

ANÁLISIS DE LA EVOLUCIÓN DE LOS VIAJES EN EL GRAN CONCEPCIÓN PRODUCTO DE LA PANDEMIA

Cristian Bustos Aravena, Sectra-MTT cbustosa@mtt.gob.cl

René Dufeu Fuller, Sectra-MTT rdufeu@mtt.gob.cl

César Ibacache Medel, Sectra-MTT cibacachem@mtt.gob.cl

Rodrigo Medina González, Sectra-MTT rmedina@mtt.gob.cl

Mónica Parada Torres, Sectra-MTT mparadat@mtt.gob.cl

RESUMEN

El Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, a través de SECTRA, realizó mediciones de tránsito durante varios meses del año 2020 para cuantificar y analizar cómo varió la movilidad en el Gran Concepción, producto de una serie de medidas de confinamiento en el contexto de la pandemia de COVID-19. El análisis se enfocó en comparar viajes y flujos motorizados con datos históricos de un día laboral normal. De acuerdo a los resultados, las medidas de restricción de la movilidad inicialmente redujeron entre un 65% y 80% la cantidad de viajes realizados, no obstante con el transcurso del tiempo, y aún con medidas restrictivas en vigencia, hubo un alza paulatina de viajes alcanzando nuevamente los niveles preexistentes.

Palabras clave: movilidad compartida, transporte y pandemia

ABSTRACT

The Ministry of Transport and Telecommunications, through its planning office SECTRA, carried out measurements of traffic variables to analyze and quantify how mobility varies under confinement conditions and sanitary barriers in the context of the pandemic of COVID-19 in the Gran Concepción Area. These measurements made it possible to visualize the changes experienced by motorized modes in the urban area in a normal day. The analysis focused on comparing the vehicle flows measured during 2020 with historical data prior to the pandemic. The results indicate that the mobility restrictions implemented in Gran Concepción initially reduce between 65% and 80% average the number of trips made, however, over time and gradually there is an increase in them, reaching again the pre-existing travel levels.

Keywords: mobility, transport and pandemic

1. INTRODUCCIÓN

Con la finalidad de conocer y medir cómo varió la movilidad del Gran Concepción¹ durante la pandemia de COVID-19, el Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, a través de SECTRA, realizó una serie de mediciones de tránsito que permitieron generar una visión de lo ocurrido con los desplazamientos de las personas.

El análisis se centró en comparar las cifras medidas en pandemia, con datos históricos de un día normal, de tal forma de evaluar los cambios en relación con la cantidad de viajes y modos de desplazamiento. Para ello, el análisis se centró en las siguientes cuatro dimensiones:

- **Movilidad en el acceso al centro de Concepción:** se midieron las variaciones en los viajes con dirección al principal destino de la Intercomuna.
- **Movilidad en el centro de Concepción:** se analizó el comportamiento de los viajes dentro del centro de Concepción.
- **Movilidad entre comunas colindante del Gran Concepción:** se analizó el intercambio de viajes en los límites de comunas limítrofes, de forma tal de visualizar si hubo algún cambio en sus dinámicas producto de la pandemia o de las medidas sanitarias que la autoridad haya definido.
- **Movilidad a escala provincial o regional:** en este apartado, se analizó cómo cambió la interacción del Gran Concepción con las provincias colindantes y el resto del país a través de la comparación de flujos vehiculares medidos en los principales accesos a la Intercomuna.

Este Artículo se estructura en cuatro secciones. Junto a esta introducción, en la Sección 2 se expone la metodología de trabajo, cuyos resultados se presentan en la Sección 3. En la Sección 4 se presentan las conclusiones obtenidas.

2. METODOLOGÍA DE TRABAJO

2.1. Mediciones de Tránsito

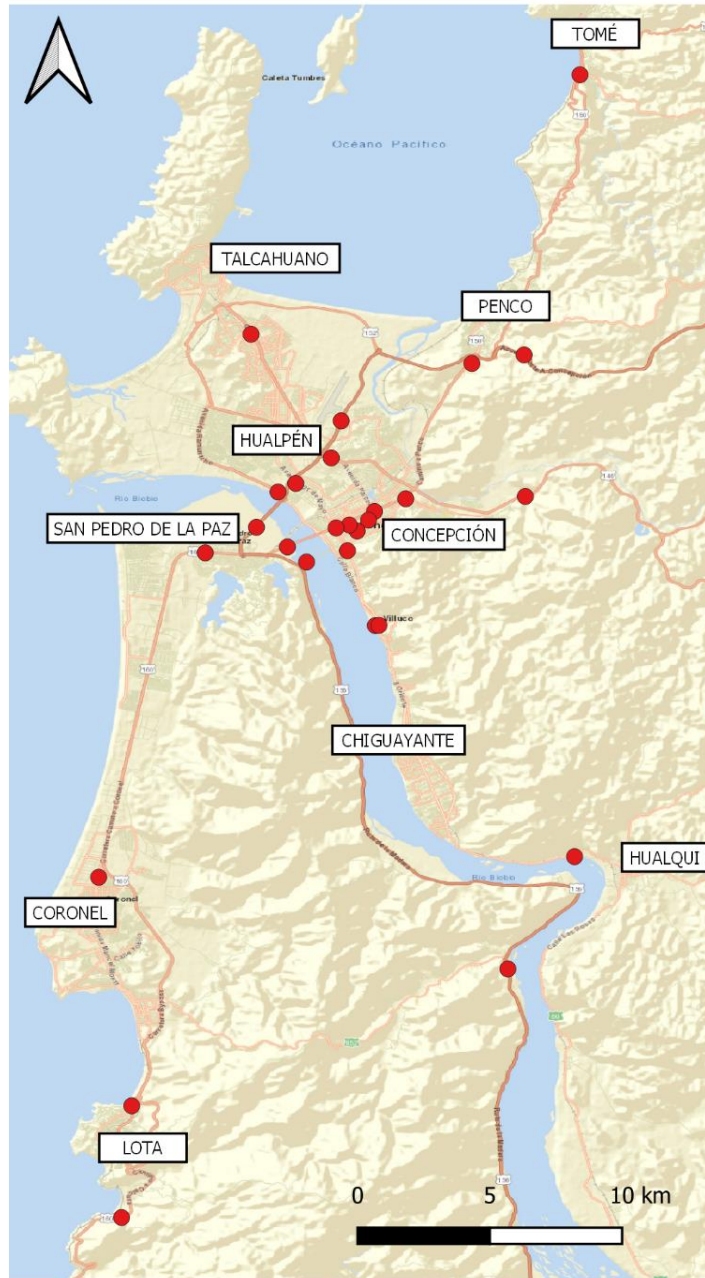
Para analizar el comportamiento de los viajes durante la pandemia, se desarrollaron mediciones de flujo vehicular y tasas de ocupación, mediante cámaras de video, en 27 puntos distribuidos dentro de la Intercomuna. Cada una de las mediciones se repitió seis veces entre los meses de agosto y noviembre del año 2020, registrando en cada caso las restricciones de movilidad vigentes para cada comuna.

Respecto a la temporalidad diaria, se consideraron dos periodos de medición: Punta Mañana (PM), entre 7:15 y 8:45 horas, y Fuera de Punta (FP), entre 10:30 y 12:00 horas.

¹ Intercomuna compuesta por: Tomé, Penco, Talcahuano, Hualpén, Concepción, San Pedro de la Paz, Chiguayante, Hualqui, Coronel, Lota y Santa Juana. Fuente: Plan Regulador Metropolitano de Concepción (MINVU, 2002).

En la siguiente figura se presenta la distribución espacial de los puntos de medición en el Gran Concepción, los cuales fueron ubicados específicamente para registrar el comportamiento de las cuatro dimensiones definidas en la sección anterior.

Figura N°1. Distribución Espacial de Puntos de Medición.



Las mediciones de tránsito se realizaron de acuerdo a la metodología definida en el MESPIVU (MDS – SECTRA, 2013), y se compararon con las mediciones realizadas para un día laboral en época normal en el contexto de la Encuesta Origen Destino del Gran Concepción (SECTRA, 2016).

2.2. Restricciones de Movilidad en el Gran Concepción

En cada una de las seis repeticiones en que fueron efectuadas las mediciones de variables de tránsito, regían distintos tipos de restricciones a la movilidad de las personas y el desplazamiento de vehículos, tanto en la circulación interna de las comunas como para el paso entre ellas. A continuación se indican las medidas implementadas por la autoridad sanitaria y otros eventos relevantes ocurridos en las fechas en que se efectuaron las mediciones.

