



CI5313 Transporte Sustentable y Tecnologías Disruptivas

Clase 9

21 de Septiembre de 2021

Tema:

- Externalidades de transporte: ruido, segregación, intimidación, intrusión visual

Profesor Alejandro Tirachini Hernández

Departamento de Ingeniería Civil

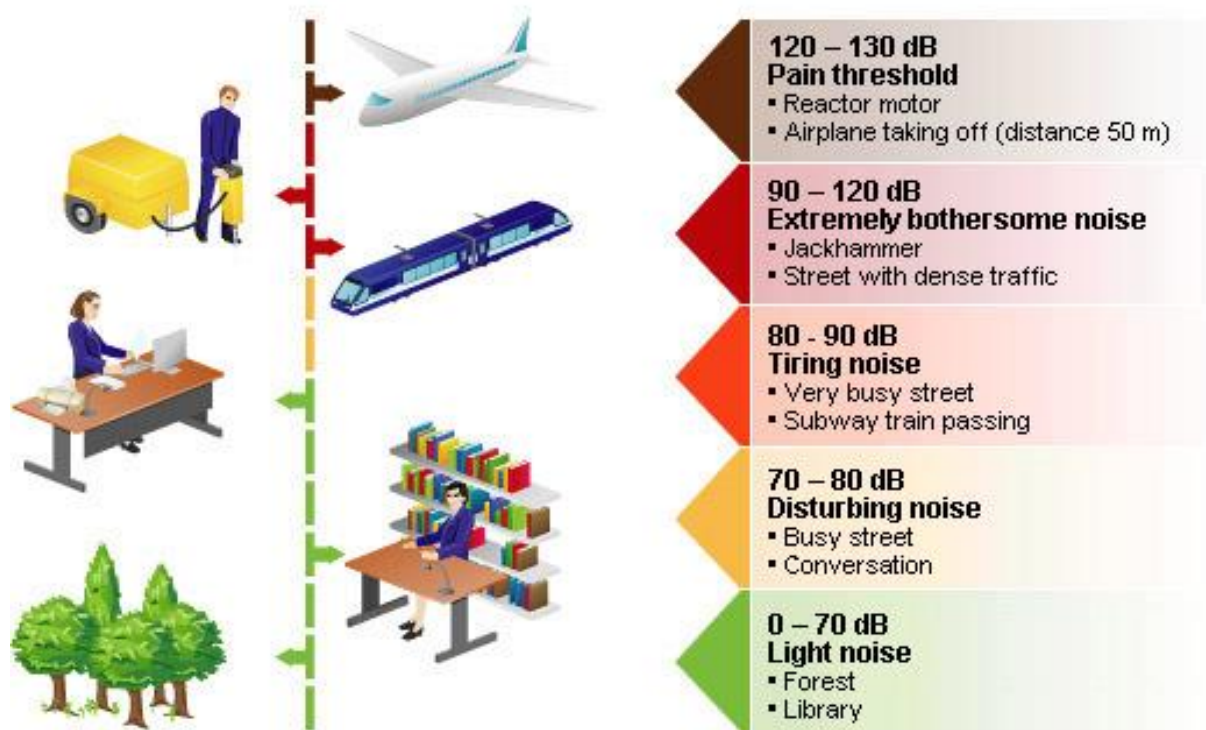
Universidad de Chile

Externalidades del transporte en el ámbito urbano

1. Siniestros de tránsito
2. Contaminación
3. Congestión
- 4. Ruido**
- 5. Segregación/inaccesibilidad**
- 6. Intimidación**
- 7. Intrusión visual**

Ruido

- Molestia a personas: incomodidad, irritabilidad, estrés, dolores de cabeza, etc.
- Vibraciones en edificios.
- Afecta productividad laboral, atención de estudiantes en clases.



