



UNIVERSIDAD
DE SANTIAGO
DE CHILE



CIUDAD
COMÚN

Estimación del costo de la integración de la tarifa de los buses rurales de la zona surponiente de la Región Metropolitana al sistema de transporte de Santiago

Dominique Zaio, Dpto. de Ingeniería Industrial - Universidad de Santiago
Cristóbal Pineda, Corporación Ciudad Común

19° Congreso Chileno de Ingeniería de Transporte – Octubre 2019



Situación Actual Transporte Público

Gran Santiago



Incorporación de 120 buses ecológicos aumenta a 813 los vehículos con estándar Red



- Integración tarifaria desde el 2007
 - Permite reducción del gasto en transporte
 - Permite elección modal más eficiente en términos de rutas



Situación Actual Transporte Público

Comunas Rurales RM



Terminal San Borja

Piden integrarse al Transantiago o recibir subsidios y mejorar los buses:

Alcaldes de las 18 comunas rurales de la RM denuncian crisis del transporte público

(El Mercurio, 06-ago-16)

Región Metropolitana

Viernes 15 marzo de 2019 | Publicado a las 15:35

Municipios rurales de la capital solicitan consideración en planificación de transporte público RED

Por Tamara Rojas

(Radio Bio Bio, 15-mar-19)

- Regulación precaria
- No existen estándares de operación ni grandes obligaciones por parte de los operadores
- Sin integración tarifaria

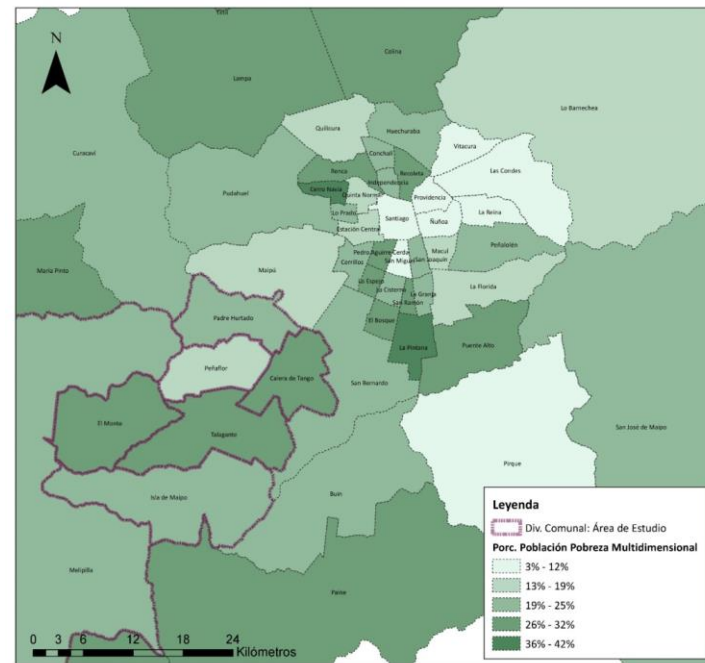


Motivación

- ¿Cuánto sería el costo de integrar tarifariamente una parte de los buses rurales al resto del sistema del Gran Santiago? (i.e. *aumento del subsidio*)
- Área de estudio: 7 comunas de la zona surponiente de RM

Comuna	Prop. Personas en Sit. Pobreza por Ingresos
Melipilla	14,0%
El Monte	6,1%
Isla de Maipo	10,3%
Talagante	12,0%
Peñaflor	7,9%
Calera de Tango	2,8%
Padre Hurtado	10,3%
Prom. RM	7,1%