- Plan Paso a Paso: Corresponde a la estrategia implementada por el Gobierno para enfrentar la pandemia según la situación sanitaria de cada zona en particular. Consta de cinco pasos graduales, que van desde la Cuarentena hasta la Apertura Avanzada, con restricciones y obligaciones específicas. El avance o retroceso de un paso a otro estaba sujeto a indicadores epidemiológicos, de la red asistencial y la trazabilidad. Las etapas incluían las siguientes restricciones:
 - Paso 1 Cuarentena: Está prohibida la circulación. Se requieren de permisos para el desplazamiento. Actividades como la educación presencial, restaurantes, gimnasios, reuniones sociales y actividades con interacción entre sus asistentes no están permitidas. El comercio esencial opera con restricciones de aforo.
 - Paso 2 Transición: Está permitido el desplazamiento de lunes a viernes sin restricciones. Los sábados, domingos y feriados aplican las normas de Fase 1. Existen restricciones de aforo definidos para cada tipo de actividad.
 - Paso 3 Preparación: Está permitido el desplazamiento sin restricciones. Los aforos máximos por actividad son mayores a los de la Fase 2.
 - Paso 4 Apertura inicial: Paso 3 Preparación: Está permitido el desplazamiento sin restricciones. Los aforos máximos son mayores a los de la Fase 3.
- Cordones Sanitarios: esta medida prohibía el tránsito vehicular entre algunos de los límites comunales dentro del Gran Concepción. La primera repetición de las mediciones coincidió con la puesta en marcha de cordones sanitarios entre las comunas de Talcahuano y Hualpén con Concepción, Coronel con San Pedro de La Paz, y Concepción con Penco.
- Paro de Camioneros: entre el 27 de agosto y el 04 de septiembre del 2020, se desarrolló un paro de camioneros a en distintas regiones del país, que incluyó el área del Gran Concepción.
- Cierre del Puente Perales en Talcahuano: El 18 de noviembre un accidente de tránsito provocó el cierre del Puente Perales en la ciudad de Talcahuano. Esta estructura posee gran relevancia dentro de la red vial intercomunal, ya que se emplaza en una de las principales vías de conexión en sentido oriente - poniente entre las comunas de Hualpén y Talcahuano, además de albergar una gran cantidad de viajes que tienen orígenes y destinos entre Concepción y Talcahuano.
- Corte de tránsito en Av. Collao en Concepción: debido al inicio de las obras de construcción del proyecto “Par Vial Collao – General Novoa”, el día 25 de noviembre se efectuaron desvíos de tránsito entorno al eje Collao. El Par Vial Collao-Novoa concentra un importante nivel de flujo vehicular, tanto de vehículos particulares como taxibuses dentro de la red interna de la comuna de Concepción.

Tabla N°1. Fechas de Medición y Restricciones de Desplazamiento Activas por Comuna

N°	Fecha	Restricciones de Desplazamiento por Comuna									
		Concepción	Talcahuano	San Pedro de La Paz	Hualpén	Chiguayante	Tomé	Penco	Lota	Coronel	Hualqui
1	11-12-ago	*	*	*	*			*		*	
2	01-02 sept	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
3	22-23-sept										
4	14-15-oct										
5	03-04-nov										
6	24-25-nov	***	***								

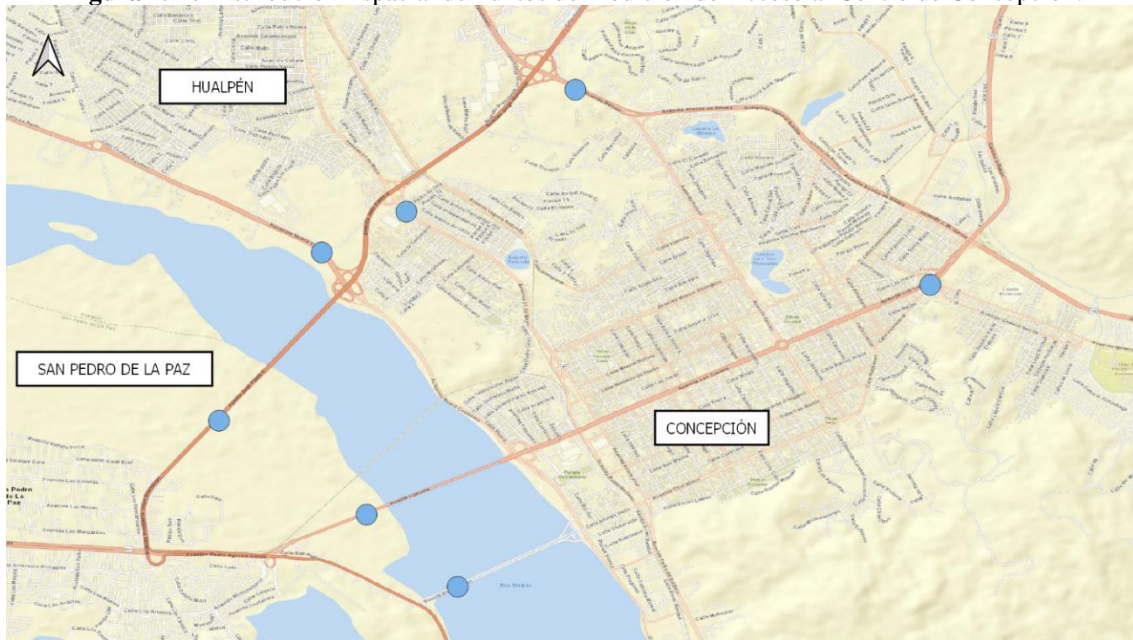
Plan Paso a Paso:	Fase 1	Fase 2	Fase 3	Fase 4
* : Cordón Sanitario				
** : Paro de Camioneros				
***: Cierre de Infraestructura Vial				

3. RESULTADOS

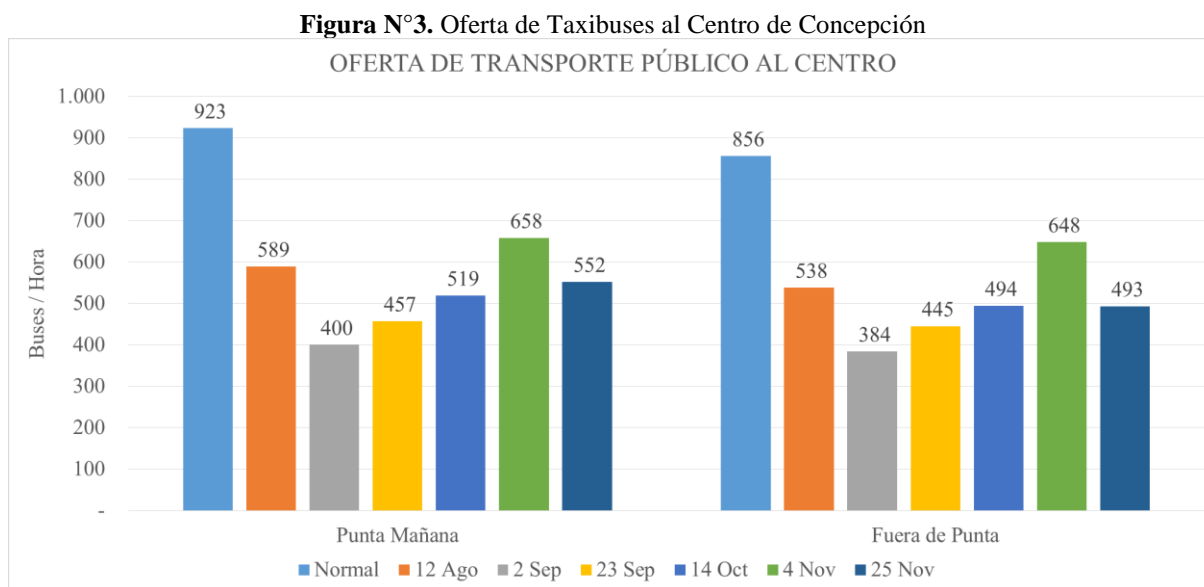
3.1. Movilidad en los Accesos al Centro de Concepción

Para determinar cuánto variaron los flujos vehiculares y los viajes en modos motorizados con dirección a Concepción, se utilizaron siete puntos de medición ubicados en las vías troncales de ingreso al centro, de acuerdo a lo presentado en la Figura N°2.