Noise pollution: non-auditory effects on health

Stephen A Stansfeld and Mark P Matheson

Department of Psychiatry, Medical Sciences Building, Queen Mary, University of London, London, UK

Noise is a prominent feature of the environment including noise from transport, industry and neighbours. Exposure to transport noise disturbs sleep in the laboratory, but not generally in field studies where adaptation occurs. Noise interferes in complex task performance, modifies social behaviour and causes annoyance. Studies of occupational and environmental noise exposure suggest an association with hypertension, whereas community studies show only weak relationships between noise and cardiovascular disease. Aircraft and road traffic noise exposure are associated with psychological symptoms but not with clinically defined psychiatric disorder. In both industrial studies and community studies, noise exposure is related to raised catecholamine secretion. In children, chronic aircraft noise exposure impairs reading comprehension and long-term memory and may be associated with raised blood pressure. Further research is needed examining coping strategies and the possible health consequences of adaptation to noise.

Ruido de tráfico vehicular y aviones

<https://academic.oup.com/bmb/article/68/1/243/421340>

Efectos del ruido en la salud

- Exposición continua a 85-90 dB puede producir pérdida progresiva de la audición.
- Cambia el comportamiento de las personas
- Hipertensión
- Segregación de catecolaminas (estrés)
- Exposición prolongada a ruido de aviones:
 - Afecta comprensión lectora y memoria en niños.
 - Estudio alrededor Aeropuerto Schiphol, Amsterdam: problemas cardiacos e hipertensión.

Ruido

Existen modelos estadísticos para predecir nivel ruido (decibeles). Ejemplos:

$$L_{50} = 68 + 8.5 \text{Log}(Q) - 20 \text{Log}(d)$$

$$L_{50} = 20 + 10 \text{Log} \left(\frac{Q v^2}{d} \right) + 0.4 P$$

Q: flujo

d: Distancia a fuente

v: velocidad

P: Prop. vehículos pesados

L₅₀: nivel de ruido excedido en el 50% de las mediciones durante el período de medición

Quartieri *et al.* (2009) A Review of Traffic Noise Predictive Models.

<http://www.wseas.us/e-library/conferences/2009/tenerife/MECHANICS/MECHANICS-12.pdf>

