



# ¿Quién, cuándo, dónde y cómo se evade en transporte público?

Caso de Santiago de Chile

**Luis-Angel Cantillo, Sebastián Raveau & Juan Carlos Muñoz**

Congreso Chileno de Ingeniería De Transporte 2019

# tasa de evasión Transantiago (RED)

etapas de metro

(casi) no hay evasión

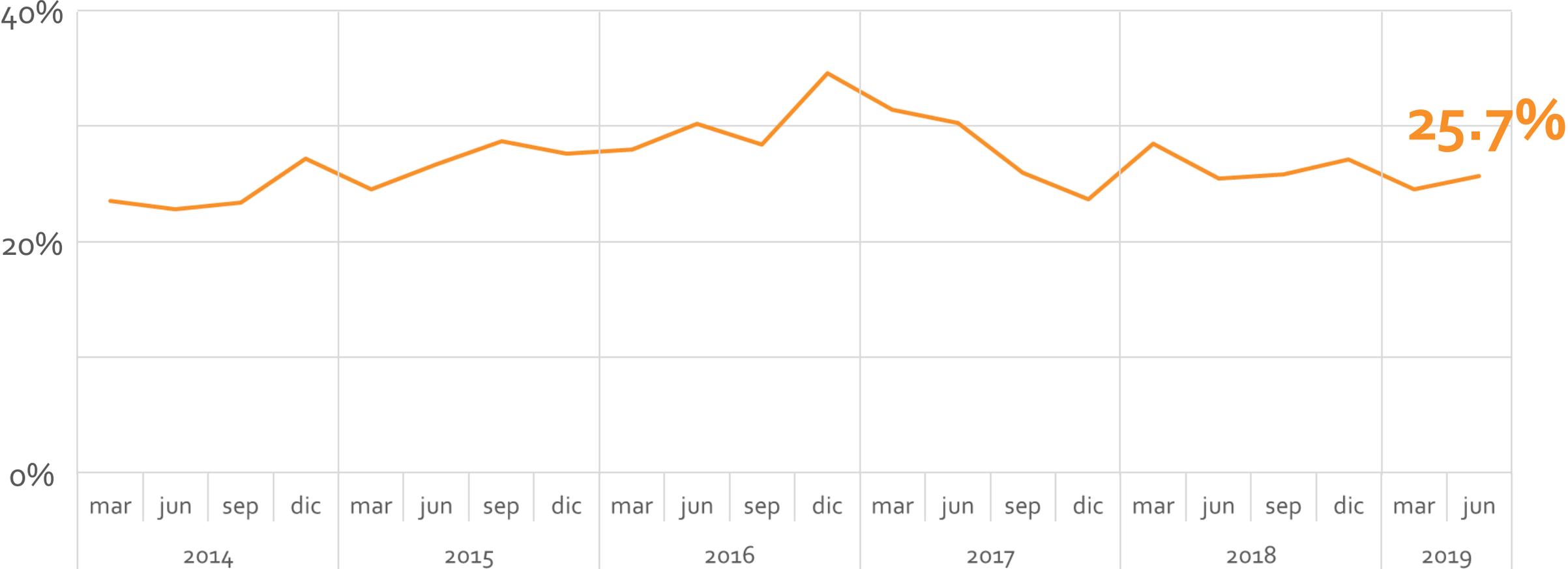
etapas de bus

**25.7%** de evasión

viajes completos

difícil saber...