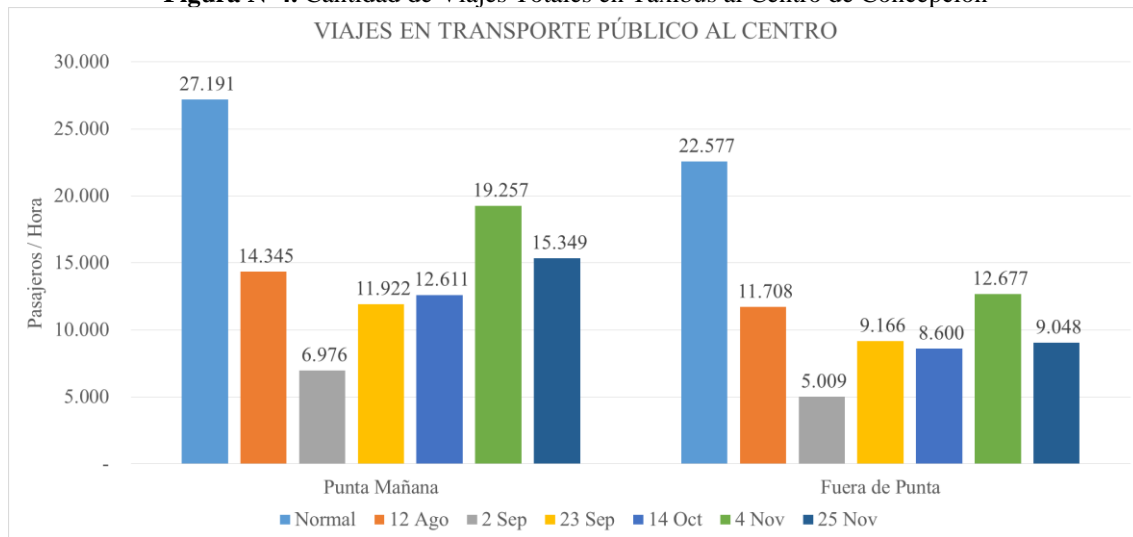
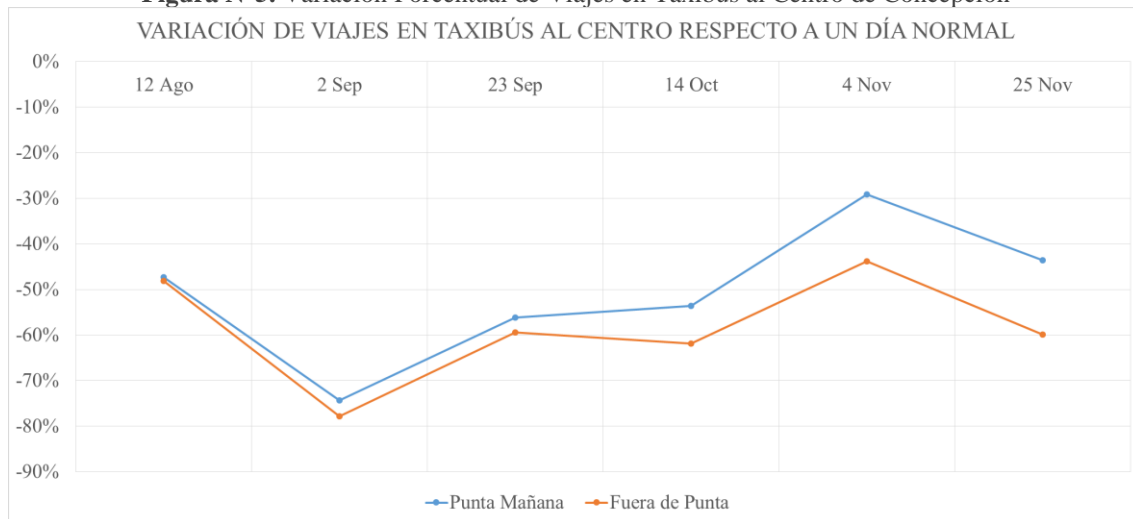
Figura N°2. Distribución Espacial de Puntos de Medición de Acceso al Centro de Concepción.



La oferta de transporte público (Figura N°3), medida como la cantidad de buses operando por hora, experimentó variaciones importantes. En las dos primeras mediciones, donde parte del Gran Concepción se encontraba en FASE 1, existió una baja en la oferta de transporte público respecto a un día normal (sin pandemia) de 37% y 56% para toda la intercomuna. Esta tendencia se revirtió con el paso del tiempo junto con el paso de la Intercomuna a FASE 2, donde hubo un aumento sostenido de la oferta, disminuyendo ésta solo en un 25% respecto a condiciones normales durante la primera medición de noviembre. En términos de magnitud, cuando el Gran Concepción mayoritariamente estuvo en FASE 1, la oferta de buses bajó a la mitad, no obstante la oferta aumentó sostenidamente y se mantuvo en promedio en dos tercios de la oferta de un día normal.



Junto con la baja en la cantidad de buses circulando, también se evidenció la disminución de las personas que utilizaron este modo para desplazarse hacia el centro de Concepción. Si bien la carga de ocupación promedio por bus fluctuó un 10% respecto a las condiciones normales durante la Punta Mañana, ésta disminuyó hasta un 30% en Fuera de Punta. En función de ello, la demanda de transporte público (Pasajeros/hora) sufrió una notable baja durante la pandemia respecto a un día normal. Esta situación ocurrió a lo largo de todo el día y se vio aumentada en la medida que la ciudad tuvo medidas de confinamiento como la cuarentena (FASE 1). La restricción de viajes resultó efectiva en cuanto a disminuir el uso y demanda de transporte público, lo que se reflejó en la baja con respecto a un día normal en todos los meses en que se realizaron mediciones.

Figura N°4. Cantidad de Viajes Totales en Taxibús al Centro de Concepción**Figura N°5.** Variación Porcentual de Viajes en Taxibús al Centro de Concepción

La demanda por el uso de automóvil (cantidad de vehículos por hora) presentó un comportamiento distinto al de la oferta de transporte público. Si bien en el periodo Punta Mañana se evidenció una baja superior al 30% en la primera medición, en el periodo Fuera de Punta el flujo aumentó desde un 5% durante agosto, hasta un 25% más respecto a las condiciones de normalidad una vez implementada la FASE 2.

Durante FASE 1 existió una disminución efectiva de la demanda de automóvil en todos los periodos del día, mostrando una baja del flujo vehicular promedio diario de 20% respecto a un día normal, y en particular una disminución entre 32% y 5% en Punta Mañana, en parte explicado por la disminución en viajes con motivo estudio y/o trabajo. En Fuera de Punta se evidenció un aumento de la demanda en FASE 2 y FASE 3, desde 17% hasta 35% más que durante condiciones normales. En FASE 1 la demanda disminuyó alrededor de un 17%. En promedio se observó un mayor flujo de vehículos circulando, lo cual se condice con la disminución de la

oferta de transporte público. En este contexto, se evidenció un claro cambio en el modo utilizado para desplazarse hacia el Centro de Concepción.

De forma análoga al análisis realizado para el transporte público, se observaron cambios en la cantidad de personas que hacían uso del vehículo privado para ingresar al centro de la ciudad. A pesar del evidente aumento del flujo vehicular experimentado en agosto, y su posterior disminución en septiembre, la demanda de personas que viaja cambió notablemente, debido principalmente a que en la situación con pandemia la tasa de ocupación de los vehículos aumentó, pasando de un promedio de 1,5 personas por automóvil en normalidad, a 2,4 en agosto, y 2,2 en septiembre, correspondiente a un incremento porcentual del 60% y 47%, respectivamente. Esto generó que la cantidad de viajes realizados en transporte privado en la situación con pandemia fuera incluso superior al de un día normal, aproximadamente en un 78% en día de FASE 2 y en el orden del 20% en FASE 1.

