de varios días sin circulación. Las unidades circularon con una capacidad máxima del 30% de sus aforos. En esta etapa se permitió a los restaurantes atender al público con el 30% del aforo habitual. (Cucalón, 2020), (Redacción ElComercio.com, 2020d)</p> <p>Se permitió a los taxis circular según medida de Pico y Placa en modalidad de pares e impares. Para los autos particulares también se establece medida de Pico y Placa, cada vehículo puede transitar hasta 3 veces por semana, sin embargo, el domingo se restringe totalmente su circulación. (Redacción ElComercio.com, 2020c)</p>
JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	
<p>Se permitió la circulación de taxis todos los días sin distinción de número de placa. Se autorizó la circulación de autos particulares dos domingos del mes. Continuaron los toques de queda y las actividades sociales continuaron prohibidas. Las unidades de transporte público tradicional aumentaron su capacidad máxima de pasajeros al 50%. (Carvajal, 2020), (Trolebus, 2020d)</p> <p>Se aumentaron los controles y restricciones en 7 sectores de Quito que concentran gran cantidad de contagios. A finales de mes, se reabrieron 5 paradas del Centro Histórico de la ciudad y se definió un nuevo horario para la operación del Transporte Municipal. (Redacción La Vanguardia, 2020), (Trolebus, 2020g), (Trolebus, 2020b)</p>	<p>El transporte municipal se mantuvo con un horario diferente los viernes y los sábados. Asimismo, continuaron los horarios de toque de queda. Se mantuvo la medida de Pico y Placa para vehículos particulares en modalidad de pares e impares y se habilitaron los centros comerciales y restaurantes con un aforo de 50%.</p> <p>El Comité de Operaciones de Emergencia (COE) emitió el 19 de agosto nuevas disposiciones como la reapertura de cines, teatros y auditorios, con el 30% de su capacidad máxima. Asimismo, se aprobó un incremento en el aforo máximo permitido para las modalidades del transporte interprovincial, provincial, escolar e institucional, turístico e Inter cantonal (urbano). (Ortiz, 2020)</p>	<p>A principios del mes, se definió un nuevo horario para Trolebús y Ecovía. (Trolebus, 2020f)</p> <p>El 14 de septiembre Ecuador puso fin al Estado de Excepción nacional, a consecuencia de ello, se flexibilizó gran parte de las medidas tomadas para mitigar los contagios. Sin embargo, en Quito continuó con la medida de Pico y Placa para los vehículos particulares y el transporte público mantuvo el aforo del 50%, descartando un posible aumento al 75%. ("Coronavirus: En Quito, El Municipio Ya Define Acciones Al Finalizar El Estado de Excepción," 2020)</p>	

Tabla E-7b

QUITO - EFECTOS			
MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO
<p>CONGESTIÓN: →Mínimo mensual: -98% →La intensidad por congestión se mantuvo en descenso acelerado durante el mes, llegando a la mayor disminución en la última semana logrando una reducción del 97% respecto a inicios de mes.</p> <p>CAMBIO EN HÁBITOS DE TRANSPORTE: →Recreación: -90% →Mercado y farmacia: -73% →Parques: -87% →Estaciones de tránsito: -84% →Lugares de trabajo: -88% →Zonas residenciales: +52%</p> <p>EFFECTOS EN LA CALIDAD DEL AIRE: →Las concentraciones de PM_{2.5} presentaron una disminución notoria desde la segunda semana del mes (primeras medidas implementadas), disminuyendo en un 33% a finales de mes. Asimismo, cabe mencionar que estas se encontraban por debajo de las presentadas durante el año anterior en un 36% en promedio. →Las concentraciones de PM₁₀ también presentaron una disminución en las dos últimas semanas, hasta en un 51% (de 37µg/m³ a 18 µg/m³) respecto a la primera semana. Además, en las dos últimas semanas, los valores registrados alcanzan valores un 50% menores a los presentados en 2019. →Las concentraciones de NO₂ presentaban valores similares a los del año anterior en las dos primeras semanas. Posteriormente, adquieren un descenso vertiginoso en las dos últimas semanas de un 72% en promedio (de 10 ppb a 3 ppb). Por consiguiente, las concentraciones a final de mes logran estar en un 80% por debajo de las presentadas antes del estado de sitio.</p>	<p>CONGESTIÓN: →Mínimo mensual: -96% →La tendencia se invierte, comienza un aumento lento y progresivo de la congestión en la ciudad. A final de mes el incremento es del 4% respecto al inicio.</p> <p>CAMBIO EN HÁBITOS DE TRANSPORTE: →Recreación: -93% →Mercado y farmacia: -85% →Parques: -90% →Estaciones de tránsito: -87% →Lugares de trabajo: -87% →Zonas residenciales: +51%</p> <p>EFFECTOS EN LA CALIDAD DEL AIRE: →Las concentraciones de material particulado PM_{2.5} disminuyen hasta la segunda semana en un 50% respecto a finales de marzo. Posteriormente, la tendencia se invierte, recuperando los registros del mes anterior. Las concentraciones continuaron por debajo de las presentadas en el año 2019. →Las concentraciones de PM₁₀ se mantuvieron en un aumento progresivo durante el mes; manteniéndose en un 44% por debajo de las presentadas durante el 2019. →Las concentraciones de NO₂ adquieren una tendencia de aumento pausado, en un 67% mayores a final de mes respecto a inicios. Los niveles de este contaminante continuaron por debajo de las presentadas en el año 2019, en un 68% en promedio. →El comportamiento de los contaminantes criterio pudo haberse presentado dado a la flexibilización de las medidas del estado de emergencia después de la primera semana.</p>	<p>CONGESTIÓN: →Mínimo mensual: -90% →La intensidad por congestión se mantiene constante todo el mes.</p> <p>CAMBIO EN HÁBITOS DE TRANSPORTE: →Recreación: -88% →Mercado y farmacia: -80% →Parques: -85% →Estaciones de tránsito: -78% →Lugares de trabajo: -81% →Zonas residenciales: +46%</p> <p>EFFECTOS EN LA CALIDAD DEL AIRE: →Las concentraciones de PM_{2.5} descienden durante el mes, hasta lograr una reducción del 36% a finales con respecto a la primera semana. Además, continuaron por debajo de los niveles presentados en el año anterior en 34% en promedio. →En cambio, las concentraciones de PM₁₀ continuaron aumentando hasta alcanzar valores similares a los presentados en el inicio de la cuarentena, así como los del año anterior (hasta un 67% por encima). →Las concentraciones de NO₂ presentaron ligeras oscilaciones, con valores similares a los del mes anterior. En comparación con las presentadas durante 2019, éstas estuvieron en un 55% por debajo.</p>	<p>CONGESTIÓN: →Mínimo mensual: -80% →El aumento de la congestión continúa durante el mes, alcanzando un incremento del 7% en la última semana respecto a la primera.</p> <p>CAMBIO EN HÁBITOS DE TRANSPORTE: →Recreación: -75% →Mercado y farmacia: -61% →Parques: -72% →Estaciones de tránsito: -62% →Lugares de trabajo: -63% →Zonas residenciales: +35%</p> <p>EFFECTOS EN LA CALIDAD DEL AIRE: →Las concentraciones de PM_{2.5} presentaron algunas oscilaciones, pero con tendencia al aumento, logrando registros 71% mayores respecto a finales de mes de mayo. Además, las concentraciones a final de mes alcanzaron valores superiores a los presentados durante el año anterior en el segundo período, en un 18% en promedio. →Las concentraciones de PM₁₀ presentaron oscilaciones durante el mes, sin muchas variaciones respecto al anterior. Sin embargo, se mantuvieron por debajo de las presentadas durante el año anterior en un 27%. →Las concentraciones de NO₂ tuvieron un aumento marcado a inicios de mes, con valores 2 veces superiores en promedio a los presentados el mes anterior. Además, a finales de mes los registros fueron similares a los presentados durante el año anterior. →El comportamiento de los contaminantes criterio pudo haberse presentado por la reapertura económica a inicios de mes.</p>

QUITO - EFECTOS		
JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE
<p>CONGESTIÓN: →Mínimo mensual: -69% →Ligeras oscilaciones en la tendencia. Sin embargo, en la última semana continúa el incremento de la congestión.</p> <p>CAMBIO EN HÁBITOS DE TRANSPORTE: →Recreación: -64% →Mercado y farmacia: -47% →Parques: -62% →Estaciones de tránsito: -56% →Lugares de trabajo: -51% →Zonas residenciales: +30%</p> <p>EFFECTOS EN LA CALIDAD DEL AIRE: →Las concentraciones de PM_{2.5} disminuyen y se mantienen similares respecto a las presentadas a finales de junio; posteriormente, disminuyen en un 21% el resto del mes. Además, presentaron registros similares (pero menores) a los del año anterior, con 6% de diferencia. →Las concentraciones de PM₁₀ presentaron un aumento sostenido, con un incremento de 57% en la última semana en comparación con la primera. Asimismo, durante la última semana las concentraciones presentaron valores cercanos a los observados en el mismo período durante el año anterior, con una diferencia del 23% en promedio. →Las concentraciones de NO₂ presentan una tendencia decreciente leve. No obstante, los registros observados tuvieron una diferencia más marcada en comparación con los del mes anterior, dado a que fueron un 10% en promedio, menores que los presentados durante el año anterior.</p>	<p>CONGESTIÓN: →Mínimo mensual: -64% →Ligeras oscilaciones en la tendencia. Sin embargo, en la última semana continúa el aumento de la congestión, alcanzando un aumento del 14% en la última semana respecto a la primera.</p> <p>CAMBIO EN HÁBITOS DE TRANSPORTE: →Recreación: -58% →Mercado y farmacia: -40% →Parques: -57% →Estaciones de tránsito: -54% →Lugares de trabajo: -67% →Zonas residenciales: +30%</p> <p>EFFECTOS EN LA CALIDAD DEL AIRE: →Las concentraciones de material particulado PM_{2.5} aumentan durante todo el mes con ligeras oscilaciones; con un aumento cerca del 40% a finales de mes, respecto a la primera semana. No obstante, superan los registros presentados durante el año anterior hasta en un 35% a partir de la segunda semana. →De la misma forma, las concentraciones de material particulado PM₁₀ aumentan drásticamente en la primera semana hasta en un 36% en comparación con la última semana de julio. Posteriormente, las concentraciones descienden paulatinamente en la última semana con 19 µg/m³ de diferencia. →Igualmente las concentraciones de NO₂ presentan un aumento sostenido durante el mes con algunas fluctuaciones, superando los registros observados en el mismo período durante el año anterior en un 6% durante las dos últimas semanas.</p>	<p>CONGESTIÓN: →Mínimo mensual: -51% →La intensidad por congestión se mantiene constante.</p> <p>CAMBIO EN HÁBITOS DE TRANSPORTE: →Recreación: -47% →Mercado y farmacia: -30% →Parques: -45% →Estaciones de tránsito: -44% →Lugares de trabajo: -47% →Zonas residenciales: +27%</p> <p>EFFECTOS EN LA CALIDAD DEL AIRE: →Las concentraciones de todos los contaminantes exhiben incrementos durante el mes, con un aumento del 50%, 19% y del 20% en la última semana, con respecto al inicio para PM_{2.5}, PM₁₀ y NO₂ respectivamente. No obstante, las concentraciones de material particulado se mantuvieron por debajo de las presentadas el año anterior durante el mismo período. →El aumento de los niveles de contaminación puede explicarse por la reapertura de actividades desde el mes de agosto y por la finalización del estado de emergencia.</p>

Tabla E-8a

GUAYAQUIL - MEDIDAS			
MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO
<p>Posterior a al decreto del Estado de Excepción en todo Ecuador, los toques de queda, y las restricciones de circulación vehicular, la Autoridad de Tránsito Municipal (ATM) de Guayaquil retiró de circulación 17 buses urbanos por incumplimiento de protocolos de sanidad e hizo precisiones sobre las restricciones a la movilización vehicular en la ciudad: se aplicó medida de Pico y Placa para los vehículos particulares, los cuales solo se les permitió movilización para abastecimiento de víveres y medicinas. Se dio permiso a los vehículos de todo tipo de carga del sector importador y exportador para circular normalmente, siempre y cuando tuviesen un salvoconducto autorizado. Se permitió la libre circulación de personas y vehículos que se desplazasen para prestar servicios esenciales. Asimismo, la ATM organizó 7 nuevas rutas para movilizar al personal hospitalario en el transporte público. (Comunicación ATM, 2020d), (Redacción Vistazo, 2020a), (Comunicación ATM, 2020c)</p> <p>Finalizando el mes de marzo se implementaron nuevas restricciones vehiculares</p>	<p>Informes indicaron que Guayaquil tuvo una reducción de entre 74% y 80% del flujo vehicular con respecto a antes de la emergencia sanitaria. (Comunicación ATM, 2020g)</p> <p>Por disposición del COE Nacional de Ecuador comenzaron a regir nuevas restricciones para la circulación vehicular, se limitó a los vehículos particulares a circular únicamente una vez por semana por medio del Pico y Placa. (Comunicación ATM, 2020f)</p>	<p>Guayaquil afinó medidas para regular sus actividades, restricciones incluyeron a la transportación masiva. Se permitió a los buses urbanos circular al 30% de su capacidad en cuanto la alerta semafórica pasase a fase amarilla, por otro lado, la aglomeración en los buses del sistema Metrovia encendió las alertas, por lo cual, se procuró que cada articulado circulase con 48 de los 180 pasajeros que puede trasladar normalmente. Se suspendieron los espacios comunes como salas de espera entre otros espacios de reunión. En buses privados, que trasladasen a colaboradores en servicios esenciales se restringió la capacidad de pasajeros al 50%. (Pauca, 2020), (Redacción ElComercio.com, 2020b)</p> <p>Se inició una nueva fase (distanciamiento social) en el país, frente a este cambio de fase la ATM de Guayaquil implementó varios procedimientos en la operación de Metrovía para garantizar un servicio acorde a las nuevas disposiciones. Se incrementó el número de articulados y alimentadores para atender la demanda, también se aplicó la modalidad de "solo pasajeros sentados". En esta nueva fase para la reactivación laboral y productiva, se habilitaron 55 rutas organizadas por la ATM con el objetivo de optimizar las unidades y tener mayores frecuencias en horas pico. Posteriormente se implementaron 7 nuevas rutas para esta reactivación. (Comunicación ATM, 2020e), (Comunicación ATM, 2020j), (Comunicación ATM, 2020i), (Comunicación ATM, 2020l)</p>	<p>Para ampliar la oferta de movilización a los usuarios de la transportación pública de Guayaquil, la ATM aumentó a 82 las Rutas por la Reactivación, posteriormente se sumaron 6 nuevos trayectos a estas rutas, llegando a un total de 88. (Comunicación ATM, 2020a), (Comunicación ATM, 2020k)</p> <p>Se reactivó el transporte interprovincial en todo el país, se le permitió una capacidad máxima de 50%. (Redacción AS, 2020)</p>
JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	
<p>Se habilitó en un sector de la ciudad una nueva intersección semaforizada, se aplicaron cambios en sentido de circulación vehicular y se instaló señalización vertical. A causa de lo anterior, la ATM realizó un reordenamiento vial de las inmediaciones de la zona de Emergencia del Hospital Teodoro Maldonado Carbo, donde se registraron conflictos viales por la alta confluencia de peatones y conductores. Estas acciones se complementaron con cambios bidireccionales en algunas calles con el objetivo de brindar nuevas rutas de salida para los conductores que necesitasen acceder de una manera más eficiente y segura a la arterias viales en cuestión. Como parte de estas intervenciones, se modificó el recorrido de 11 rutas de la reactivación. Posteriormente se habilitaron otras 35 nuevas intersecciones viales semaforizadas, sumando 953 cruces con dispositivos que permitieron mejorar la circulación vehicular y reforzar la seguridad de los peatones en la urbe. (Comunicación ATM, 2020h), (Comunicación ATM, 2020b)</p>	<p>Se permitió a los buses articulados de Metrovia circular con una capacidad de 57 pasajeros, 20 de pie y 37 sentados, mientras que para los alimentadores se permitió una capacidad máxima de 40 usuarios, 13 de pie y 27 sentados. Posteriormente Metrovia amplió sus unidades disponibles que pasaron de 94 a 110 unidades en operación para apoyar en las horas de más demanda. (Metrovia, 2020)</p> <p>Se eliminó el carril compartido para los buses de Metrovia, lo que significó que los buses articulados de esta empresa tuvieran exclusividad en el carril de circulación. (Redacción El Universo, 2020b)</p> <p>El 20 de Agosto el COE Nacional autorizó el aumento del aforo en buses de transporte interprovincial, interprovincial turístico, institucional y urbano; los buses pasaron de una capacidad máxima de 50% a una de 75%. Asimismo, los cines pasaron del 30% al 50% de capacidad máxima permitida. (Redacción El Universo, 2020a)</p>	<p>El 13 de septiembre finalizó el estado de excepción en todo el territorio nacional, a partir de ese día se permitió en Guayaquil la circulación vehicular libre los domingos para todos los automotores particulares, mientras que de lunes a sábado se mantuvo la medida de Pico y Placa en modalidad de pares e impares. Se permitió a los taxis circular con un máximo de 3 pasajeros además del conductor. Se mantuvo la vigencia de los salvoconductos emitidos por el Gobierno Nacional hasta nueva disposición del COE cantonal. Se permitieron reuniones sociales en hoteles y salones de eventos con máximo 30 % de aforo; en restaurantes, 75 %. Funcionamiento de teatros, iglesias, cines y gimnasios con 30 % de aforo. (Redacción Vistazo, 2020b), (Redacción El Universo, 2020c)</p> <p>Las 106 rutas habilitadas de transporte urbano retomaron la numeración original la cual había sido reorganizada en mayo cuando se establecieron las rutas de reactivación. Se permitió a los buses llevar hasta 40 personas, con un máximo de 10 personas de pie. Los buses articulados de Metrovía pueden llevar 80 pasajeros: 37 sentados y 43 de pie, informó la ATM. (Redacción El Universo, 2020d)</p>	

Tabla E-8b

GUAYAQUIL - EFECTOS			
MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO
<p>CONGESTIÓN: →Mínimo mensual: -96% →La intensidad por congestión se mantuvo en un descenso acelerado durante el mes, llegando a la mayor disminución en la última semana con una reducción del 96% respecto a inicios de mes.</p> <p>CAMBIO EN HÁBITOS DE TRANSPORTE: →Recreación: -89% →Mercado y farmacia: -69% →Parques: -87% →Estaciones de tránsito: -92% →Lugares de trabajo: -85% →Zonas residenciales: +40%</p>	<p>CONGESTIÓN: →Mínimo mensual: -96% →La tendencia se invierte, comienza un aumento progresivo de la congestión en la ciudad. A final de mes el incremento es de 6% respecto al inicio.</p> <p>CAMBIO EN HÁBITOS DE TRANSPORTE: →Recreación: -93% →Mercado y farmacia: -81% →Parques: -90% →Estaciones de tránsito: -94% →Lugares de trabajo: -87% →Zonas residenciales: +40%</p>	<p>CONGESTIÓN: →Mínimo mensual: -87% →Continúan en aumento los niveles de congestión con ligeras fluctuaciones. El incremento en la última semana es del 4% respecto a la última semana de abril.</p> <p>CAMBIO EN HÁBITOS DE TRANSPORTE: →Recreación: -85% →Mercado y farmacia: -67% →Parques: -81% →Estaciones de tránsito: -89% →Lugares de trabajo: -76% →Zonas residenciales: +34%</p>	<p>CONGESTIÓN: →Mínimo mensual: -84% →Continúan en aumento los niveles de congestión con ligeras fluctuaciones. El incremento en la última semana es del 10% respecto a la última semana de junio.</p> <p>CAMBIO EN HÁBITOS DE TRANSPORTE: →Recreación: -68% →Mercado y farmacia: -43% →Parques: -63% →Estaciones de tránsito: -80% →Lugares de trabajo: -45% →Zonas residenciales: +23%</p>
JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	
<p>CONGESTIÓN: →Mínimo mensual: -60% →Continúan en aumento los niveles de congestión con algunas fluctuaciones significativas; no obstante, el ascenso es apresurado en comparación con los meses anteriores. El incremento en la última semana es del 20% respecto a la última semana de junio.</p> <p>CAMBIO EN HÁBITOS DE TRANSPORTE: →Recreación: -46% →Mercado y farmacia: -20% →Parques: -46% →Estaciones de tránsito: -69% →Lugares de trabajo: -42% →Zonas residenciales: +21%</p>	<p>CONGESTIÓN: →Mínimo mensual: -49% →El índice por congestión sigue en aumento durante el mes, llegando a un incremento del 13% en la última semana respecto a la primera.</p> <p>CAMBIO EN HÁBITOS DE TRANSPORTE: →Recreación: -37% →Mercado y farmacia: -12% →Parques: -37% →Estaciones de tránsito: -63% →Lugares de trabajo: -58% →Zonas residenciales: +20%</p>	<p>CONGESTIÓN: →Mínimo mensual: -42% →El comportamiento es constante durante las dos primeras semanas, pero tuvo una disminución del 6% respecto a la última semana de agosto.</p> <p>CAMBIO EN HÁBITOS DE TRANSPORTE: →Recreación: -31% →Mercado y farmacia: -8% →Parques: -30% →Estaciones de tránsito: -52% →Lugares de trabajo: -32% →Zonas residenciales: +17%</p>	