# tasa de evasión en buses



# medidas contra la evasión

fiscalización

incentivos

educación

# medidas contra la evasión

fiscalización

incentivos

educación



Aumento de tasas de  
fiscalización y registro  
de evasores

# medidas contra la evasión

fiscalización

incentivos

educación



Buses nuevos,  
torniquetes y  
zonas pagas

# medidas contra la evasión

fiscalización

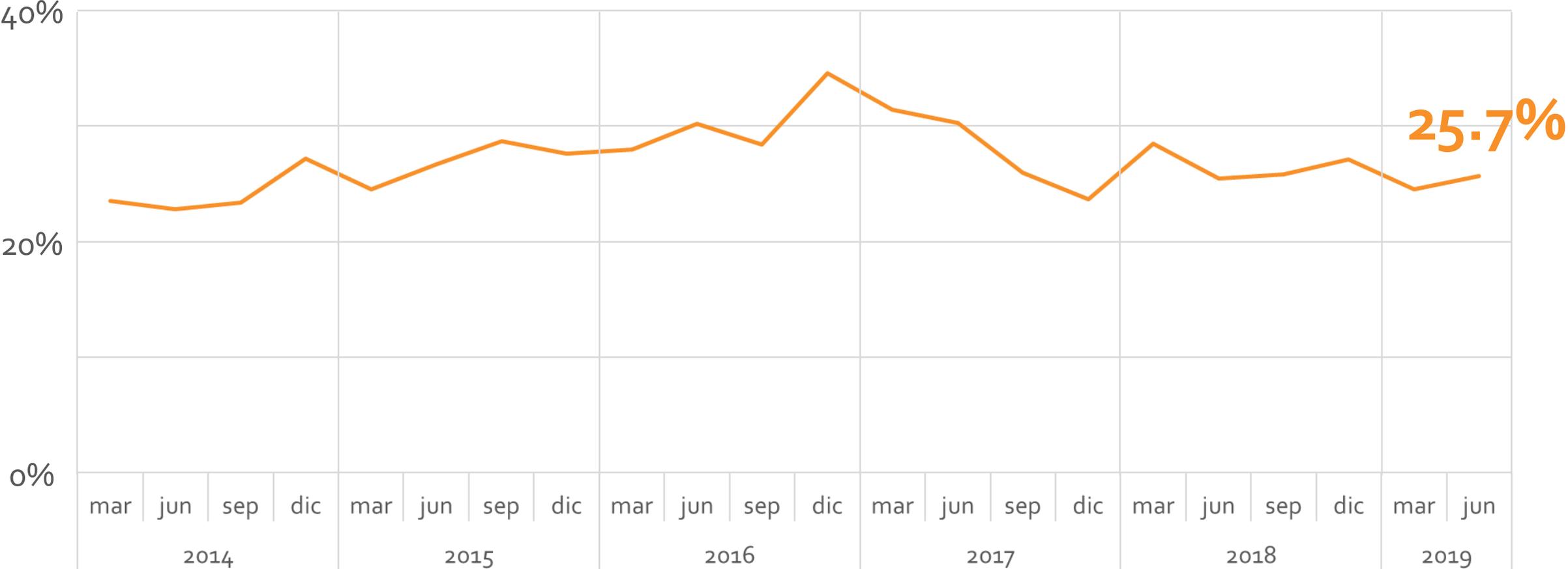
incentivos

educación



su efecto es difícil de cuantificar

# tasa de evasión en buses



entonces...  
¿cómo abordar la evasión?