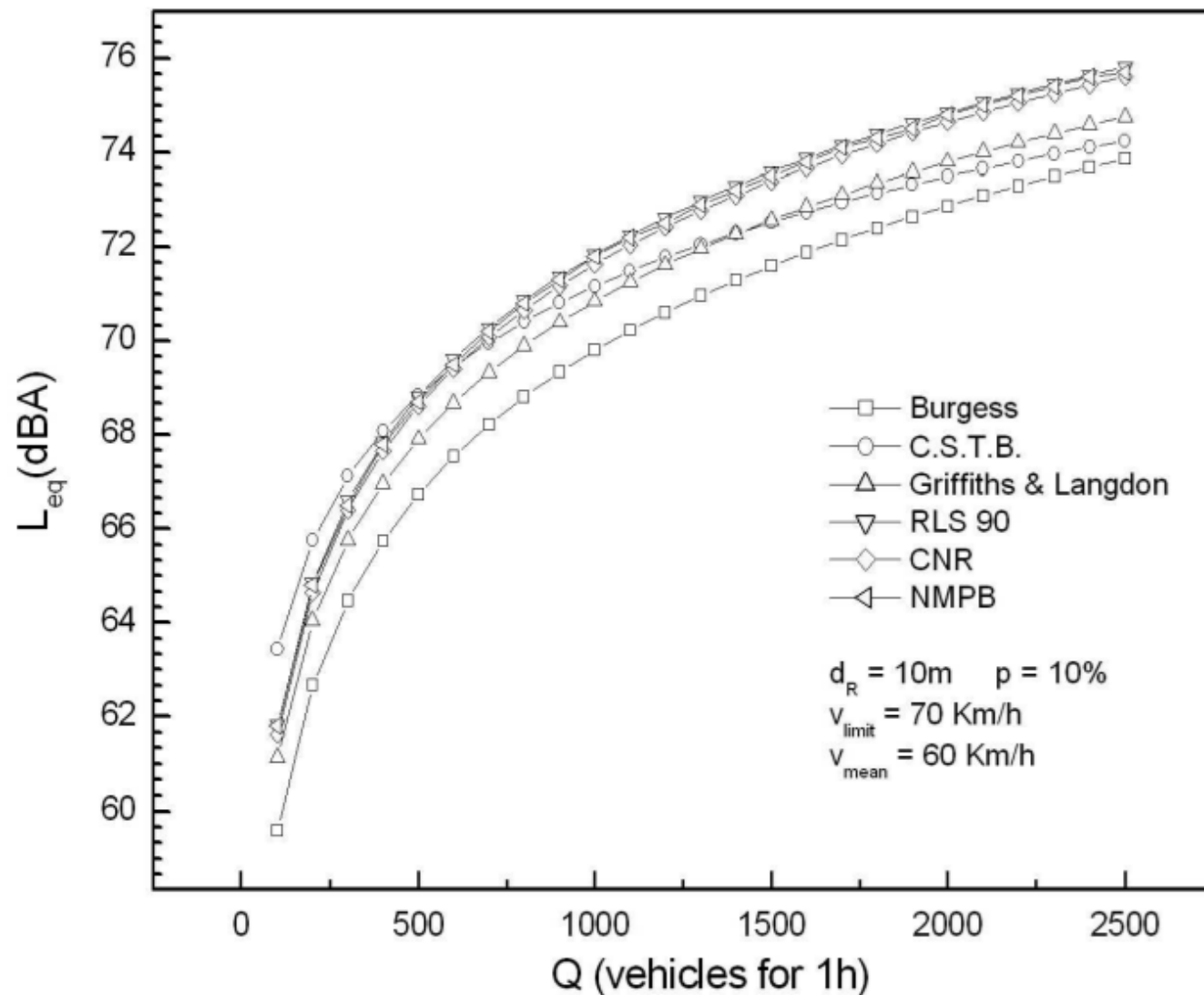


Fig.1: Comparison between different Traffic Noise Models, with fixed parameters (see legenda).

Quartieri *et al.* (2009) A Review of Traffic Noise Predictive Models.

<http://www.wseas.us/e-library/conferences/2009/tenerife/MECHANICS/MECHANICS-12.pdf>

Estudio identifica tres grandes parques entre los 14 puntos más ruidosos de Santiago

Ministro Badenier anunció que se están revisando los parámetros de fuentes móviles como autos y buses.



Los puntos más ruidosos de Santiago

- 1 Parque de los Reyes a la altura de General Bulnes y a la altura de Autopista Central.
- 2 Parque Forestal entre Pío Nono e Independencia.
- 3 Autopista Central a la altura del metro Toesca.
- 4 Autopista Central a la altura del metro Parque O'Higgins.
- 5 Centro de Justicia.
- 6 Alameda en la intersección con Autopista Central.
- 7 Parque O'Higgins por el sector Blanco Encalada.
- 8 Avenida Matta.
- 9 Avenida Santa Rosa.
- 10 Calle Carmen.
- 11 Calle Ñuble.
- 12 Vicuña Mackenna.
- 13 Calle San Ignacio en la intersección con calle Ñuble.
- 14 Avenida 10 de Julio.

Por Patricio Pino M.

El 53% de la comuna de Santiago tiene un nivel de ruido inaceptable según los parámetros de la OCDE.

Pero no es todo: hay catorce puntos donde en el día el registro llega a niveles francamente peligrosos, entre los cuales destacan los parques Forestal, O'Higgins y De los Reyes.

Así lo estableció un análisis que hizo el Ministerio de Medio Ambiente (MMA) —usando información que recogió la Universidad Austral—, identificando nueve arterias donde el ruido es “intenso”.

des, estas áreas conviven con zonas comerciales o de infraestructura de transporte, como carreteras o vías de acceso al centro”.