Pobreza Multidimensional



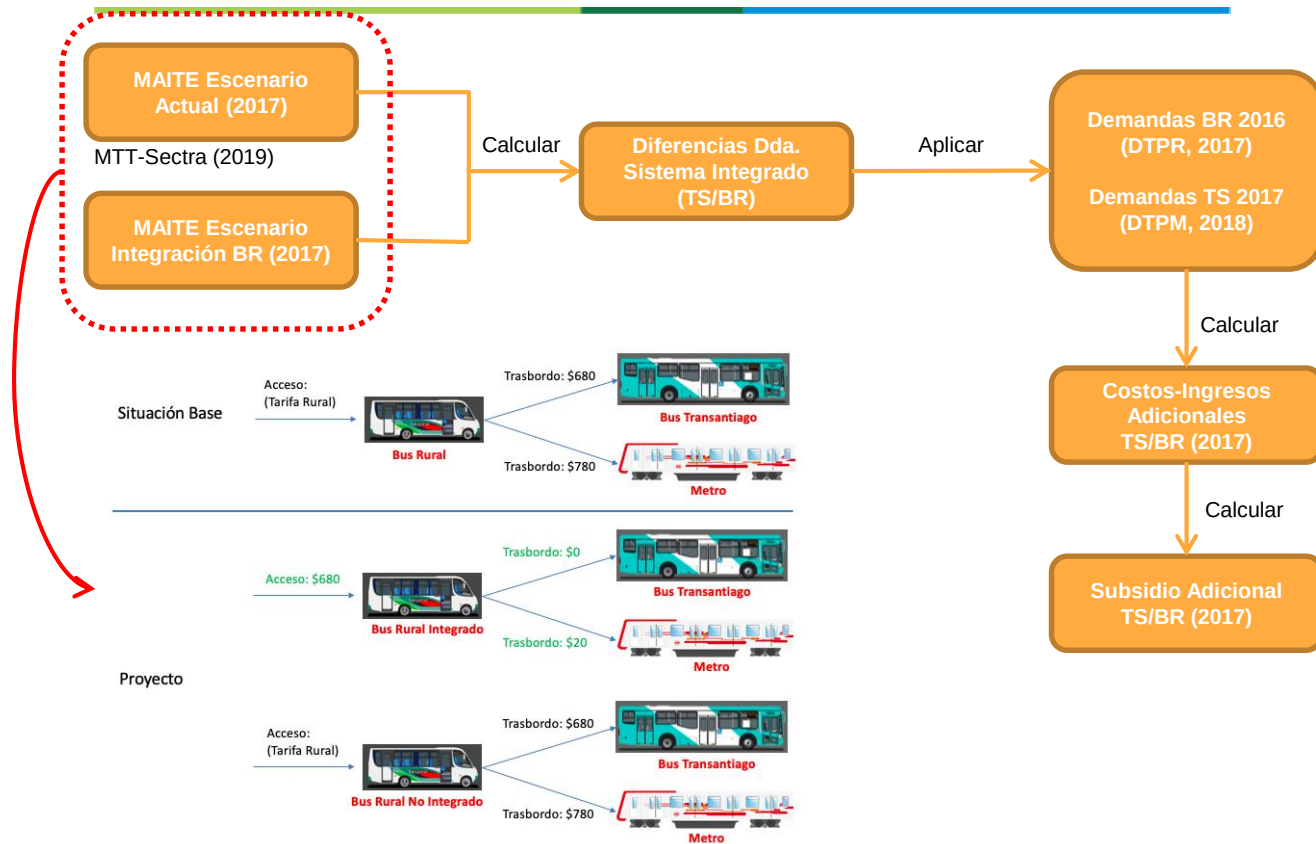
Fuente: MDS (2016)