Tabla E-9a

CIUDAD DE PANAMÁ - MEDIDAS			
MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO
<p>El 16 de marzo el Gobierno de Panamá decretó un toque de queda nocturno en todo el país como parte de las medidas para contrarrestar la propagación del virus. La medida exceptuó a los trabajadores que atienden emergencias, los que trabajan en hospitales, industria farmacéutica, transporte público, estaciones de gasolinas y prensa. Ante de esta medida, el Metro de Panamá S.A. mantuvo un horario de apertura regular en sus líneas 1 y 2, la empresa reportó que se registraron disminuciones del 60% en la demanda diaria de toda la red. (Redacción La Jornada, 2020), (Rivera, 2020)</p> <p>El 25 de marzo inició una cuarentena obligatoria total en el país decretada por el Gobierno Nacional, se permitieron 2 horas diarias al día para salir a abastecerse, las cuales se establecieron según el último dígito del documento de identidad personal, o del pasaporte en el caso de los extranjeros. El Metro de Panamá suspendió algunas de las estaciones de las líneas 1 y 2. La empresa encargada de la operación del servicio de transporte público de pasajeros - MiBus, implementó acciones operativas, la empresa presentó una disminución del 50% en el número de pasajeros movilizados en día hábil. (González, 2020), (MiBus, 2020a), (Quiñones, 2020c)</p>	<p>Gobierno Nacional aplicó reglas de movilidad para disminuir contagios, se condicionó el tránsito de personas dependiendo del sexo que conste en la cédula de identificación personal del ciudadano. Durante el segundo fin de semana del mes se aplicó una cuarentena absoluta, es decir, se prohibió totalmente la circulación de personas. (COMUNICADO N° 35 MINISTERIO DE SALUD, 2020), (COMUNICADO N° 44 MINISTERIO DE SALUD, 2020)</p> <p>Metro de Panamá ajustó horario de operación debido a la disminución de demanda de usuarios en un 90% y ante las nuevas medidas adoptadas por el gobierno de cuarentena total obligatoria. (Quiñones, 2020a)</p>	<p>El Ministerio de Salud anunció que el primer fin de semana del mes sería de cuarentena absoluta, tal y como se implementó en el mes anterior. El 13 de mayo se autorizó la reactivación, operación y movilización de algunas actividades comerciales. El Metro de Panamá se preparó para operar con un 40% de la demanda durante la apertura gradual de los sectores productivos del país, se marcan los puestos habilitados dentro de cada unidad. (COMUNICADO N° 66 MINISTERIOS DE SALUD, 2020), (Quiñones, 2020d), (Resolución N 423 MINISTERIO DE SALUD, 2020)</p> <p>MiBus tomó las medidas necesarias para el inicio del bloque 2 en la ruta a la nueva normalidad. Se mantuvieron asientos inhabilitados en los buses, sin embargo, se permitió que viajaran hasta 30 personas en los buses naranjas y 34 personas en los buses azules. Posteriormente se permitió entre el 50% y el 60% de la capacidad máxima a los buses del transporte público colectivo, dependiendo del modelo. En el caso del transporte tipo taxi o selectivo se permitió transportar hasta 2 personas con el mismo origen y destino por carrera. (MiBus, 2020b), (Redacción Web, 2020)</p>	<p>El 1 de junio comenzó un segundo bloque hacia la reapertura económica en todo el país que incluyó las industrias, la minería no metálica y la construcción de proyectos públicos, así como las iglesias. Las restricciones de movilidad por género y limitadas a 2 horas diarias que estaban vigentes hasta entonces quedaron derogadas, sin embargo, continuó el toque de queda nocturno. En la capital del país se observó un aumento de la movilidad de transeúntes, así como aumento de tráfico, de igual modo, en las unidades de transporte público aumentó la cantidad de pasajeros. Posteriormente y debido al incremento desbordado de contagios luego de la reapertura y flexibilización de las medidas de confinamiento, a través de la <i>Resolución No. 492</i> se restringió la movilidad en la Provincia de Panamá y Panamá Oeste según número de cédula y sexo, y se dictaron otras medidas a mitigar y controlar la propagación de la pandemia. (Redacción El Economista, 2020b), (Observatorio Regional SICA-COVID 19, 2020)</p>
JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	
<p>Ministerio de Salud anunció cuarentena total durante el tercer fin de semana del mes. Asimismo, se estableció un horario escalonado para las empresas privadas. (República de Panamá, 2020)</p>	<p>Se levantó la restricción de salidas por sexo y cédula, debido a esto, los servicios de transporte público y selectivo se adecuaron a la expectativa de una mayor circulación de personas. MiBus, operadora del sistema de transporte público Metrobús, amplió la capacidad a 33 sillas para transportar a un total de 45 pasajeros por unidad, independientemente del modelo. Igualmente, las unidades denominadas Gran Viale o comúnmente conocidas como "neveras blancas", las cuales tienen la capacidad de transportar 80 pasajeros y cuentan con un total de 35 sillas, funcionaron con 33 de estas disponibles para la reapertura de cara a la "nueva normalidad", mientras que las unidades denominadas Torino, que en su mayoría operan por el Corredor Sur, las cuales tienen un total de 46 sillas más dos abatibles o plegables, con igual capacidad de 80 personas. Para el incremento de movilidad esperado se asignaron 250 unidades además de las 300 ya disponibles para reforzar la oferta en las horas pico. Para los taxis se mantuvo vigente la medida de pares y nones. (Lasso, 2020)</p>	<p>La Autoridad del Tránsito y Transporte Terrestre de Panamá adoptó nuevas medidas para la prevención de la COVID-19 en el transporte público en virtud del retorno gradual a la normalidad de las actividades económicas. Se definieron nuevas capacidades máximas de ocupación para las unidades de transporte público según el tipo de vehículo. Para los taxis se permitió solo un pasajero o una burbuja familiar por trayecto, sin embargo, para pasajeros con discapacidades se permitió un acompañante como cuidador. El Metro de Panamá ajusta su horario de operación, no obstante, los domingos continuó suspendido el servicio. (Autoridad del Tránsito y Transporte Terrestre de Panamá, 2020), (Quiñones, 2020b)</p> <p>Gobierno de Panamá estableció toque de queda durante una semana y también cuarentena total el tercer domingo del mes. Por otra parte, el Gobierno decide levantar la restricción de movilidad por género. A partir del 21 de septiembre, se reactivaron las actividades deportivas federativas sin público de lunes a sábado, siguiendo los protocolos y normas establecidas de bioseguridad y salud. (Observatorio Regional SICA-COVID 19, 2020)</p>	

Tabla E-9b

CIUDAD DE PANAMÁ -EFECTOS			
MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO
<p>CONGESTIÓN: →Mínimo mensual: -97% →La intensidad por congestión se mantuvo en un descenso acelerado durante el mes, llegando a la mayor disminución en la última semana con una reducción del 97% respecto a inicios de mes.</p> <p>CAMBIO EN HáBITOS DE TRANSPORTE: →Recreación: -87% →Mercado y farmacia: -62% →Parques: -84% →Estaciones de tránsito: -79% →Lugares de trabajo: -77% →Zonas residenciales: +46%</p>	<p>CONGESTIÓN: →Mínimo mensual: -97% →La tendencia se invierte, comienza un aumento progresivo de la congestión en la ciudad. A final de mes el aumento es de 2% respecto al inicio.</p> <p>CAMBIO EN HáBITOS DE TRANSPORTE: →Recreación: -97% →Mercado y farmacia: -96% →Parques: -92% →Estaciones de tránsito: -92% →Lugares de trabajo: -90% →Zonas residenciales: +53%</p>	<p>CONGESTIÓN: →Mínimo mensual: -94% →Continúa el aumento de la congestión con ligeras oscilaciones, alcanzando un incremento del 6% en la última semana con respecto a la primera.</p> <p>CAMBIO EN HáBITOS DE TRANSPORTE: →Recreación: -95% →Mercado y farmacia: -95% →Parques: -91% →Estaciones de tránsito: -90% →Lugares de trabajo: -86% →Zonas residenciales: +49%</p>	<p>CONGESTIÓN: →Mínimo mensual: -84% →Continúa el aumento de la congestión con ligeras oscilaciones, alcanzando un incremento del 8% en la última semana con respecto a la primera.</p> <p>CAMBIO EN HáBITOS DE TRANSPORTE: →Recreación: -94% →Mercado y farmacia: -94% →Parques: -90% →Estaciones de tránsito: -88% →Lugares de trabajo: -69% →Zonas residenciales: +35%</p>
JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	
<p>CONGESTIÓN: →Mínimo mensual: -74% →Continúa el aumento de la congestión con ligeras oscilaciones, alcanzando un incremento del 8% en la última semana con respecto a la primera.</p> <p>CAMBIO EN HáBITOS DE TRANSPORTE: →Recreación: -94% →Mercado y farmacia: -95% →Parques: -91% →Estaciones de tránsito: -91% →Lugares de trabajo: -79% →Zonas residenciales: +43%</p>	<p>CONGESTIÓN: →Mínimo mensual: -66% →Continúa el aumento de la congestión, alcanzando un incremento del 11% en la última semana respecto a la primera.</p> <p>CAMBIO EN HáBITOS DE TRANSPORTE: →Recreación: -94% →Mercado y farmacia: -94% →Parques: -89% →Estaciones de tránsito: -90% →Lugares de trabajo: -77% →Zonas residenciales: +42%</p>	<p>CONGESTIÓN: →Mínimo mensual: -61% →Se presentan oscilaciones en el índice de congestión. Sin embargo, desde la segunda semana continúa la tendencia al aumento.</p> <p>CAMBIO EN HáBITOS DE TRANSPORTE: →Recreación: -93% →Mercado y farmacia: -93% →Parques: -91% →Estaciones de tránsito: -89% →Lugares de trabajo: -68% →Zonas residenciales: +33%</p>	

Tabla E-10a

SAO PAULO - MEDIDAS			
MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO
<p>Río y Sao Paulo declararon “Estado de Emergencia” por coronavirus luego de que se reportara el primer fallecimiento por el virus en el país, las medidas que se tomaron incluyen restricciones en las playas, cierre de sitios emblemáticos, restricciones en servicios comerciales. São Paulo Transportes S / A - SPTrans, en conjunto con las concesionarias de transporte público adecuaron las flotas de autobuses en relación con la demanda. (Prefeitura de Sao Paulo, 2020)</p> <p>El 23 de marzo se decretó Cuarentena Extrema en el estado de Sao Paulo en el contexto de la pandemia de COVID-19, y se brindaron medidas complementarias. Se limitaron las actividades y el movimiento de personas, pero no se contempló restricciones al transporte público, por consiguiente, no se limitó la operación del servicio. (Redacción, 2020b)</p>	<p>Datos de teléfonos celulares, cifras del transporte público y entrevistas con taxistas en Río y Sao Paulo evidenciaron un aumento del tráfico vehicular y de personas en las calles en las dos ciudades más grandes de Brasil, un 49% de los residentes de Sao Paulo habría permanecido en "aislamiento social", en comparación con un pico del 56% entre semana el 30 de marzo. Asimismo, el número de pasajeros que utilizaron autobuses públicos aumentó en un 28% el lunes en comparación con el mismo día de la semana anterior, según cifras oficiales. (Reuters, 2020)</p> <p>Sao Paulo, epicentro de la pandemia del coronavirus en Brasil, cumplió un mes de cuarentena y se preparó para la "reapertura "de forma gradual. Sin embargo, el gobernador paulista Joao Doria advirtió que, debido a la baja adhesión de la población a la cuarentena, se repensaría la reapertura si no se alcanza una tasa mínima de aislamiento del 50 %, pese a que el ideal es del 70%. (Batschke, 2020)</p>	<p>La red ferroviaria de São Paulo continuó funcionando como de costumbre. Pese al descenso en el número de viajeros, los medios locales registraron periodos de aglomeración en algunas estaciones; frecuencia de los trenes también presenta disminuciones. En los trenes y en el metro no existió ninguna medida concreta sobre dónde sentarse ni para garantizar el aislamiento social en las colas. (Redacción, 2020c), (Betim, 2020)</p> <p>El Ayuntamiento de Sao Paulo decretó "megarrodizio" a partir del 11 de mayo para limitar la circulación de vehículos al 50%, la restricción funcionó dependiendo de las placas de los vehículos tal como un "Pico y Placa" y se aplicó en la modalidad de par o impar. Los fines de semana también se restringió la movilidad con esta medida. Posteriormente, ante el fracaso de esta medida para mejorar la tasas de aislamiento en la ciudad, el alcalde de Sao Paulo anunció que a partir del 18 de mayo se suspende. Según las mediciones de compañías de telefonía celular, quien estaba impedido a trasladarse en automóvil por la terminación de la matrícula usaba el transporte público, lo que generó más aglomeraciones. (Redacción UOL, 2020), (Redacción, 2020a)</p>	<p>A comienzos de junio la red de transporte público de São Paulo registró un aumento de viajeros del 50%. El número de usuarios en la región metropolitana subió de dos a tres millones con la reapertura económica, un tercio del total de viajeros de antes de la crisis sanitaria. (Mendoza, 2020)</p> <p>Por su parte el Gobernador de Sao Paulo extendió la cuarentena en su estado hasta el 28 de junio. La ciudad capital del estado, pese a la extensión del aislamiento, permitió la reapertura de los establecimientos de comercio. Durante la apertura del comercio, algunos establecimientos registraron aglomeraciones pese a que no se les permitió tener más de un 20% de su aforo dentro de sus instalaciones. El alcalde de Sao Paulo recomendó a las empresas de transporte público de los colectivos que solo movilizaran pasajeros sentados, sin embargo, dos semanas después desistió de esta medida. La medida había sido controvertida porque era difícil de cumplir; los conductores y recolectores afirmaron que no podían controlar a los pasajeros. (García Hernandez, 2020), (Ambrosio, 2020)</p>
JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	
<p>Justicia determinó que la ciudad de Sao Paulo debía poner en circulación el 100% de la flota de buses luego de que se determinara que la reducción del número de vehículos provocó la aglomeración de pasajeros. SPTrans hasta ese momento operaba con el 92% de su flota en las calles. Sin embargo, la flota de la ciudad no operó a plena capacidad vehicular, incluso con diversos sectores como comercio, bares, restaurantes y centros comerciales volviendo a operar en un proceso de flexibilización de la cuarentena promovida por el gobierno estatal. El alcalde Bruno Covas mostró desacuerdo con la decisión de la justicia y anunció apelación, manteniendo la flota de autobuses en un 84%. (Ribeiro, 2020), (Redação Revista do Ônibus, 2020b), (Redação Revista do Ônibus, 2020d)</p> <p>La Empresa de Transporte Urbano Metropolitano de São Paulo - EMTU, informó que 13 líneas metropolitanas que conectan la región de Guarulhos con 3 barrios de la capital tendrían adición de salidas para atender pasajeros. Posteriormente la empresa anunció 50 nuevos buses para la región Sur Este de Sao Paulo. (Redação Revista do Ônibus, 2020c), (Redação Revista do Ônibus, 2020a)</p>	<p>La EMTU, informó que las líneas metropolitanas 089 y 587, que conectaban con 3 barrios de la ciudad, contarían con una flota adicional y salidas para atender a los pasajeros. En total, se sumaron 15 buses en circulación y 84 viajes más en días laborales. (Redação Revista do Ônibus, 2020f)</p> <p>Inició revitalización de 13 terminales de buses integradas con estaciones de metro, se buscó transformar estas ubicaciones, por donde pasaban más de un millón de pasajeros antes de la pandemia, en un espacio habitable con una amplia gama de comercio y servicios. (Redação Revista do Ônibus, 2020e)</p> <p>La administración municipal negó las solicitudes de la administración estatal para crear una nueva línea metropolitana de la EMTU, servicios que ampliarían la oferta de las líneas existentes, así como la extensión de una línea. La región de Sorocaba recibió el primer tramo de BRT con 43 nuevos autobuses disponibles, 6 km de longitud y 12 estaciones acondicionadas para embarque / desembarque (incluidas 2 de integración) en el lado izquierdo a nivel de los buses. (Bazani, 2020), (Redação Revista do Ônibus, 2020g)</p>	<p>Una encuesta realizada por Moovit, considerada la aplicación de movilidad urbana más grande del planeta, para comprender el impacto del transporte de pasajeros durante la pandemia Covid-19, mostró una caída del 15% en la preferencia por el transporte público en una encuesta. El transporte público es la principal opción, pero con una tendencia a la baja para el futuro cercano. Antes de Covid- 19, el 85% de los encuestados usaba autobuses, trenes y el metro; la tasa cayó al 68% durante la pandemia. Y la tendencia es que se establezca en un 70% en los próximos seis meses a partir de septiembre, una reducción del 15%. La encuesta también muestra que a elección de bicicletas y scooters se duplicó en casi todas las ciudades encuestadas. Numerosos estudios indican que la bicicleta complementa el transporte en autobús en el primer kilómetro del recorrido o en el último tramo. Esta es una práctica ya adoptada en Sorocaba la cual cuenta con 126 km de red ciclista y forma parte del día a día de muchas personas que integran el uso de la bicicleta con el transporte público. EMTU aumentó flota y viajes de cinco líneas metropolitanas. (Redação Revista do Ônibus, 2020j), (Redação Revista do Ônibus, 2020h), (Redação Revista do Ônibus, 2020i)</p>	