El estudio aplica los parámetros OCDE, que fija como “inaceptable” un ruido superior a 65 decibeles en el día y 55 en la noche. Y sobre 75 decibeles se califica como “peligroso”.

Cuando el nivel de ruido supera los 65 decibeles entre las personas expuestas —advierte la OCDE— aumenta en 20% el riesgo de que sufran un infarto.

Y el principal factor que contribuye a estos registros son las emisiones del transporte vehicular.

“

Esta es una situación preocupante, porque Santiago se compone en gran medida de zonas residenciales”.

Pablo Badenier
Ministro de Medio Ambiente

terias, el ancho de las calles y la altura de los edificios.

El ejercicio, por ejemplo, permitió determinar que las tres comunas más ruidosas son Santiago (con 24% de su superficie por sobre los 75 decibeles; es decir, peligroso), Estación Central (con 19% sobre este mismo nivel) y San Miguel, con 15%.

Además de la comuna de Santiago —que tiene el 53% de su superficie con niveles entre 65 y 75 decibeles (inaceptable)—, están San Miguel, con el 52% sobre esta marca; Conchalí (51%), Estación Central (50%) e Independencia (48%).

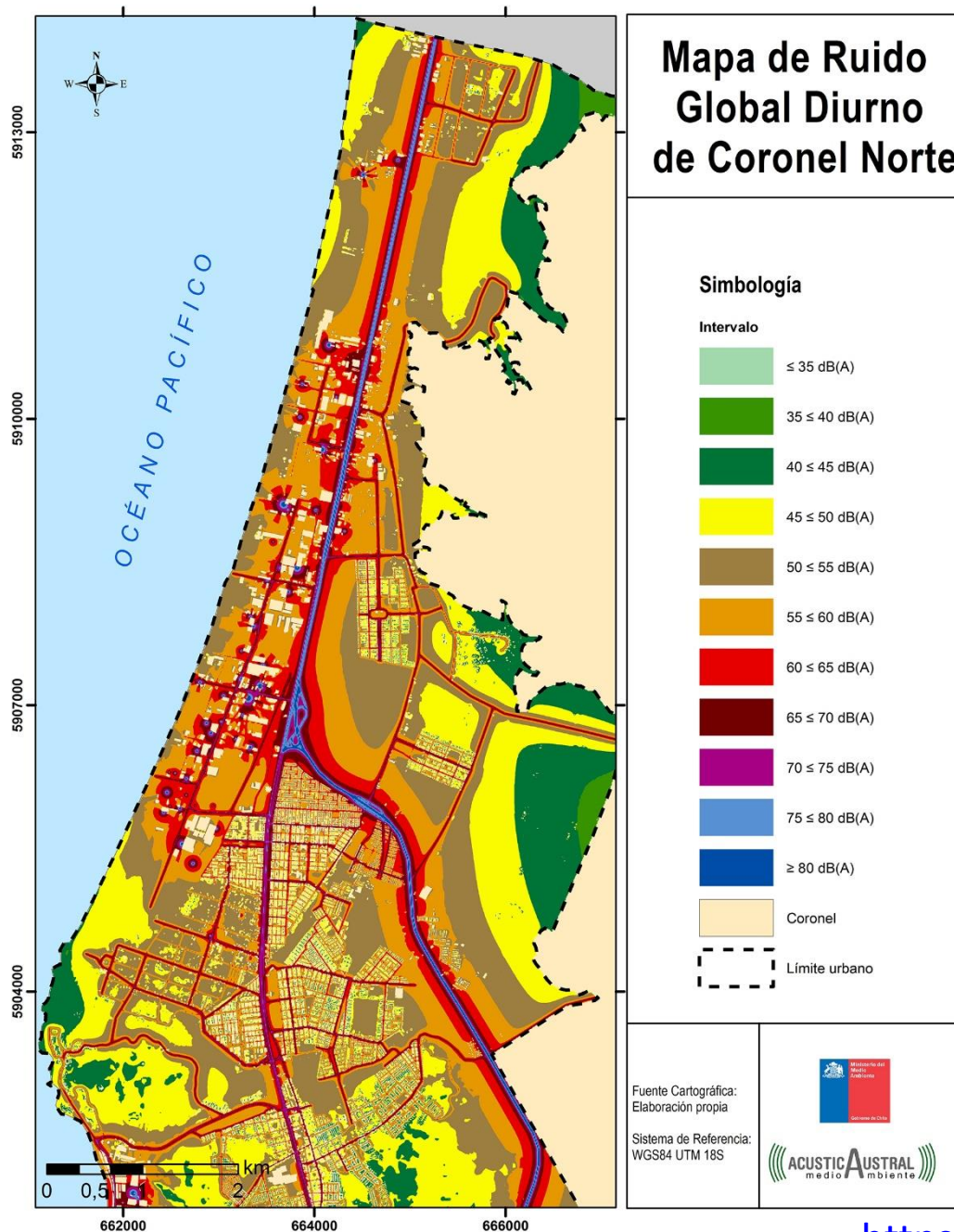
Pero lo más insólito es que entre los puntos más ruidosos haya tres parques. Y

