



Índice de Evasión en Buses del Sistema de Transporte Público Metropolitano

Cuarto Trimestre de 2020



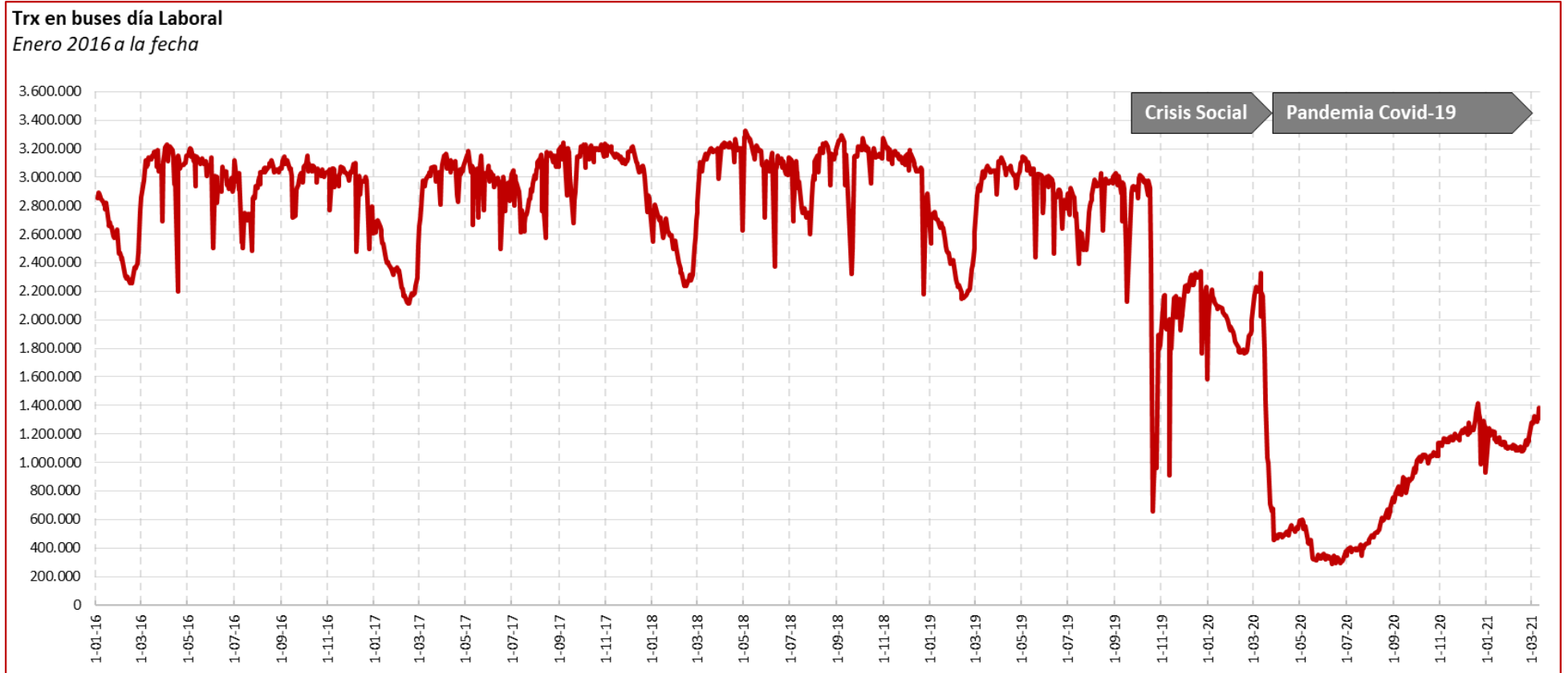
Gobierno
de Chile

Subsecretaría de Transportes
Marzo de 2021

- ❑ Las mediciones de evasión correspondientes al 4° trimestre de 2019, 1^{er} trimestre de 2020 y 4° trimestre de 2020 se realizaron en contextos excepcionales.
- ❑ En el primer período, la movilidad y en particular los viajes en transporte público, se vieron alterados por cambios en el sistema de transporte urbano, posteriores al 18 de octubre de 2019.
- ❑ En el segundo y tercer períodos indicados, la pandemia por Covid-19 modificó los desplazamientos en Chile y en el resto del mundo, afectando no sólo los volúmenes de demanda, a raíz de las restricciones de movimiento derivadas de las cuarentenas, sino también los patrones de viaje, como se verá a continuación.
- ❑ Durante el 2° y 3^{er} trimestre de 2020 no se realizaron mediciones debido a las restricciones de circulación establecidas para grupos variables de las 34 comunas donde opera el Sistema de Transporte Público de Santiago, que afectaron la disponibilidad de personal.
- ❑ Dado lo anterior, si bien se generaron los indicadores trimestrales de acuerdo con la metodología vigente, los últimos 3 valores no debiesen considerarse una continuación de la serie histórica, lo cual se fundamentará con los antecedentes que se presentan a continuación.

Contexto de medición

- ❑ En el gráfico se presenta la evolución de las transacciones (validaciones) en los buses del Sistema de Transporte Público de Santiago, desde el mes de enero de 2016 a la fecha.
- ❑ Se aprecia que los años 2016, 2017, 2018 y buena parte de 2019 mantienen una estructura y niveles similares de demanda.