Figura N°6. Flujo de Transporte Privado al Centro de Concepción

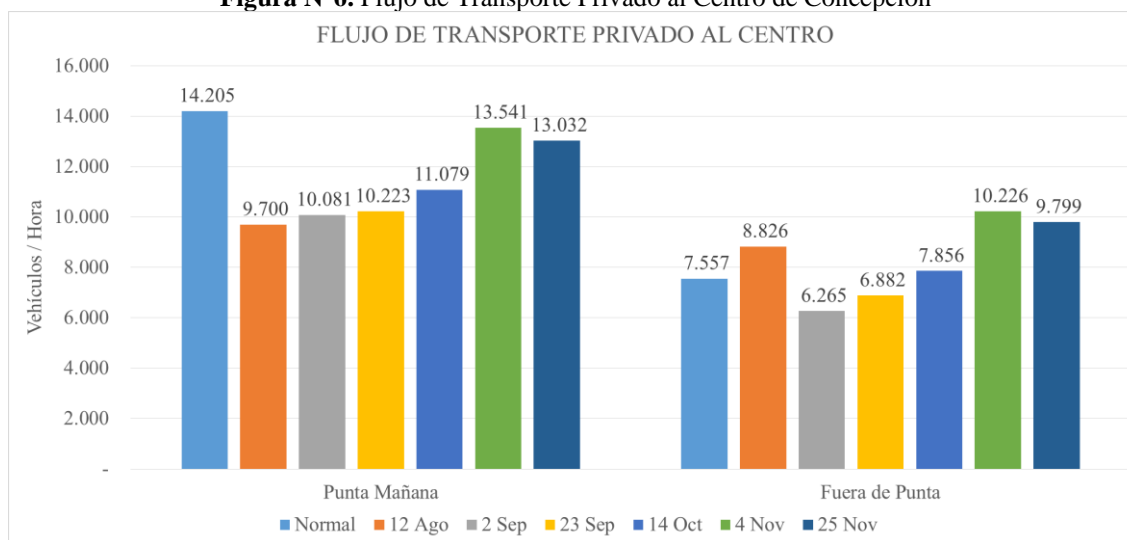
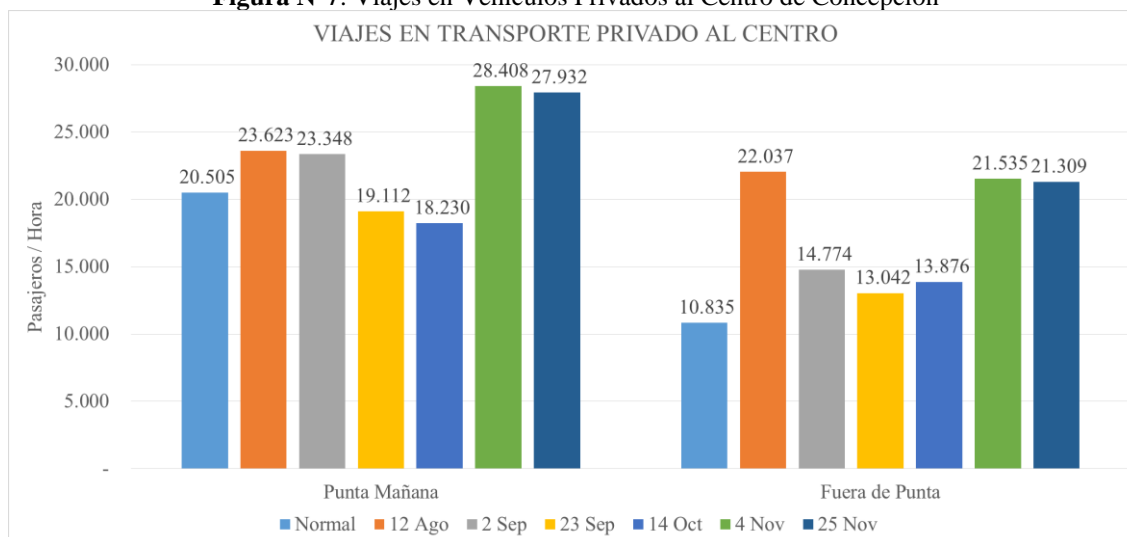
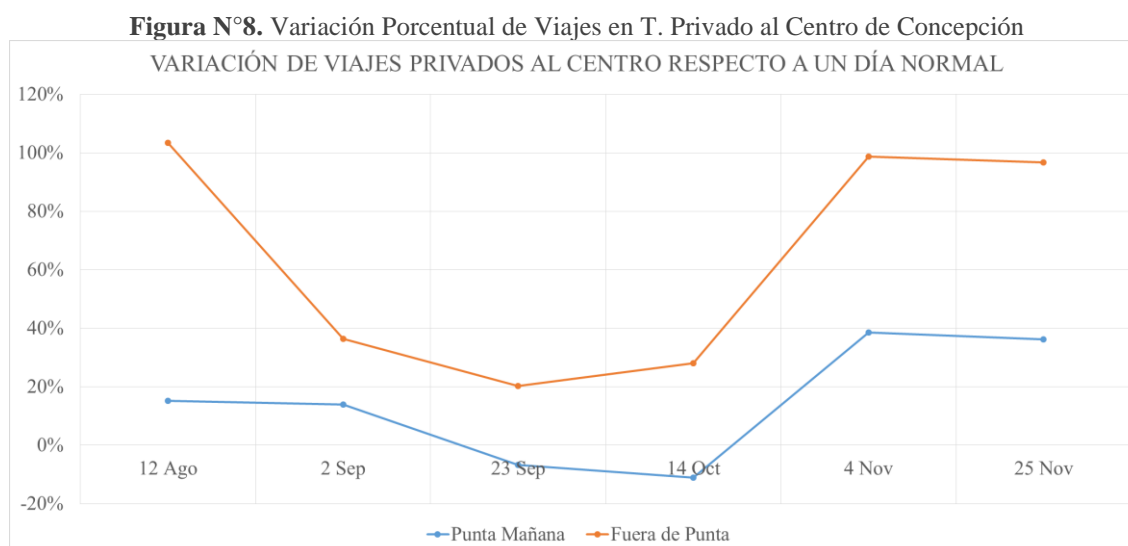


Figura N°7. Viajes en Vehículos Privados al Centro de Concepción



En el periodo Fuera de Punta existió un importante aumento del número de viajes con respecto a un día normal, donde inclusive en FASE 1 los viajes resultaron ser mayores, sumando entre un 20% y un 36% más. Ya en FASE 2, el incremento de viajes aumentó, alcanzando incluso el doble de los viajes de un día normal. Esto puede explicarse por dos razones, por un lado, debido al cambio de elección modal entre transporte público y privado, pero también por la concentración de actividades que normalmente se podían realizar los fines de semana y ahora no se encontraban permitidas según las indicaciones de las diversas fases, ya que la Fase 1 y la Fase 2 indicaban cuarentena los fines de semana).

El aumento de los viajes en automóvil se explicó tanto por la cantidad de automóviles que circulaba como también, y de forma determinante, por la cantidad de personas que actualmente circulaban en cada uno de ellos. Actualmente, es importante señalar el incremento del uso compartido del vehículo particular, pasando de una tasa de ocupación promedio de 1,5 en día normal a 2,3 en pandemia.



Sin duda la pandemia generó un cambio en la elección del modo por parte de las personas a la hora de desplazarse por la ciudad, provocando un aumento en el uso del transporte privado en detrimento del transporte público, aun cuando los viajes totales han disminuido en pandemia respecto a un día normal.

En periodo normal se realizaban alrededor de 27 mil viajes hacia el centro en transporte público y 20 mil viajes en transporte privado. Esta proporción desde agosto a noviembre se vio modificada presentando mayores proporciones los viajes en transporte privado que en transporte público. Este efecto, se acrecentó cuando se decretó cuarentena total, donde la proporción modal del bus alcanzó apenas entre un 23% y 38% durante el mes de septiembre. Junto con el avance hacia FASE 2, la proporción y el uso del transporte público tendió al alza. No obstante, siguió registrando alrededor de 10 puntos porcentuales por bajo la normalidad.

Al analizar la magnitud de viajes en Punta Mañana hacia el centro de Concepción, tanto en modo privado como público, se apreció una baja durante los primeros meses, alcanzando en octubre un 65% de viajes totales con respecto a un día normal. No obstante, en noviembre se observó un alza

de éstos, alcanzando los niveles de viaje de un día normal sin pandemia, lo cual resulta relevante debido a que estos viajes no incorporaron los realizados por motivo estudios y existió una porción de los de trabajo que tampoco se realizaron (teletrabajo).

Análogamente, en el periodo Fuera de Punta se observó que la proporción de uso entre transporte privado y público también invirtió su tendencia. En tiempos de pandemia se realizaron más viajes en transporte privado que en taxis hacia el centro de Concepción. En este sentido se pasó de una proporción de viajes en día normal de 32% de transporte privado y 68% de transporte público a 70% de transporte privado versus un 30% de viajes en transporte público.

En lo que respecta a los viajes totales hacia el centro de Concepción, se observó que en Fuera de Punta se mantuvieron en órdenes de magnitud similares a los de un día normal. Solo en septiembre los viajes fueron notablemente menores. En el resto de los meses los viajes mantuvieron una magnitud similar a un día normal, a excepción de la primera semana del mes de noviembre, en la cual se superó en un 43% la magnitud de un día normal.