Metodología

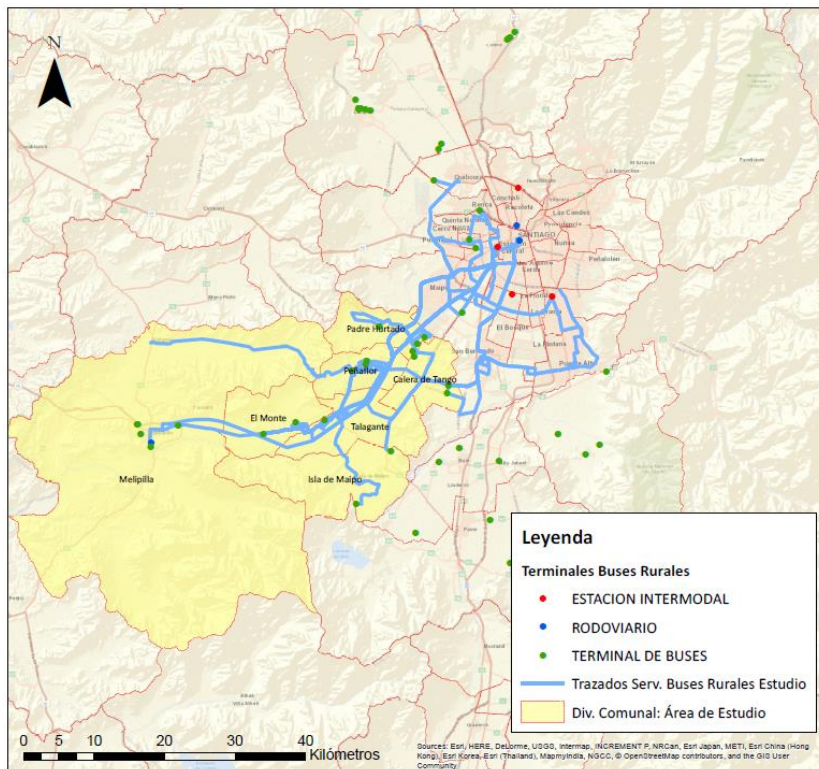


Esquema General de la Metodología





Servicios Modelados e Integrados

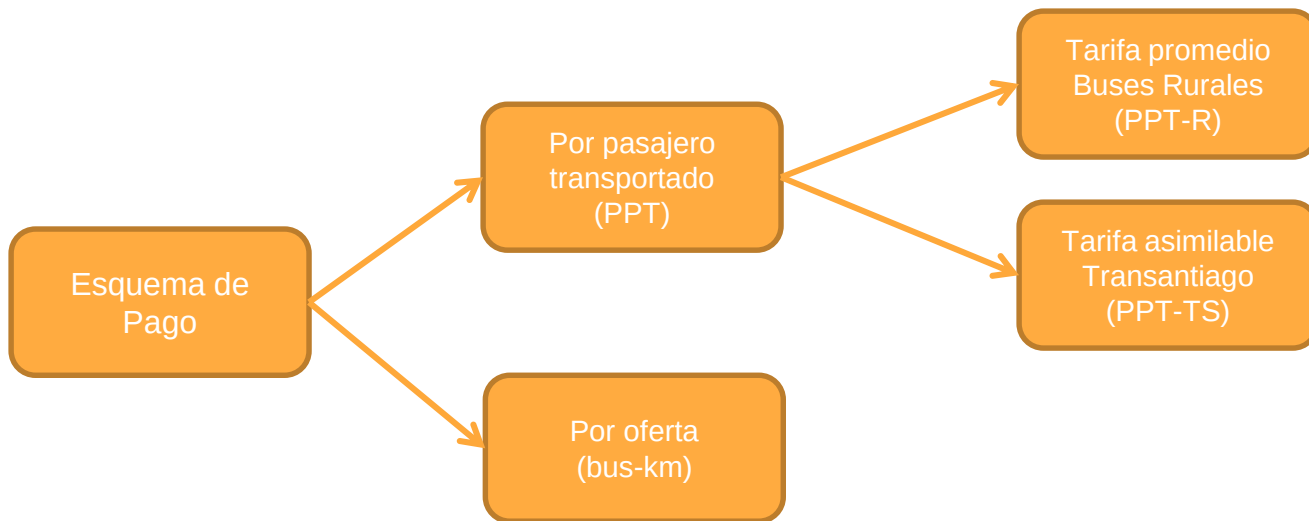


- 35 Servicios rurales desde/hacia las siete comunas en análisis
- Una hora de modelación en periodo Punta Mañana (07:30-08:30)
- Supuesto: cambios de partición modal son despreciables



Estimación del Subsidio

- En base al mecanismo de remuneración de los operadores rurales





Análisis de Escenarios Simulados

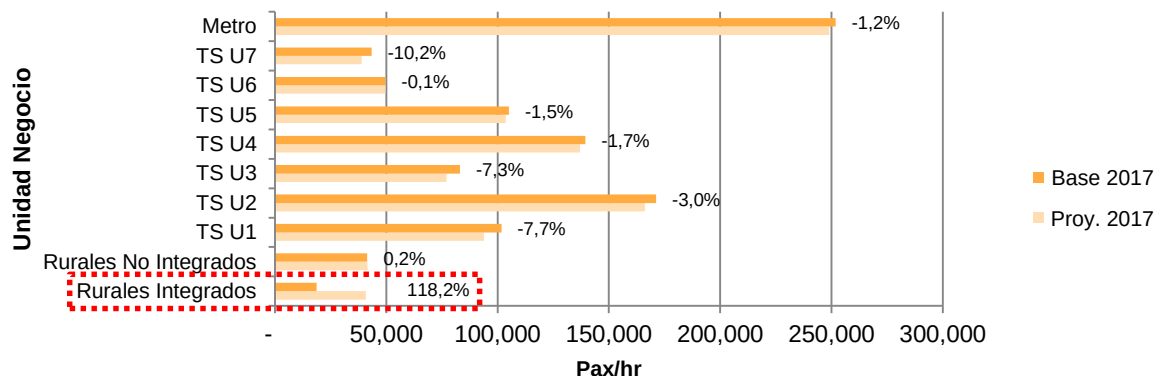


Análisis de Simulaciones

- Aumento de flota en Punta Mañana
 - Por variación de demandas en servicios rurales