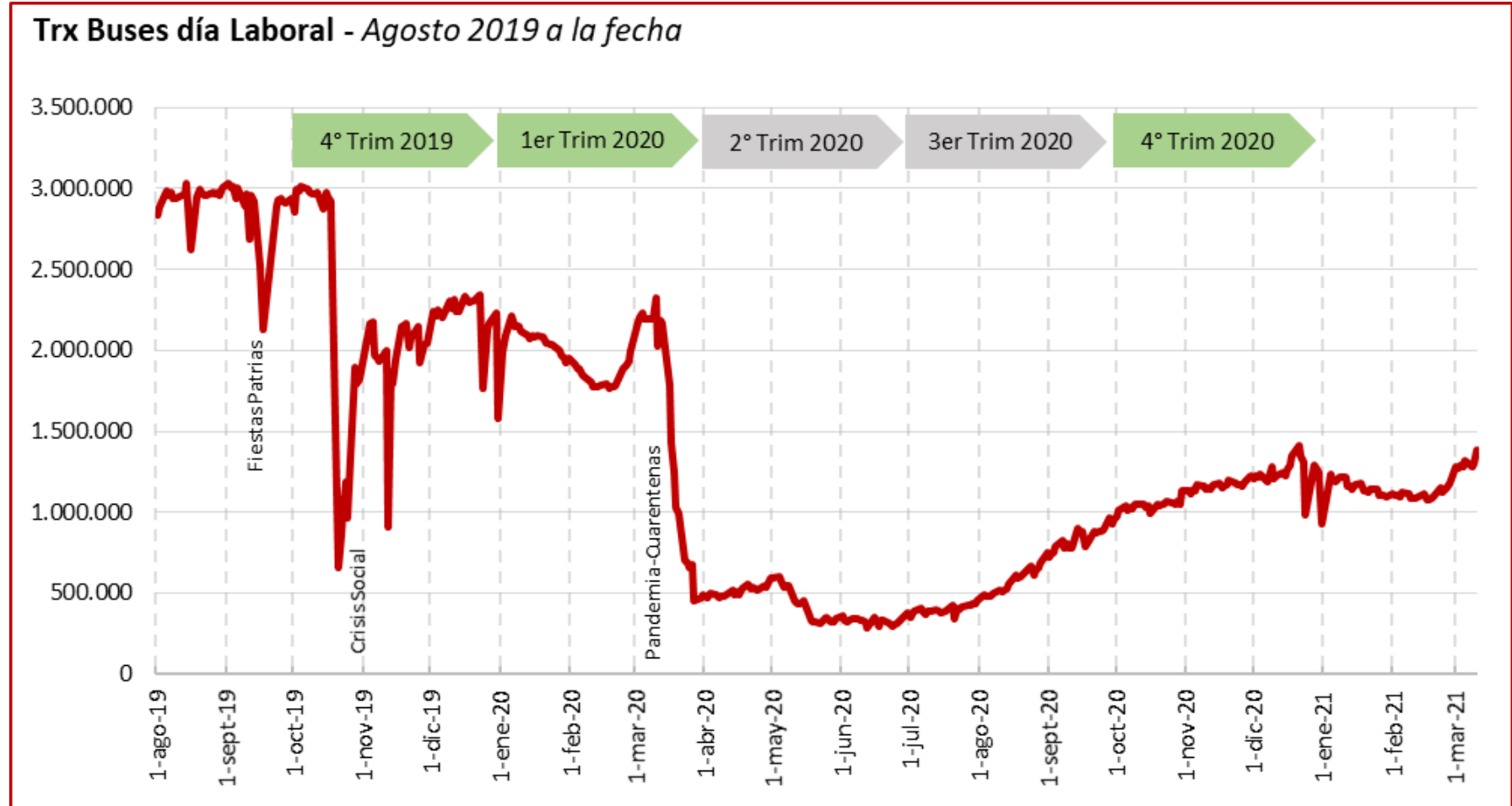


Fuente: Directorio de Transporte Público Metropolitano DTPM, del MTT

- ❑ Lo anterior es válido hasta el 18 de octubre de 2019, donde se aprecia una fuerte caída de la demanda por buses producto de la crisis social. Posteriormente, en marzo de 2020, cuando aún la demanda no se recuperaba de los efectos previos, comenzó la pandemia y los confinamientos, que llevaron a que las transacciones en los buses cayeran, en las épocas de mayor restricción de la movilidad, hasta alrededor de un 85% respecto de sus volúmenes de referencia de año normal.

Contexto de medición

- En este gráfico se presenta el detalle diario de las transacciones (validaciones) registradas en buses, desde el 1 de agosto de 2019 a la fecha y se marcan en verde los últimos 3 trimestres en los que se midió el índice de evasión.
- Se pueden observar las abruptas variaciones en las validaciones ocurridas en el 4° trimestre de 2019 y el 1er trimestre de 2020, productos de la crisis social y el inicio de las cuarentenas. A su vez, en el 4° trimestre de 2020 se aprecia que la demanda en buses aún no recuperaba sus niveles normales, puesto que el desconfinamiento había sido parcial y con variadas restricciones, y los estudiantes no estaban asistiendo a clases.

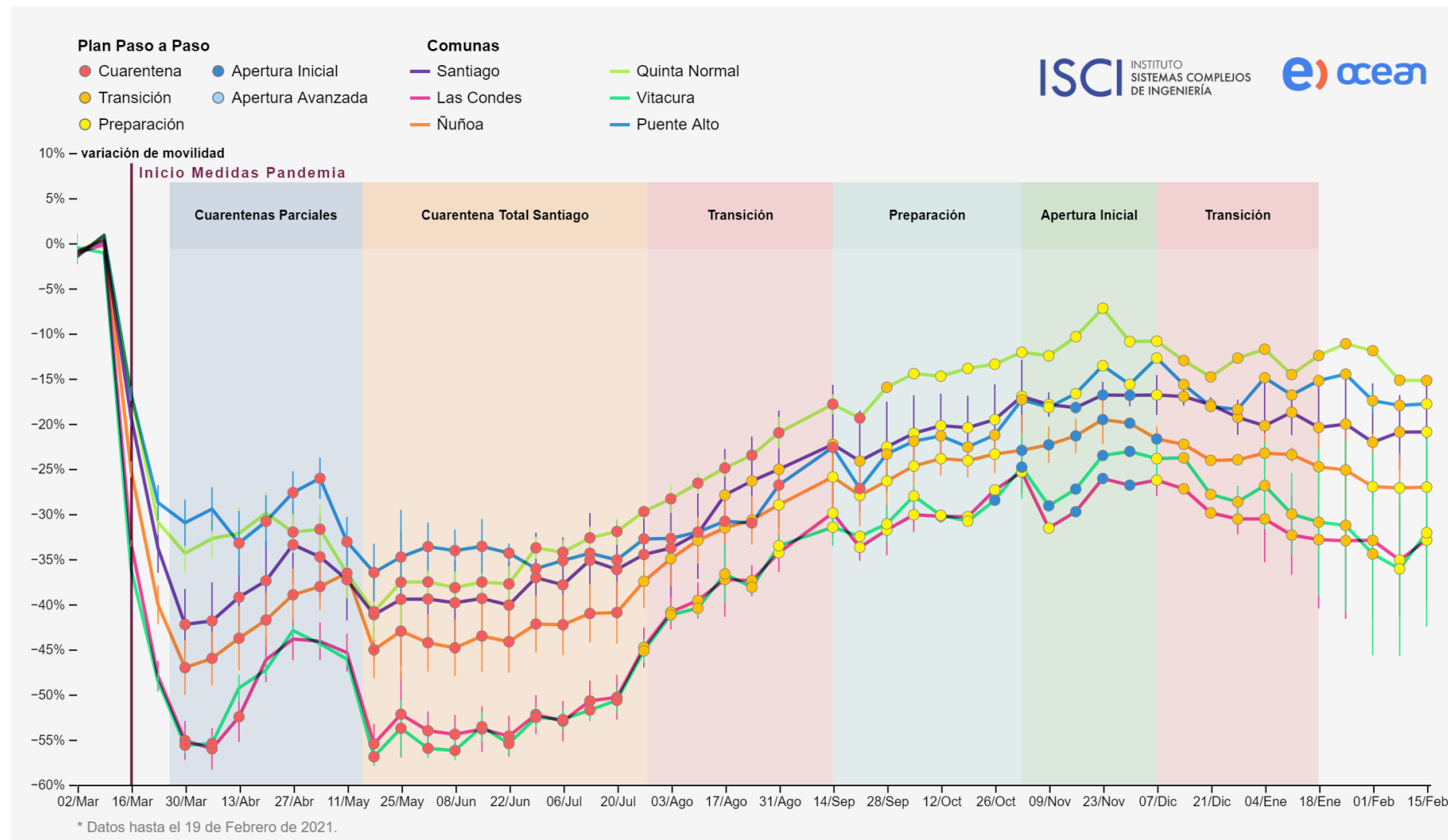


Fuente: Directorio de Transporte Público Metropolitano DTPM, del MTT

Cambios en la movilidad | Datos ISCI

Al igual que en el resto del mundo, la pandemia ha significado alteraciones sustantivas de los patrones de movilidad, producto de las restricciones tanto al desplazamiento de las personas (cuarentenas y toques de queda) como al desarrollo de ciertas actividades (cierre de centros comerciales, restaurantes, entre otros).