Figura N°9. Proporción de Viajes por Modo al Centro - PM

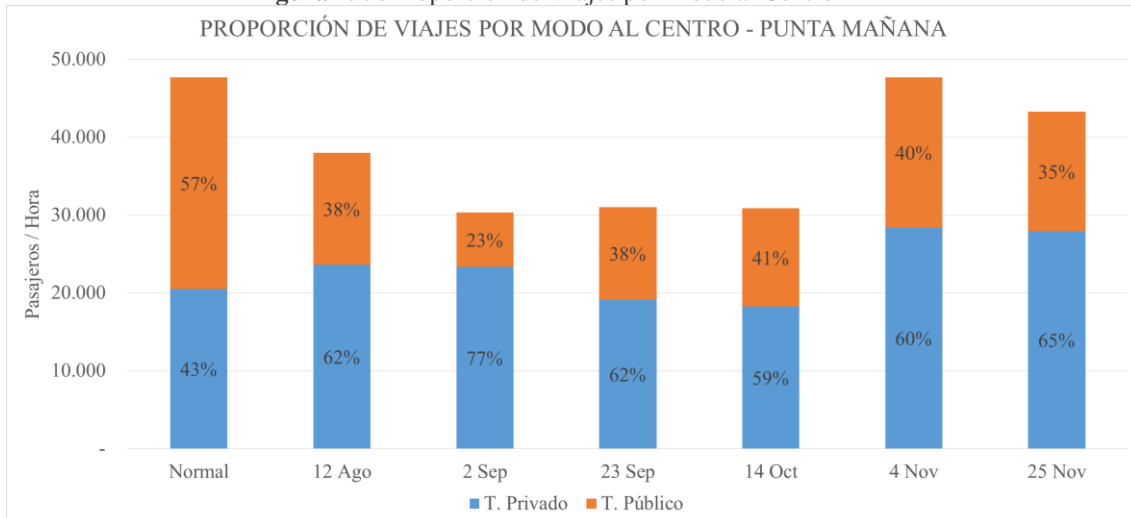
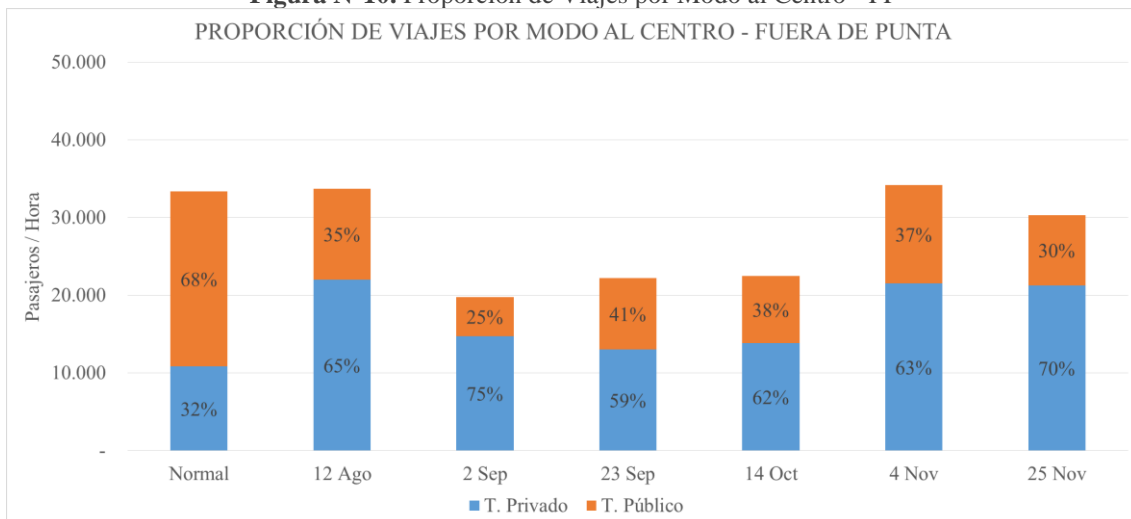


Figura N°10. Proporción de Viajes por Modo al Centro - FP



3.2. Movilidad en el Centro de Concepción

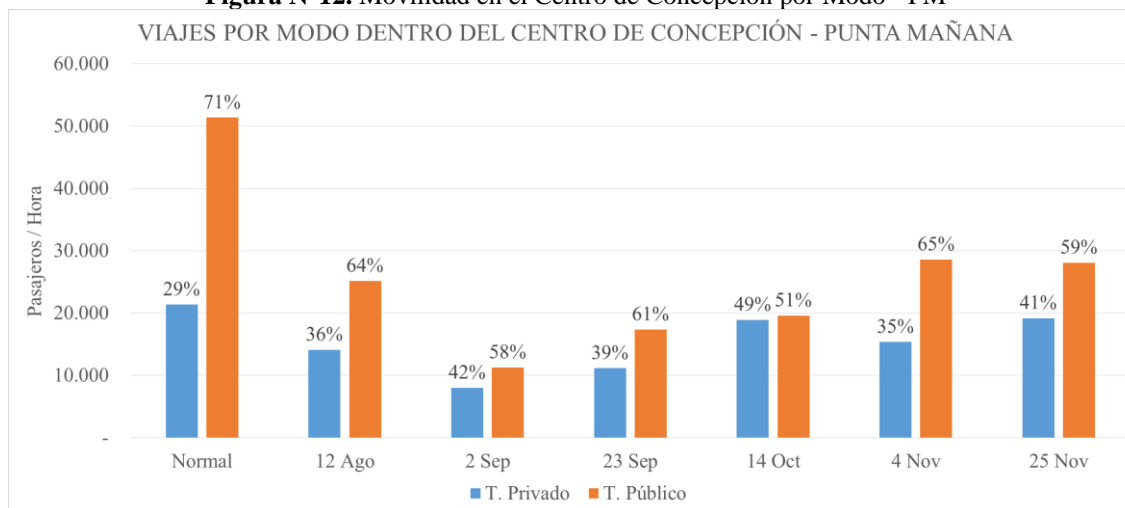
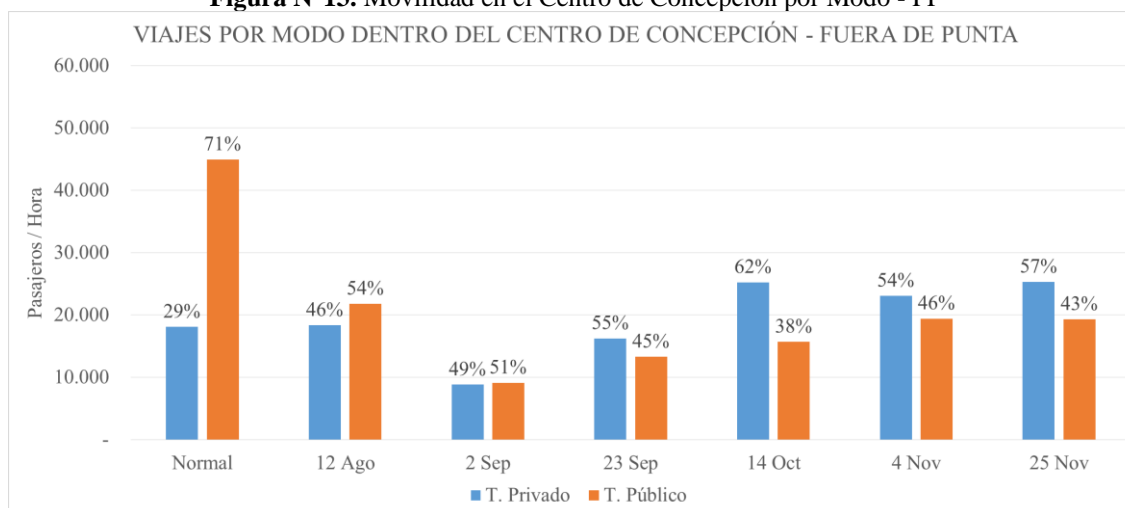
Con el objetivo de analizar cómo varía la movilidad en el centro de Concepción se consideraron los cinco puntos de control indicados en la Figura N°11. Si bien se contabilizaron viajes en el centro de la ciudad, éstos representaron solo una muestra de todos los viajes que se desarrollaron en él, por consiguiente, resulta primordial realizar el análisis a nivel de proporciones, no así a nivel de magnitud.

Figura N°11. Distribución Espacial de Puntos de Medición en el Centro de Concepción.



En el centro de Concepción existió una baja sostenida con respecto a la movilidad que se desarrollaba en un día normal laboral antes de la pandemia, tanto en Punta Mañana como en Fuera de Punta. En ese sentido, solo en FASE 2 se alcanzaron órdenes del 60% de movilidad con respecto a un día normal para PM y 70% para FP. Por otro lado, la movilidad cayó significativamente al decretarse cuarentena (FASE 1), alcanzando niveles que apenas representaron un 30% de un día normal.

De lo observado en ambos periodos se concluyó que la pandemia afectó negativamente el uso del transporte público para desplazarse al interior del Centro de Concepción. En época de normalidad la partición modal privado-público era del orden de 30% versus 70%, proporción que se invirtió en favor del vehículo particular.