primero, es necesario entenderla

Quién

Cuándo

Cómo

Dónde

Por qué



# metodología

## estudio cuantitativo

medición de evasión en días laborales y fin de semana

medición del efecto de los torniquetes y zonas pagas

medición de niveles de ocupación

caracterización de los evasores según sexo y edad

# metodología

## estudio cualitativo

realización de **grupos focales** y **entrevistas**

exploración las **causas** de la evasión

desarrollo de **perfiles** de evasores

propuesta de potenciales **soluciones**



502

502

502

502

CJRB 38

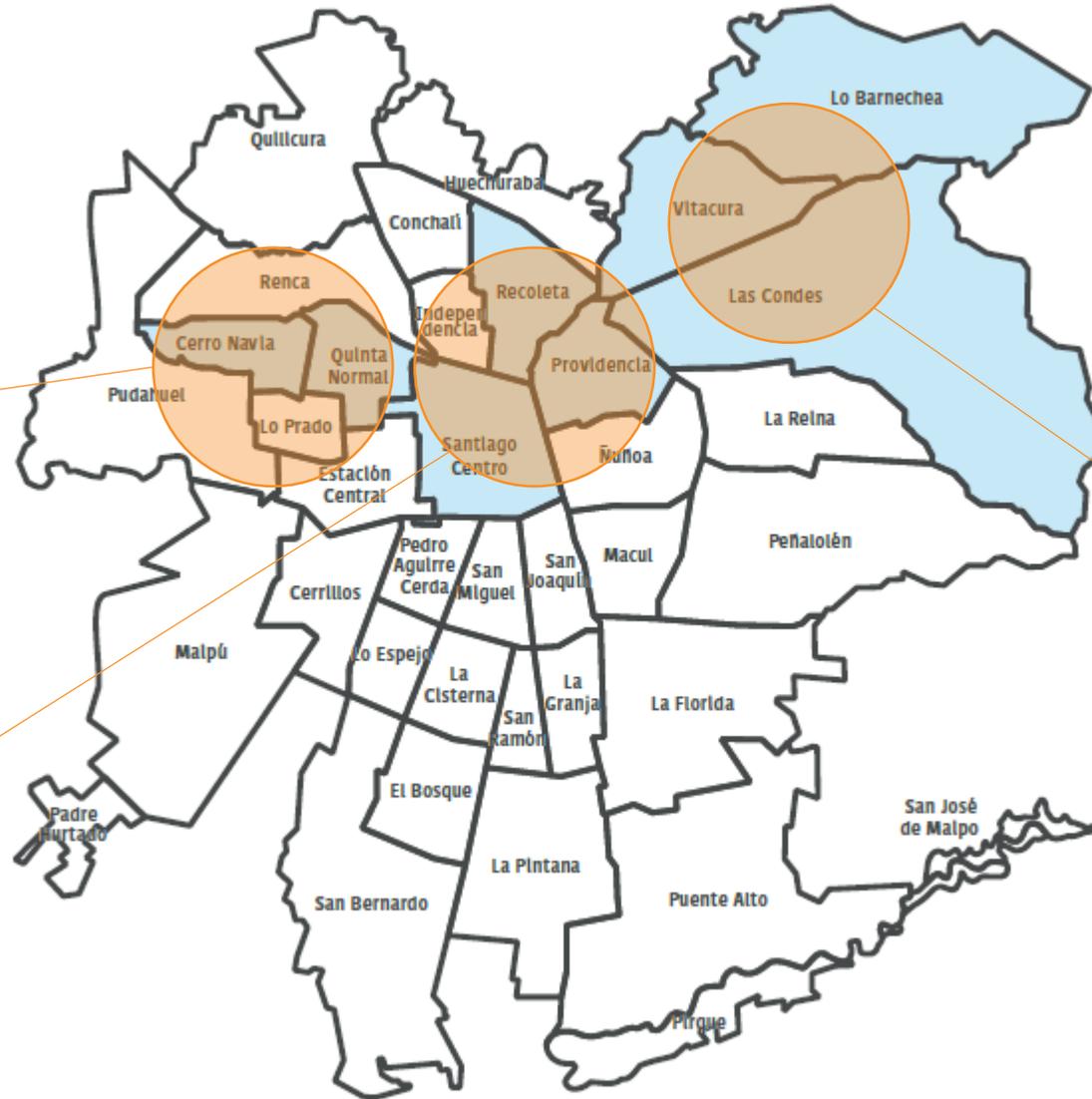
ME7BUS

AB-38

# servicio 502

<\$800,000  
mensual

\$800,000-  
2,600,000  
mensual



>\$2,600,000  
mensual

ingreso promedio por hogar \$ 1,100,000 mensual

# servicio 502

83 paradas sentido P-O

84 paradas sentido O-P

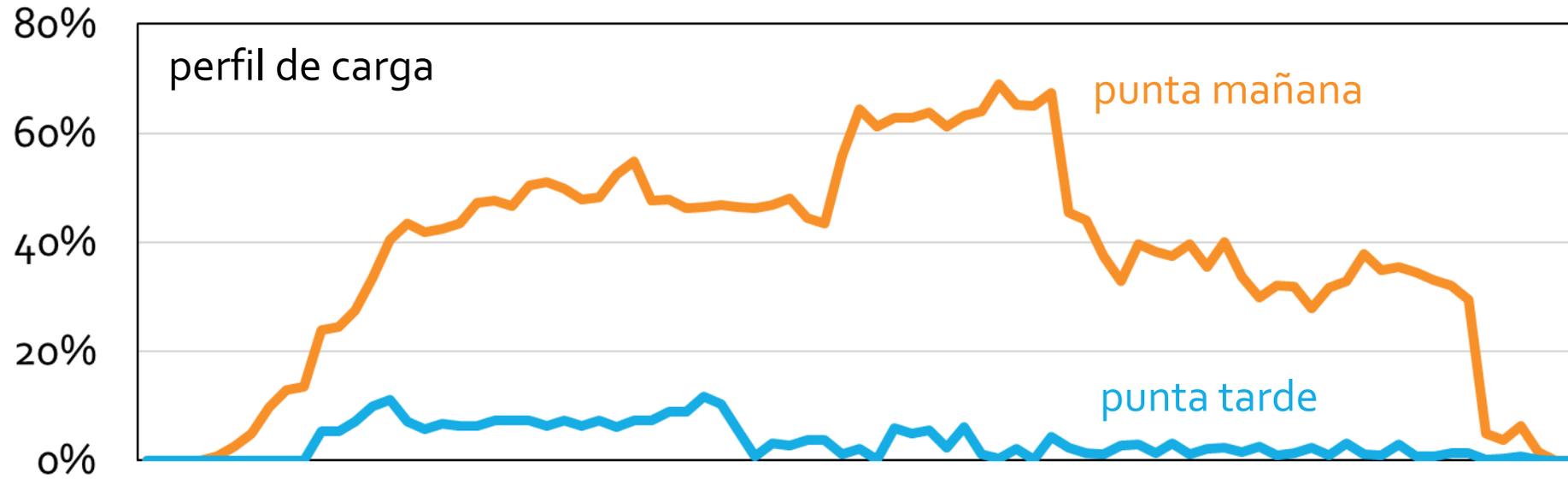
buses con y sin torniquetes

buses de diferentes capacidades

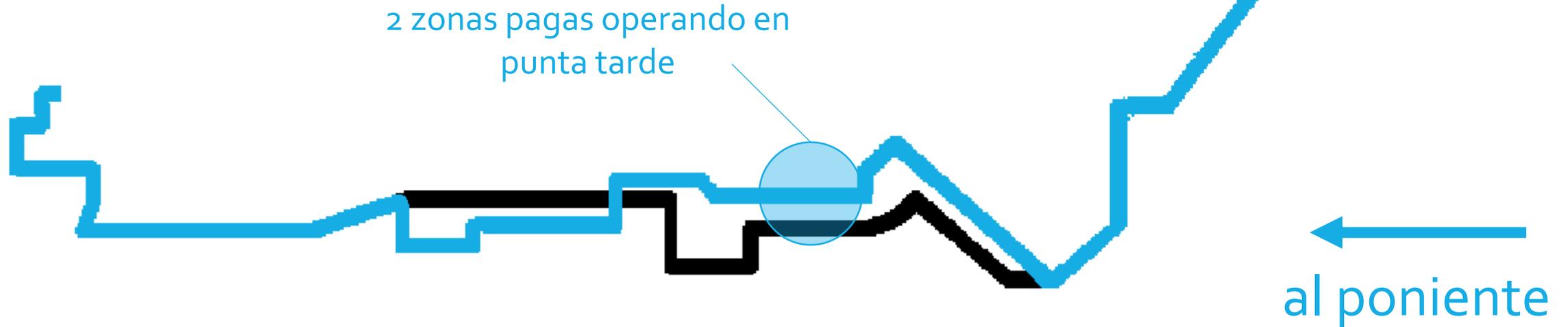
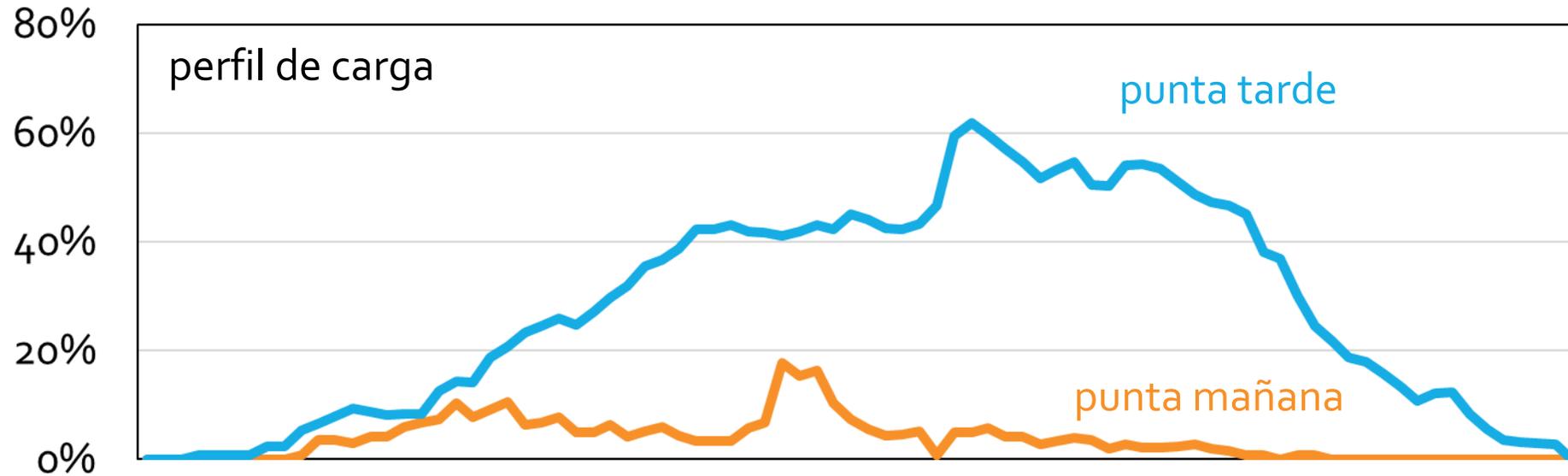
30 buses por hora en periodo punta