Este análisis realizado por el ISCI sobre la base de señales de teléfonos móviles, muestra los porcentajes de reducción en la movilidad de las personas (incluyendo motorizados y no motorizados), a medida que avanzaba la pandemia, respecto a un punto de referencia previo al inicio de las restricciones.



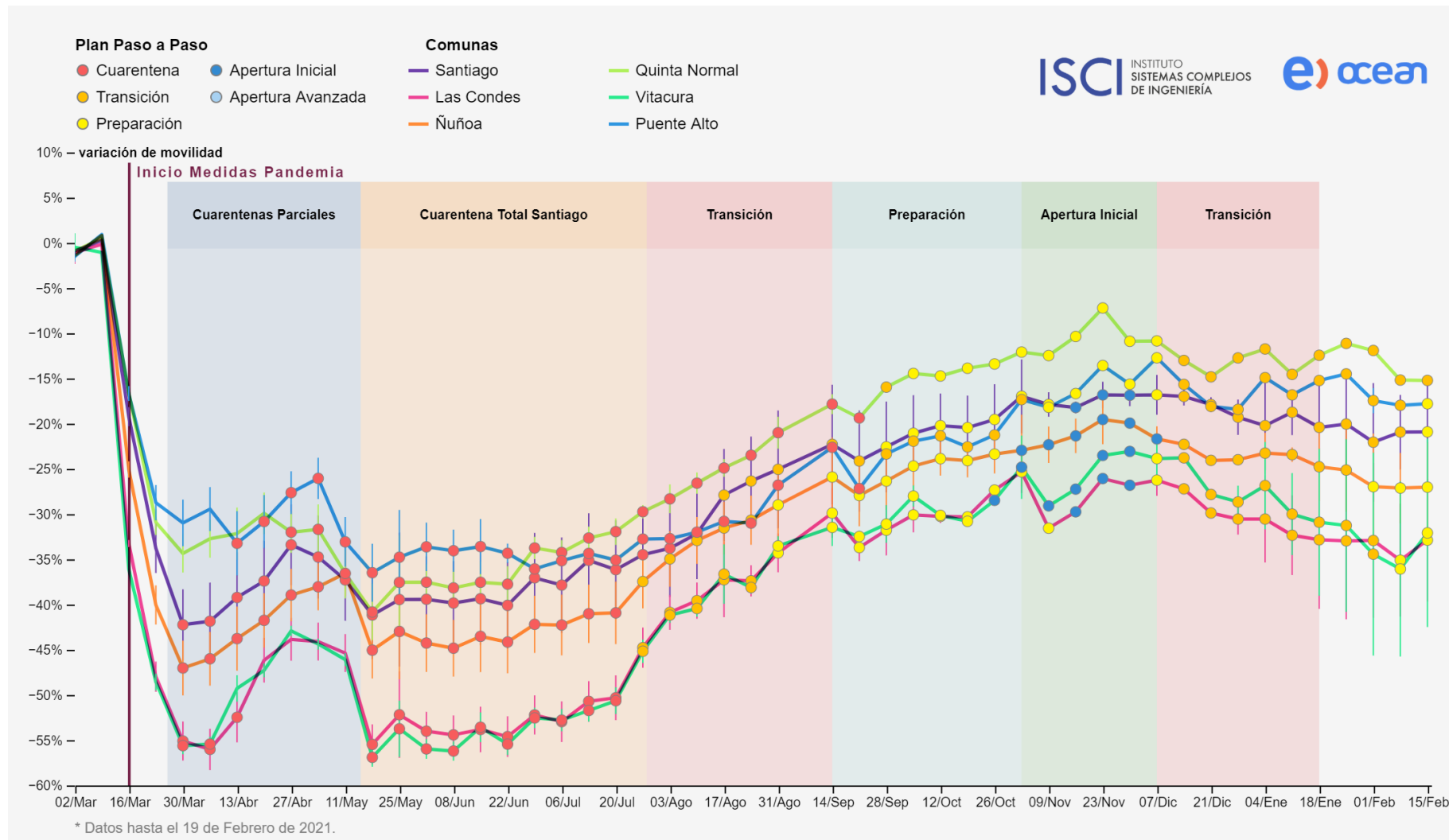
Fuente: <https://covidanalytics.isci.cl/movilidad/visor-movilidad/>

Cambios en la movilidad | Datos ISCI



En el caso de la Región Metropolitana, se aprecia que el efecto de las cuarentenas en la movilidad por comuna fue dispar. Aquellas cuya población corresponde a grupos de mayores ingresos (Vitacura, Las Condes) registraron una caída de hasta un 55% en la movilidad general, mientras que otras como Puente Alto o Quinta Normal anotaron menores descensos.

Lo anterior se podría explicar porque las opciones de teletrabajar y de contar con recursos para resistir el confinamiento sin necesidad de salir de los hogares, son mayores en hogares de ingresos más altos.



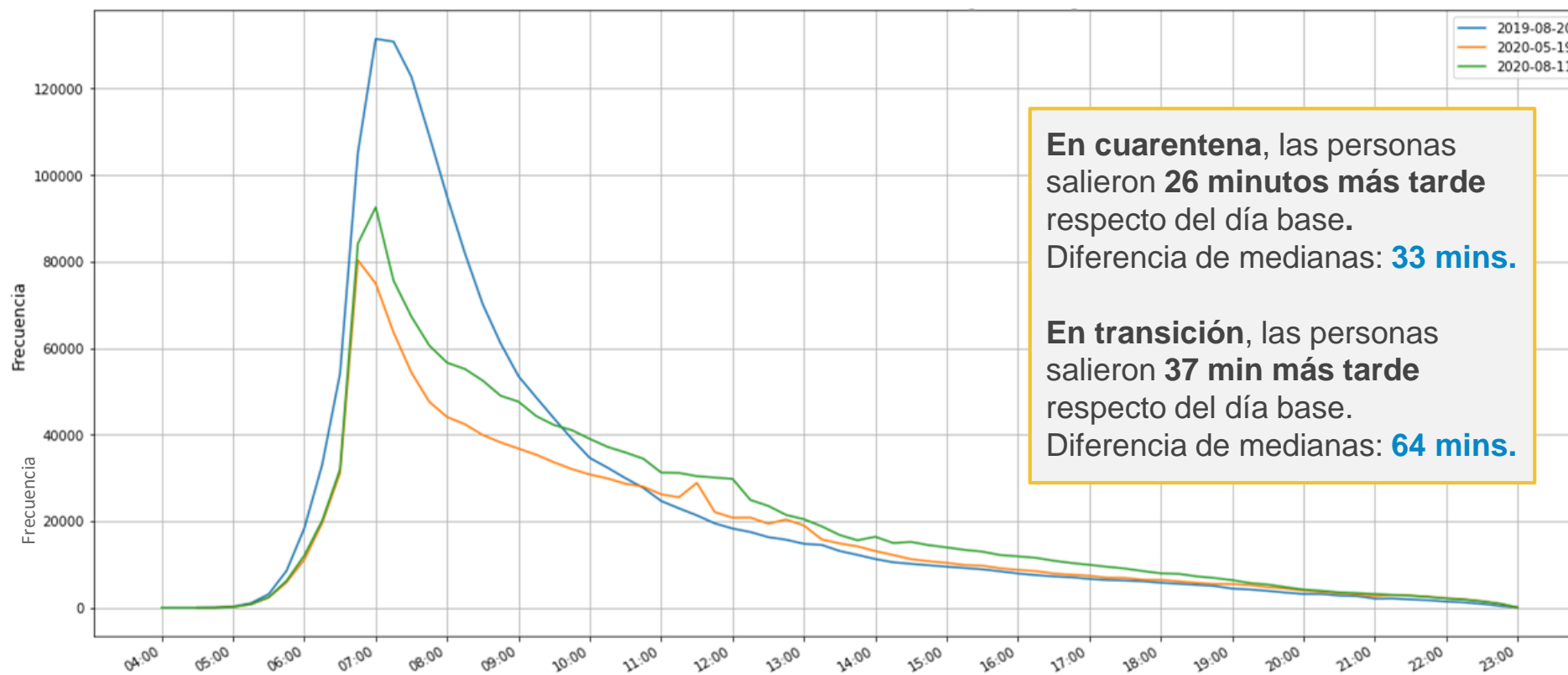
Cambios en la movilidad | Laboratorio MTT-Entel