Figura N°12. Movilidad en el Centro de Concepción por Modo - PM**Figura N°13. Movilidad en el Centro de Concepción por Modo - FP**

3.3. Interacción entre Comunas Colindantes en el Gran Concepción

La interacción entre las comunas de Talcahuano y Hualpén con Concepción evidenció una fuerte disminución en la magnitud de los flujos vehiculares y los viajes realizados en PM, obteniendo una disminución promedio de 21% en los flujos vehiculares y 30% en los viajes. Mientras que para FP se registró un alza de 23% en los flujos vehiculares y de 4% promedio en los viajes realizados, ambos con relación a un día normal. Ya en FASE 1 se mantienen estos patrones, disminuyendo en 23% los flujos vehiculares y 45% los viajes realizados en PM y en 5% los flujos vehiculares y 32% los viajes en FP, ambos respecto a un día normal. Sin embargo, al permanecer esta medida (FASE 1) tanto los flujos vehiculares como el total de viajes fueron incrementándose, alcanzando en FASE 2 magnitudes cercanas e incluso superiores a los presentes en una temporada normal (incremento de flujo vehicular de 18% en PM y 72% en FP; crecimiento de viajes de -4% en PM y 24% en FP).

Figura N°14. Variación de Flujos Vehiculares Respecto a un Día Normal entre Talcahuano - Hualpén y Concepción

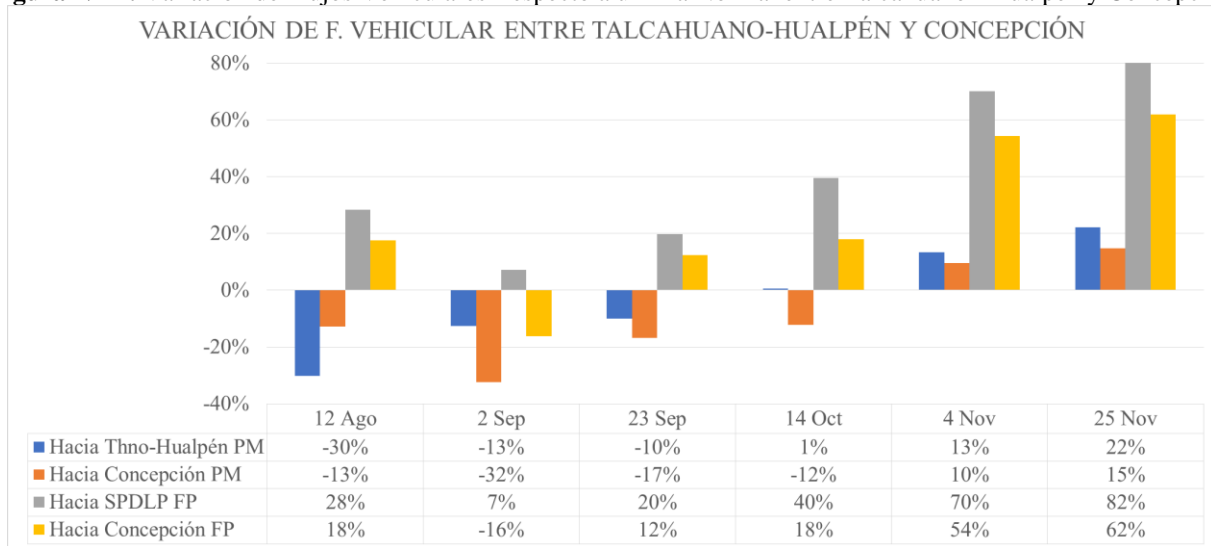
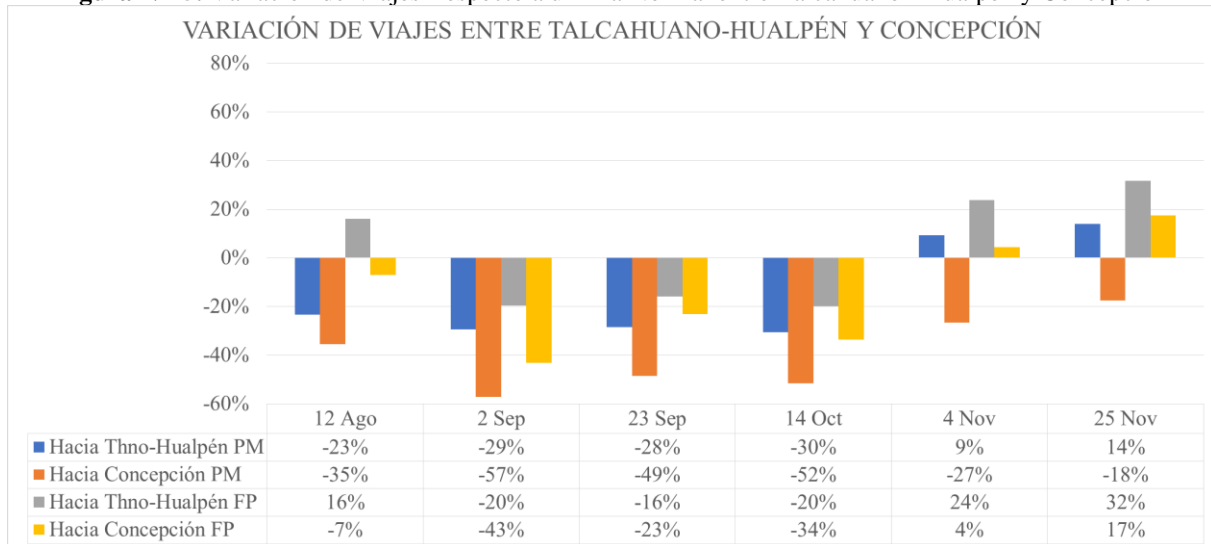
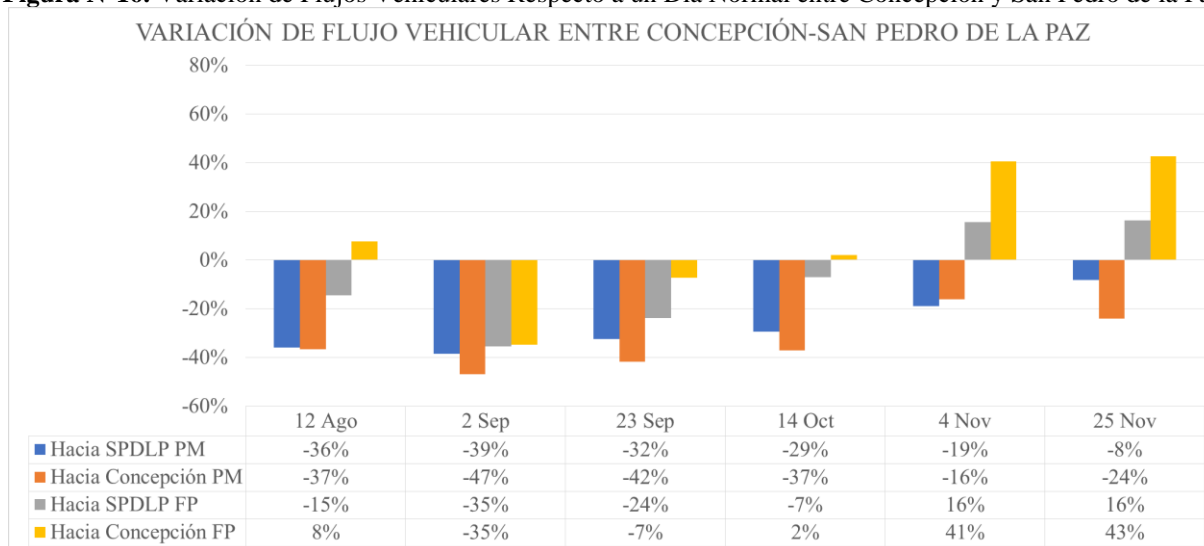
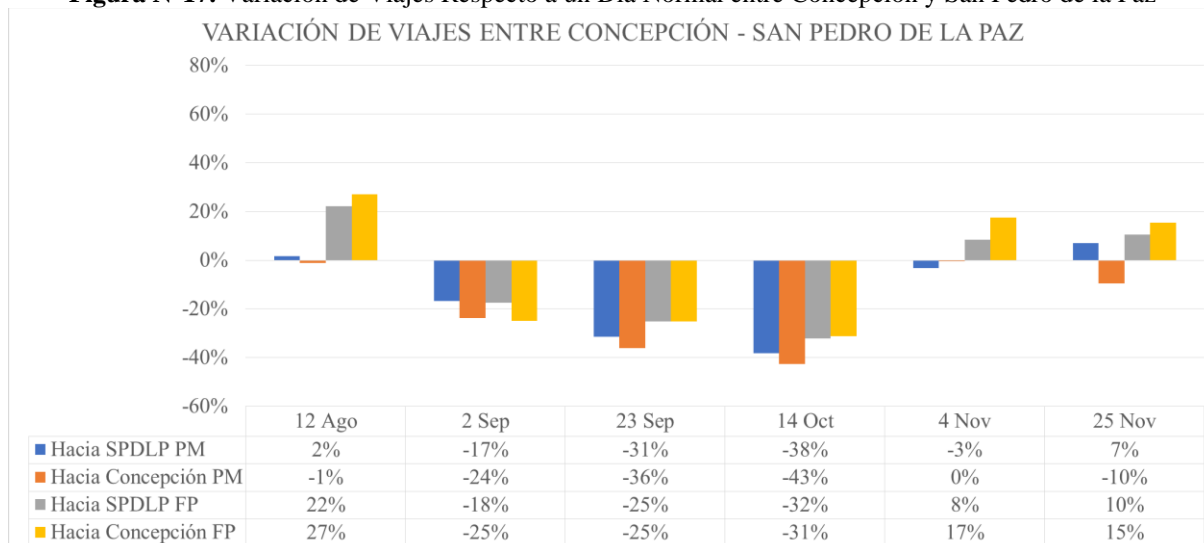