# servicio 502



# servicio 502



tasa de evasión observada del servicio 502

24.2%

no puede compararse directamente con la tasa de evasión promedio de Transantiago (RED) de 23.7%

# ¿cuándo sucede la evasión?

punta mañana

05:30-09:30

**21.0%**

mediodía

09:30-13:30

**19.7%**

media tarde

13:30-17:30

**24.5%**

punta tarde

17:30-21:30

**24.6%**

noche

21:30-00:30

**28.9%**

**día laboral**

**23.7%**

# ¿cuándo sucede la evasión?

mañana  
05:30-11:00

**19.1%**

mediodía  
11:00-17:00

**26.7%**

tarde  
17:00-20:30

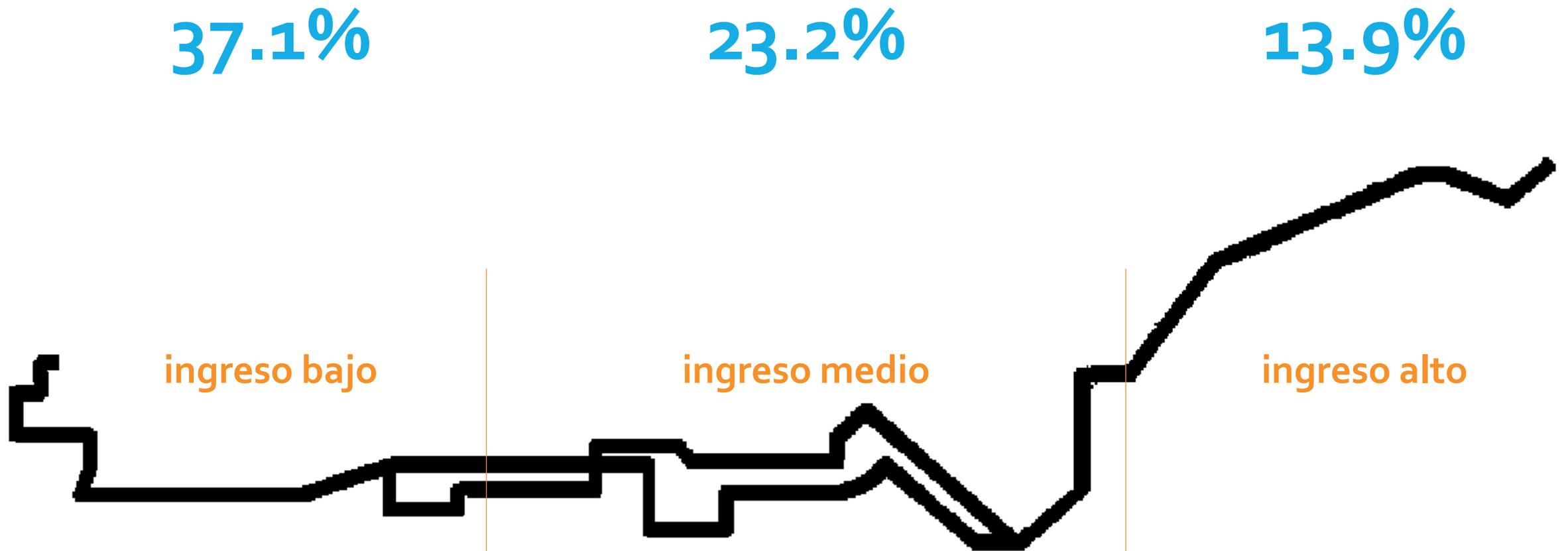
**23.1%**

noche  
20:30-00:30

**47.7%**

fin de semana **26.1%**

# ¿dónde sucede la evasión?



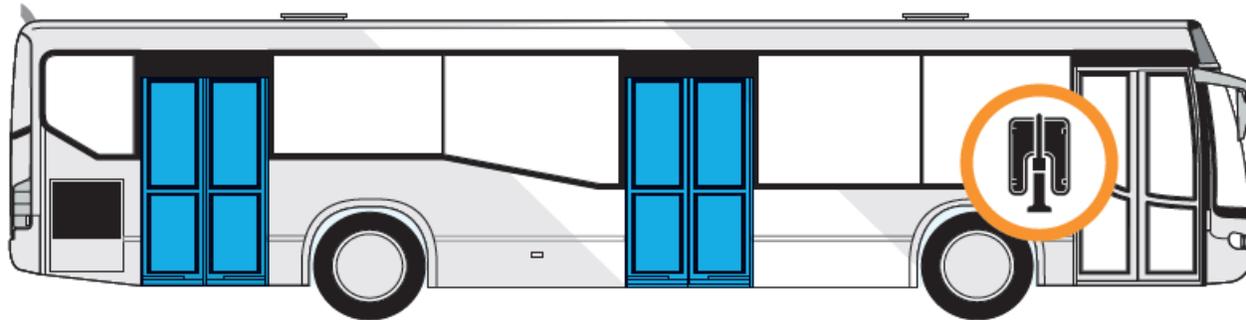
# ¿cómo sucede la evasión?