- ❑ Como parte del control de cumplimiento de las medidas restrictivas de la movilidad por seguridad sanitaria, se realizó análisis de información registrada por los sistemas de telecomunicaciones.
- ❑ El **Laboratorio de Datos** establecido entre el Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones y Entel -generado a partir de un convenio de colaboración- facilitó la elaboración de tres indicadores.
- ❑ Dichos indicadores se construyen a partir de los registros espaciotemporales que almacena Entel, anonimizados y agregados a nivel de zona censal. Éstos permitieron monitorear los cambios en los patrones de movilidad de la población en el contexto de la pandemia.
- ❑ Las fechas para las cuales se hicieron los análisis fueron:
 - Martes 20 de agosto de 2019: día de referencia o base, con un comportamiento normal de los viajes.
 - Martes 19 de mayo de 2020: día representativo de un alto grado de confinamiento
 - Martes 11 de agosto de 2020: día representativo de transición o desconfinamiento parcial
- ❑ **Indicador N°1 “hora de salida del hogar”**: se presenta a nivel diario para las siguientes tres fechas de análisis.
- ❑ **Indicador N°2 “variación de personas que entran o salen de una zona”**: se presentan como promedio semanal asociado a las mismas fechas señaladas.
- ❑ **Indicador N°3 “distancia media de desplazamiento”**: se presentan como promedio semanal asociado a las mismas fechas señaladas.



Cambios en la movilidad | Laboratorio MTT-Entel

Indicador N°1 - Estimación hora de salida del hogar*



20-08-2019 (Base)

25%: 07:27:29
50%: **08:32:32**
75%: 11:01:04
mean: **09:47:11.**

19-05-2020 (Cuarentena)

25%: 07:22:07
50%: **09:05:23**
75%: 12:00:01
mean: **10:13:32**

11-08-2020 (Transición)

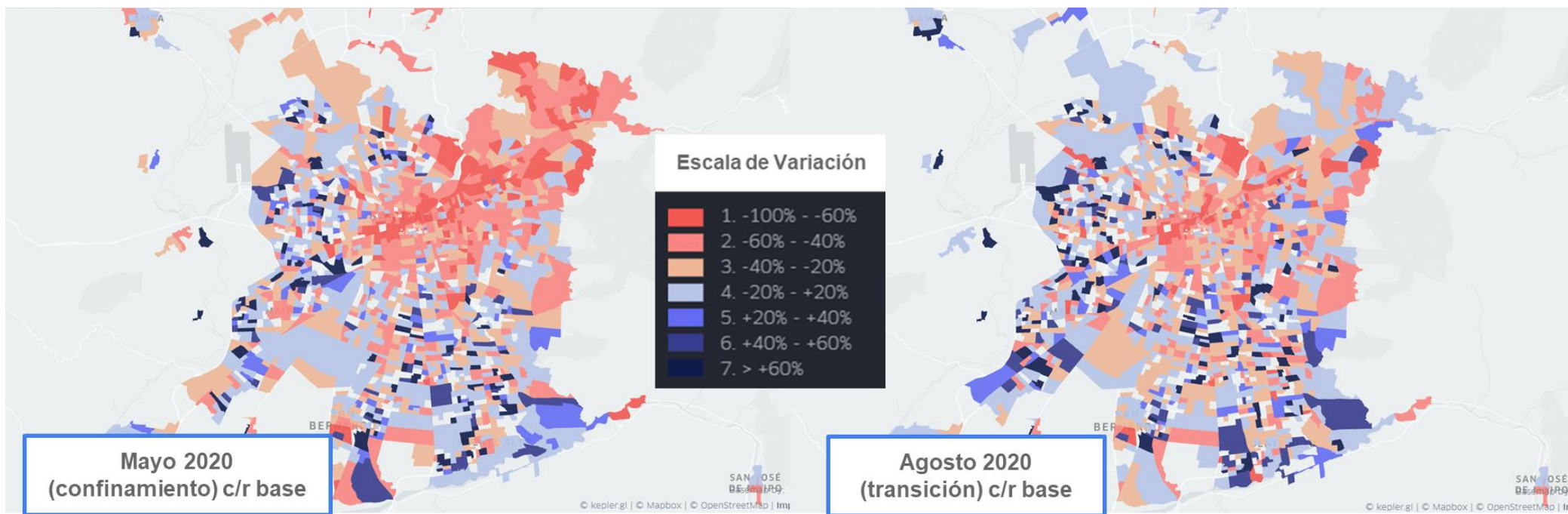
25%: 07:44:16
50%: **09:36:56**
75%: 12:32:21
mean: **10:38:14**

- ❑ El desplazamiento de la hora media de salida del hogar en confinamiento y transición, respecto de la fecha base, revelan un cambio en la estructura de la demanda de viajes, según lo indicado en el recuadro naranja.
- ❑ La curva de transición supera levemente la curva normal a partir de las 10:00 AM.

*Se consideran solo las personas (dispositivos) que fueron detectadas a más de 500 metros de los límites de su zona hogar.

Indicador N°2A - Variación de personas atraídas según zona de destino

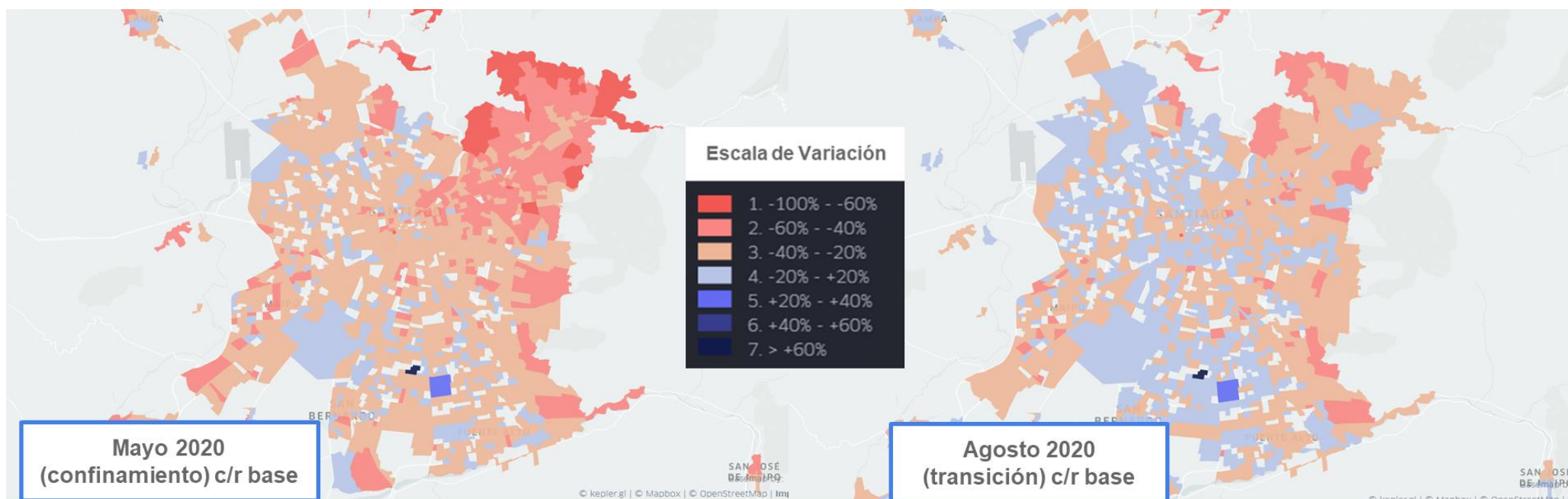
Variación del promedio semanal estimado para una semana de confinamiento (mayo 2020) y una de transición (agosto 2020), respecto de una semana promedio de temporada normal (agosto 2019)