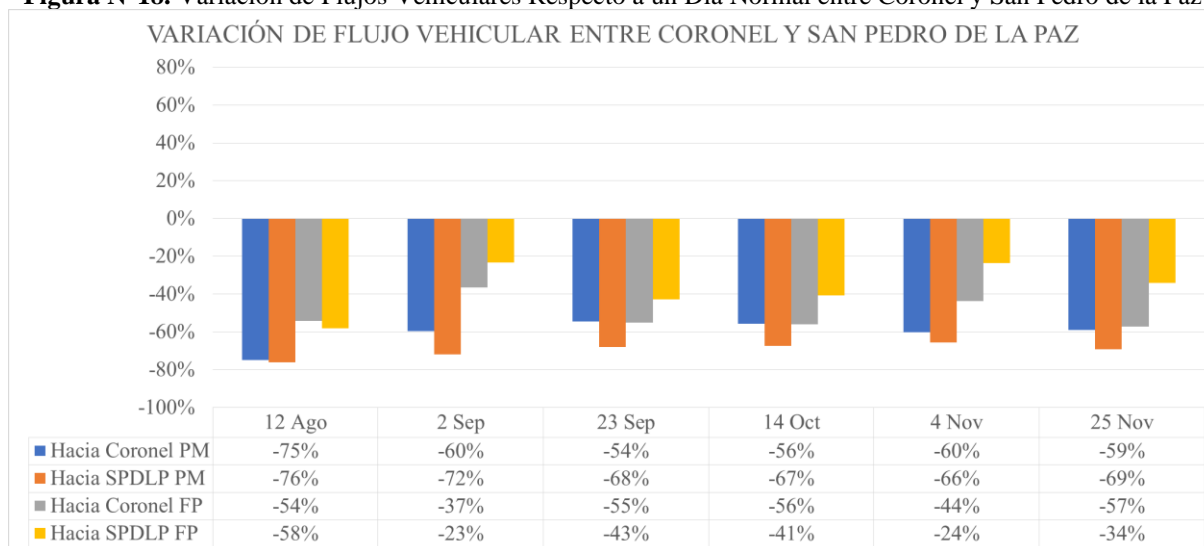
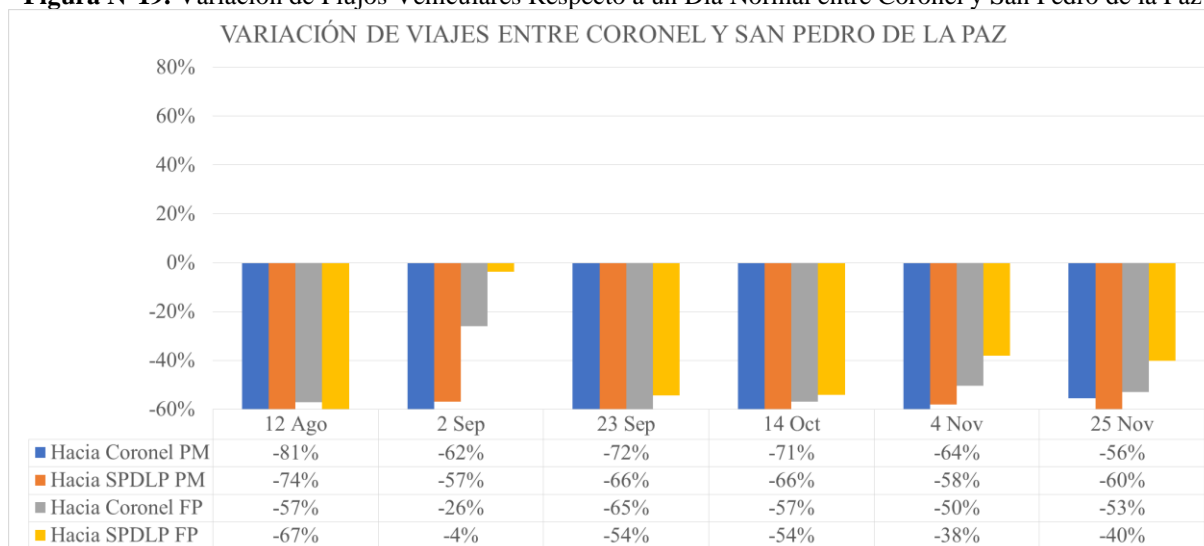
Figura N°15. Variación de Viajes Respecto a un Día Normal entre Talcahuano - Hualpén y Concepción



La interacción entre las comunas de San Pedro de la Paz y Concepción tuvo una disminución importante en las primeras mediciones, tanto en flujos vehiculares como viajes, incrementando su magnitud solo desde la segunda medición de septiembre hasta el mes de noviembre, en el que se alcanzaron valores cercanos e incluso superiores a los de una temporada normal, tanto para flujos vehiculares como viajes.

Figura N°16. Variación de Flujos Vehiculares Respecto a un Día Normal entre Concepción y San Pedro de la Paz**Figura N°17.** Variación de Viajes Respecto a un Día Normal entre Concepción y San Pedro de la Paz

La interacción entre las comunas de Coronel y San Pedro de la Paz mantuvo una tendencia significativa de disminución tanto de flujos vehiculares como de viajes. En este Punto de Control se reportó la disminución de interacción más pronunciada en la Intercomuna, cercano al 55% de baja en promedio.

Figura N°18. Variación de Flujos Vehiculares Respecto a un Día Normal entre Coronel y San Pedro de la Paz**Figura N°19.** Variación de Flujos Vehiculares Respecto a un Día Normal entre Coronel y San Pedro de la Paz

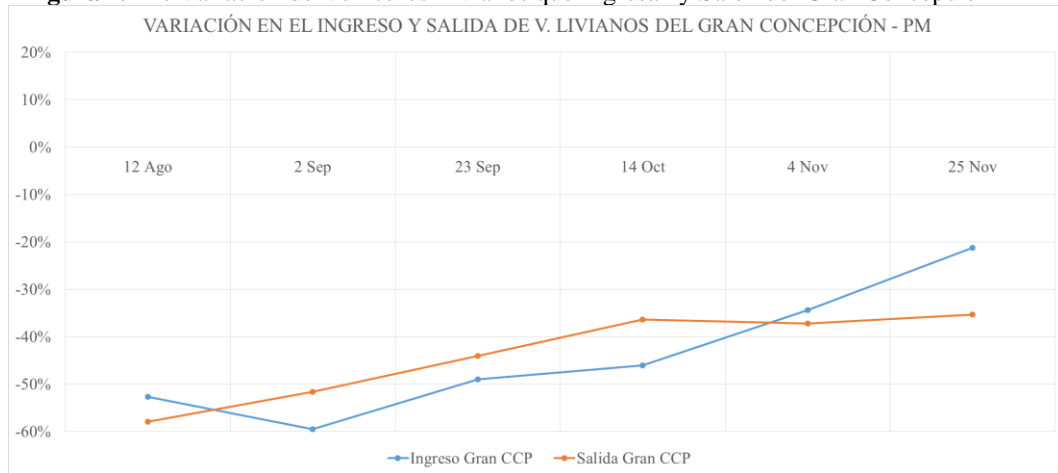
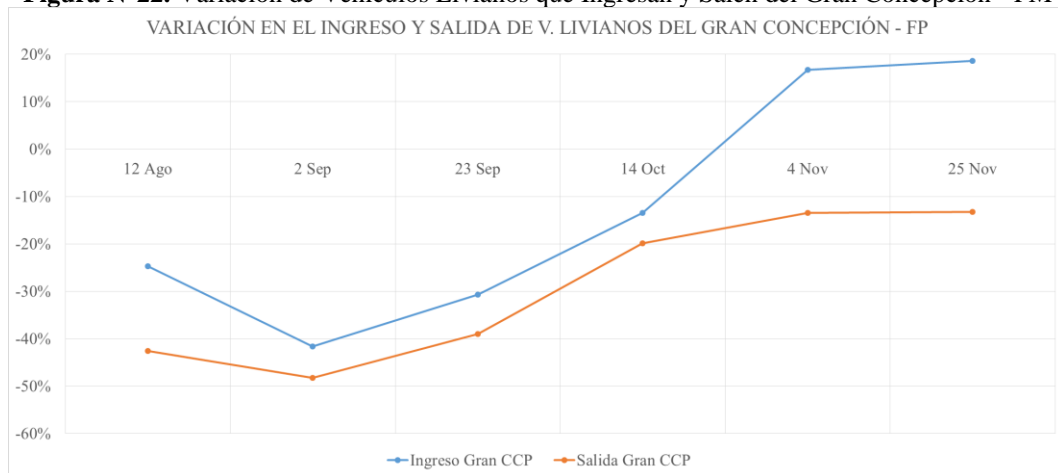
3.4. Movilidad a Escala Provincial o Regional

Figura N°20. Distribución Espacial de Puntos de Medición de Acceso al Gran Concepción



La atracción y generación de los flujos vehiculares originados desde y hacia el Área Metropolitana del Gran Concepción con el exterior evidenciaron que en la Punta Mañana la magnitud de flujo se redujo en alrededor del 50% en comparación con los registros históricos de un día normal. En Fuera de Punta la reducción es menor, variando entre el 25% en el ingreso y 48% en la salida del Gran Concepción.