11%

89%



29.0%



20.3%

56%

44%

Buses con torniquetes  
30% menos evasión

# ¿cómo sucede la evasión?



19.0%

dos paraderos  
aguas arriba



27.8%

zona paga



19.5%

dos paraderos  
aguas abajo



25.1%

todos estos  
paraderos



24.4%



4.7%



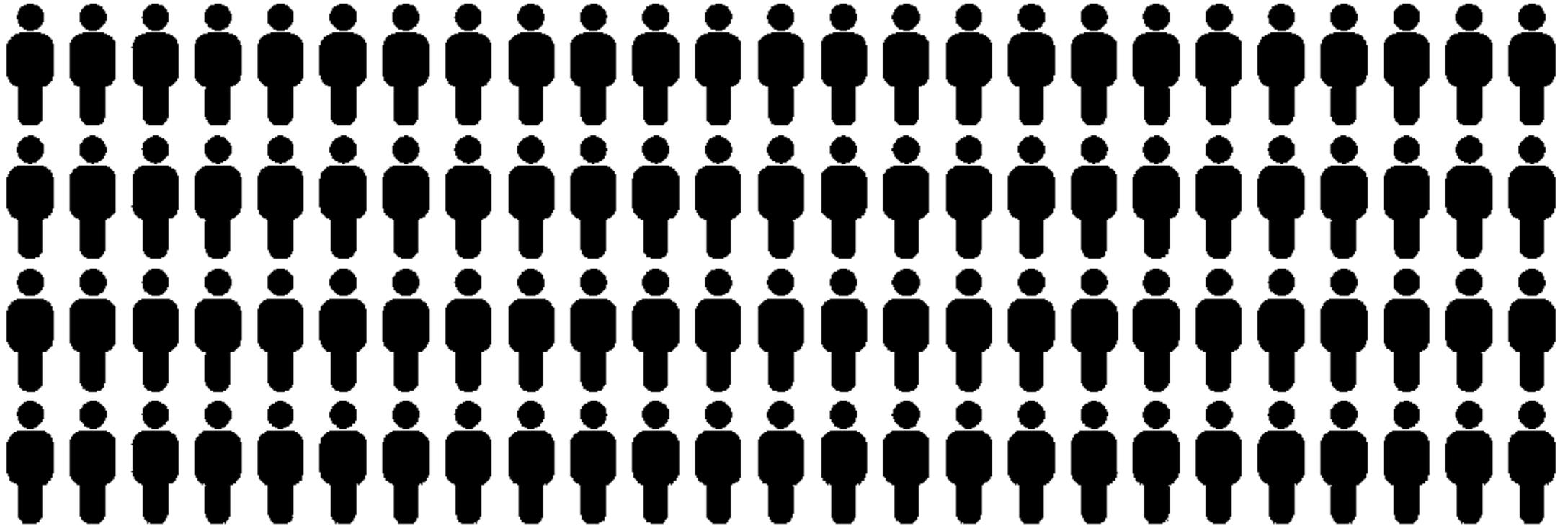
38.3%



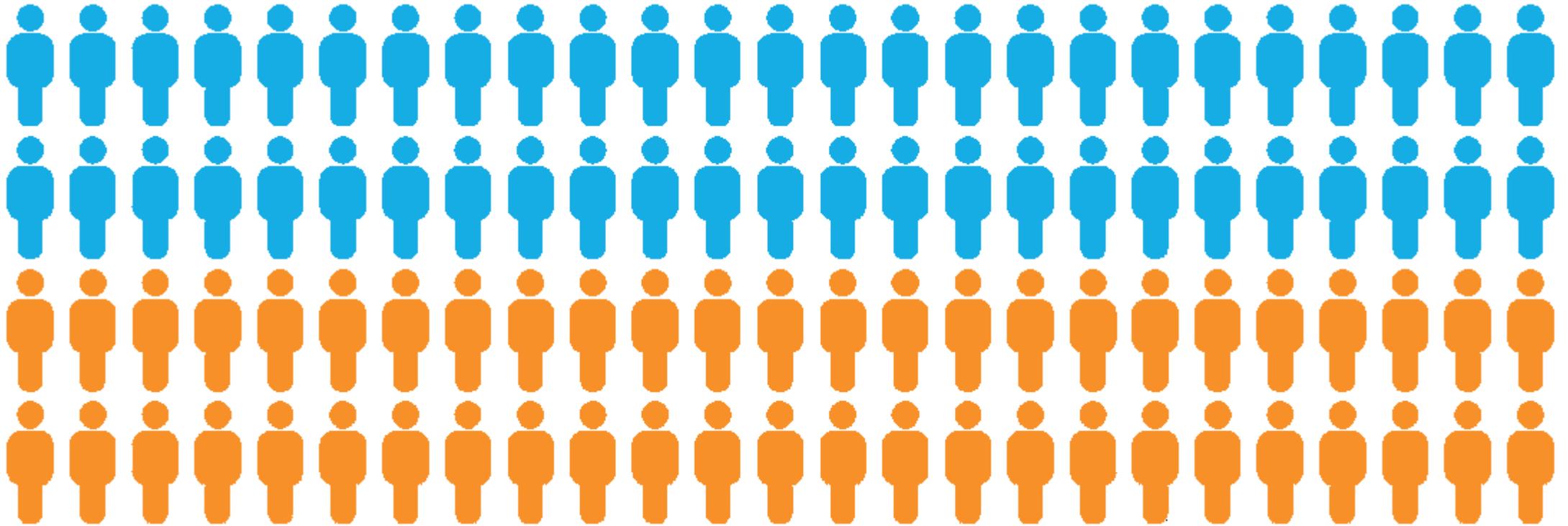
12.6%

evasión local 49%  
menos cuando opera ZP

¿quiénes son los evasores?

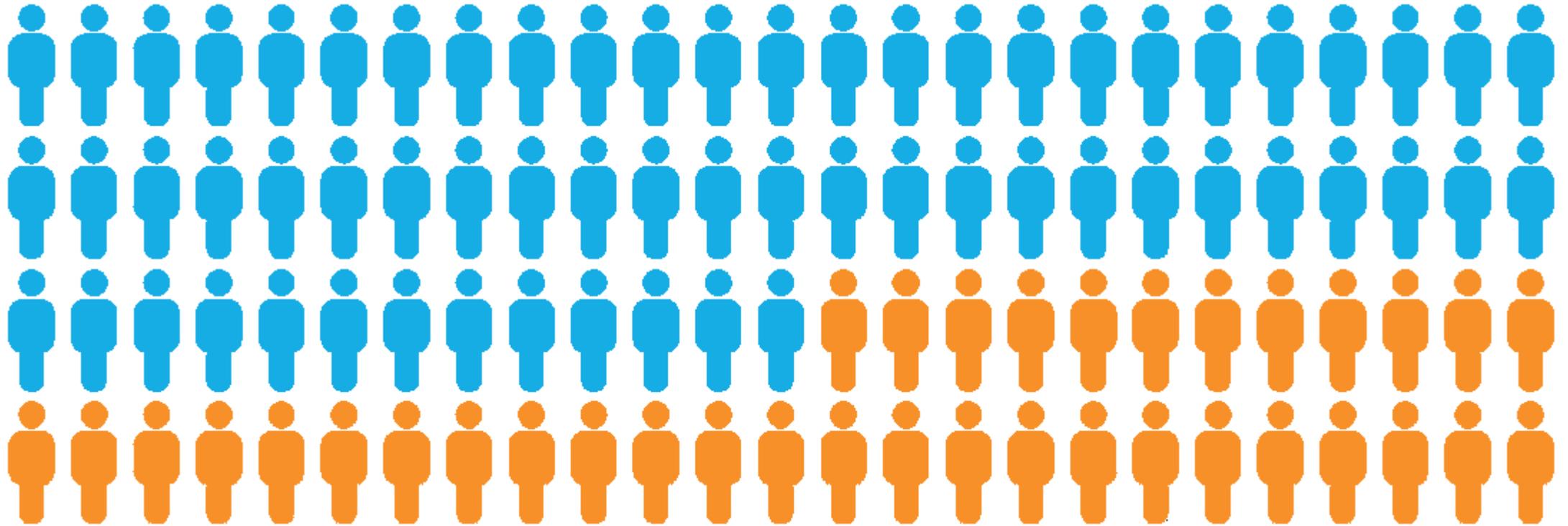


# ¿quiénes son los evasores?



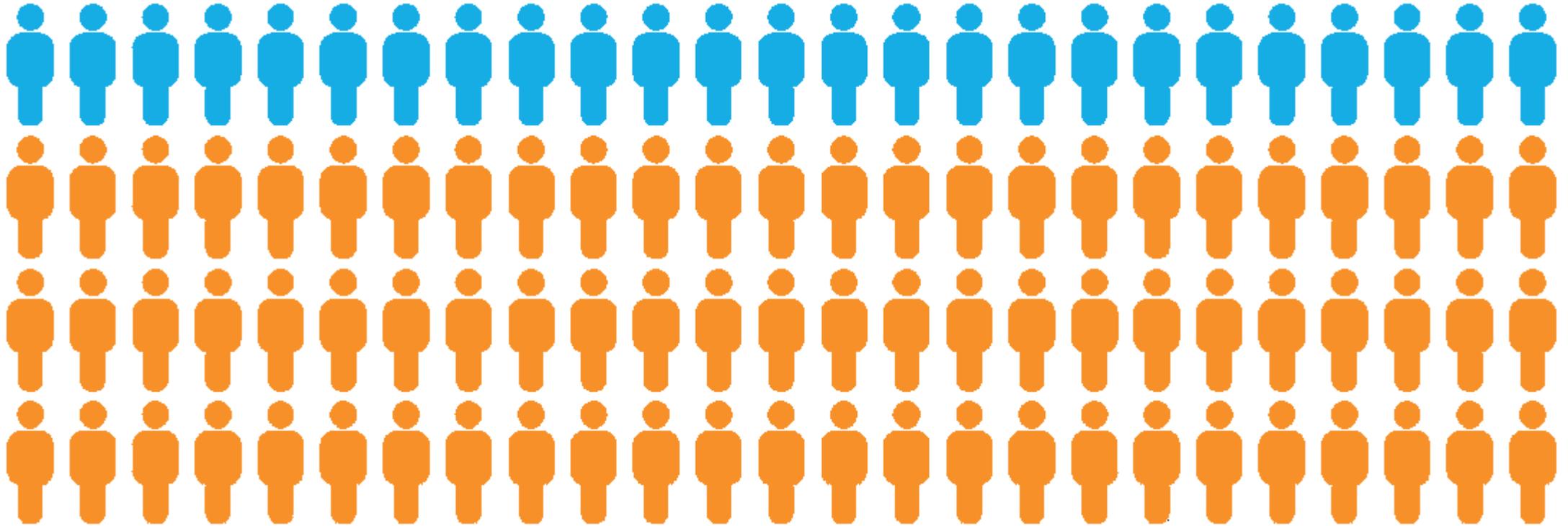
**viajeros totales** 50% son **hombres** y 50% son **mujeres**