- ❑ El mapa de la izquierda (confinamiento versus referencia), muestra la disminución de llegadas al centro de Santiago y al eje Alameda-Providencia en al menos un 60%. En sus alrededores (zonas de también alto atractivo por su equipamiento), se observa un comportamiento similar.
- ❑ El mapa de la derecha muestra un comportamiento consistente con un aumento en la movilidad producto del cambio en las reglas de confinamiento definidas en el plan Paso a Paso, aunque se mantienen reducciones no despreciables respecto a las condiciones normales según se indica en la escala.

Indicador N°2B -Variación de personas que salen de su zona de residencia

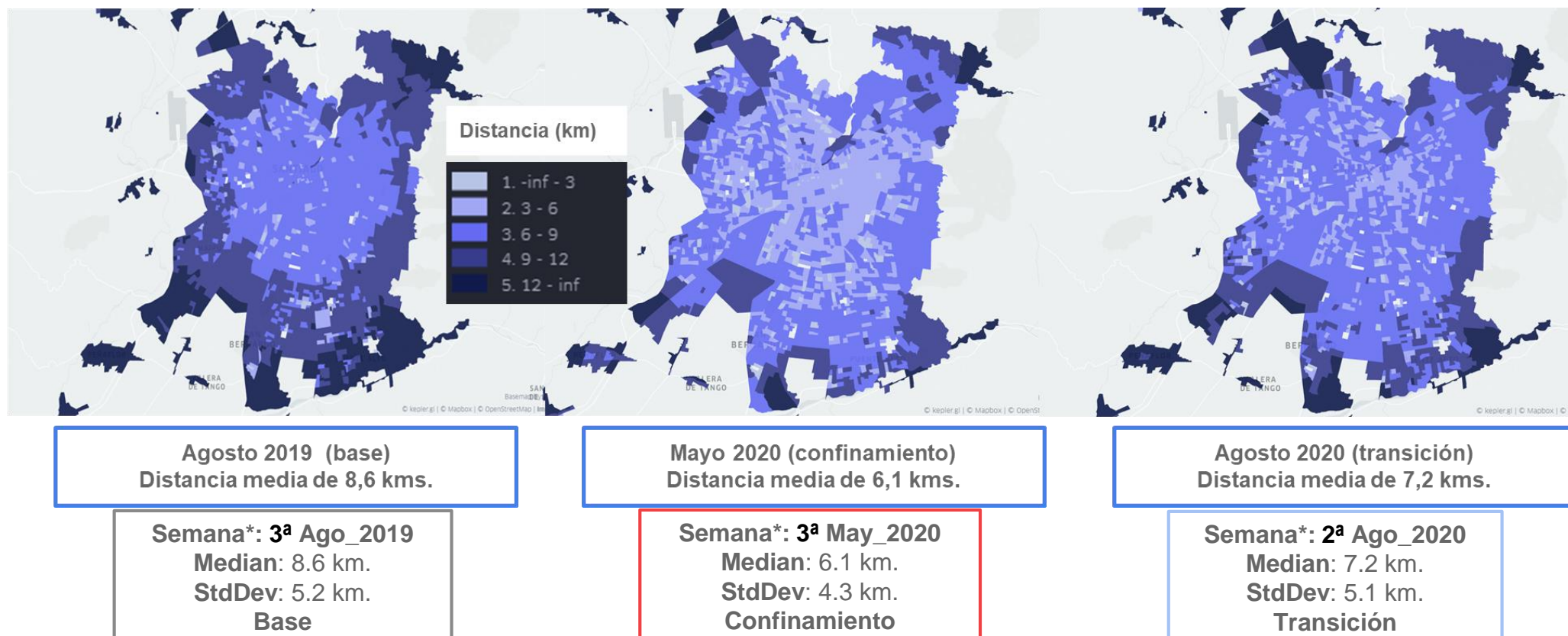
Variación del promedio semanal estimado para una semana de confinamiento (mayo 2020) y una de transición (agosto 2020), respecto de una semana promedio de temporada normal (agosto 2019)



- ❑ En el mapa de la izquierda (confinamiento versus base), se observa una disminución general de las salidas para Santiago. Lo anterior, se acentúa en el cono oriente donde las disminuciones de las salidas de la zona hogar llegan al menos al 50%.
- ❑ El mapa de la derecha (transición versus base) muestra que las comunas del oriente mantienen un grado importante de confinamiento, mayor al que muestran otras comunas de menores ingresos en el sector nor-poniente, centro y sur.
- ❑ Lo anterior refleja que las necesidades de movilidad son dispares, y que las personas de mayores ingresos tendrían más posibilidades de realizar confinamientos más prolongados.

Indicador N°3 - Distancia media de desplazamiento desde cada zona hogar

Para cada zona, se estima la distancia media entre ella y la principal zona de destino identificada para cada residente (móvil) asignado a esa zona.



- ❑ Se observa cómo se alteraron las distancias de desplazamiento durante el confinamiento y transición: las personas realizaron, en promedio, viajes más cortos con respecto a aquellos que realizaron en la semana de referencia.
- ❑ Lo anterior da cuenta del cambio en la estructura de los desplazamientos de las personas (dispositivos) durante la pandemia. Esto también puede ser representativo de una composición diferente de la referencia, de viajeros por propósito y actividad.

Cambios en la movilidad | Matriz de viajes transporte público

- ❑ La tabla contiene los 25 pares origen-destino (a nivel de comuna) más frecuentes en la matriz de viajes del sistema de transporte público de Santiago, registrados en Agosto de 2019 (considerado como la referencia “normal”).
- ❑ Asimismo, se presenta el % de la matriz total que estos pares origen-destino representaron en la matriz estimada para el mes de Noviembre de 2020.
- ❑ Con el fin de aislar el efecto de la baja de demanda, en la última columna se hace la comparación entre los porcentajes de representatividad de cada par de comunas respecto del total de la matriz.
- ❑ Se observa un registro de variaciones porcentuales con disminuciones y aumentos de más de 2 dígitos en muchos de los casos.
- ❑ Esto da cuenta de que ha habido cambios significativos en los patrones de movilidad, que han alterado no sólo los volúmenes de viajes, sino también los orígenes y destinos de los mismos.
- ❑ Este análisis es consistente con lo ya presentado respecto de, por ejemplo, las variaciones en las distancias y horario de inicio de los viajes (Laboratorio MTT-Entel).