Tabla E-10b

SAO PAULO - EFECTOS			
MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO
<p>CONGESTIÓN:</p> <p>→Mínimo mensual: -89%</p> <p>→La intensidad por congestión se mantuvo en un descenso acelerado durante el mes, llegando a la mayor disminución en la última semana con una reducción del 89% respecto a inicios de mes.</p> <p>CAMBIO EN HÁBITOS DE TRANSPORTE:</p> <p>→Recreación: -76%</p> <p>→Mercado y farmacia: -38%</p> <p>→Parques: -69%</p> <p>→Estaciones de tránsito: -67%</p> <p>→Lugares de trabajo: -60%</p> <p>→Zonas residenciales: +28%</p> <p>ÍNDICE DE TRANSPORTE PÚBLICO:</p> <p>→Mínimo mensual: -71%</p> <p>→Disminución progresiva del uso de transporte público, llegando a los valores más bajos a finales de mes.</p> <p>EFECTOS EN LA CALIDAD DEL AIRE:</p> <p>→Las concentraciones de PM_{2.5} y PM₁₀ presentaron disminuciones a partir la tercera semana del mes, dado a las primeras medidas tomadas, entre 29% y 32% respectivamente.</p> <p>→Las concentraciones de NO₂ disminuyeron en la última semana, con disminuciones de hasta 43% respecto a la semana anterior.</p>	<p>CONGESTIÓN:</p> <p>→Mínimo mensual: -85%</p> <p>→La tendencia se invierte, comienza un aumento progresivo de la congestión en la ciudad. A final de mes el incremento es de 4% respecto al inicio.</p> <p>CAMBIO EN HÁBITOS DE TRANSPORTE:</p> <p>→Recreación: -80%</p> <p>→Mercado y farmacia: -35%</p> <p>→Parques: -63%</p> <p>→Estaciones de tránsito: -75%</p> <p>→Lugares de trabajo: -78%</p> <p>→Zonas residenciales: +33%</p> <p>ÍNDICE DE TRANSPORTE PÚBLICO:</p> <p>→Mínimo mensual: -73%</p> <p>→Disminución del uso del transporte público con ligeras oscilaciones, con tendencia al aumento.</p> <p>EFECTOS EN LA CALIDAD DEL AIRE:</p> <p>→Las concentraciones de PM_{2.5} presentaron un aumento desde la segunda semana (con valores superiores en casi 90% en la última semana). No obstante, los registros estuvieron por debajo de los observados durante el año anterior, con una diferencia del 27%.</p> <p>→Las concentraciones de PM₁₀ disminuyeron hasta la tercera semana. Posteriormente, en la última semana aumentan vertiginosamente superando en un 55% los valores presentados antes de la cuarentena. Además, las concentraciones llegaron a ser 12% superiores a final de mes, en comparación con las presentadas durante el año anterior.</p> <p>→Las concentraciones de NO₂ presentaron ligeras fluctuaciones, pero con tendencia al aumento, aunque en la última semana presentan un incremento del 57% respecto a las demás semanas. Cabe destacar que las concentraciones se mantuvieron 41% por debajo de las registradas durante el año anterior.</p> <p>→Los niveles de concentración de todos los contaminantes superaron a los presentados durante la primera semana de la cuarentena a partir de la última semana del mes.</p>	<p>CONGESTIÓN:</p> <p>→Mínimo mensual: -84%</p> <p>→Continúa en aumento los niveles de congestión con ligeras oscilaciones. El incremento en la última semana es del 10% respecto a la última semana de abril.</p> <p>CAMBIO EN HÁBITOS DE TRANSPORTE:</p> <p>→Recreación: -76%</p> <p>→Mercado y farmacia: -25%</p> <p>→Parques: -62%</p> <p>→Estaciones de tránsito: -72%</p> <p>→Lugares de trabajo: -73%</p> <p>→Zonas residenciales: +31%</p> <p>ÍNDICE DE TRANSPORTE PÚBLICO:</p> <p>→Mínimo mensual: -72%</p> <p>→Oscilaciones progresivas sin muchos cambios.</p> <p>EFECTOS EN LA CALIDAD DEL AIRE:</p> <p>→Las concentraciones de material particulado PM_{2.5} presentaron un comportamiento bastante heterogéneo, con concentraciones superiores a las registradas en la primera semana de cuarentena hasta en más de un 50%. Los registros se encontraron por encima de los observados durante el año anterior en la mitad del tiempo.</p> <p>→Las concentraciones de PM₁₀ también presentaron una tendencia irregular; sin embargo, en la primera semana se presentó un pico superior en un 40% en promedio a las concentraciones de todo el mes (16 µg/m³).</p> <p>→Las concentraciones de NO₂ presentaron un aumento sostenido. En la última semana esta eran un 60% superiores a las presentadas a inicios de mes. Cabe destacar que se mantuvieron por debajo de las concentraciones observadas durante el año anterior, con un 29% de diferencia en promedio.</p>	<p>CONGESTIÓN:</p> <p>→Mínimo mensual: -64%</p> <p>→Continúa en aumento los niveles de congestión. El incremento en la última semana es del 7% respecto a la primera semana.</p> <p>CAMBIO EN HÁBITOS DE TRANSPORTE:</p> <p>→Recreación: -64%</p> <p>→Mercado y farmacia: -17%</p> <p>→Parques: -64%</p> <p>→Estaciones de tránsito: -55%</p> <p>→Lugares de trabajo: -45%</p> <p>→Zonas residenciales: +22%</p> <p>ÍNDICE DE TRANSPORTE PÚBLICO:</p> <p>→Mínimo mensual: -69%</p> <p>→Aumento del uso del transporte público con algunas fluctuaciones hasta final de mes (7% más respecto a los primeros días del mes).</p> <p>EFECTOS EN LA CALIDAD DEL AIRE:</p> <p>→Las concentraciones de PM_{2.5} exhibieron una tendencia decreciente durante todo el mes, alcanzando valores 2.1 veces menores en la última semana con respecto a la primera (una reducción de 10 µg/m³). Además, éstas se mantuvieron por debajo de las registradas durante el año anterior, a partir de la segunda semana con un 39% de diferencia en promedio.</p> <p>→Las concentraciones de PM₁₀ mostraron un comportamiento irregular, con un pico a mediados de mes (alcanzando los valores presentados el año anterior). No obstante, en la última semana se presenta una disminución rápida de hasta un 56% en comparación con las dos semanas anteriores,</p> <p>→Las concentraciones de NO₂ exhibieron un comportamiento similar al de PM₁₀. No obstante, los valores presentados se mantuvieron por debajo de los observados en el año anterior.</p>

SAO PAULO - EFECTOS		
JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE
<p>CONGESTIÓN: →Mínimo mensual: -49% →Continúa en aumento los niveles de congestión. El incremento en la última semana es del 14% respecto a la primera semana.</p> <p>CAMBIO EN HÁBITOS DE TRANSPORTE: →Recreación: -53% →Mercado y farmacia: -4% →Parques: -42% →Estaciones de tránsito: -45% →Lugares de trabajo: -37% →Zonas residenciales: +19%</p> <p>ÍNDICE DE TRANSPORTE PÚBLICO: →Mínimo mensual: -63% →Tendencia al aumento del uso del transporte público con una diferencia de 8% a finales de mes respecto al inicio.</p> <p>EFECTOS EN LA CALIDAD DEL AIRE: →Los niveles de PM_{2.5} aumentan hasta la tercera semana hasta en un 53% respecto a los observados durante la primera. Posteriormente, se presenta una disminución súbita en la última semana (disminuye casi a la mitad). →Los niveles de PM₁₀ aumentan hasta la tercera semana hasta en un 56% respecto a los observados durante la primera. Posteriormente, se presenta una disminución súbita en la última semana (disminuye en un 82%). →Los niveles de NO₂ aumentan hasta la tercera semana hasta en un 48% respecto a los observados durante la primera. Posteriormente, se presenta una disminución súbita en la última semana (disminuye en un 37%).</p>	<p>CONGESTIÓN: →Mínimo mensual: -35% →Continúa en aumento los niveles de congestión con ligeras oscilaciones. El incremento en la última semana es del 14% respecto a la primera semana.</p> <p>CAMBIO EN HÁBITOS DE TRANSPORTE: →Recreación: -48% →Mercado y farmacia: -4% →Parques: -52% →Estaciones de tránsito: -42% →Lugares de trabajo: -32% →Zonas residenciales: +18%</p> <p>ÍNDICE DE TRANSPORTE PÚBLICO: →Mínimo mensual: -57% →Oscilaciones progresivas sin muchos cambios, con tendencia al aumento del uso de transporte público.</p> <p>EFECTOS EN LA CALIDAD DEL AIRE: →Los niveles de PM_{2.5} presentan un comportamiento irregular, con un pico de concentración durante la segunda semana 1.6 veces superior a la primera semana; acompañado por un subsiguiente aplacamiento con concentraciones 3.5 veces menores en la tercera semana. →Los niveles de PM₁₀ presentan un comportamiento irregular, con un pico de concentración durante la segunda semana 1.5 veces superior a la primera semana; acompañado por un subsiguiente aplacamiento con concentraciones 3.3 veces menores en la tercera semana. →Los niveles de NO₂ presentan un comportamiento irregular, con un pico de concentración durante la segunda semana 1.2 veces superior a la primera semana; acompañado por un subsiguiente aplacamiento con concentraciones 1.9 veces menores en la tercera semana. Las concentraciones observadas presentan valores similares a las registradas el año anterior en el mismo período.</p>	<p>CONGESTIÓN: →Mínimo mensual: -24% →Durante la primera semana el aumento de la congestión continúa hasta llegar a un índice del -17% (el más bajo hasta el período de estudio), bastante cercano al presentado en la primera semana de marzo. No obstante, en la segunda semana la tendencia se invierte presentándose un incremento del 7% respecto a la primera semana.</p> <p>CAMBIO EN HÁBITOS DE TRANSPORTE: →Recreación: -49% →Mercado y farmacia: -13% →Parques: -49% →Estaciones de tránsito: -61% →Lugares de trabajo: -69% →Zonas residenciales: +18%</p> <p>ÍNDICE DE TRANSPORTE PÚBLICO: →Mínimo mensual: -52% →Tendencia al aumento del uso del transporte público, con incrementos suaves desde mitad de mes.</p> <p>EFECTOS EN LA CALIDAD DEL AIRE: →Los niveles de PM_{2.5} presentan un comportamiento similar al de agosto, sin embargo, el pico de concentración es mayor en un 25% al del mes anterior. →Los niveles de PM₁₀ presentan un comportamiento similar al de agosto, sin embargo, el pico de concentración es mayor en un 20% al del mes anterior. →Los niveles de NO₂ presentan un comportamiento similar al de agosto, sin embargo, el pico de concentración es menor en un 14% al del mes anterior. Las concentraciones observadas presentan valores similares a las registradas el año anterior en el mismo período.</p>

Tabla E-11a

SANTIAGO DE CHILE - MEDIDAS			
MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO
<p>El Gobierno de Chile decretó Estado de Emergencia y se aplicaron las primeras medidas en la capital de país. La Ministra de Transportes y Telecomunicaciones anunció nuevos horarios de operación para el transporte público en la capital para buses, El Metro de Santiago y Metrotrén. Se aplicó período de cuarentena a siete comunas de la Región Metropolitana, sin embargo, el transporte público continuó circulando por estos sectores sin sufrir más alteraciones en el horario. (Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, 2020o), (Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, 2020v)</p> <p>Finalizando marzo, el Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones informó que durante la última semana se observó a través de los días una disminución constante de pasajeros en los diversos modos que conforman el sistema de transporte público de la Región Metropolitana. El Sistema de Transporte Público Metropolitano durante toda la jornada del lunes presentó una disminución de un 81,6% en el flujo de personas que utilizan algún modo de transportes de RED (Metro, buses o tren) en comparación con la semana anterior a que se decretara Estado de Catástrofe. En el caso del Metro, la caída del flujo de pasajeros fue de un 86,5%, el mayor de todo el sistema; seguido por los trenes con un 79,1% y por los buses del sistema capitalino con un 77,3%. (Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, 2020b), (Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, 2020p)</p>	<p>Se reportó un aumento de 26% en flujos vehiculares tras el levantamiento de la cuarentena en cinco comunas del Gran Santiago, al día siguiente el transporte público mantuvo su operación a nivel nacional y flujos vehiculares disminuyen en varias regiones. (Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, 2020s), (Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, 2020x)</p> <p>Al concluir el mes de abril el gobierno informó calendario de restricción vehicular 2020 junto a medidas para descontaminar Santiago. (Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, 2020f)</p>	<p>Se lanza Plan de Ciclovías Tácticas Covid-19 en Las Condes. La comuna habilitó espacios para la circulación de manera temporal de bicicletas, con el objetivo de destinar más espacio para modos no motorizados, descongestionar el transporte público y evitar aglomeraciones. Se implementaron estas infraestructuras livianas en 1,5 km de una pista vehicular y en una avenida con 6,5 km de largo. Con esto se generó una vía troncal de bicicletas paralela a la Línea 1 del Metro. (Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, 2020n)</p> <p>Los servicios de transporte público continuaron funcionando de forma habitual, con los mismos recorridos y las mismas frecuencias. El 18 de mayo se reportó un 86,1% menos de demanda de pasajeros en comparación con el 9 de marzo pasado. El Sistema de Transporte Público Metropolitano tuvo, por segundo día consecutivo, la mayor disminución de validaciones desde que comenzó la pandemia. (Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, 2020k), (Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, 2020w), (Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, 2020u)</p>	<p>Durante junio se mantuvo el calendario de restricción vehicular permanente que rige en la Región Metropolitana para los vehículos catalíticos inscritos antes de septiembre de 2011, que establece la prohibición de circulación diaria a 2 dígitos. El sistema de transporte público metropolitano, conformado por buses, Metro y el tren a Nos, presentó durante la primera semana de junio un incremento en sus transacciones en comparación con la última semana de mayo, según un balance realizado por el DTTPM. (Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, 2020r), (Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, 2020h)</p> <p>El MTT llamó a respetar los límites de velocidad en ciudades en cuarentena ante más de 100 fallecidos por siniestros viales al mes, también se conoció la disminución de un 7,9% de personas fallecidas, en relación con el mismo período del año anterior. Se argumenta que la menor circulación vehicular en el contexto de la pandemia contribuyó una tendencia al aumento de velocidades promedio. (Comisión Nacional de Seguridad de Transito, 2020)</p> <p>Transporte Público Metropolitano registró aumento de 1,6% en los viajes por segunda semana consecutiva con respecto a los flujos vehiculares, en la Región Metropolitana hubo una disminución de 1,63% en comparación con la semana anterior. (Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, 2020z)</p>

SANTIAGO DE CHILE - MEDIDAS		
JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE
<p>Se lanzó el Plan Piloto de Movilidad Covid-19 contemplando la reducción de las pistas vehiculares para ampliar las veredas, dar más espacio a los peatones, y crear una vía segregada para ciclos. Se presentaron una serie de intervenciones de urbanismo táctico en miras al futuro desconfinamiento en una de las vías con mayor afluencia peatonal de la ciudad: se implementó una ciclovía bidireccional en la calzada, en los 660 m de extensión de la vía reduciendo el espacio de circulación de los autos. El Gobierno de Chile anunció el plan Paso a Paso, procurando una gradualidad en los términos de las cuarentenas en el país. (Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, 2020l), (Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, 2020m), (PASO A PASO, NOS CUIDAMOS, 2020)</p> <p>Posteriormente, el MTT implementó el Plan Nacional de Movilidad con 22 medidas a nivel nacional, con el objetivo de lograr un desconfinamiento de forma segura en términos de movilidad. Entre las medidas se contemplan la habilitación de 74 km de zonas peatonales, 180 km de ciclovías temporales y 153 km de pistas solo bus y vías exclusivas para el transporte público. También se aumentaron las frecuencias en buses y Metro, con el fin de agilizar los viajes. Además, se realizaron gestiones con distintos organismos, destinadas a diferir los horarios de ingreso laboral y estudiantil. A finales de mes, Transporte Público Metropolitano presentó la mayor cantidad de transacciones desde que se decretó cuarentena total. (Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, 2020j), (Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, 2020y)</p>	<p>Se inició la implementación de 109 km de nuevas pistas solo bus para plan paso a paso en la región metropolitana, con el fin de aumentar la velocidad de los buses del transporte público e incrementar la frecuencia de los servicios. (Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, 2020i)</p> <p>Continuaron aumentando los flujos vehiculares semana a semana. De acuerdo con datos de la UOCT, entre el lunes 10 y el domingo 16 de agosto, la circulación vehicular en las calles creció 9,88% y las validaciones en el sistema que integra buses, metro y trenes subieron 9%. Desde el 21 de agosto el transporte público metropolitano extendió su operación por inicio de toque de queda. A finales de mes se reporta que crecen validaciones en transporte público metropolitano en 8,6%, sin embargo, continúan con un 70,4% por debajo respecto a marzo. (Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, 2020e), (Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, 2020a), (Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, 2020c)</p> <p>Nueve comunas pasaron a etapa 2 de transición, lo que quiere decir que dejaron el confinamiento de lunes a viernes. Por ello, el sistema de transporte público se reforzó. La Línea 5 dispone de 29 de sus 30 estaciones existentes. (Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, 2020q)</p>	<p>En el marco del inicio de la Fase 2 de Transición se presentaron 40 nuevos buses eléctricos de estándar Red que se integraron a la flota operados por la empresa STP. El sistema integrado de transporte público metropolitano funcionó a plena capacidad aun cuando la demanda estuvo sólo en torno al 30%, las validaciones aumentaron mes a mes, pero continuaron un 66% por debajo de los valores de marzo. (Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, 2020q), (Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, 2020d)</p> <p>La MTT anunció 127 nuevos buses ecológicos con estándar Red para 20 comunas del Gran Santiago. Posteriormente, se incorporaron 168 buses. Informe de finales de septiembre revela que Gran Santiago presentó aumentos progresivos en su movilidad, sin embargo, se mantuvo con cifras menores a las de marzo. (Red Metropolitana de Movilidad, 2020a), (Red Metropolitana de Movilidad, 2020b), (Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, 2020g)</p>