En ambos periodos el flujo vehicular se incrementó gradualmente. Pese a ello, el flujo vehicular fue inferior a la época previa a la pandemia. La vía de acceso más utilizada corresponde a la R-146 Autopista a Cabrero (45%), seguida por la R-160 Acceso sur a Lota (23%).

Figura N°21. Variación de Vehículos Livianos que Ingresan y Salen del Gran Concepción - PM**Figura N°22.** Variación de Vehículos Livianos que Ingresan y Salen del Gran Concepción - FM

4. CONCLUSIONES

A partir de las mediciones fue posible realizar una serie de conclusiones, las cuales tienen un rango de validez específico a lo que se está cuantificando al momento y lugar de la medición y no son necesariamente extrapolables, toda vez que la pandemia generó cambios importantes en la dinámica de los viajes, no llegando actualmente a una situación de equilibrio. Además, la movilidad en una ciudad puede observarse y describirse desde distintas perspectivas, las cuales pueden tener comportamientos incluso disímiles dentro de un gran territorio como el Gran Concepción o a lo largo de todo el día. Por ello es importante que las aseveraciones que se hacen a continuación consideren la dimensión o contexto específico en donde se señalan los cambios observados:

1. En condiciones normales, previo a la pandemia, hacia el centro del Gran Concepción se realizaban alrededor de 47 mil viajes motorizados por hora en el periodo PM y cerca de 33 mil viajes por hora en el periodo FP. Dichas cifras se vieron reducidas a un 65% y 80% promedio durante la cuarentena, para los periodos PM y FP, respectivamente. No obstante, en

noviembre (FASE 2) se observa un alza importante de estos viajes, alcanzando los niveles de viaje preexistentes en ambos periodos.

2. Dado lo anterior, es posible aseverar que la pandemia ha reducido la cantidad total de viajes que se hacen diariamente en el Gran Concepción, aunque con características muy distintas en los periodos PM y FP. En este último, las disminuciones son mucho menores a un día normal e inclusive en el mes de noviembre experimenta cifras notablemente mayores a las de un día normal o sin pandemia. Es importante mencionar, que parte importante de la disminución se debe a que los viajes propósito estudio no se están realizando.
3. Las cuarentenas tienen un efecto potente en la disminución de viajes las primeras semanas de aplicada la medida, del orden del 30% aproximadamente. No obstante, su eficacia se va perdiendo a medida que el tiempo transcurre. Es posible que muchos viajes muevan su hora de desplazamiento (se hacen más tarde), pero se hacen de igual forma, traduciendo esto en un aumento de viajes en periodo FP, aunque siempre por debajo de un día normal. Mientras que en PM, las cuarentenas mantienen disminuciones de alrededor de un 35%.
4. Culminada la cuarentena, en el Gran Concepción se observaron niveles de movilidad similares a las de un día normal, esto atribuible a todas aquellas diligencias, trámites u obligaciones que no pudieron realizarse en los meses previos y que además se vieron fuertemente influenciadas por las fiestas de fin de año. Esto genera niveles de movilidad mayores al de un día normal, incluso de un 45% más para el caso de FP.
5. Si bien los viajes experimentaron cambios a la baja en la cuarentena, al analizar éstos desde la perspectiva del modo utilizado, las conclusiones son bien diferentes. Mientras que, en un día normal, de los viajes motorizados, al menos el 57% de las personas se traslada al centro de Concepción en bus y el 43% en automóvil, durante la pandemia el bus osciló entre el 23% y 40% mientras que el auto aumentó entre un 60% y 77%. Esto motivado probablemente por la sensación de vulnerabilidad que la gente percibe de los buses. Lo cierto es que los viajes en automóvil incluso se duplicaron en el mes de noviembre en periodo FP respecto de un día normal.
6. La restricción de viajes a la ciudadanía resulta efectiva en cuanto a disminuir el uso y demanda de transporte público. Esto se refleja en la baja, con respecto a un día normal previo a la pandemia, de la oferta de este modo, disminuyendo su frecuencia sobre el 50% en la primera etapa de cuarentena, no obstante, este porcentaje va subiendo sostenidamente alcanzando en promedio dos tercios de la oferta de un día normal.
7. Por su parte, se evidencia un aumento diario general de la demanda del vehículo particular. Si bien disminuye su uso significativamente en el periodo PM (hasta un 30%), aumenta significativamente el resto del día mostrando un incremento promedio diario de 5% (a fines de agosto) hasta un aumento promedio de 25% (noviembre) con respecto a un día normal. Cabe señalar que producto de la cuarentena (FASE 1) se obtiene una disminución efectiva en todos los periodos del día, mostrando una baja del flujo vehicular promedio diario de 20% respecto a un día normal y una disminución de 30% del flujo vehicular en PM.

8. La ocupación promedio de buses permanece constante en el tiempo, variando levemente durante de 27 Pax/bus a 21 Pax/bus en PM y FP, respectivamente. A su vez, se puede interpretar que la oferta de buses ha estado siempre con holgura con respecto a la demanda, siendo el único punto crítico durante noviembre (FASE 2), donde en PM se observa que el sistema tiene un estrés, dado que la demanda de pasajeros alcanza a la oferta entregada por el servicio.
9. El aumento del uso del automóvil se explica tanto por la cantidad de automóviles como también, y de forma determinante, por la cantidad de personas que actualmente van en cada uno de ellos. Es notable destacar el uso compartido del vehículo particular, pasando de una tasa de ocupación promedio de 1,5 personas por vehículo en día normal a 2,3 en pandemia, en ambos periodos.
10. Las interacciones entre comunas colindantes experimentan comportamientos similares entre sí, dado que al inicio de cuarentena presentan una disminución en la magnitud de los flujos vehiculares y los viajes motorizados, incrementando gradualmente hasta superar levemente los valores existentes en condiciones normales a partir de noviembre (FASE 2). Por ejemplo, entre Concepción y San Pedro de la Paz existe una baja promedio de 38% al inicio de la cuarentena (flujo vehicular y viajes motorizados), para luego durante noviembre sobrepasar los flujos sobre un 16% y los viajes sobre un 8%, respecto a condiciones normales.
11. La interacción entre la comuna de Coronel con San Pedro de la Paz y también con Lota mantiene una disminución en la cantidad de viajes y flujos vehiculares durante todo el periodo, con una reducción superior al 50% respecto a un día normal, durante ambos periodos.
12. La interacción entre el Gran Concepción con otras ciudades fuera del radio urbano experimenta una disminución considerable de la magnitud del flujo vehicular respecto a condiciones normales, variando desde -59% hasta -21% en PM y entre -48% a 19% en FP.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

MDS-SECTRA (2013) **Manual de Evaluación Social de Proyectos de Vialidad Urbana** (MESPIVU), Sección 9. Ministerio de Desarrollo Social junto al Programa de Vialidad y Transporte Urbano (SECTRA), Chile.

MINSAL (2020) **Plan de Acción Coronavirus COVID-19**. Ministerio de Salud, Chile

SECTRA (2016). **Actualización Plan de Transporte del Gran Concepción, Etapa I**. Programa de Vialidad y Transporte Urbano.

SECTRA (2020a). **Orden de Trabajo N°12 “Análisis Estratégico de Proyectos de Transporte Urbano, Etapa VI”**. Programa de Vialidad y Transporte Urbano.

SECTRA (2020b). **Orden de Trabajo N°12 “Análisis Táctico de Proyectos de Transporte Urbano, Etapa V”**. Programa de Vialidad y Transporte Urbano.