MAPA DE RUIDO DEL GRAN SANTIAGO URBANO

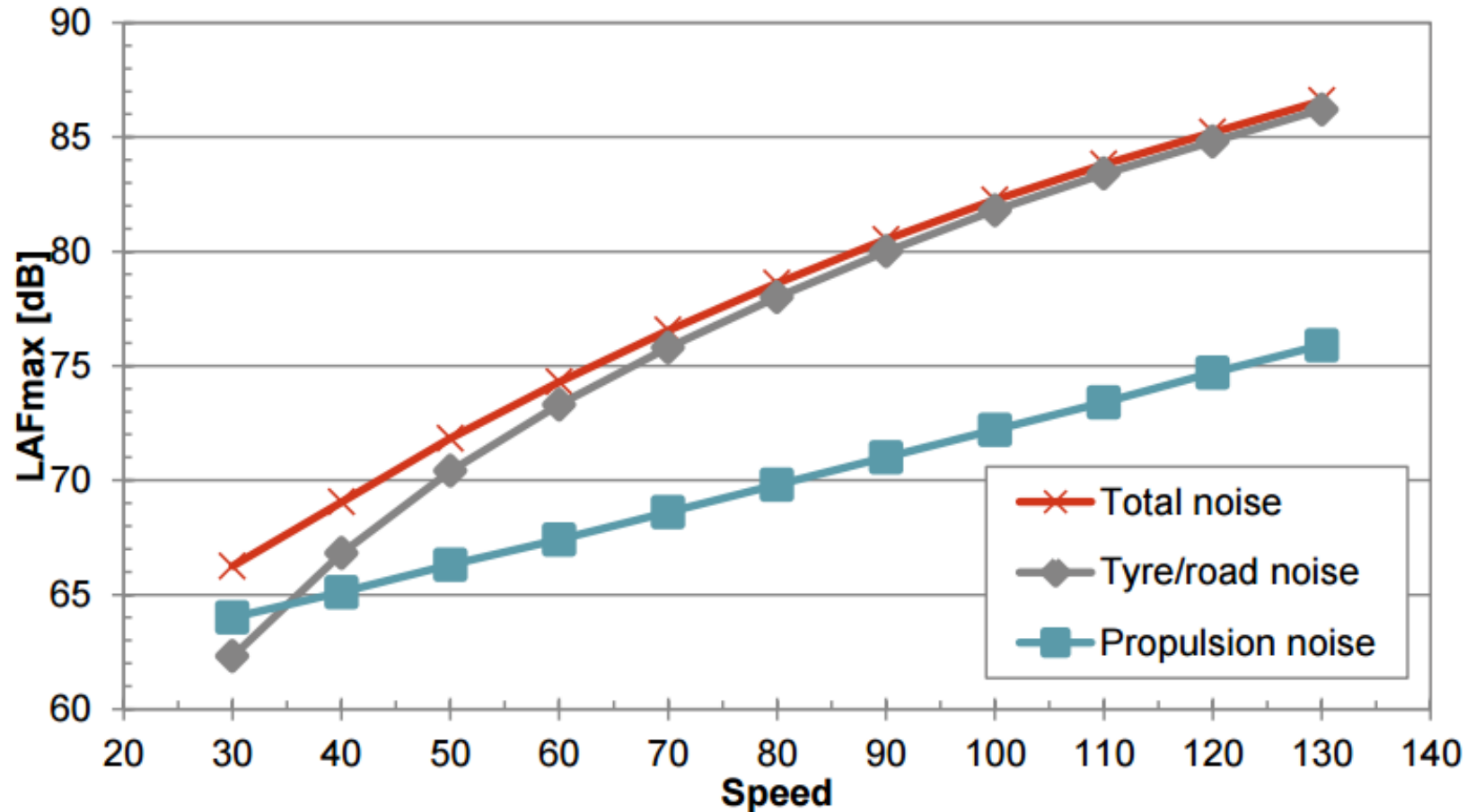


Niveles de Ruido en dB(A)





Vehículos eléctricos



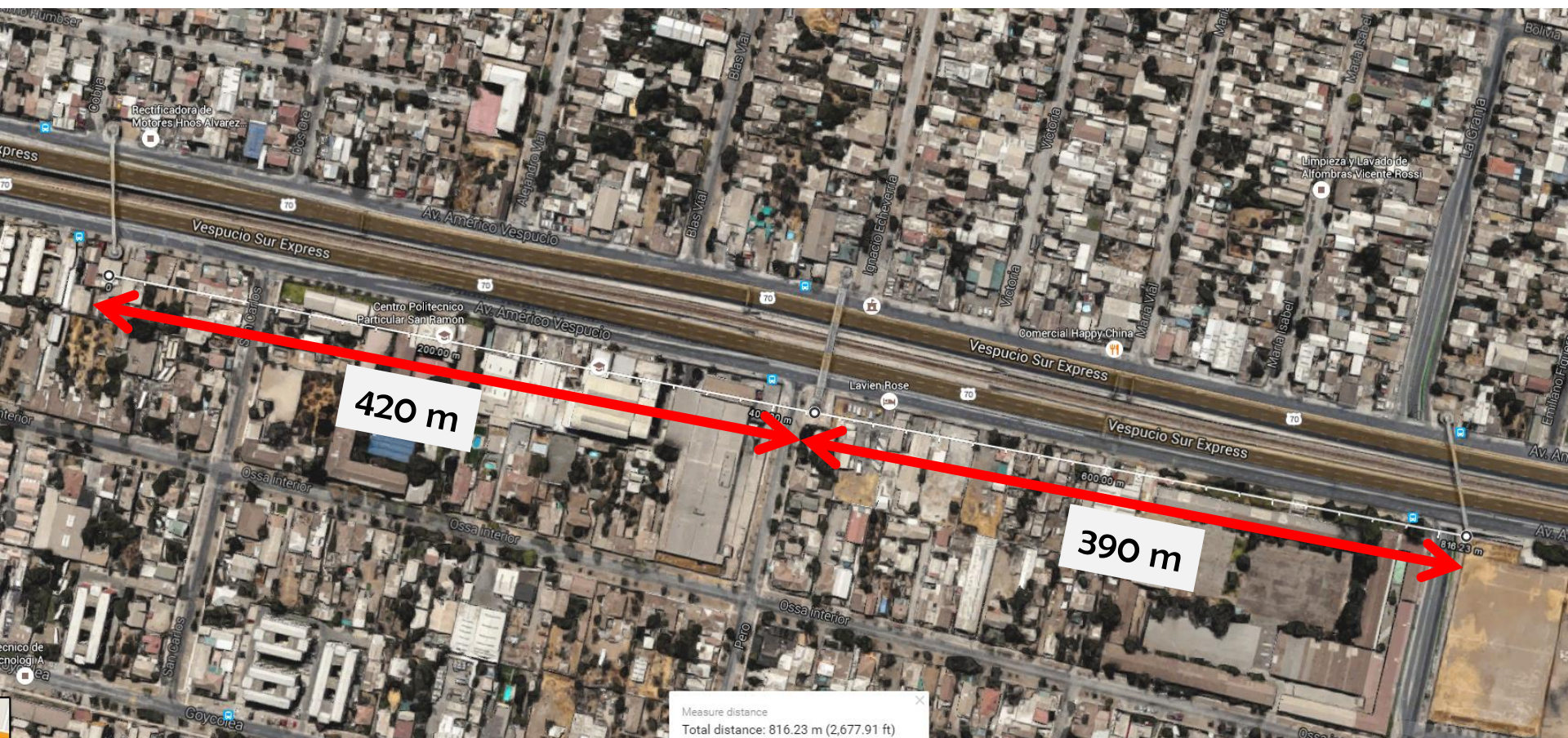
Iversen et al. (2013) Noise from electric vehicles – ‘state-of-the-art’ literature survey.
https://www.cerclebruit.ch/studies/vreduktion/Noise_from_electrical_vehicles.pdf