Tabla E-11b

SANTIAGO DE CHILE - EFECTOS			
MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO
<p>CONGESTIÓN: →Mínimo mensual: -81% →La intensidad por congestión se mantuvo en un descenso acelerado durante el mes, llegando a la mayor disminución en la última semana con una reducción del 81% respecto a inicios de mes.</p> <p>CAMBIO EN HÁBITOS DE TRANSPORTE: →Recreación: -74% →Mercado y farmacia: -48% →Parques: -65% →Estaciones de tránsito: -68% →Lugares de trabajo: -59% →Zonas residenciales: +36%</p> <p>ÍNDICE DE TRANSPORTE PÚBLICO: →Mínimo mensual: -80% →Disminución acelerada del uso del transporte público hasta los últimos días del mes.</p> <p>EFECTOS EN LA CALIDAD DEL AIRE: →Las concentraciones de PM_{2.5} antes de implementarse las primeras medidas se encontraban en un 32% por encima de las presentadas durante el mismo período en 2019. Para la primera semana de cuarentena, ya las concentraciones habían disminuido en un 18% respecto a inicios de mes; además, de que se encontraban en un 15% por debajo de los registros del 2019 en promedio. →Las concentraciones de PM₁₀ presentaron una disminución durante todo el mes, posiblemente influenciadas por las primeras medidas de aislamiento antes de decretar la cuarentena estricta. A inicios de mes las concentraciones se encontraban en un 48% por encima de las registradas durante 2019 (excediendo 26 µg/m³). En la última semana (comienzo de cuarentena), las concentraciones del material particulado se encontraban en un 27% por debajo de las presentadas al inicio de mes (con una diferencia de 22 µg/m³). →Las concentraciones de NO₂ también presentaron un descenso durante todo el mes. En la primera semana los valores eran similares a los registros del 2019. A finales de mes las concentraciones se encontraban un 18% por debajo de las observadas a inicios, en promedio. Asimismo, en la última semana los valores observados estaban en un 54% por debajo de los presentados durante el año 2019.</p>	<p>CONGESTIÓN: →Mínimo mensual: -80% →La tendencia se invierte, comienza un aumento progresivo de la congestión en la ciudad; pero con ligeras oscilaciones. A final de mes el aumento es de 6% respecto a la última semana de marzo.</p> <p>CAMBIO EN HÁBITOS DE TRANSPORTE: →Recreación: -83% →Mercado y farmacia: -52% →Parques: -73% →Estaciones de tránsito: -78% →Lugares de trabajo: -82% →Zonas residenciales: +42%</p> <p>ÍNDICE DE TRANSPORTE PÚBLICO: →Mínimo mensual: -84% →Disminución del uso de transporte público con ligeras oscilaciones en el comportamiento.</p> <p>EFECTOS EN LA CALIDAD DEL AIRE: →Las concentraciones de PM_{2.5} mantuvieron un comportamiento ascendente durante el mes con ligeras oscilaciones. Estas superaron los valores observados durante el mes anterior cerca de un 35% en promedio; no obstante, se mantuvieron por debajo de los valores presentados el año anterior en un 24% en promedio. →Las concentraciones de PM₁₀ presentaron un comportamiento fluctuante, pero con tendencia al aumento. En la primera semana se identificó un incremento del 48% de las concentraciones con respecto a las de la primera semana de cuarentena (28 µg/m³ superiores). Cabe destacar que, durante el mes, durante dos semanas las concentraciones superaron los valores registrados durante el año anterior en un 7%. →Las concentraciones de NO₂ también presentaron irregularidades significativas, pero con tendencia al aumento. Estas se mantuvieron en un 41% por encima de las concentraciones de la primera semana de cuarentena (17 µg/m³). No obstante, las concentraciones se mantuvieron en un 39% por debajo de las registradas el año anterior, durante el periodo de estudio (11 µg/m³).</p>	<p>CONGESTIÓN: →Mínimo mensual: -87% →Durante este mes, la congestión vuelve a disminuir hasta descender hasta en un 12% a final de mes, en comparación a la última semana de abril.</p> <p>CAMBIO EN HÁBITOS DE TRANSPORTE: →Recreación: -83% →Mercado y farmacia: -77% →Parques: -77% →Estaciones de tránsito: -81% →Lugares de trabajo: -83% →Zonas residenciales: +42%</p> <p>ÍNDICE DE TRANSPORTE PÚBLICO: →Mínimo mensual: -88% →Comportamiento con fluctuaciones tenues en las dos primeras semanas. Posteriormente, se presenta un aumento del uso del transporte público sostenido hasta final de mes (un 4% más, comparando con los niveles a mitad de mes).</p> <p>EFECTOS EN LA CALIDAD DEL AIRE: →Las concentraciones de PM_{2.5} mantuvieron una tendencia ascendente con leves variaciones. En general, las concentraciones durante el mes estuvieron en un 45% por encima de las presentadas en abril (10 µg/m³ superiores); asimismo, a final de mes las concentraciones eran casi 2 veces mayores a las presentadas a final de abril. No obstante, los valores registrados se similares (aunque menores) de los observados durante el año anterior en el mismo período. →Las concentraciones de PM₁₀ aumentaron durante las dos primeras semanas, logrando valores hasta 1.9 veces mayores que los presentados en la última semana de abril (50 µg/m³). Posteriormente, estas descienden con algunas oscilaciones, con una diferencia del 23% respecto a las concentraciones a mitad de mes (diferencia de 24 µg/m³). No obstante, al comparar con los registros presentados durante el año anterior en el mismo período, se constata que los valores observados durante 2020 son similares a los del 2019, con un 13% de diferencia (por debajo). →Las concentraciones de NO₂ presentan el mismo comportamiento del material particulado PM₁₀. Para la segunda semana, los niveles de contaminación también eran 1.9 veces mayores que los presentados durante la última semana de abril (14 ppb por encima). Posteriormente, las concentraciones descienden en un 21% respecto a las presentadas a mitad de mes (6 ppb). De la misma forma, los niveles de NO₂ se mantuvieron en valores similares a los presentados durante 2019, manteniéndose en un 18% por debajo en promedio.</p>	<p>CONGESTIÓN: →Mínimo mensual: -85% →Nuevamente continúa el aumento de la congestión, llegando a un incremento del 7% en la última semana con respecto a la primera.</p> <p>CAMBIO EN HÁBITOS DE TRANSPORTE: →Recreación: -86% →Mercado y farmacia: -65% →Parques: -84% →Estaciones de tránsito: -85% →Lugares de trabajo: -83% →Zonas residenciales: +42%</p> <p>ÍNDICE DE TRANSPORTE PÚBLICO: →Mínimo mensual: -88% →Disminución no significativa del uso de transporte público. Se mantuvo constante casi todo el mes.</p> <p>EFECTOS EN LA CALIDAD DEL AIRE: →Las concentraciones de PM_{2.5} comienzan a descender paulatinamente a lo largo del mes, logrando una disminución del 25% a final de mes respecto a las concentraciones alcanzadas a finales de mayo. Las concentraciones de este contaminante alcanzaron a superar las registradas durante el año anterior durante las dos primeras semanas, posteriormente se mantuvieron por debajo hasta en un 27%. →Las concentraciones de PM₁₀ también presentaron un comportamiento descendente durante el mes con una disminución del 38% en la última semana respecto a la primera (29 µg/m³). Además, se mantuvieron en un 36% por debajo, en promedio, de las presentadas durante 2019. →Las concentraciones de NO₂ se mantuvieron casi constantes durante todo el mes, y por debajo de los valores registrados durante 2019 en un 20%.</p>

SANTIAGO DE CHILE - EFECTOS		
JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE
<p>CONGESTIÓN: →Mínimo mensual: -77% →Continúa el aumento de la congestión, llegando a un incremento del 6% en la última semana con respecto a la primera.</p> <p>CAMBIO EN HáBITOS DE TRANSPORTE: →Recreación: -78% →Mercado y farmacia: -54% →Parques: -80% →Estaciones de tránsito: -76% →Lugares de trabajo: -77% →Zonas residenciales: +39%</p> <p>ÍNDICE DE TRANSPORTE PÚBLICO: →Mínimo mensual: -87% →Cambios leves en el comportamiento. A partir de la tercera semana aumentó tenuemente el uso del transporte público hasta en un 3% en promedio hasta final de mes.</p> <p>EFFECTOS EN LA CALIDAD DEL AIRE: →Los contaminantes PM_{2.5}, PM₁₀ y NO₂ presentaron un comportamiento irregular durante el mes, con un pico de concentraciones en la segunda semana, con valores 2.1, 1.8 y 1.2 veces más altos que los presentados a inicios de mes. Siendo estas un 28%, 31% y un 33% menores que las presentadas durante 2019.</p>	<p>CONGESTIÓN: →Mínimo mensual: -70% →Continúa el aumento de la congestión, llegando a un rápido incremento del 24% en la última semana con respecto a la primera.</p> <p>CAMBIO EN HáBITOS DE TRANSPORTE: →Recreación: -64% →Mercado y farmacia: -34% →Parques: -56% →Estaciones de tránsito: -62% →Lugares de trabajo: -53% →Zonas residenciales: +30%</p> <p>ÍNDICE DE TRANSPORTE PÚBLICO: →Mínimo mensual: -84% →Aumento del uso del transporte público desde inicio del mes, incremento más notorio en comparación con el mes anterior. Aumento del 6% al final de mes respecto al inicio.</p> <p>EFFECTOS EN LA CALIDAD DEL AIRE: →Durante este mes todos los contaminantes presentaron un comportamiento descendente pronunciado hasta la última semana. Las concentraciones de PM_{2.5} disminuyeron en un 67% respecto a inicios de mes (26 µg/m³), alcanzando a estar en un 26% por debajo de las concentraciones presentadas en la primera semana de la cuarentena. Las concentraciones de PM₁₀ disminuyeron en un 55% respecto a inicios de mes (46 µg/m³), alcanzando a estar en un 37% por debajo de las concentraciones presentadas en la primera semana de la cuarentena. Las concentraciones de NO₂ disminuyeron en un 44% respecto a inicios de mes (12 ppb), alcanzando a estar en un 30% por debajo de las concentraciones presentadas en la primera semana de la cuarentena.</p>	<p>CONGESTIÓN: →Mínimo mensual: -46% →Continúa el aumento de la congestión, llegando a un incremento del 7% a mitad de mes.</p> <p>CAMBIO EN HáBITOS DE TRANSPORTE: →Recreación: -84% →Mercado y farmacia: -75% →Parques: -61% →Estaciones de tránsito: -74% →Lugares de trabajo: -78% →Zonas residenciales: +35%</p> <p>ÍNDICE DE TRANSPORTE PÚBLICO: →Mínimo mensual: -77% →Continúa el comportamiento ascendente. El aumento del uso del transporte público a final de mes es un 8% mayor que el presentado a inicios.</p> <p>EFFECTOS EN LA CALIDAD DEL AIRE: →Durante este mes la tendencia se invierte para todos los contaminantes, los cuales presentan un aumento progresivo hasta la tercera semana. En la tercera semana las concentraciones de PM_{2.5} eran un 92% más altas que las de finales de agosto; asimismo, las de PM₁₀ se encontraban en un 76% por encima. No obstante, el aumento de NO₂ fue menor, en un 33%. Durante las tres primeras semanas del mes todos los contaminantes se mantuvieron con concentraciones superiores respecto a las presentadas a inicios de la cuarentena. El PM_{2.5} en un 33%, el PM₁₀ en un 5% y el NO₂ en un 58% en promedio. No obstante, al comparar con los registros del 2019, se observa que este es el comportamiento usual de las concentraciones durante el mes. Pero, cabe mencionar que las concentraciones durante las tres primeras semanas llegaron a estar en un 49%, 47% y en un 16% por encima de las presentadas durante el año anterior.</p>

Tabla E-12a

CIUDAD DE MÉXICO - MEDIDAS			
MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO
<p>En Ciudad de México cerca de 4.6 millones de pasajeros se movilizaban diariamente en el metro de la CDMX. Sólo en uno de los trenes el cupo ascendía a poco más de 1,500 pasajeros, situación que se consideraba de alto riesgo para el contagio del Covid-19. El Gobierno de México propuso medidas básicas de prevención, la suspensión temporal de actividades no esenciales, la reprogramación de eventos de concentración masivas, entre otras medidas. Asimismo, el Metro CDMX suspendió actividades artísticas y la instalación de exposiciones y espacios culturales. (García, 2020), (Infobae, 2020c), (Metro de CDMX, 2020b)</p> <p>A mitad de mes La Secretaría de Salud recomendó suspender temporalmente a partir del lunes 23 de marzo todas las actividades no esenciales de los sectores público, social y privado. Posteriormente, el Gobierno de México dio un comunicado para extender la suspensión de actividades no esenciales al sector privado y prohibió las reuniones de más de 50 personas. Las medidas de emergencia de un mes estarán en vigor desde el 30 de marzo hasta el 30 de abril. Previamente, México había suspendido los servicios gubernamentales no esenciales y prohibido las reuniones multitudinarias. (García Valenzuela, 2020), (AP, 2020)</p>	<p>El Sistema de Transporte Colectivo (STC) informó el cierre temporal de una estación, debido al confinamiento del sector a fin de evitar el paso peatonal. El transporte público evidencio una notable caída conforme avanzaron los días a raíz de los llamados de la autoridad a mantenerse en casa, así como a las empresas a limitar operaciones. El Metro de la Ciudad de México informó cambio de horario en el servicio de operación en las 12 Líneas que conforman la Red. (Metro de CDMX, 2020f), (Hernández Armenta, 2020), (Metro de CDMX, 2020j)</p> <p>Se implementa "Hoy no circula", medida para restringir la movilidad de vehículos de acuerdo con el ultimo dígito de la matrícula. En el Edomex se redujo en 50% las unidades de transporte público concesionado, del Mexibús y Mexicable. Entre las acciones dadas a conocer se encuentra el cierre de 20% de las estaciones del Metro, Metrobús y Tren Ligero. Se cerraron 12 estaciones del metro, 38 estaciones del Sistema de Transporte Colectivo, 47 del Metrobús y cuatro del tren ligero. (Redacción El Soberano, 2020), (García & Velázquez, 2020), (Metro de CDMX, 2020h), (Serna Duque, 2020)</p>	<p>Continúan cerradas algunas de las estaciones del Sistema de Transporte Colectivo (STC). (Metro de CDMX, 2020d)</p> <p>El Metro de CDMX cerró seis estaciones más para evitar concentraciones en el Día de las Madres. (Redacción El Economista, 2020a)</p> <p>El sábado 30 de mayo finalizó la Jornada Nacional de Sana Distancia, las actividades económicas no esenciales reabrieron gradualmente con restricciones en varias localidades que fueron foco de contagios del Covid-19. (Entrepreneur Staff, 2020)</p>	<p>A partir del 1 de junio se dio paso a la reapertura de actividades económicas como la minería, la construcción, la fabricación de equipos de transporte y producción de cerveza. Secretario de Movilidad informó implementación de un total de 54 km de ciclovías emergentes, por lo que se confinó un carril para uso exclusivo de ciclistas en las vialidades de la ciudad. Para fomentar el uso de la bicicleta, se planteó un préstamo gratuito de hasta 150 bicicletas de ECOBICI en tres módulos que se colocaron en: Avenida Insurgentes, y se anunció el 50% de descuento a nuevas inscripciones de ECOBICI y un mes gratis a las renovaciones. (Infobae, 2020b), (Lineamientos Para Industrias Que Retoman Actividades, 2020)</p> <p>El Sistema de Transporte Colectivo (STC) informó suspensión temporal de servicios en dos estaciones de su Línea A. Edomex habilitó servicio de transporte para trabajadores con medidas para evitar contagios de Covid-19. (Metro de CDMX, 2020g), (Badillo, 2020)</p>
JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	
<p>Ciudad de México transitó al Semáforo Epidemiológico Naranja, por lo que se permitió la reapertura paulatina de actividades económicas, como trabajadores de hogar, actividades deportivas, restaurantes y hoteles al 30% de capacidad, estéticas, entre otros. (<i>Reapertura Gradual de Negocios En Semáforo Naranja</i>, 2020)</p> <p>La ciudad adquirió 130 nuevas unidades de Trolebús y 97 de la Red de Transporte de Pasajeros, con el objetivo garantizar el derecho a una movilidad sustentable, mejorar la calidad del aire, fortalecer la electromovilidad, disminuir emisiones contaminantes y que la capital cuente con uno de los mejores transportes públicos de todo el país. El Metro CDMX cerró algunas de sus estaciones para disminuir afluencia en el centro de la ciudad. (<i>Nuevas Unidades de Trolebús y RTP</i>, 2020), (Metro de CDMX, 2020c)</p> <p>Después de unos días, el Sistema de Transporte Colectivo informó cierre hasta nuevo aviso de dos estaciones de la Línea 2 y una estación de la Línea 1. (Metro de CDMX, 2020i)</p>	<p>Continuó el programa "Hoy no circula" para restringir la movilidad de vehículos particulares en la ciudad. Se mantuvo el semáforo naranja en la capital del país, sin embargo, se permitió la apertura de nuevas actividades como museos, albercas, techadas y cines, a los cuales se les permitió operar hasta con un 30% de su capacidad. (Newsroom Infobae, 2020), (Infobae, 2020a)</p> <p>Se concluyeron diferentes obras en el transporte público entre las cuales figuran ampliaciones en algunas líneas de Metrobús, Mexibús, Cablebús y el Metro de la ciudad. (Redacción, 2020d)</p> <p>Se reportaron pérdidas económicas en el transporte público debido a la disminuciones en la afluencia de pasajeros en el Metro, Metrobús, Tren Ligero, así como en las Líneas de Trolebuses. (Ayala Espinosa, 2020a)</p>	<p>Autoridades de la CDMX presentaron el arranque de operaciones de 81 nuevos trolebuses. (Ayala Espinosa, 2020b)</p> <p>Se informó que el Distrito Federal recuperó casi el 80% de su movimiento habitual pese al aumento de contagios. El Sistema de Transporte Colectivo (STC) anunció cierre de una estación y cambio de horario de forma temporal. Posteriormente, anunció el cierre de las más estaciones. (Lagos, 2020), (Metro de CDMX, 2020a), (Metro de CDMX, 2020e)</p>	

Tabla E-12b

CIUDAD DE MEXICO - EFECTOS			
MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO
<p>CONGESTIÓN: →Mínimo mensual: -72% →La intensidad por congestión se mantuvo en un descenso acelerado durante el mes, llegando a la mayor disminución en la última semana con una reducción del 72% respecto a inicios de mes.</p> <p>CAMBIO EN HÁBITOS DE TRANSPORTE: →Recreación: -49% →Mercado y farmacia: -21% →Parques: -55% →Estaciones de tránsito: -53% →Lugares de trabajo: -63% →Zonas residenciales: +22%</p> <p>ÍNDICE DE TRANSPORTE PÚBLICO: →Mínimo mensual: -66% → Disminución leve del uso del transporte público.</p> <p>EFECTOS EN LA CALIDAD DEL AIRE: →Para todos los contaminantes se presenta una disminución de las concentraciones hasta la tercera semana del mes, con disminuciones del 23%, 27% y 24% para PM_{2.5}, PM₁₀ y NO₂. Sin embargo, se presenta un repunte en los niveles de contaminación en la semana en la que se decretó la cuarentena a nivel nacional, volviendo a los valores registrados durante la primera semana del mes (logrando concentraciones de 24 µg/m³, 56 µg/m³ y a 16 ppb). Cabe mencionar que, durante la última semana, las concentraciones de los contaminantes alcanzaron a superar los registros presentados durante el año anterior.</p>	<p>CONGESTIÓN: →Mínimo mensual: -82% →La tendencia se invierte, comienza un aumento progresivo de la congestión en la ciudad; pero con ligeras oscilaciones. A final de mes el incremento es de 10% respecto a la última semana de marzo.</p> <p>CAMBIO EN HÁBITOS DE TRANSPORTE: →Recreación: -78% →Mercado y farmacia: -40% →Parques: -68% →Estaciones de tránsito: -76% →Lugares de trabajo: -78% →Zonas residenciales: +35%</p> <p>ÍNDICE DE TRANSPORTE PÚBLICO: →Mínimo mensual: -82% →Disminución del uso de transporte público mucho más rápida y marcada que en el mes anterior. A final de mes el índice era 14% menor que al inicio.</p> <p>EFECTOS EN LA CALIDAD DEL AIRE: →Las concentraciones de PM_{2.5} presentaron un aumento en las primeras tres semanas, con un pico de concentración de 31 µg/m³, un 29% superior a los registros a finales de marzo. Posteriormente, en la última semana se observó una disminución rápida del 32% de las concentraciones, en comparación con la semana anterior. →Las concentraciones de PM₁₀ presentaron un aumento en las primeras tres semanas, con un pico de concentración de 55 µg/m³ (volviendo a los valores presentados en la última semana de marzo). Posteriormente, en la última semana se observó una disminución del 29% de las concentraciones, en comparación con la semana anterior. No obstante, las concentraciones durante todo el mes se mantuvieron por debajo de las presentadas durante el año anterior en un 20% en promedio. →En cambio, las concentraciones de NO₂ presentaron una tendencia en descenso progresivo, alcanzando registros 1.4 veces menores en promedio que los observados durante el mes anterior. Además, se mantuvieron en un 22% por debajo de los niveles presentados en la primera semana de cuarentena y de los registrados el año anterior.</p>	<p>CONGESTIÓN: →Mínimo mensual: -82% →Continúa el aumento de la congestión, pero con incrementos sutiles, alcanzando un incremento del 3% de esta en la última semana respecto a la primera.</p> <p>CAMBIO EN HÁBITOS DE TRANSPORTE: →Recreación: -72% →Mercado y farmacia: -39% →Parques: -70% →Estaciones de tránsito: -72% →Lugares de trabajo: -72% →Zonas residenciales: +34%</p> <p>ÍNDICE DE TRANSPORTE PÚBLICO: →Mínimo mensual: -84% →Mes en el que se alcanzó la mayor disminución entre marzo y septiembre, el máximo se alcanzó a mediados de mes. Posteriormente, presentó un comportamiento decreciente.</p> <p>EFECTOS EN LA CALIDAD DEL AIRE: →Para las concentraciones de PM_{2.5} se observó un aumento durante las dos primeras semanas, aumentando en un 47% respecto a las presentadas a finales de abril (28 µg/m³, 9 µg/m³ mayores). No obstante, durante dichas semanas las concentraciones del contaminante se mantuvieron un 47% por debajo de las presentadas durante 2019. Para finales de mes, las concentraciones alcanzaron los valores presentados durante la primera semana de cuarentena (24 µg/m³). →Los niveles de PM₁₀ presentaron el mismo comportamiento del mes anterior, con un pico de concentración de 46 µg/m³, pero con una ligera disminución a final de mes (8%). Sin embargo, las concentraciones solo estuvieron hasta un 55% por debajo de las presentadas durante el año 2019 durante las dos primeras semanas; ya que posteriormente alcanzan valores cercanos (con una diferencia del 20% en promedio). →Los niveles de NO₂ continuaron en una disminución progresiva con ligeras oscilaciones durante el mes. En general, las concentraciones fueron un 15% menores que las presentadas durante el mes anterior, un 17% menores que las presentadas durante el año anterior y un 31% menores que las presentadas en la primera semana de cuarentena.</p>	<p>CONGESTIÓN: →Mínimo mensual: -77% →Continúa el aumento de la congestión, llegando a un incremento del 10% en la última semana con respecto a la primera.</p> <p>CAMBIO EN HÁBITOS DE TRANSPORTE: →Recreación: -68% →Mercado y farmacia: -30% →Parques: -64% →Estaciones de tránsito: -62% →Lugares de trabajo: -57% →Zonas residenciales: +28%</p> <p>ÍNDICE DE TRANSPORTE PÚBLICO: →Mínimo mensual: -79% →El uso del transporte público continuó en aumento. A final de mes se incrementó un 5% (-74%).</p> <p>EFECTOS EN LA CALIDAD DEL AIRE: →Los niveles de PM_{2.5} se encontraron en promedio en un 37.5% por debajo de los presentados durante el mes anterior. Solamente al inicio de mes, las concentraciones estaban en un 46% por debajo de las de finales de mayo (con una diferencia de 11 µg/m³). Posteriormente, presentaron una tendencia ascendente, pasando de estar en 13 µg/m³ en la primera semana, a estar en 19 µg/m³ en la última. No obstante, pese a alcanzar las concentraciones registradas en la segunda semana de marzo, a finales de mes estos valores se encontraban en un 86% por encima de las concentraciones de 2019. →Los niveles de PM₁₀ presentaron un comportamiento similar a los de PM_{2.5}. Estos se encontraron en un 20% por debajo de los del mes anterior, en promedio. No obstante, a pesar de encontrarse en un 43% en promedio por debajo de las concentraciones presentadas en la primera semana de la cuarentena; estas se mantuvieron en un aumento progresivo durante el mes y en valores cercanos a los de 2019 (hasta un 50% mayores en la última semana). →Los niveles de NO₂ disminuyen respecto al mes anterior en un 18%; sin embargo, después de la segunda semana aumentan recuperando las concentraciones de mayo y los valores presentados durante el mes anterior. A pesar de esto, las concentraciones se mantuvieron en un 38% por debajo de las presentadas en la primera semana de la cuarentena (diferencia de 6ppb).</p>