# ¿quiénes son los evasores?



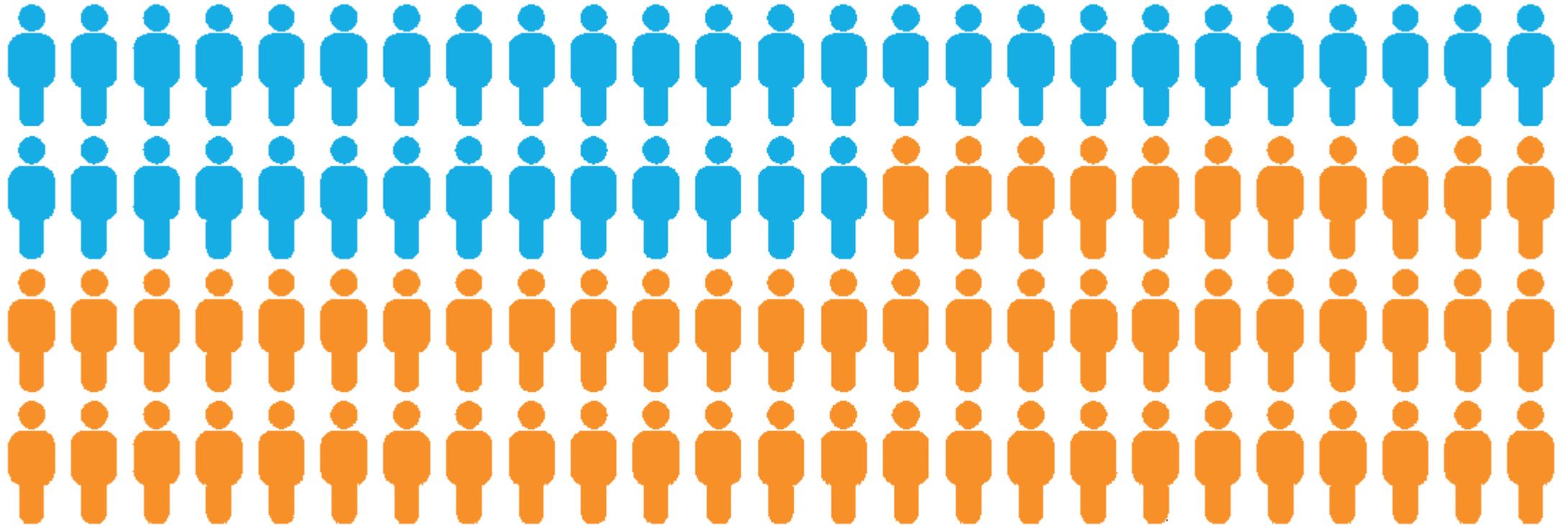
**evasores** 63% son **hombres** y 37% son **mujeres**