This is for the Matrix/Prius (regular passenger car) ‘twins’.

Reference	Max. reduction	Speed of no reduction	Distance to microphone, m
[6]	15 dB at 10 km/h*	50 km/h	7.5 m from centre, 1.2 m from ground
[7]	20 dB at idle*	30 km/h	2 m from centre
[8]	7 dB at 10 km/h*		2 m from centre, 1.2 m above the ground
[9]	12 dB at 8 km/h*	24 km/h (difference grows above 45 km/h to 2 dB at 70 km/h**)	
[10] ¹	1 dB at 9,7 km/h*	32 km/h	3.7 m from centre, 1.5 m above ground
[10] ²	9 dB at 9,7 km/h*	32 km/h	3.7 m from centre, 1.5 m above ground

Iversen et al. (2013) Noise from electric vehicles – ‘state-of-the-art’ literature survey.
https://www.cerclebruit.ch/studies/vreduktion/Noise_from_electircal_vehicles.pdf





Vespucio Sur (Gran Avenida – Vicuña Mackenna)

- Espaciamiento promedio cruces peatonales: 360 m.
- Espaciamiento más común: ~400 m.

Segregación como externalidad del tráfico: tres dimensiones

1. **Barreras físicas**, e.g., introducción de nueva infraestructura vial que produce excesivos largos de viaje en caminata, cruces peatonales inaccesibles para personas con movilidad reducida.
2. **Barreras psicológicas**, e.g., ruido del tráfico o el miedo de sufrir un accidente debido a ineficientes facilidades para peatones.
3. **Barreras sociales**, e.g., imposibilidad de tener un estilo de vida tranquilo y dificultades para el contacto social entre vecinos.

Segregación

Efectos de barreras (físicas o sensoriales):

- Dificultan desplazamiento caminata y bicicleta.
- Pérdida de accesibilidad a:
 - Establecimientos propios vida barrial (almacenes, ferias).
 - Lugares de trabajo.
 - Hospitales.
 - Recintos educacionales.
 - Paradas de transporte público.
- Afectan principalmente a:
 - Personas sin acceso al automóvil.
 - Niños.
 - Ancianos.
 - Movilidad reducida.