CIUDAD DE MEXICO - EFECTOS		
JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE
<p>CONGESTIÓN: →Mínimo mensual: -59% →La congestión aumenta rápidamente, logrando un incremento del 24% a final de mes respecto a inicios.</p> <p>CAMBIO EN HÁBITOS DE TRANSPORTE: →Recreación: -57% →Mercado y farmacia: -25% →Parques: -55% →Estaciones de tránsito: -54% →Lugares de trabajo: -52% →Zonas residenciales: +23%</p> <p>ÍNDICE DE TRANSPORTE PÚBLICO: →Mínimo mensual: -73% →El uso del transporte público continuo en aumento. A final de mes se incrementó en un 5% (-68%).</p> <p>EFFECTOS EN LA CALIDAD DEL AIRE: →Las concentraciones de PM_{2.5} y PM₁₀ presentan una tendencia levemente decreciente con algunas oscilaciones, con diferencias del 13% y del 9% en promedio respecto al mes anterior. No obstante, ambos contaminantes presentan valores cercanos a los del 2019, PM_{2.5} en un 17% por debajo y PM₁₀ hasta en un 46% por encima. →Las concentraciones de NO₂, continuaron en un aumento leve, en un incremento de 20% respecto al mes anterior. Sin embargo, se mantuvieron en un 28% por debajo de las presentadas durante 2019.</p>	<p>CONGESTIÓN: →Mínimo mensual: -35% →El comportamiento de la congestión continúa en aumento. Sin embargo, de forma más pausada en comparación al mes anterior; logrando un incremento del 5% en la última semana respecto a la primera.</p> <p>CAMBIO EN HÁBITOS DE TRANSPORTE: →Recreación: -46% →Mercado y farmacia: -22% →Parques: -48% →Estaciones de tránsito: -49% →Lugares de trabajo: -49% →Zonas residenciales: +20%</p> <p>ÍNDICE DE TRANSPORTE PÚBLICO: →Mínimo mensual: -69% →Comportamiento ligeramente oscilante, sin cambios significativos.</p> <p>EFFECTOS EN LA CALIDAD DEL AIRE: →Las concentraciones de PM_{2.5} exhibieron un comportamiento decreciente con algunas fluctuaciones, pasando de estar en 13 µg/m³ en promedio durante el mes de julio, a 11 µg/m³ en promedio durante agosto. Además, se mantuvieron en un 21% por debajo de las presentadas en el año anterior y en un 38% inferiores respecto a la primera semana de cuarentena. →Las concentraciones de PM₁₀ mostraron un comportamiento inestable durante el mes, aunque un 28% en promedio, menores que las del mes anterior (de 29 µg/m³ a 21 µg/m³). Asimismo, se mantuvieron en un 22% por debajo de los registros del año anterior. →Por otra parte, las concentraciones de NO₂ continuaron en un aumento progresivo durante todo el mes, con ligeras fluctuaciones y valores similares a los registrados durante julio. Estas permanecieron por debajo de las presentadas durante 2019 en un 19%.</p>	<p>CONGESTIÓN: →Mínimo mensual: -32% →La congestión aumenta en un 2.5%.</p> <p>CAMBIO EN HÁBITOS DE TRANSPORTE: →Recreación: -60% →Mercado y farmacia: -43% →Parques: -58% →Estaciones de tránsito: -72% →Lugares de trabajo: -75% →Zonas residenciales: +25%</p> <p>ÍNDICE DE TRANSPORTE PÚBLICO: →Mínimo mensual: -70% →Comportamiento oscilante hasta la mitad de la tercera semana del mes. Posteriormente, se presentó una disminución al final de mes.</p> <p>EFFECTOS EN LA CALIDAD DEL AIRE: →Las concentraciones de PM_{2.5} invirtieron su comportamiento, con un aumento sostenido durante todo el mes, alcanzando valores similares a los presentados en la primera semana de cuarentena, a final de mes (15 µg/m³). Las concentraciones logran estar en un 25% por encima de las presentadas durante el año anterior, en comparación con la primera semana, en la que estuvieron en un 52% por debajo. →Las concentraciones de PM₁₀ presentaron el mismo comportamiento, aunque estuvieron en un 59% por debajo de las presentadas a inicios de la cuarentena, se observó que se encontraban dentro de los rangos presentados durante el año anterior (es su comportamiento usual). Estas, a final de mes fueron un 47% superiores a las concentraciones presentadas durante la última semana de agosto (de 19 µg/m³ a 28 µg/m³). →Las concentraciones de NO₂ aumentaron durante todo el mes, siendo los registros en la última semana 2.2 veces mayores a los presentados a los presentados a finales de agosto.</p>

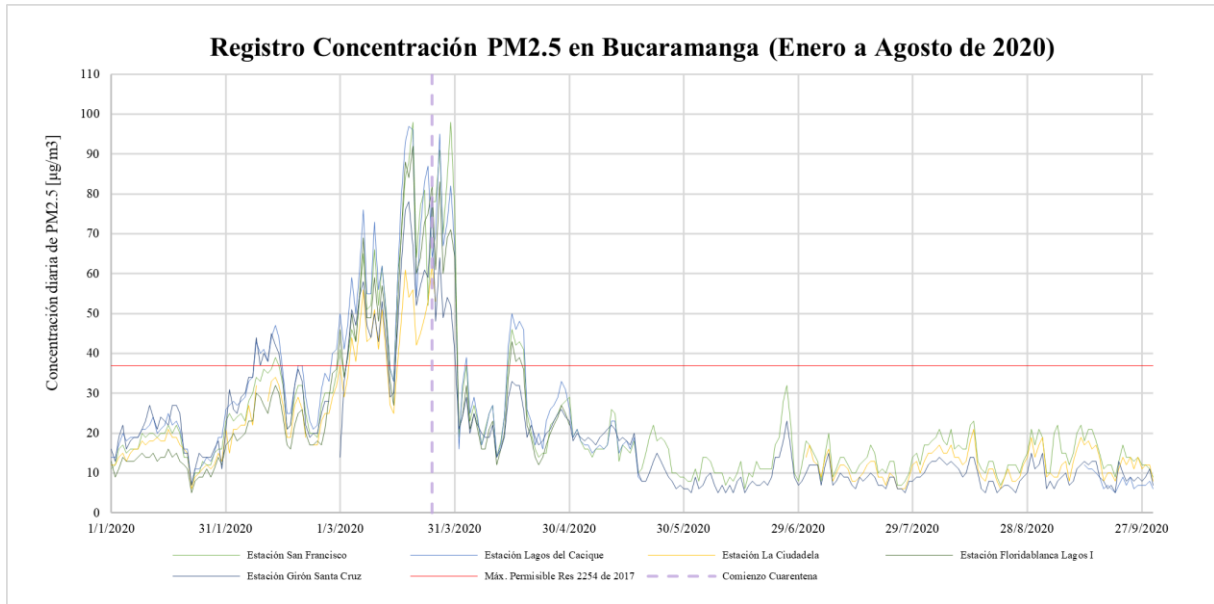
Apéndice F. Puntos de corte para el valor de AQI (U.S. Environmental Agency).

Categoría	Color	AQI		PM 2.5 [µg/m³]		PM 10 [µg/m³]		NO2 [ppb]	
		INLO	INHI	BLO	BHI	BLO	BHI	BLO	BHI
Buena	Verde	0	50	0	12	0	54	0	53
Moderada	Amarillo	51	100	12.1	35.4	55	154	54	100
No saludable para grupos sensibles	Naranja	101	150	35.5	55.4	155	254	101	360
No saludable	Rojo	151	200	55.5	150.4	255	354	361	649
Altamente nocivo	Púrpura	201	300	150.5	250.4	355	424	650	1249
Peligroso	Marrón	301	500	250.5	500.4	425	604	1250	2049

Fuente: U.S. Environmental Protection Agency (2018). Technical Assistance Document for the Reporting of Daily Air Quality - the Air Quality Index (AQI).

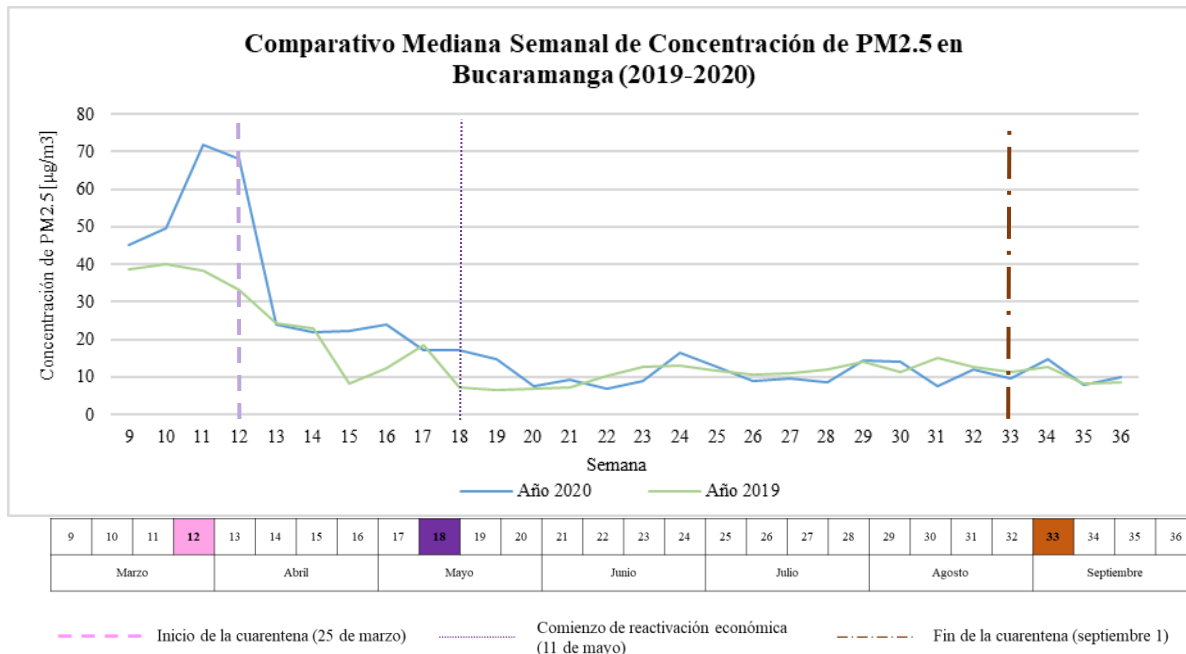
Apéndice G. Gráficos de registro y comparativos de contaminantes clave en Bucaramanga.

Figura G-1



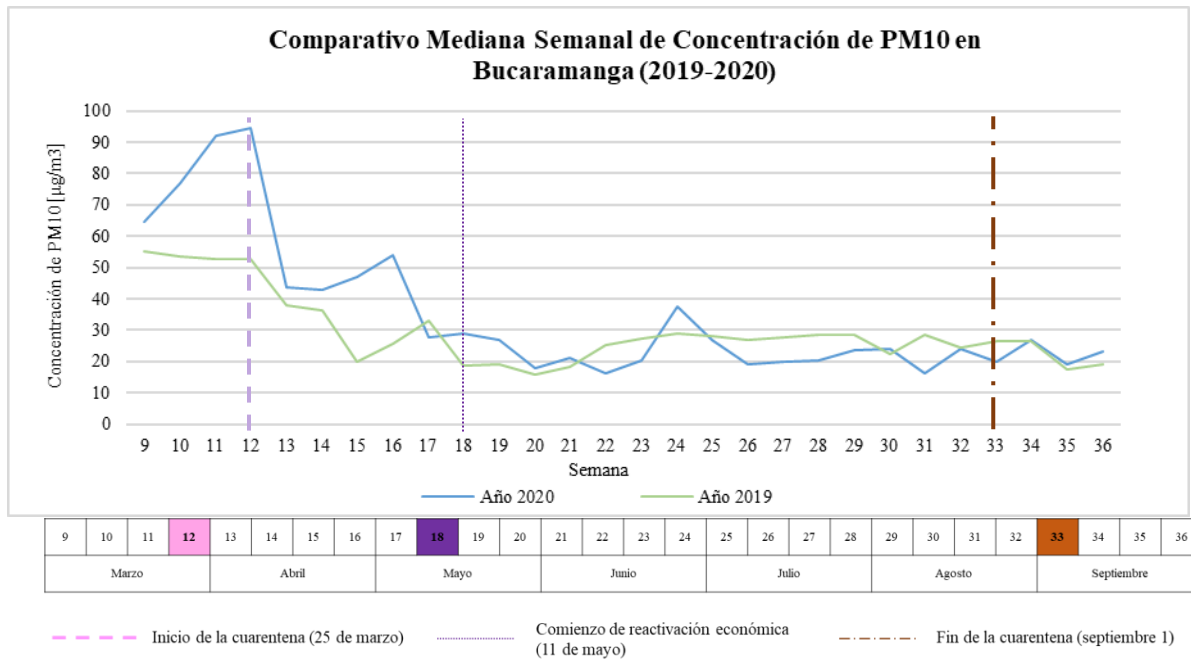
Fuente: elaboración propia a partir de cálculos sobre la base de datos histórica de calidad del aire con corte hasta el 30 de septiembre de 2020, proporcionados por la Red Metropolitana de Calidad del Aire - AMB.

Figura G-2



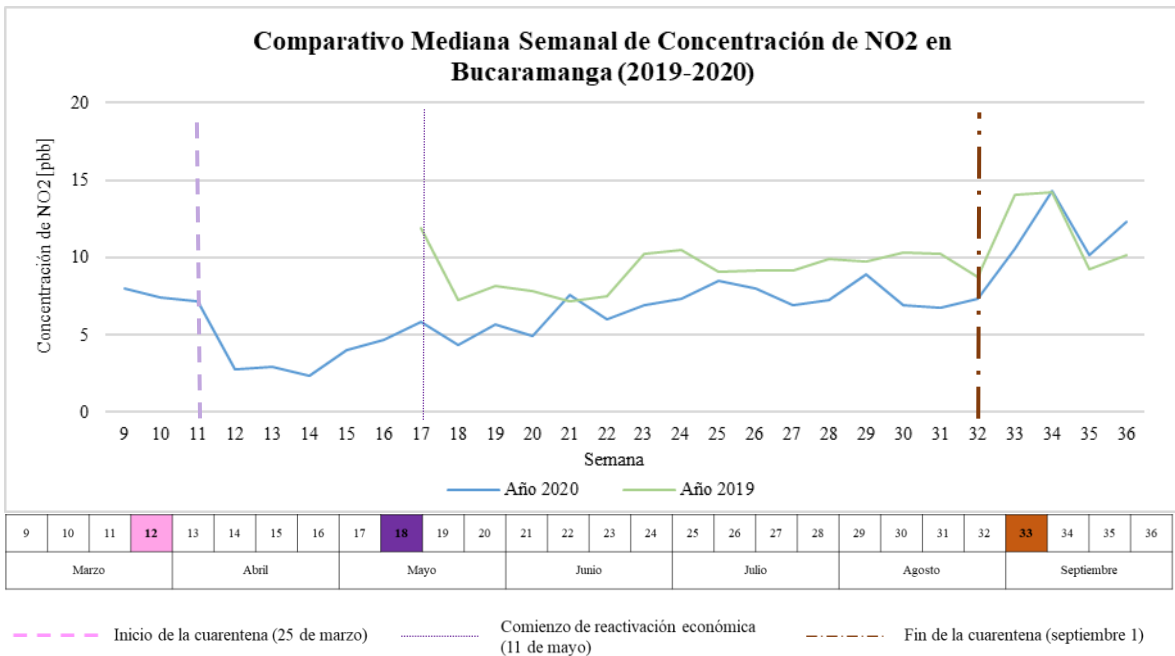
Fuente: elaboración propia a partir de cálculos sobre la base de datos histórica de calidad del aire con corte hasta el 30 de septiembre de 2020, proporcionados por la Red Metropolitana de Calidad del Aire - AMB.

Figura G-3



Fuente: elaboración propia a partir de cálculos sobre la base de datos histórica de calidad del aire con corte hasta el 30 de septiembre de 2020, proporcionados por la Red Metropolitana de Calidad del Aire - AMB.

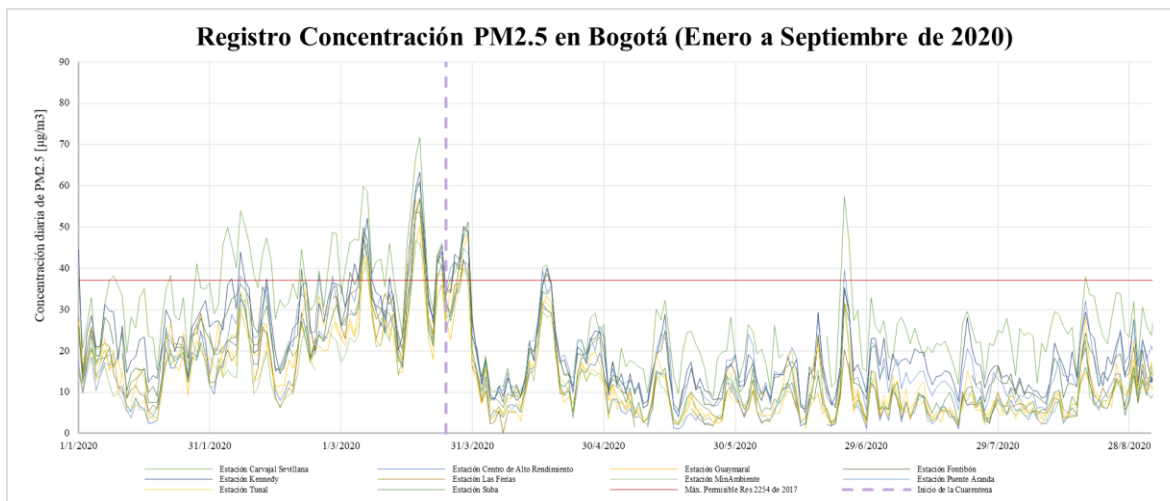
Figura G-4



Fuente: elaboración propia a partir de cálculos sobre la base de datos histórica de calidad del aire con corte hasta el 30 de septiembre de 2020, proporcionados por la Red Metropolitana de Calidad del Aire - AMB.