N°	Comuna		% Participación en la matriz de viajes		
	de Origen	de Destino	Ago-2019	Nov-2020	Diferencia porcentual
1	SANTIAGO	SANTIAGO	3,971%	3,611%	-9,1%
2	PROVIDENCIA	SANTIAGO	2,241%	1,625%	-27,5%
3	SANTIAGO	PROVIDENCIA	2,184%	1,594%	-27,0%
4	MAIPU	MAIPU	1,977%	2,102%	6,3%
5	PROVIDENCIA	PROVIDENCIA	1,616%	1,104%	-31,7%
6	PUENTE ALTO	PUENTE ALTO	1,615%	1,394%	-13,7%
7	LAS CONDES	LAS CONDES	1,459%	1,072%	-26,5%
8	LAS CONDES	SANTIAGO	1,444%	1,098%	-24,0%
9	SANTIAGO	LAS CONDES	1,315%	1,038%	-21,0%
10	ESTACION CENTRAL	SANTIAGO	1,249%	1,269%	1,6%
11	LA FLORIDA	LA FLORIDA	1,167%	1,265%	8,4%
12	LAS CONDES	PROVIDENCIA	1,118%	0,643%	-42,4%
13	SANTIAGO	ESTACION CENTRAL	1,058%	1,068%	0,9%
14	NUNOA	SANTIAGO	1,044%	0,881%	-15,7%
15	SANTIAGO	NUNOA	1,017%	0,876%	-13,8%
16	MAIPU	SANTIAGO	1,014%	0,927%	-8,6%
17	PROVIDENCIA	LAS CONDES	0,993%	0,601%	-39,5%
18	SANTIAGO	MAIPU	0,890%	0,781%	-12,3%
19	NUNOA	NUNOA	0,849%	0,746%	-12,2%
20	SANTIAGO	LO PRADO	0,749%	0,738%	-1,5%
21	LO PRADO	SANTIAGO	0,746%	0,735%	-1,5%
22	LA FLORIDA	SANTIAGO	0,735%	0,678%	-7,7%
23	RECOLETA	SANTIAGO	0,716%	0,797%	11,3%
24	PUENTE ALTO	SANTIAGO	0,713%	0,646%	-9,4%
25	PUENTE ALTO	PROVIDENCIA	0,687%	0,681%	-0,8%

Fuente: Directorio de Transporte Público Metropolitano DTPM, del MTT 12

Alteraciones en el servicio de transporte público

- ❑ Durante los meses posteriores a la crisis de octubre de 2019 y también a partir de la pandemia se han producido diferentes alteraciones en los servicios de transporte público que afectaron el desplazamiento y comportamiento de los usuarios:
 - **Disponibilidad de la red de Metro:** la crisis de octubre de 2019 tuvo graves consecuencias en la red de Metro, en términos de estaciones cerradas por los daños causados por acciones de vandalismo.
 - **Desvíos de los recorridos de buses:** Aumento de los desvíos de recorridos producto de alteraciones sobrevinientes en la vialidad.
 - **Subida por la puerta trasera:** por razones sanitarias y siguiendo recomendaciones internacionales entregadas por la UITP, al inicio de la pandemia se promovió el asenso al bus por la puerta trasera para reducir el contacto entre los pasajeros y los conductores.

- ❑ En las láminas a continuación se presentan algunos datos referentes a estos 3 puntos.

Alteraciones en el servicio de transporte público

DISPONIBILIDAD DE LA RED DE METRO

- ❑ A continuación se presenta una bitácora resumida del proceso de daño y recuperación de la red de Metro.
- ❑ Se observa que los daños causaron una alteración muy grave de los servicios prestados, y la reposición completa del servicio fue un proceso gradual que tomó casi un año. Aparte del cierre inicial de la operación de las líneas, se vio reducida la disponibilidad de estaciones operativas, lo cual afectó la estructura de viajes de los usuarios que se vieron forzados a buscar otras opciones.

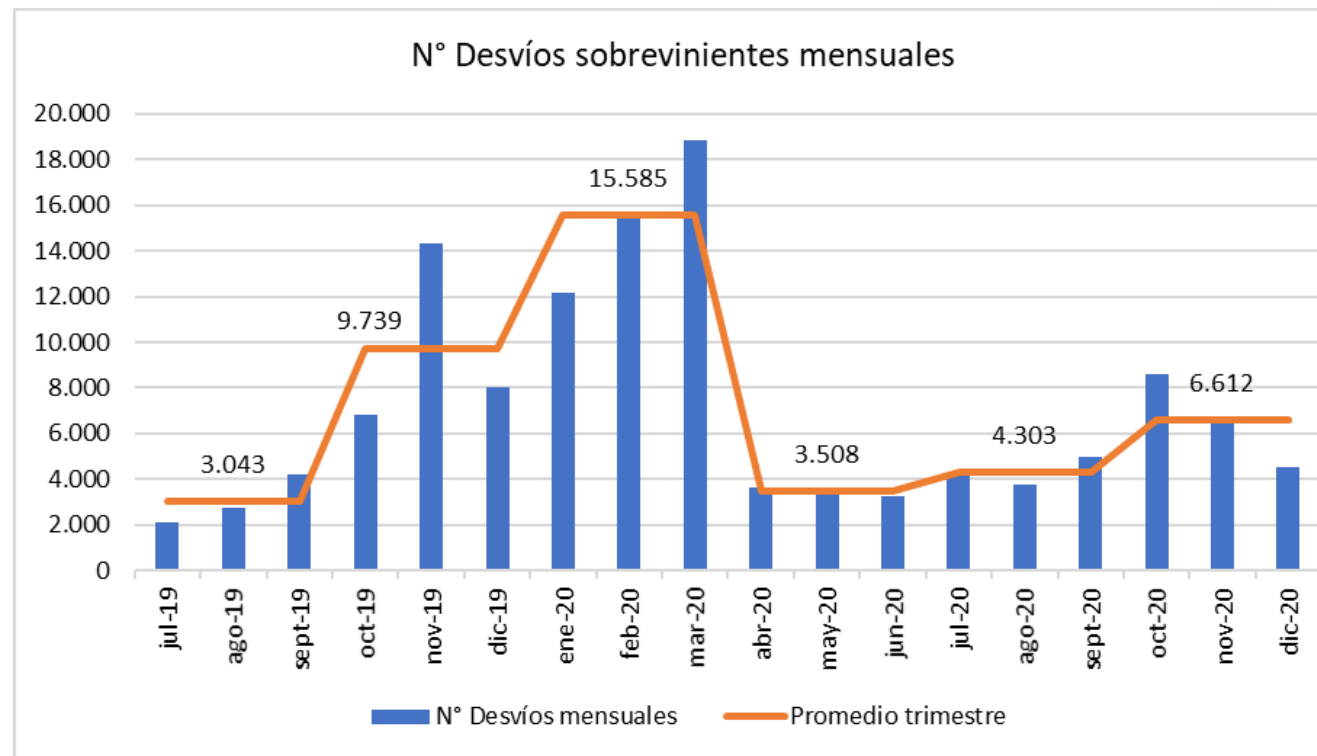
Daños	Reposición gradual del servicio	Proceso de reconstrucción
<p>18-oct-2019. 118 estaciones con daños (del total de 136), de las cuales 25 sufrieron incendios; 10 trenes quemados; sistemas de seguridad con daño severo: señalización, pilotaje automático; equipamiento estaciones con diversos daños.</p> <p>Cierre total de operación durante 18, 19 y 20 de octubre 2019.</p>	<ul style="list-style-type: none">• 21-oct-2019: apertura 10 estaciones L1• 23-oct-2019: apertura L3 y L6• 25-oct-2019: apertura parcial L2 y L5• 28-oct-2019: apertura algunas estaciones L4• 18-nov-2019: operación L4 hasta Puente Alto• 25-nov-2019: apertura parcial L4A• 30-dic-2019: habilitación Est. San Pablo L5• Cierre 2019 con 111 estaciones en funcionamiento (82% de la red).	<ul style="list-style-type: none">• Mar-2020: apertura Est. Ñuble combinación L5 y L6• Abr-2020: combinación L1 y L5 en Baquedano; apertura Cardenal Caro L3.• May-2020: habilitación accesos Baquedano, L1 y L5; apertura Cumming y Pedrero en L5.• Jul-2020: habilitación San Pablo y Neptuno en L1; Plaza de Maipú, Monte Tabor, Barrancas y S. Bueras en L5.• Ago-2020: habilitación Est. Macul en L4; San Ramón, Santa Julia y La Granja en L4A; Del Sol y Las Parcelas en L5.• Sep-2020: habilitación Est. Laguna Sur en L5; San José de la Estrella, Los Quillayes y Elisa Correa en L4.