Modelación PAM Maite	Frecuencia (bus/hr)	Flota Requerida (buses)
Base 2017	--	6.281
Proy. 2017	--	6.492
Dif.	+133	+211

- Transacciones Punta Mañana por unidad de negocio

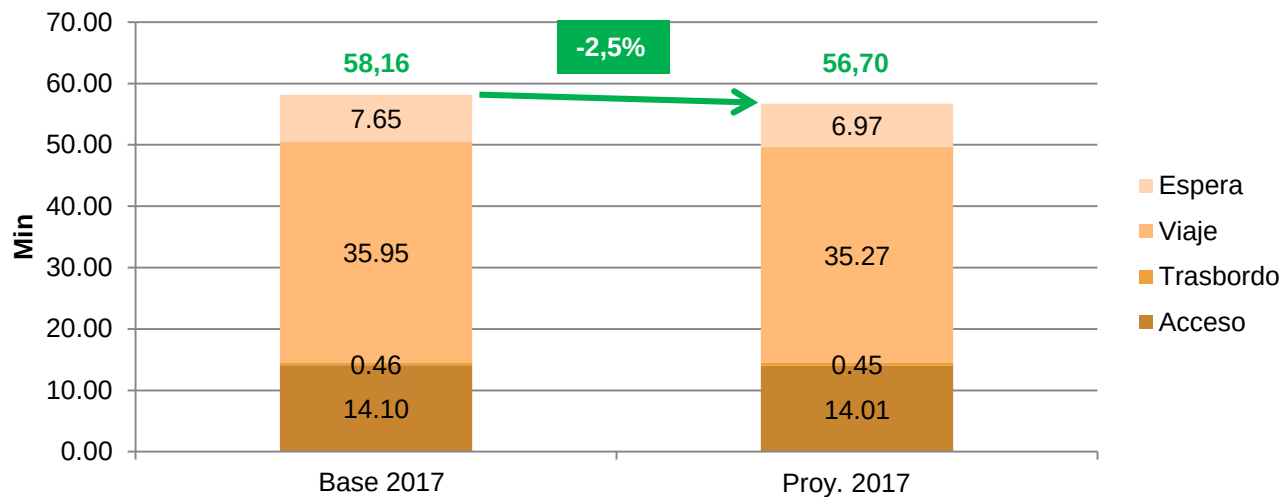


Transacciones totales en el sistema: -0,8%



Análisis de Simulaciones

- Tiempos de viaje por componente Punta Mañana



Integración tarifaria provoca una disminución de 2,5% en los tiempos de viaje a nivel de red



Subsidio Requerido por Pago por Pasajero Transportado (PPT-R y PPT-TS)



Resultados de las Simulaciones

Estimación de Demanda

- Demanda modelada Maite

	TRXs Base PAM (pax/hr)	TRXs Proy. PAM (pax/hr)	Factor Expansión Global
Buses Rurales Integrados	17.480	38.281	2,19

- Pivoteo sobre demanda real Buses Rurales Punta Mañana



*DTPR (2017)

- Expansión demanda anual Buses Rurales





Proyecciones Sistema Integrado

Transacciones Otros Modos

- Transacciones por modo

Modo	DTPM (2018)	Transacciones Modelación Maite		Transacciones Proy. 2017 (MM TRX)
	Transacciones Base 2017 (MM TRX)	Base PAM (TRX)	Proy. PAM (TRX)	
Buses TS	868,64	693.650	666.301	834,39
Metro	685,85	251.829	248.926	677,94
Buses Rurales Integrados				77,88
	1.562,29			1.590,21

Utilizando mismo factor
expansión



Proyecciones Sistema Integrado

Costos Otros Modos

- Costos por modo (esquema PPT-R)

Modo	Transacciones Proy. 2017 (MM TRX)	PPT Proy. Promedio (\$/TRX)	Costos Proy. 2017 (MM\$)
Buses TS	834,39	800	667.847
Metro	677,94	402	272.383
Buses Rurales Int.	77,88	669	52.119
	1.590,21		992.349

Tarifa rural promedio

- Costos por modo (esquema PPT-TS)

Modo	Transacciones Proy. 2017 (MM TRX)	PPT Proy. Promedio (\$/TRX)	Costos Proy. 2017 (MM\$)
Buses TS	834,39	800	667.847
Metro	677,94	402	272.383
Buses Rurales Int.	77,88	800	62.304
	1.590,21		1.002.534