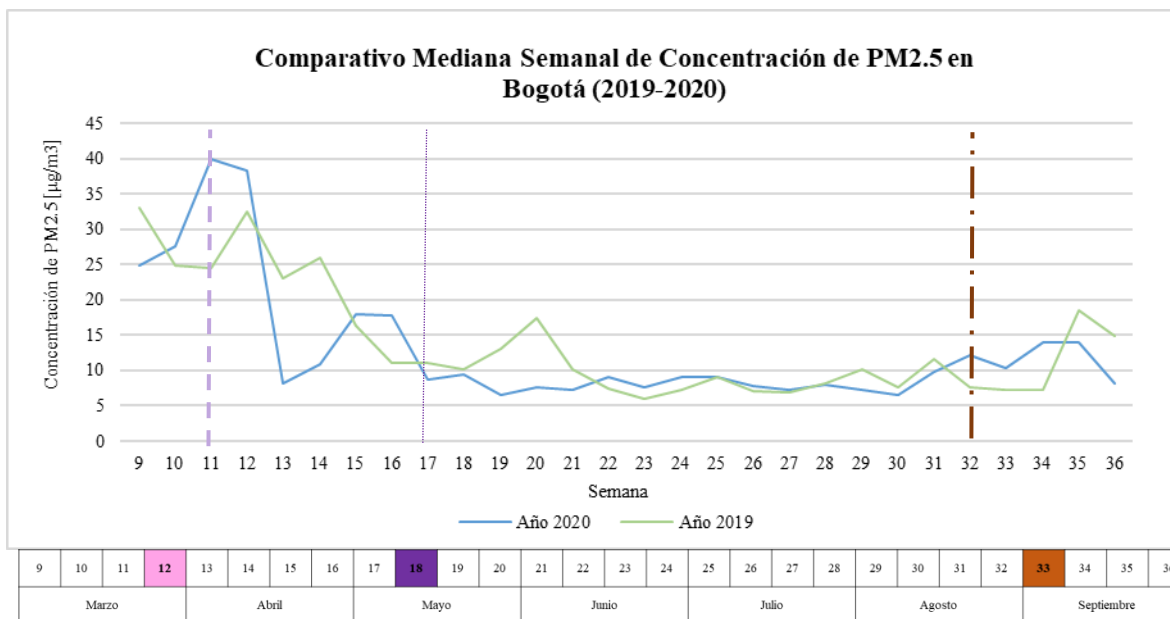
Apéndice H. Gráficos de registro y comparativos de contaminantes clave en Bogotá.

Figura H-1



Fuente: elaboración propia datos abiertos de calidad del aire con corte hasta el 30 de septiembre de 2020, proporcionados por la Red de Monitoreo de Calidad del Aire de Bogotá (RMCAB).

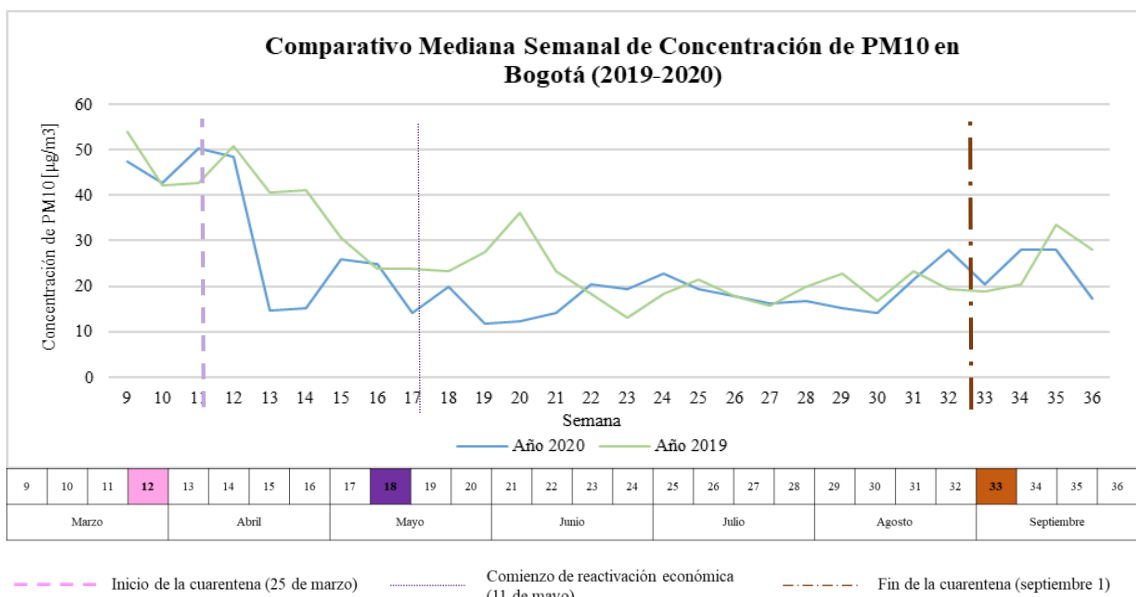
Figura H-2



--- Inicio de la cuarentena (25 de marzo) Comienzo de reactivación económica (11 de mayo) - - - - - Fin de la cuarentena (septiembre 1)

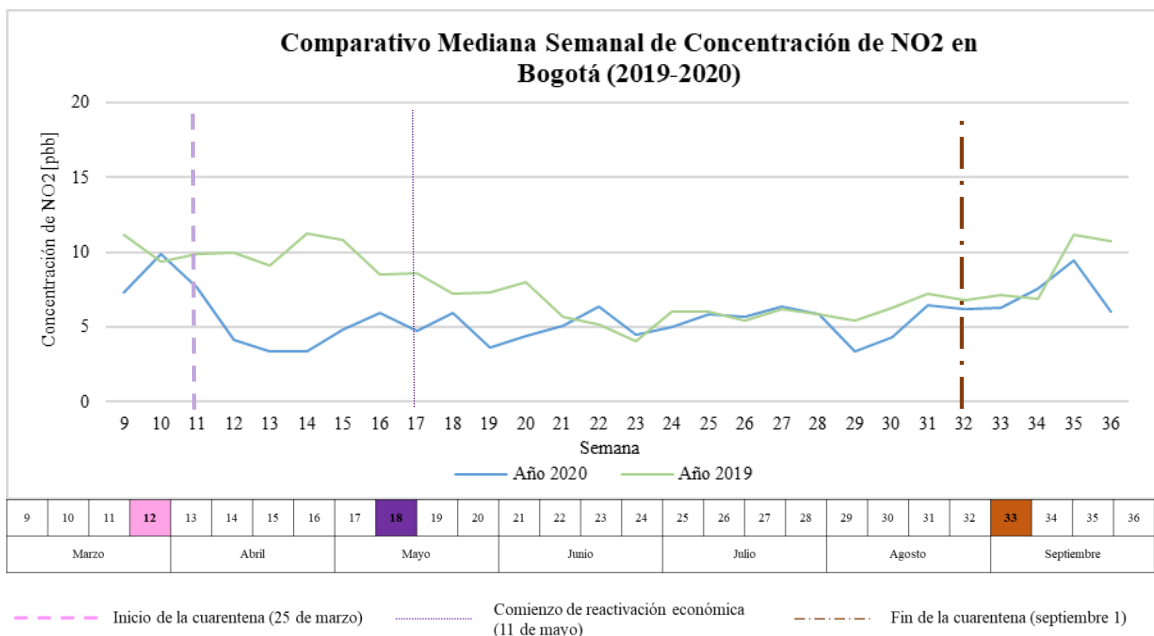
Fuente: elaboración propia datos abiertos de calidad del aire con corte hasta el 30 de septiembre de 2020, proporcionados por la Red de Monitoreo de Calidad del Aire de Bogotá (RMCAB).

Figura H-3



Fuente: elaboración propia datos abiertos de calidad del aire con corte hasta el 30 de septiembre de 2020, proporcionados por la Red de Monitoreo de Calidad del Aire de Bogotá (RMCAB).

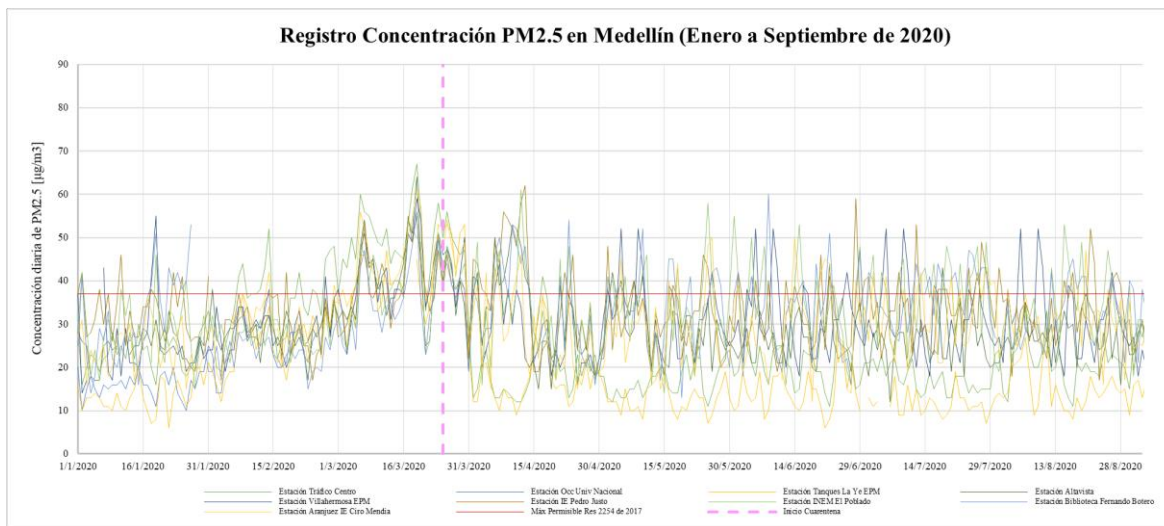
Figura H-4



Fuente: elaboración propia datos abiertos de calidad del aire con corte hasta el 30 de septiembre de 2020, proporcionados por la Red de Monitoreo de Calidad del Aire de Bogotá (RMCAB).

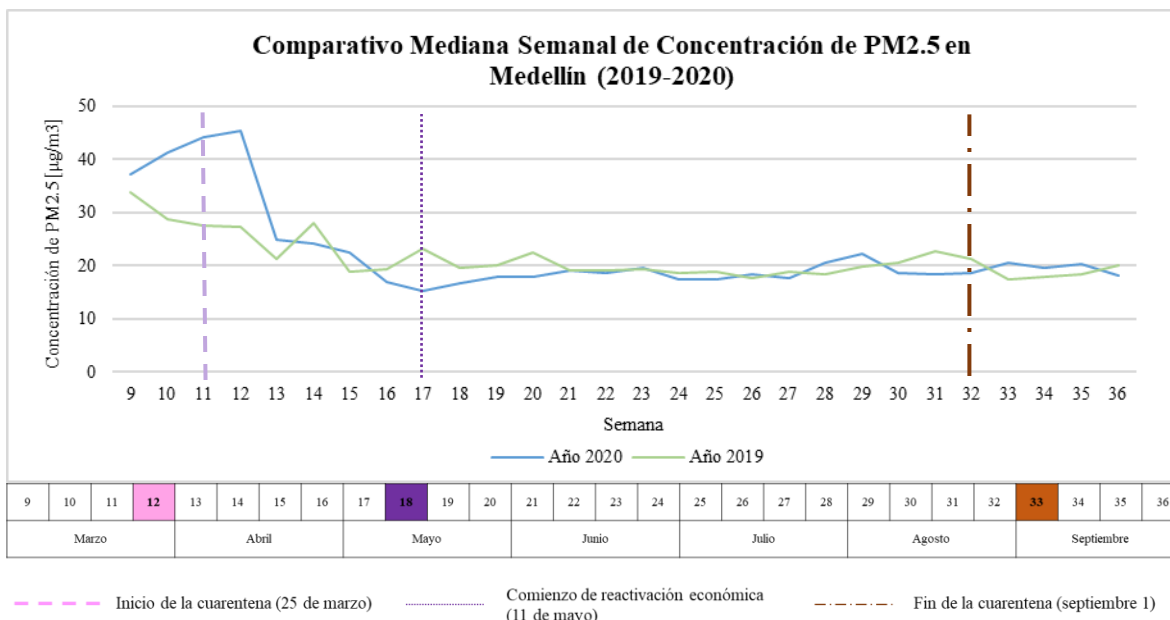
Apéndice I. Gráficos de registro y comparativos de contaminantes clave en Medellín.

Figura I-1



Fuente: elaboración propia a partir de cálculos sobre la base de datos de calidad del aire de las estaciones seleccionadas con corte hasta el 30 de septiembre de 2020, proporcionados por el Sistema de Alerta Temprana de Medellín y el Valle de Aburrá (SIATA).

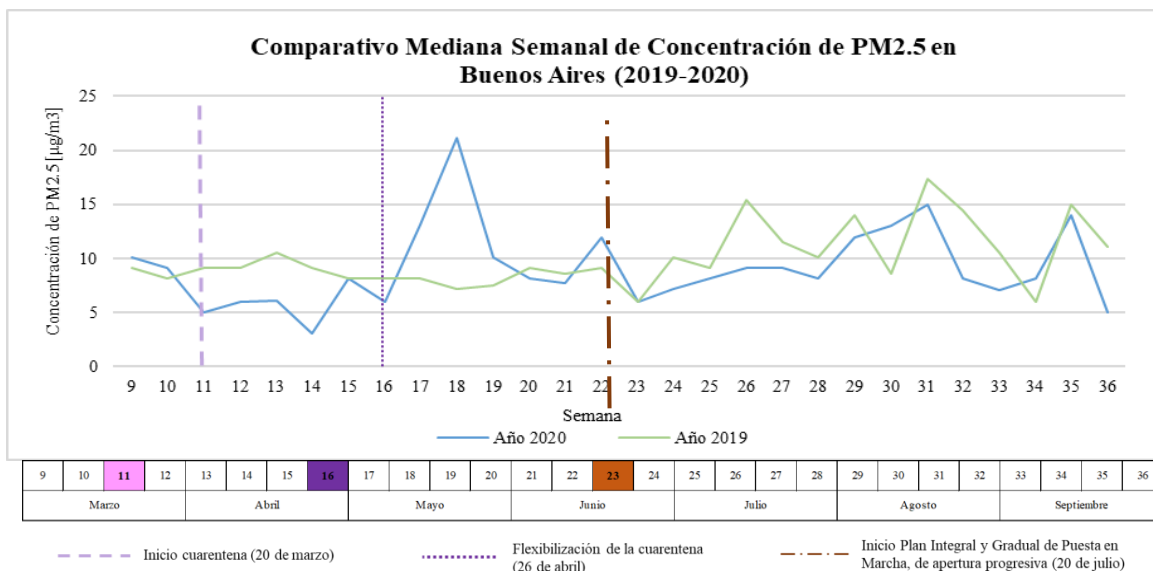
Figura I-2



Fuente: elaboración propia a partir de cálculos sobre la base de datos de calidad del aire de las estaciones seleccionadas con corte hasta el 30 de septiembre de 2020, proporcionados por el Sistema de Alerta Temprana de Medellín y el Valle de Aburrá (SIATA).

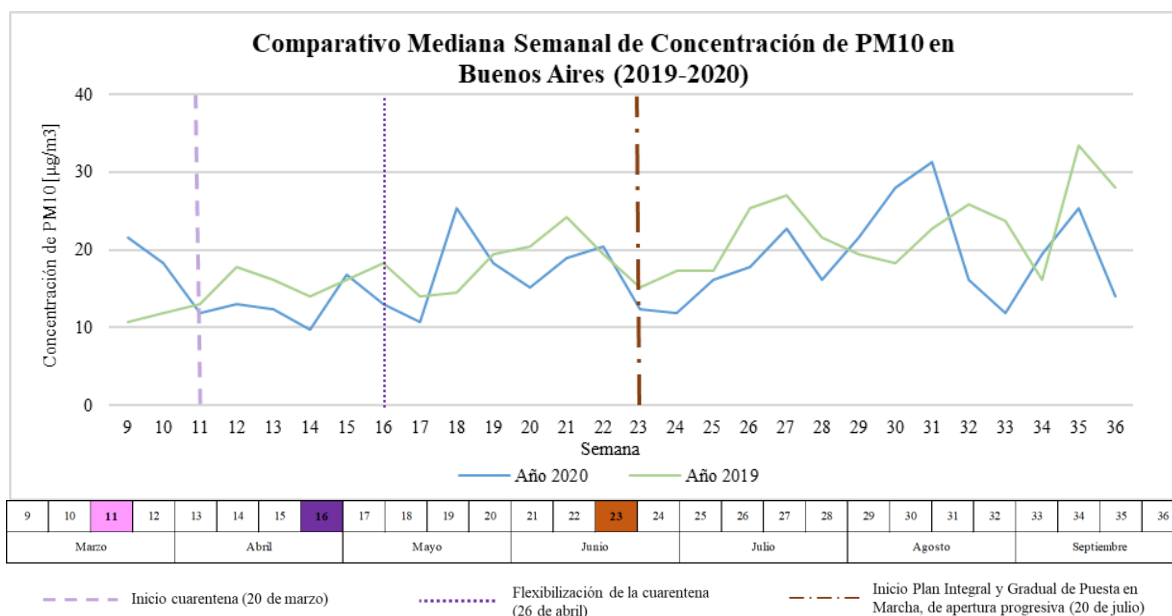
Apéndice J. Gráficos comparativos de concentraciones de contaminantes en Buenos Aires, Argentina.

Figura J-1



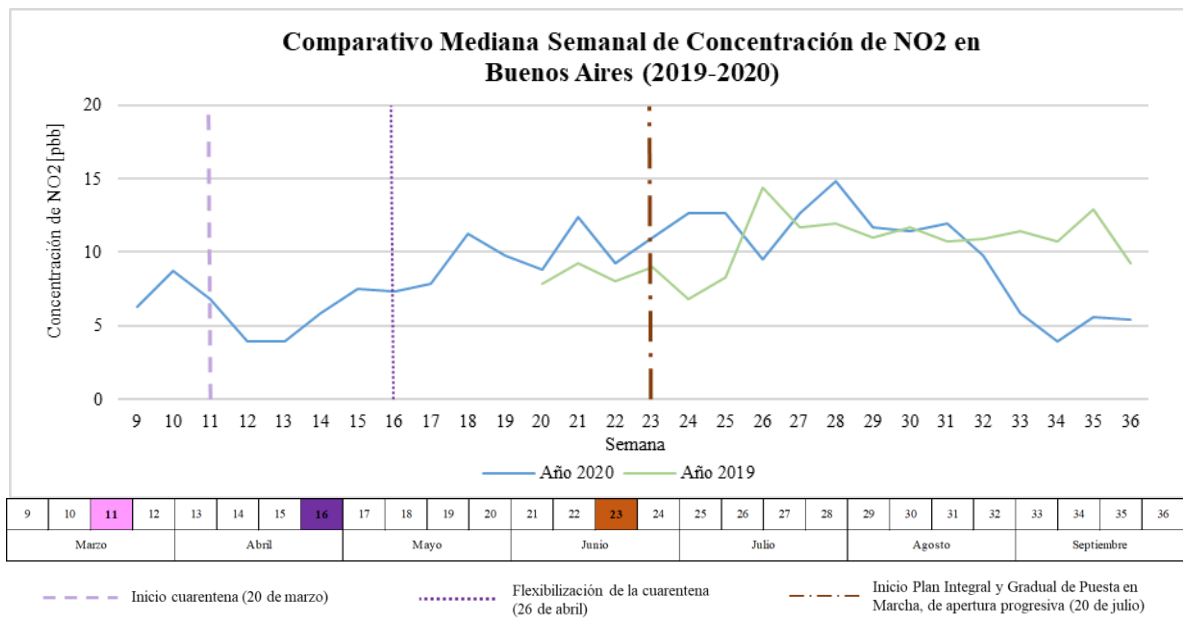
Fuente: elaboración propia a partir de cálculos sobre la base de datos de The World Air Quality Project [en línea] www.aqicn.org, con fecha de corte hasta el 30 de septiembre de 2020.