Fuente: Metro

Alteraciones en el servicio de transporte público

DESVÍOS DE RECORRIDOS DE BUSES

- ❑ En el gráfico se observa el gran aumento en la cantidad de desvíos sobrevinientes que se produjeron a partir de octubre de 2019.
- ❑ Desvíos sobrevinientes son todos aquellos no planificados que se producen por causas imprevistas. Estos desvíos no consideran trabajos por obras ni ferias, sus principales componentes son: por manifestaciones, preventivos en sectores en que los buses fueron vandalizados con ocasión o no de manifestaciones, productos de ofrecer servicios en estaciones de metro no operativas, extensiones de servicios a estaciones operativas y en menor medida por accidentes de vehículos.



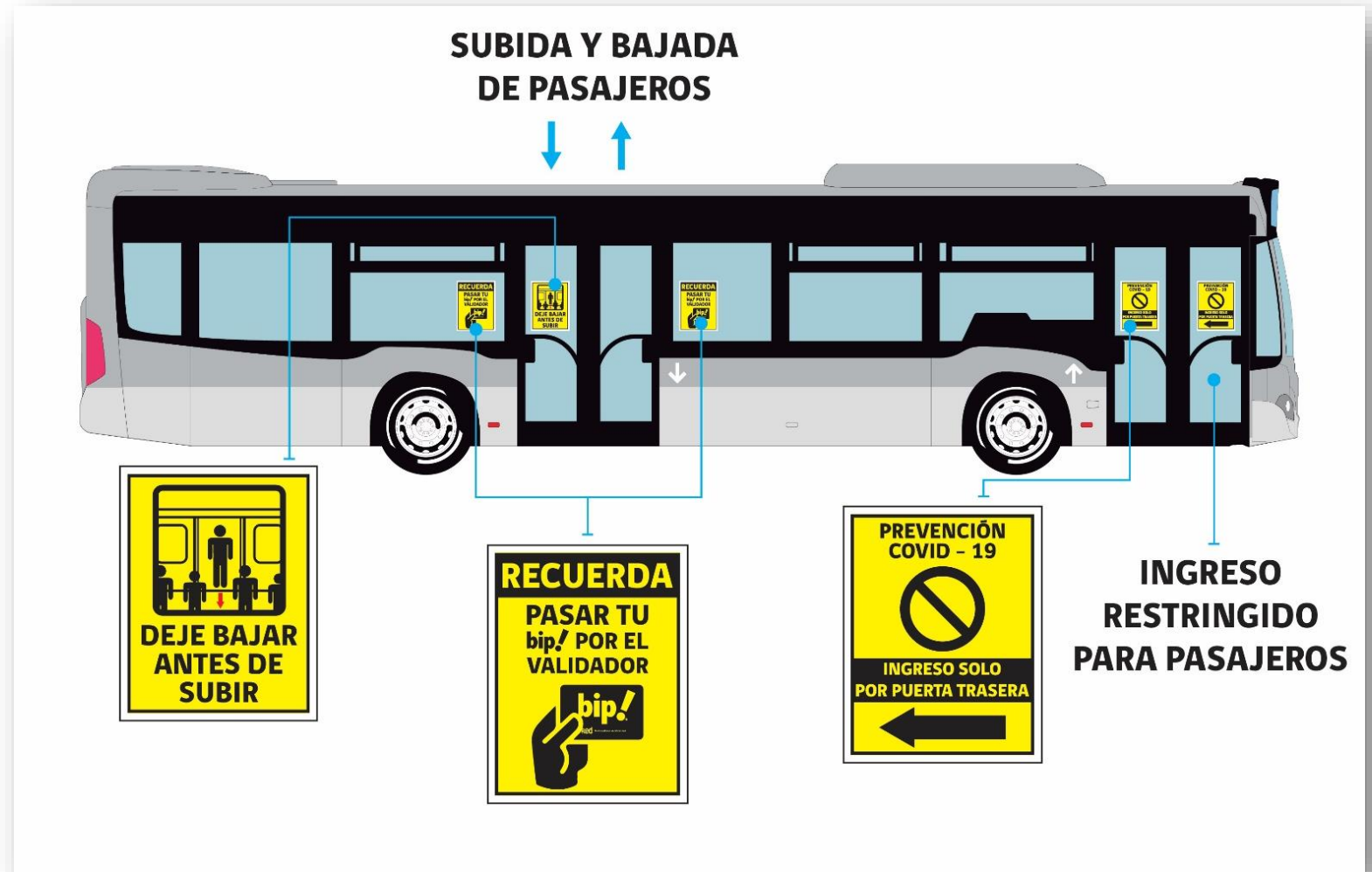
Fuente: Directorio de Transporte Público Metropolitano DTPM, del MTT

- ❑ En el trimestre previo a la crisis (julio-sept 2019) el promedio de desvíos sobrevinientes correspondía a 3.000 mensuales, lo que para efectos de este análisis se puede considerar como “normal”.
- ❑ Posterior a esa fecha, se presentó un aumento de este promedio a más de 9.000 en el 4° trimestre de 2019 y más de 15.000 en el 1er trimestre de 2020. Asimismo, en el 4° trimestre de 2020 este promedio superaba los 6.600 desvíos mensuales.
- ❑ Los datos muestran que la oferta del transporte público, en este caso los recorridos de buses, presentó alteraciones de gran magnitud durante los últimos 3 períodos de medición del índice de evasión.

Alteraciones en el servicio de transporte público

SUBIDA POR LA PUERTA TRASERA

- ❑ Una de las medidas adoptadas al inicio de la pandemia fue reducir la interacción entre el conductor del bus y los pasajeros.
- ❑ Para esto, se promovió el ingreso al bus por la segunda puerta.
- ❑ Dicha medida implica que las personas, luego de subir al vehículo, debían dirigirse hacia el validador, aumentando los pasos necesarios para realizar el pago del pasaje.