# ¿quiénes son los evasores?



**viajeros totales** 25% son jóvenes y 75% son adultos/mayores

# ¿quiénes son los evasores?



**evasores** 39% son jóvenes y 61% son adultos/mayores

# ¿quiénes son los evasores?



jóvenes



adultos



mayores



hombres

43.6%

25.3%

25.3%

30.0%



mujeres

32.4%

13.8%

13.9%

18.3%

38.3%

19.6%

19.2%

24.2%

# pero, en las zonas pagas...



jóvenes



adultos



mayores



todos los paraderos

38.3%

19.6%

19.2%



zonas pagas

7.8%

3.2%

7.9%

rol importante del supervisor

# modelo de estimación de tasas de evasión

modelo **logit binomial**

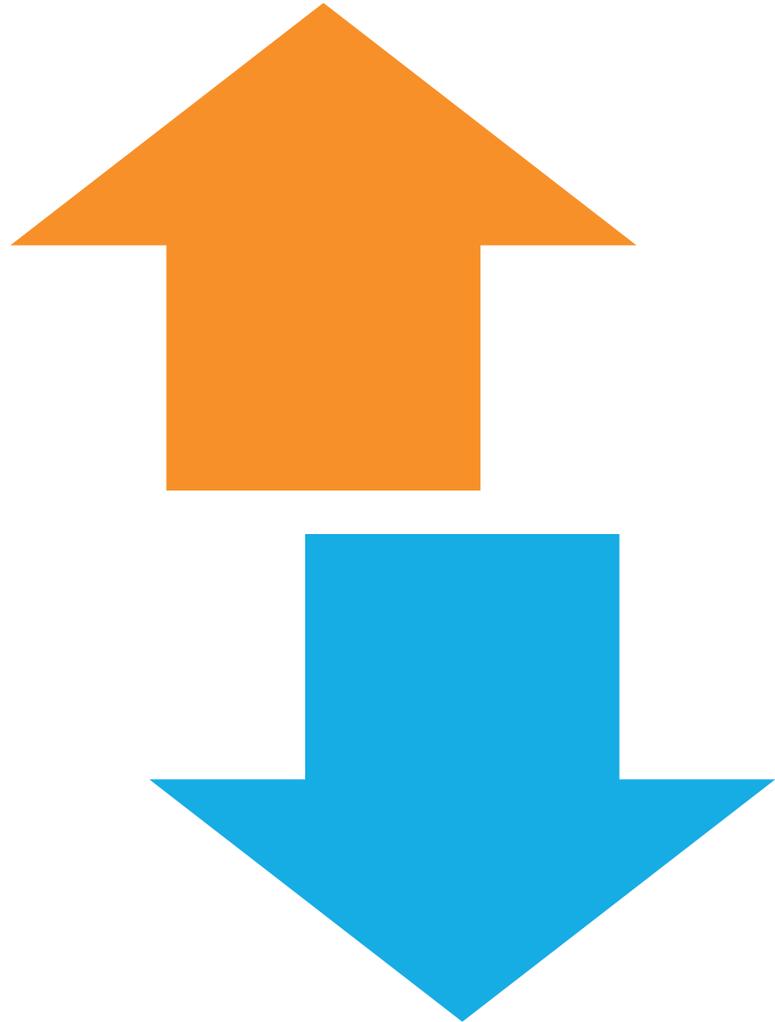
**10,558** observaciones

variables **individuales, socioeconómicas, operacionales, temporales** y de **localización**

$$P_{evadir} = \frac{e^{\beta X_i}}{1 + e^{\beta X_i}} = \text{Tasa de evasión}$$

Variable	Complete model		
	Estimate	test-t	Odds ratio
<i>Individual demographic</i>			
Gen <sub>M</sub>	0.640	10.27	1.90
Young	1.030	15.96	2.80
<i>Neighbourhood socioeconomic</i>			
SPI	0.014	3.33	1.01
Low-I	0.857	3.60	2.36
Mid-I	0.500	2.26	1.65
<i>Time periods</i>			
Eve_peak	0.775	7.55	2.17
Off_peak	0.392	4.46	1.48
Noon_wknd	0.617	5.39	1.85
Eve_wknd	0.832	6.00	2.30
Nights	0.813	5.83	2.25
<i>Operational</i>			
Occupancy	2.270	13.22	9.68
Turnstile	-0.756	-11.87	0.47
OBPS	-2.09	-7.08	0.12
OBPS_elders	1.00	1.84	2.72
OBPS_up	1.030	2.83	2.80
<i>Transit infrastructure location</i>			
Metro	-0.241	-1.92	0.78
FVM	-0.121	-3.03	0.89
Constant	-2.830	-24.80	0.06
Loglikelihood ratio		4201.152	
Loglikelihood		-4818.057	
Overall predicted		7215	
McFadden's R2		0.304	
Count R2		0.723	

# modelo de estimación de tasas de evasión



- **Individuales**

- hombre
- joven (<25)

- **socioeconómicas**

- índice de prioridad social
- ingreso hogar (según comuna)

- **temporales**

- fuera de punta ↑
- punta tarde ↑↑
- nocturno ↑↑↑
- fin de semana ↑↑↑↑

- **operacionales**

- ocupación
- torniquete
- zona paga
- paradero aguas arriba de zona paga
- adultos mayores en zonas pagas

- **localización**

- estación de metro cercana (<1000m) ↓ ↓
- puntos de recarga cercanos (<500m) ↓

# Conclusiones y recomendaciones

Buses con alta tasa de **ocupación** facilitan la evasión.

percepción de anonimato y menor inspección

**zonas pagas y torniquetes** reducen la evasión, pero...

desplazamiento de evasores a paraderos aledaños y buses sin torniquete

los **torniquetes** pierden eficacia cuando no se tiene la flota completa con torniquetes'. Además, afecta la accesibilidad de personas con movilidad reducida

mejorar la **regularidad** especialmente en periodos no punta

analizar detalladamente las rutas y periodos donde conviene o no los buses con torniquete

despacho consecutivos de buses con torniquete

Localizar inspectores en paraderos aledaños a una zona paga (especialmente **aguas arriba**), y generar rotación

# Conclusiones y recomendaciones

los **jóvenes** son el grupo con mayor tasa de evasión

mayor fiscalización en sitios altamente frecuentados por jóvenes. Ej: universidades, bares, etc.

falta de acceso a **puntos de recaudo** aumenta la evasión

instalar en los paraderos mapas con la localización y horarios de atención de los puntos de recaudo cercanos

permisibilidad de **inspectores** con adultos mayores

capacitación del personal para estos casos y mayor supervisión.

En general **mayor fiscalización** y **rotación** de los puntos de fiscalización



**Gracias!**

# ¿Quién, cuándo, dónde y cómo se evade en transporte público?

**Caso de Santiago de Chile**

**Luis-Angel Cantillo, Sebastián Raveau & Juan Carlos Muñoz**

19º Congreso Chileno de Ingeniería De Transporte