Figura J-2



Fuente: elaboración propia a partir de cálculos sobre la base de datos de The World Air Quality Project [en línea] www.aqicn.org, con fecha de corte hasta el 30 de septiembre de 2020.

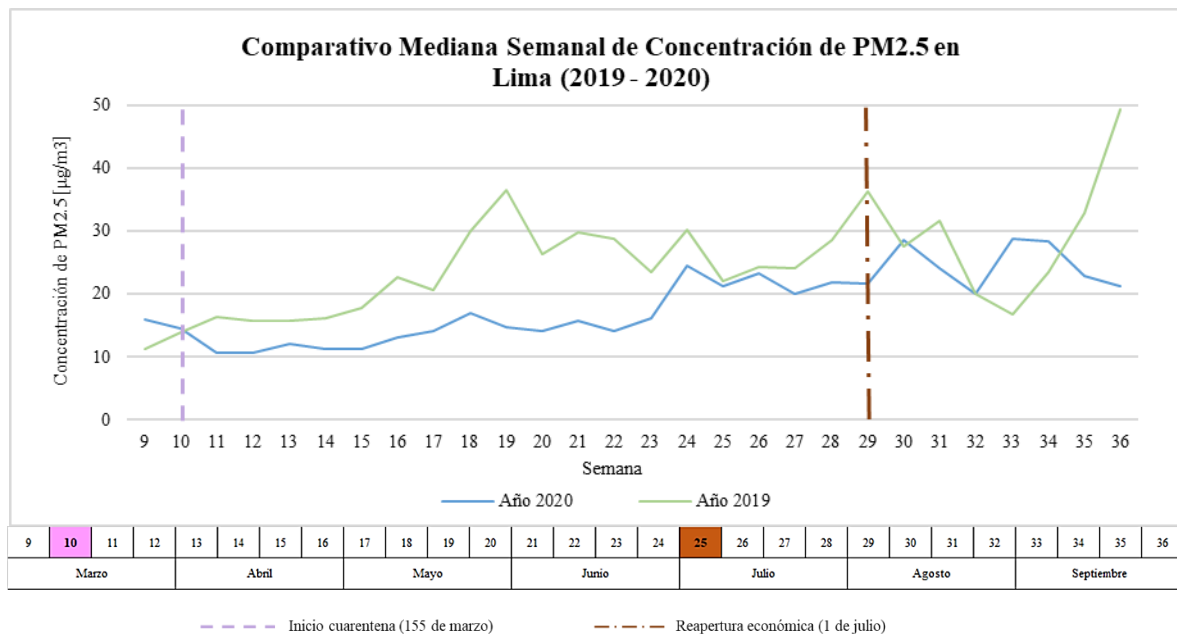
Figura J-3



Fuente: elaboración propia a partir de cálculos sobre la base de datos de The World Air Quality Project [en línea] www.aqicn.org, con fecha de corte hasta el 30 de septiembre de 2020.

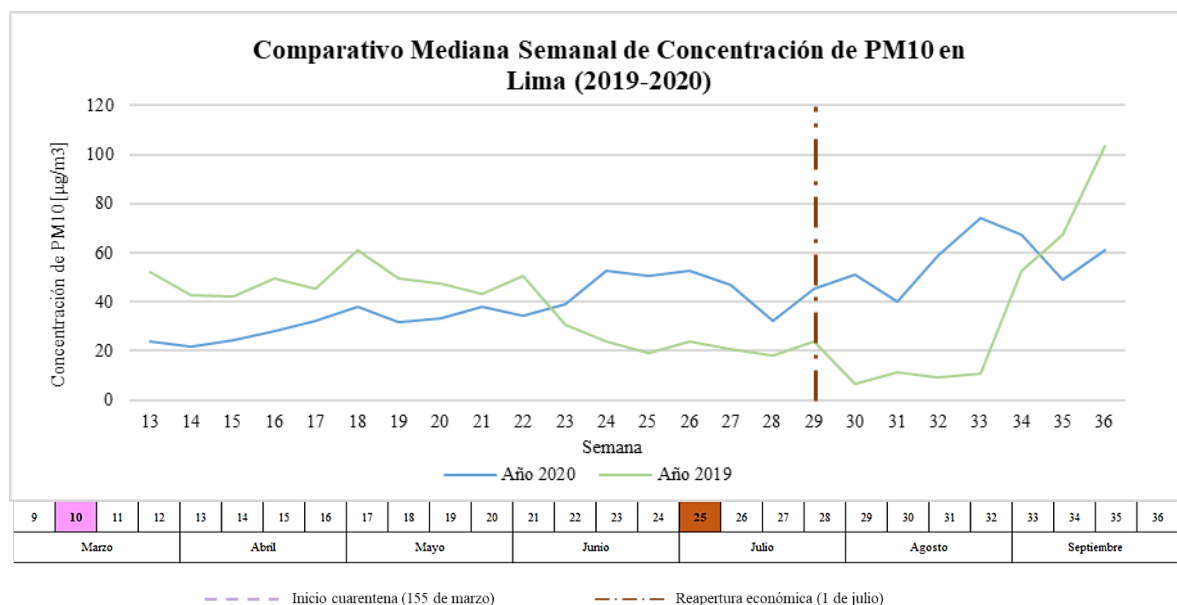
Apéndice K. Gráficos comparativos de concentraciones de contaminantes en Lima, Perú.

Figura K-1



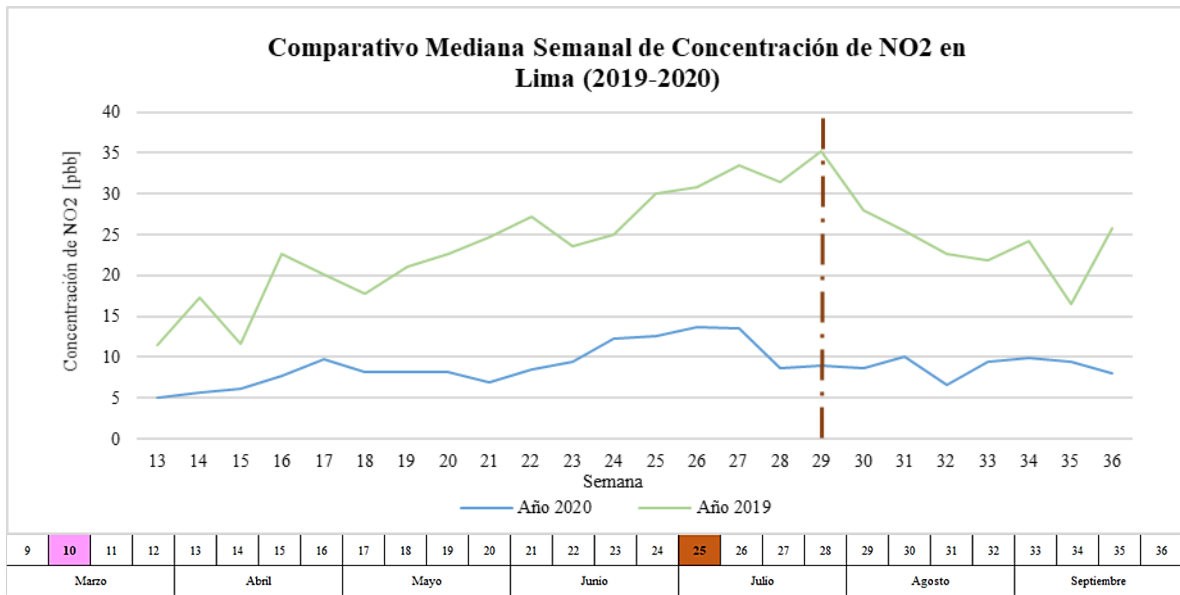
Fuente: elaboración propia a partir de cálculos sobre la base de datos de The World Air Quality Project [en línea] www.aqicn.org, con fecha de corte hasta el 30 de septiembre de 2020.

Figura K-2



Fuente: elaboración propia a partir de cálculos sobre la base de datos de The World Air Quality Project [en línea] www.aqicn.org, con fecha de corte hasta el 30 de septiembre de 2020.

Figura K-3

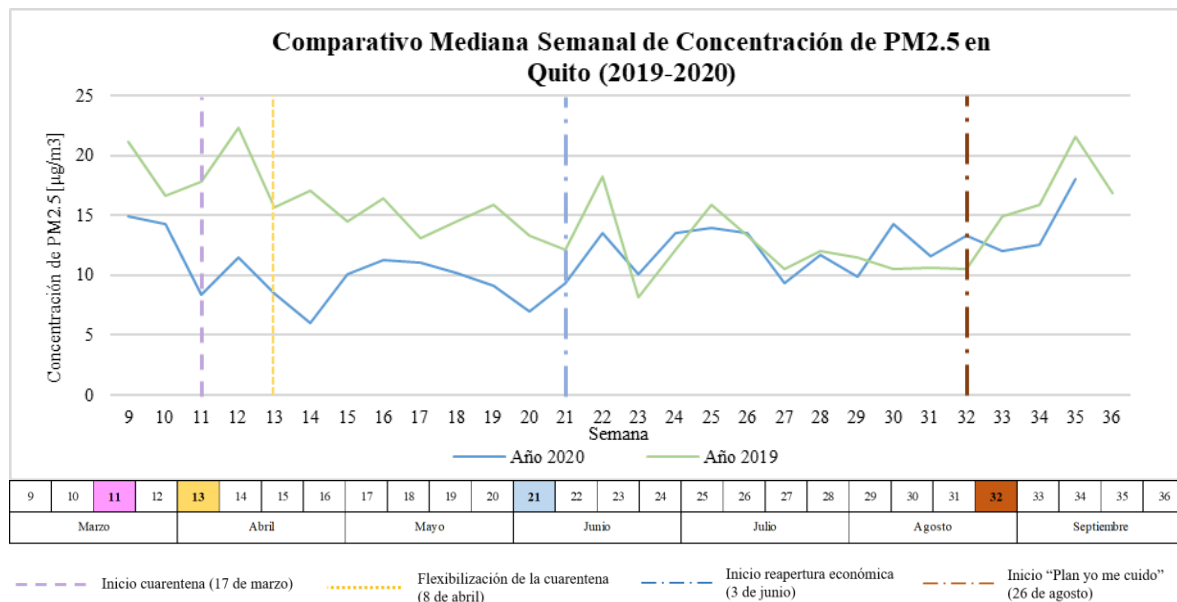


--- Inicio cuarentena (15 de marzo) - - - Reapertura económica (1 de julio)

Fuente: elaboración propia a partir de cálculos sobre la base de datos de The World Air Quality Project [en línea] www.aqicn.org, con fecha de corte hasta el 30 de septiembre de 2020.

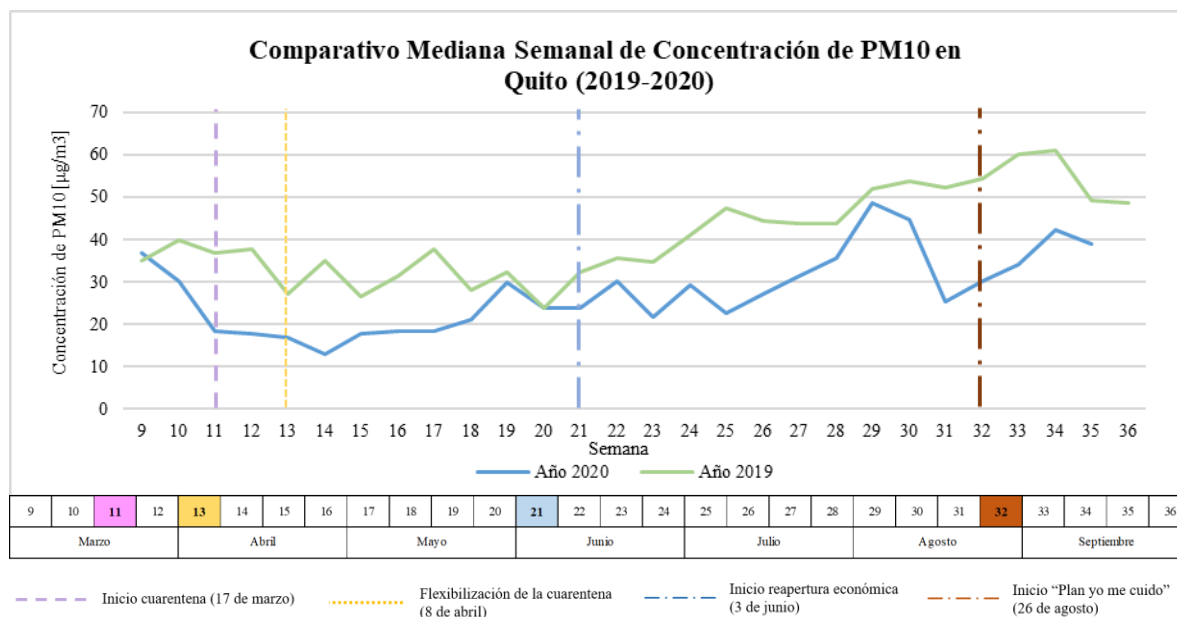
Apéndice L. Gráficos comparativos de concentraciones de contaminantes en Quito, Ecuador.

Figura L-1



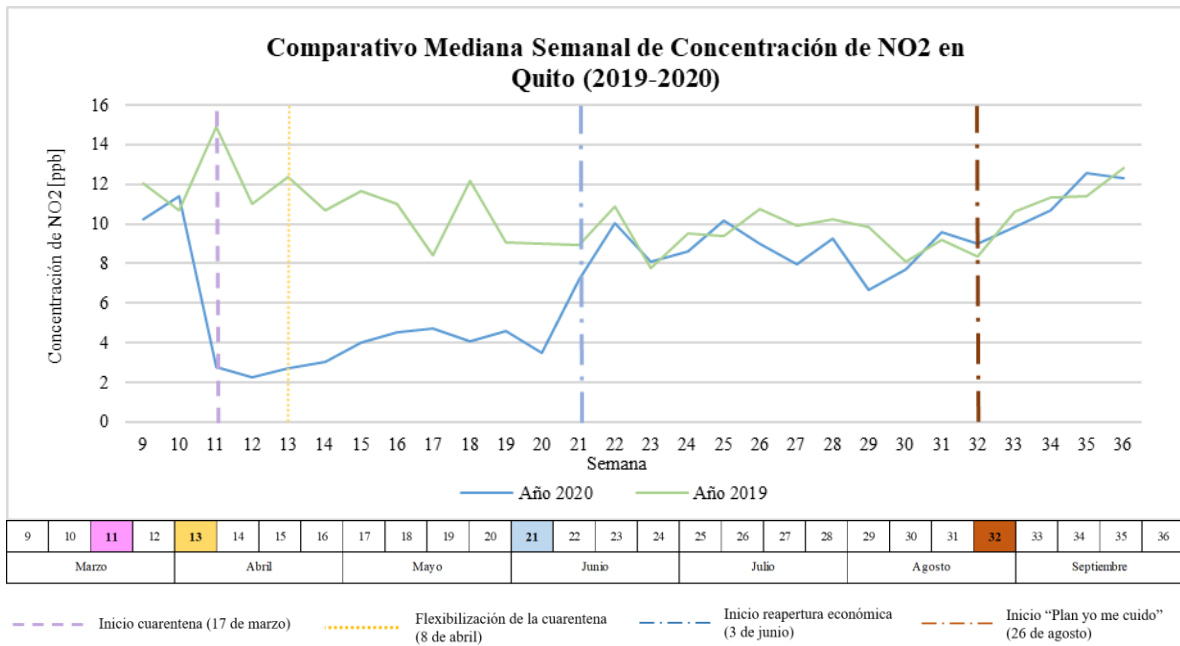
Fuente: elaboración propia a partir de cálculos sobre la base de datos de The World Air Quality Project [en línea] www.aqicn.org, con fecha de corte hasta el 30 de septiembre de 2020.

Figura L-2



Fuente: elaboración propia a partir de cálculos sobre la base de datos de The World Air Quality Project [en línea] www.aqicn.org, con fecha de corte hasta el 30 de septiembre de 2020.

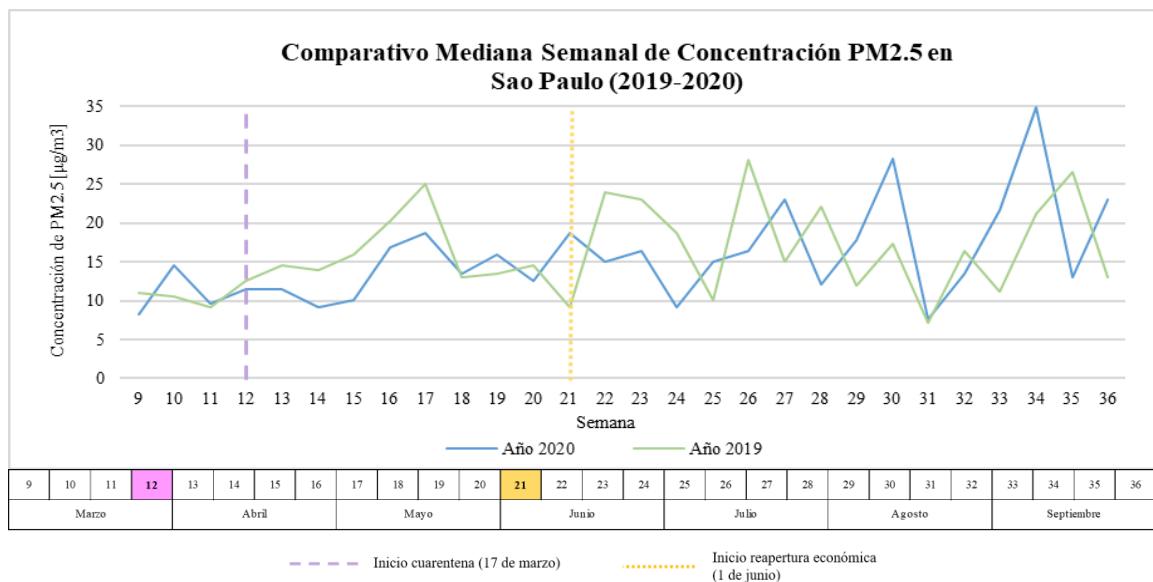
Figura L-3



Fuente: elaboración propia a partir de cálculos sobre la base de datos de The World Air Quality Project [en línea] www.aqicn.org, con fecha de corte hasta el 30 de septiembre de 2020.