Igual PPT



Proyecciones Sistema Integrado

Ingresos

- Ingresos por viaje

	Base 2017	Proy. 2017
Ingresos Anuales (MM\$)	571.370	584.501
Ingreso Unitario (\$/viaje)	546	546
Etapas/Viaje	1,49	
Viajes Anuales (MM viaje)	1.046,19	1.070,23

Supuesto: se mantienen etapas promedio por viaje (igual a Transantiago 2017)



Proyecciones Sistema Integrado Subsidio Adicional (PPT)

- Esquema PPT-R

	Base 2017 (MM\$)	Proy. 2017 (MM\$)	Diferencia
Ingresos	571.370	584.501	13.191 (+2,3%)
Costos	970.820	992.349	21.529 (+2,2%)
Subsidio	399.450	407.849	8.399 (+2,1%)

- Esquema PPT-TS

	Base 2017 (MM\$)	Proy. 2017 (MM\$)	Diferencia
Ingresos	571.370	584.501	13.191 (+2,3%)
Costos	970.820	1.002.534	31.714 (+3,3%)
Subsidio	399.450	418.033	18.583 (+4,7%)



Subsidio Requerido por Pago por Oferta (bus-km)



Resultados de las Simulaciones

Estimación de Oferta

- Oferta comercial modelada Maite y expansión anual



- Costos por modo (esquema por oferta)

Modo	Tipo de Remuneración	Proy. Oferta Anual (MM bus-km)	Costo Unitario (\$/bus-km)	Costos Proy. 2017 (MM\$)
Buses TS	834,39			667.847
Metro	677,94			272.383
Buses Rurales Int.	77,88	46,48	\$1.535	71,333
	1.590,21			1,011.563

Supuesto: costo unitario igual a buses Transantiago (2017)



Proyecciones Sistema Integrado

Subsidio Adicional (bus-km)

	Base 2017 (MM\$)	Proy. 2017 (MM\$)	Diferencia
Ingresos	571.370	584.501	13.191 (+2,3%)
Costos	970.820	1.011.536	40.744 (+4,2%)
Subsidio	399.450	427.613	27.613 (+6,9%)

- Resumen

Esquema Remuneración Rurales	Subsidio Adicional Anual (MM\$)	Subsidio Marginal por Pasajero (\$/pax)
PPT-R	8.399 (+2,1%)	349
PPT-TS	18.583 (+4,7%)	773
Oferta (Bus-km)	27.613 (+6,9%)	1.149



Conclusiones

- El subsidio adicional requerido para la integración de buses rurales en el área surponiente de Santiago está en el rango \$8.400-\$27.613 millones anuales, dependiendo del esquema de remuneración utilizado.
- Existen algunos supuestos que podrían hacer variar esta estimación
 - No se asume modificación PPT (compensación) a operadores Transantiago afectados.
 - El enfoque PPT-R no sería un escenario políticamente real. Implicaría la aceptación de distintos estándares según la zona donde operan los servicios.
- Existen beneficios sociales más allá de los puramente tarifarios
 - Integrar los servicios permite utilizar la malla en forma más eficiente en términos de tiempos de viaje.



UNIVERSIDAD
DE SANTIAGO
DE CHILE



CIUDAD
COMÚN

Estimación del costo de la integración de la tarifa de los buses rurales de la zona surponiente de la Región Metropolitana al sistema de transporte de Santiago

Dominique Zaio, Dpto. de Ingeniería Industrial - Universidad de Santiago
Cristóbal Pineda, Corporación Ciudad Común

19° Congreso Chileno de Ingeniería de Transporte – Octubre 2019



Referencias

- DTPM (2018). Informe de gestión 2017. Directorio de Transporte Público Metropolitano, Santiago.
- DTPR (2017). Mediciones de demanda de pasajeros en servicios de transporte público rural y periférico que operan en la región Metropolitana. Subsecretaría de Transportes, Santiago.
- MDS (2016). Resultados Encuesta CASEN 2015. [En línea]. Ministerio de Desarrollo Social, Santiago. Recuperado el 22 de febrero del 2019 de http://observatorio.ministeriodesarrollosocial.gob.cl/casen-multidimensional/casen/casen_2015.php
- MTT-Sectra (2019). Corridos estratégicos base 2017 Santiago – Solicitud de información AN001T0008500. Subsecretaría de Transportes, Santiago.