Fuente: Directorio de Transporte Público Metropolitano DTPM, del MTT

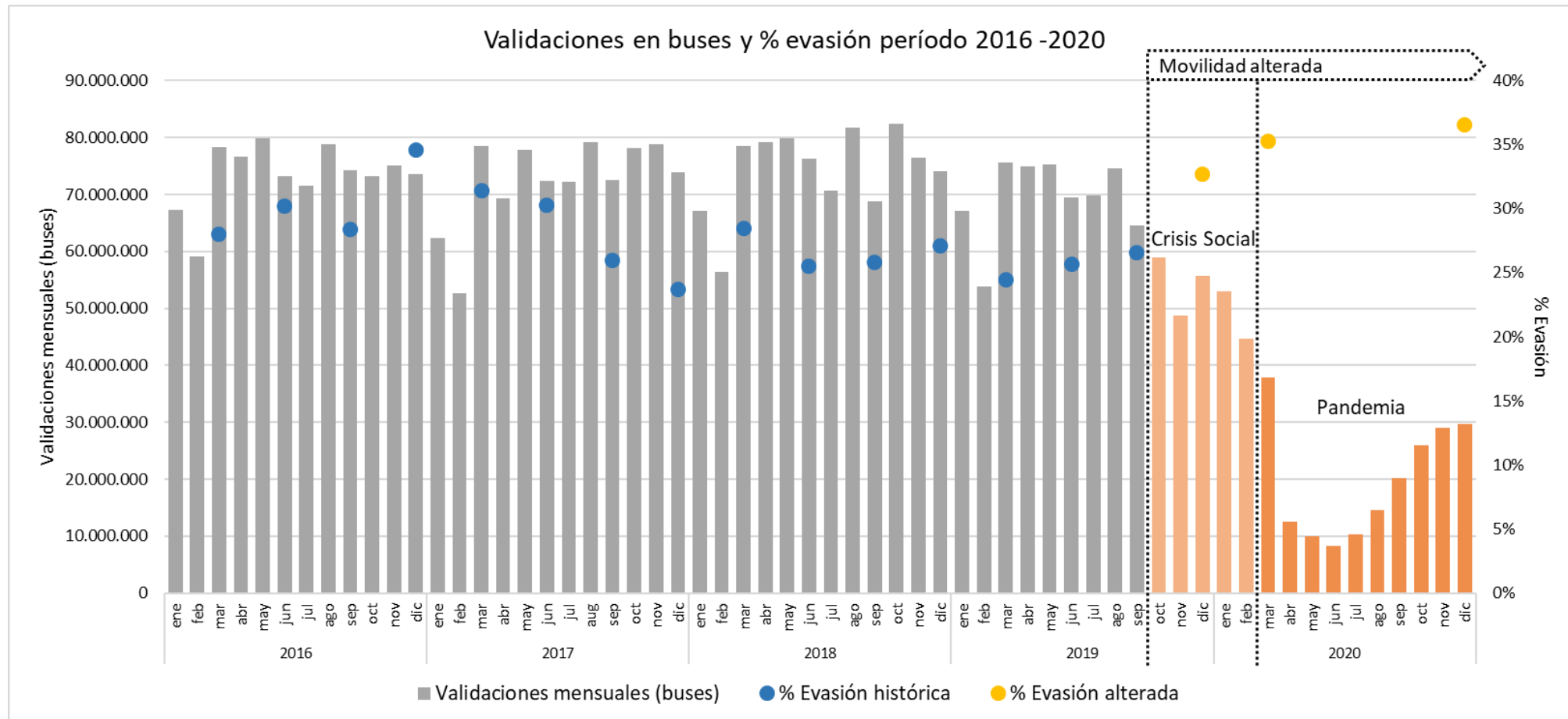
Resumen de resultados

- ❑ La información presentada da cuenta de los niveles de perturbación que enfrentó el sistema de transporte público. No obstante ello, cuando se contó con los equipos de trabajo adecuados, una vez levantadas las cuarentenas mas restrictivas, se realizó la medición usando la metodología vigente.
- ❑ La medición fue realizada en 67 servicios de las 6 unidades de negocio, durante la segunda y tercera semana de octubre, noviembre y diciembre de 2020, entre las 06:30 y 21:00 horas.
- ❑ Se midió un nivel global de evasión del 36,5%, con un error muestral del 0,7%.
- ❑ Lo anterior significa un aumento de 1,3 puntos porcentuales con respecto al primer trimestre de 2020, donde se obtuvo una cifra global del 35,2%.

Trimestre reportado	% Evasión	Contexto medición
3 ^{er} trimestre 2019	26,6%	Normal
4 ^o trimestre 2019	32,7%	Inicio crisis social (desde el 19 de octubre)
1 ^{er} trimestre 2020	35,2%	Crisis social e inicio pandemia
2 ^o trimestre 2020	-no medido-	Pandemia, cuarentenas y toque de queda
3 ^{er} trimestre 2020	-no medido-	Pandemia, cuarentenas y toque de queda
4 ^o trimestre 2020	36,5%	Pandemia, inicio desconfiamiento paulatino, toque de queda

Resumen de resultados

- El gráfico muestra las mediciones de evasión (históricas y en contexto alterado), y las validaciones mensuales en los buses. Se observa claramente que las **tres últimas mediciones** se realizaron en **contextos de movilidad alterada**: A partir de octubre de 2019 se comienza a ver una baja sustancial en el uso del transporte público producto de la crisis social, lo cual se profundiza aún más con la pandemia, tal como se analizó en extenso en las láminas anteriores de este informe.



- ❑ El presente informe describe el contexto en el cual se han realizado las últimas 3 mediciones del índice de evasión en buses del Sistema de Transporte Público de Santiago, correspondientes al 4° trimestre de 2019, 1er trimestre de 2020 y 4° trimestre de 2020.
- ❑ La crisis social que sobrevino a partir del 18 de octubre de 2019, y la posterior situación de pandemia por Covid-19 han alterado los patrones de movilidad en la ciudad de Santiago, como se expuso en detalle en este informe.
- ❑ Dado lo anterior, es posible argumentar que las últimas 3 mediciones del índice de evasión deben ser tratadas como singularidades, debido a que reflejan un universo de viajes diferente de la serie histórica. Los índices se calcularon sobre patrones de movilidad sustancialmente alterados respecto a la base de la serie previa a octubre 2019. Por lo anterior, considerarlas como continuidad de la serie histórica puede distorsionar el análisis.

- ❑ El universo de selección y estimación está compuesto por todos los viajes realizados por los usuarios, en servicios regulares diurnos de Red Metropolitana de Movilidad, en el trimestre calendario.
- ❑ Se usa un modelo de muestreo probabilístico, estratificado apropiado y de actualización dinámica, que incorpora los cambios propios del sistema.
- ❑ Permite obtener una estimación de evasión con un menor error asociado y mayor estabilidad al realizarse en forma trimestral.
- ❑ La evasión del sistema incorpora la corrección por pasajero transportado.



Índice de Evasión en buses del Sistema de Transporte Público Metropolitano

Cuarto Trimestre de 2020



Gobierno
de Chile

Subsecretaría de Transportes
Marzo de 2021