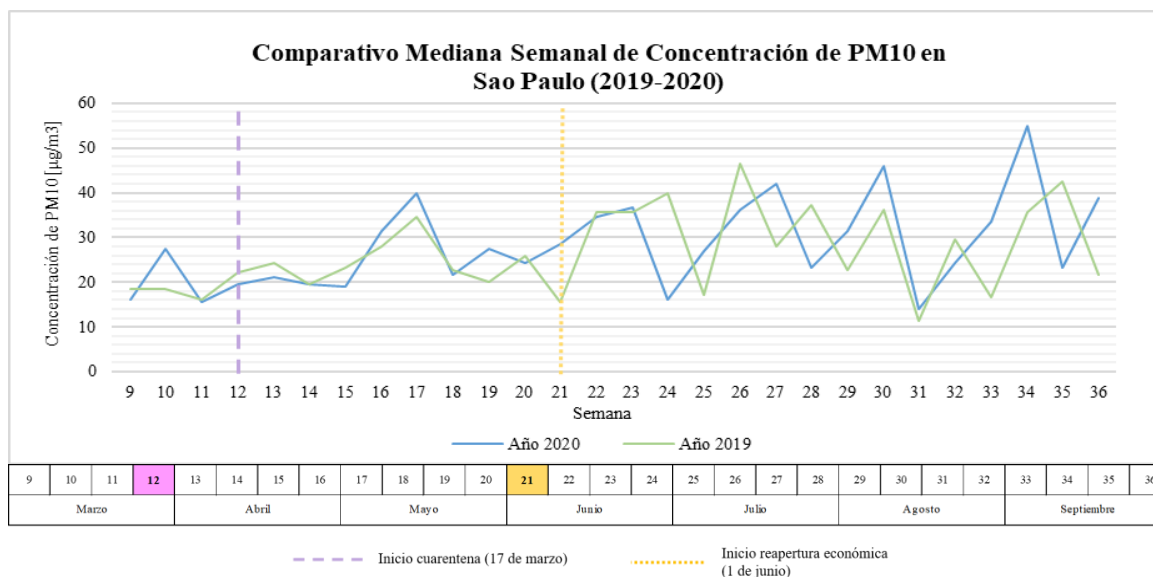
Apéndice M. Gráficos comparativos de concentraciones de contaminantes en Sao Paulo, Brasil.

Figura M-1



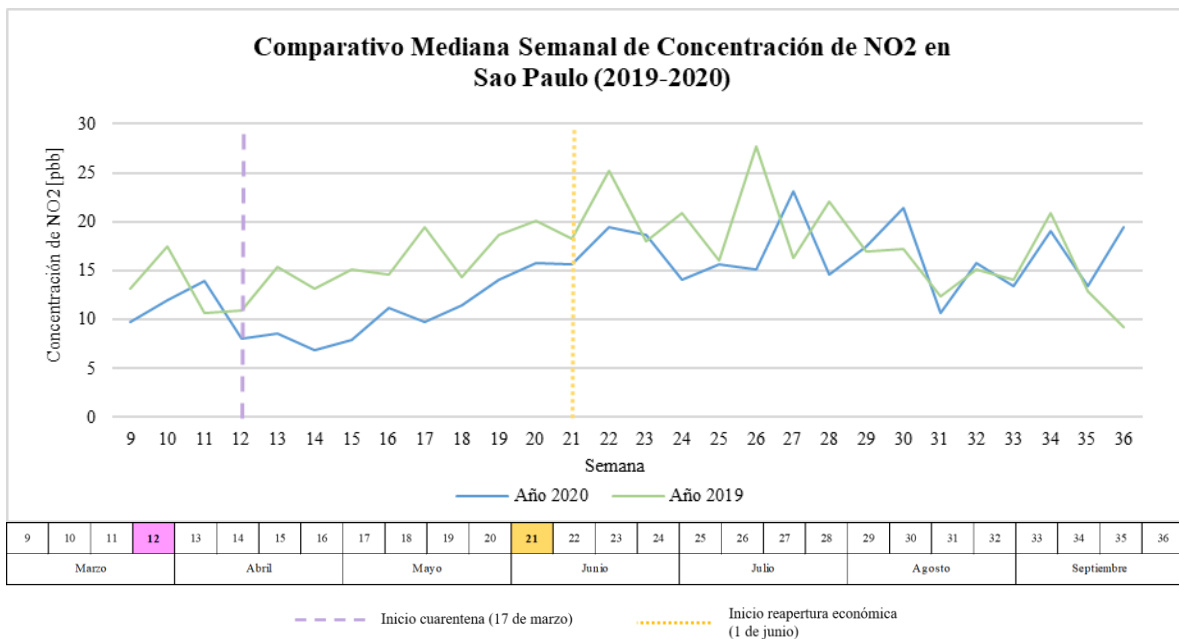
Fuente: elaboración propia a partir de cálculos sobre la base de datos de The World Air Quality Project [en línea] www.aqicn.org, con fecha de corte hasta el 30 de septiembre de 2020.

Figura M-2



Fuente: elaboración propia a partir de cálculos sobre la base de datos de The World Air Quality Project [en línea] www.aqicn.org, con fecha de corte hasta el 30 de septiembre de 2020.

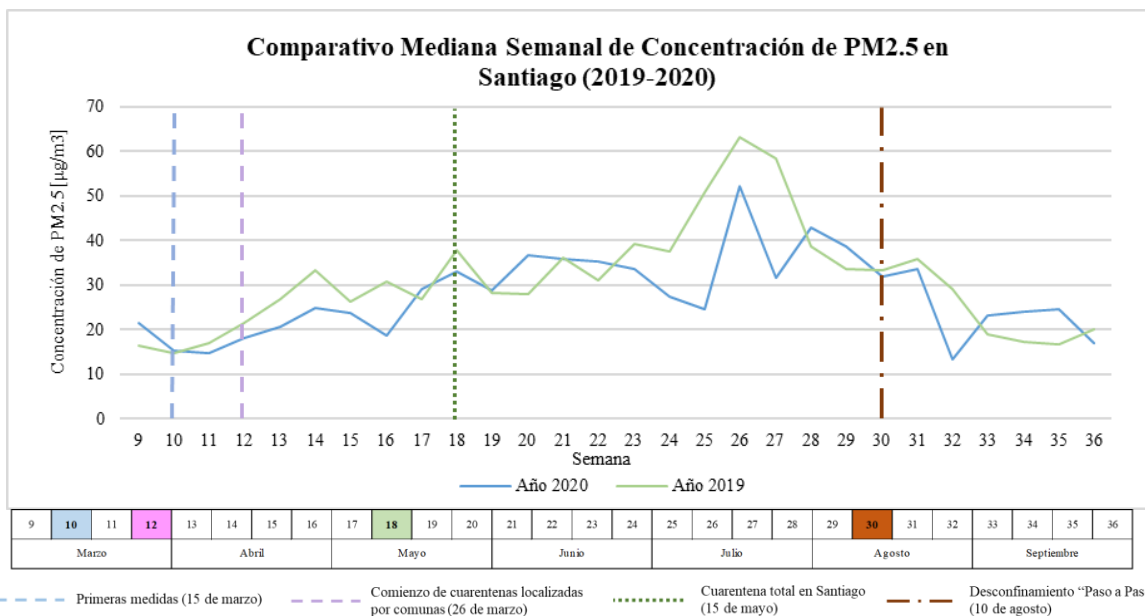
Figura M-3



Fuente: elaboración propia a partir de cálculos sobre la base de datos de The World Air Quality Project [en línea] www.aqicn.org, con fecha de corte hasta el 30 de septiembre de 2020.

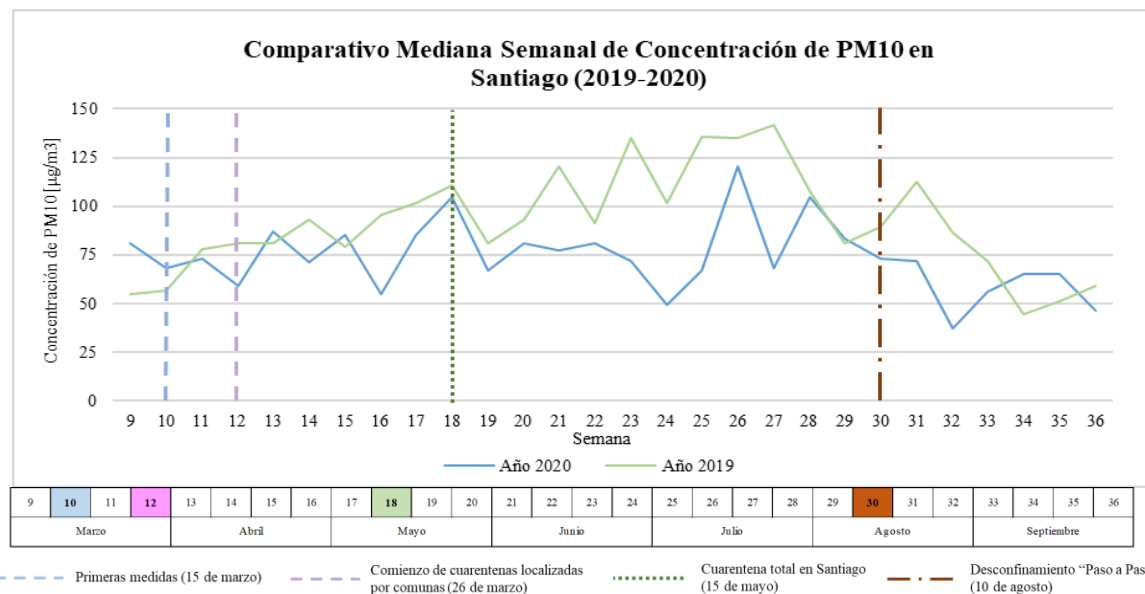
Apéndice N. Gráficos comparativos de concentraciones de contaminantes en Santiago, Chile.

Figura N-1



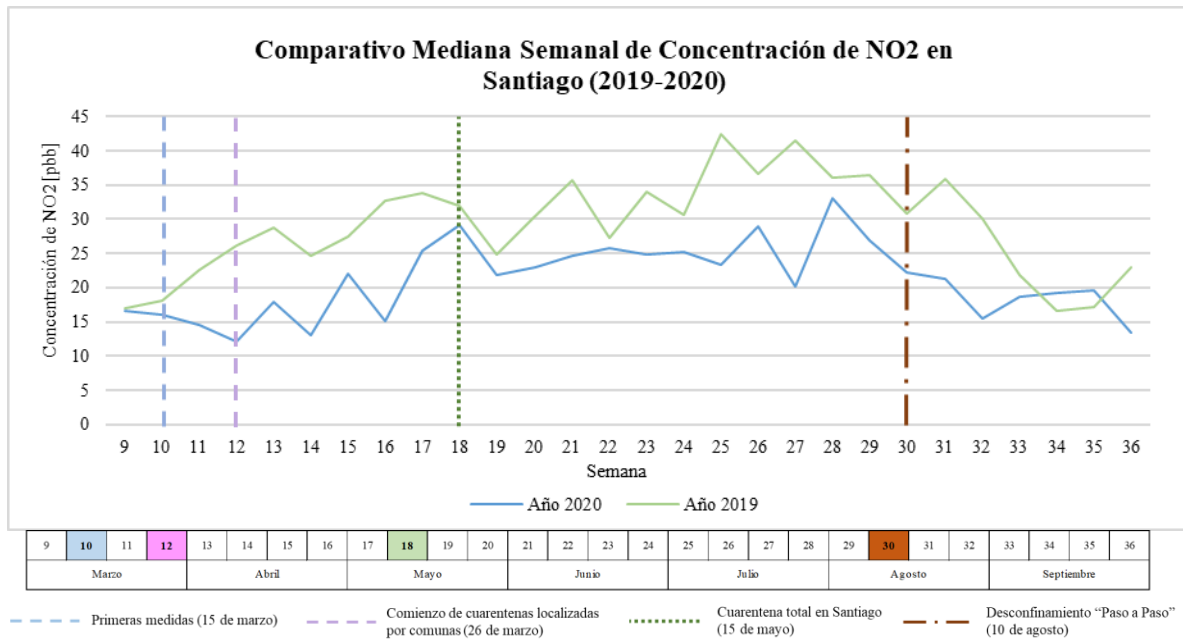
Fuente: elaboración propia a partir de cálculos sobre la base de datos de The World Air Quality Project [en línea] www.aqicn.org, con fecha de corte hasta el 30 de septiembre de 2020.

Figura N-2



Fuente: elaboración propia a partir de cálculos sobre la base de datos de The World Air Quality Project [en línea] www.aqicn.org, con fecha de corte hasta el 30 de septiembre de 2020.

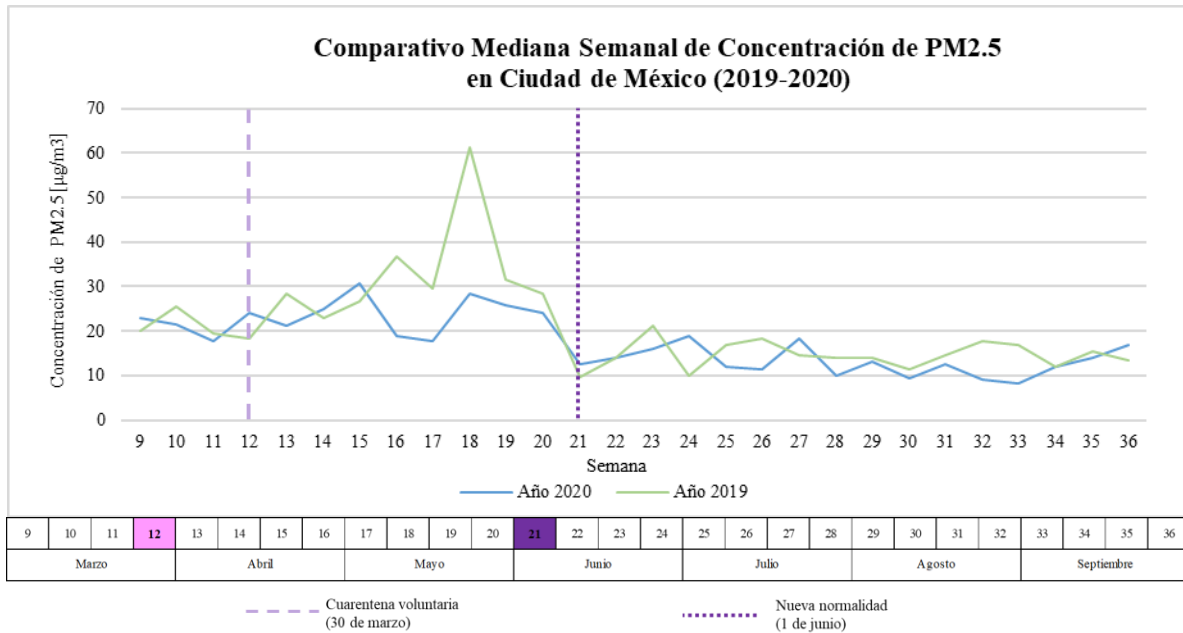
Figura N-3



Fuente: elaboración propia a partir de cálculos sobre la base de datos de The World Air Quality Project [en línea] www.aqicn.org, con fecha de corte hasta el 30 de septiembre de 2020.

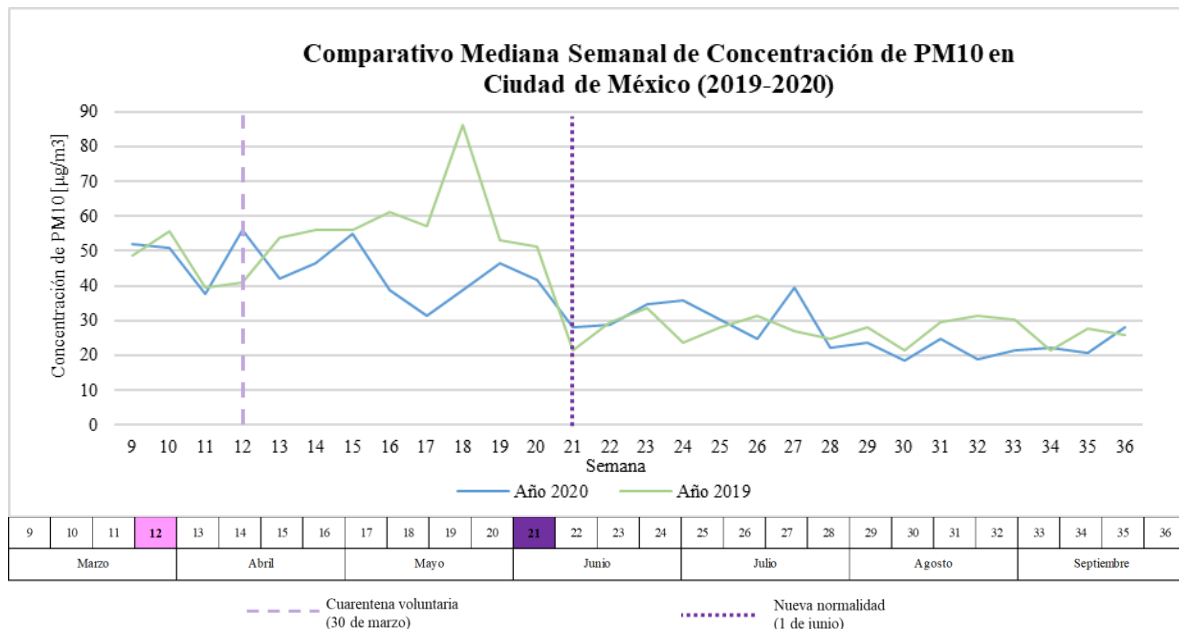
Apéndice O. Gráficos comparativos de concentraciones de contaminantes en Ciudad de México, México.

Figura O-1



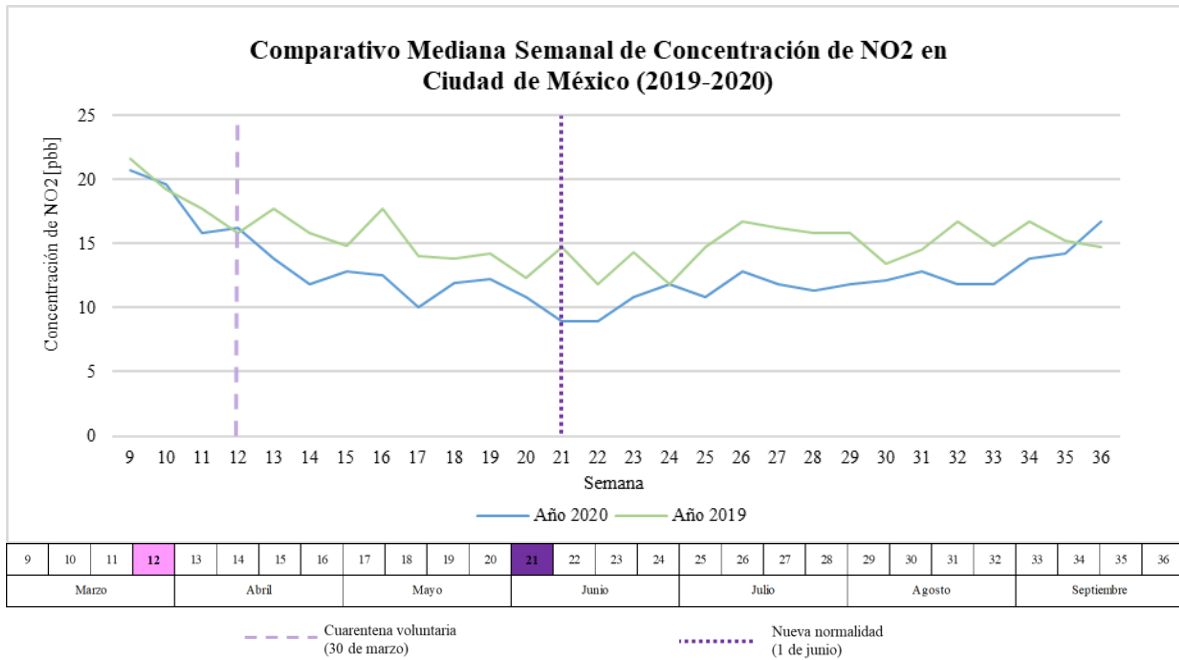
Fuente: elaboración propia a partir de cálculos sobre la base de datos de The World Air Quality Project [en línea] www.aqicn.org, con fecha de corte hasta el 30 de septiembre de 2020.

Figura O-2



Fuente: elaboración propia a partir de cálculos sobre la base de datos de The World Air Quality Project [en línea] www.aqicn.org, con fecha de corte hasta el 30 de septiembre de 2020.

Figura O-3



Fuente: elaboración propia a partir de cálculos sobre la base de datos de The World Air Quality Project [en línea] www.aqicn.org, con fecha de corte hasta el 30 de septiembre de 2020.