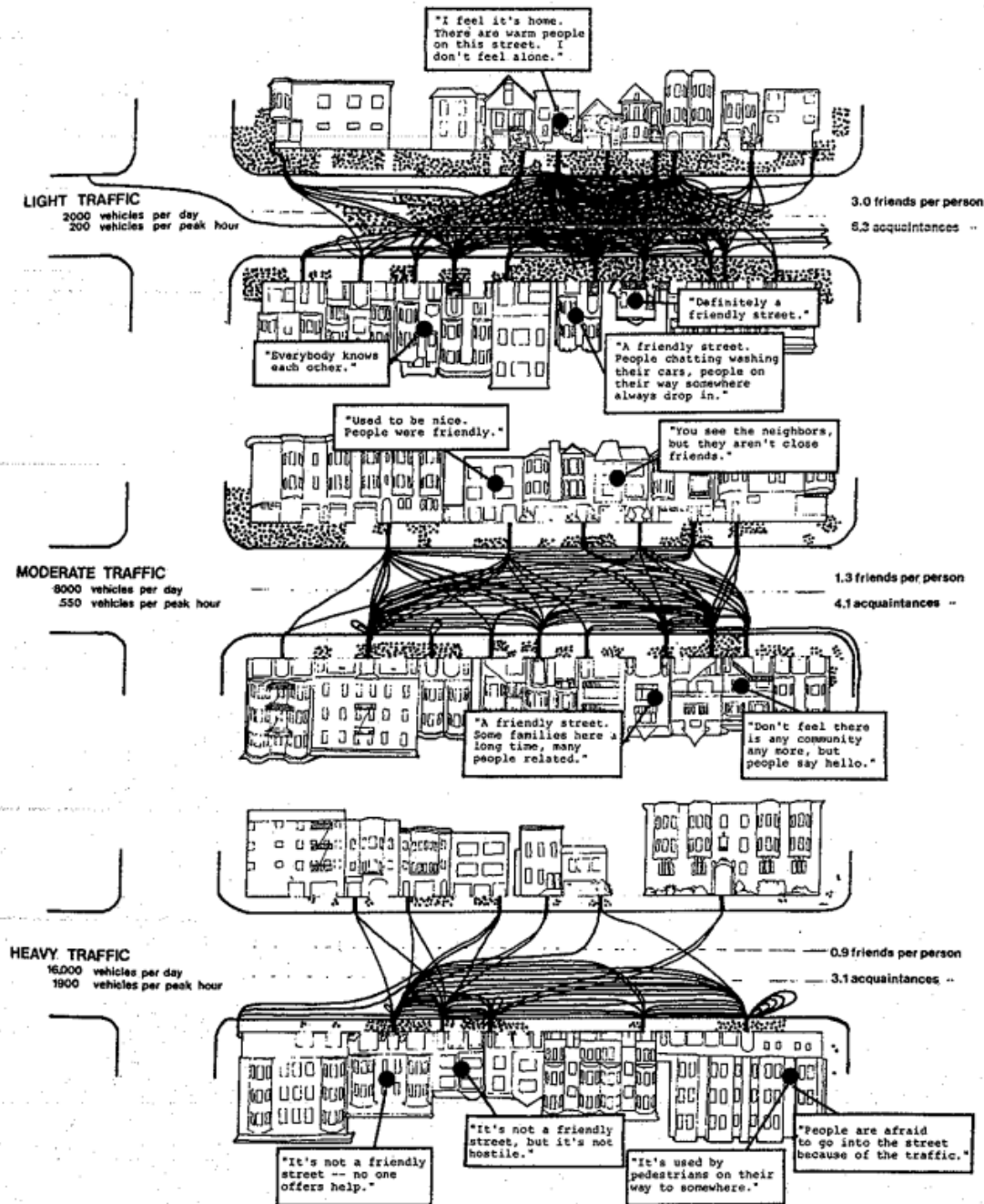


Intimidación

- Disminución uso espacios públicos: cruzar la calle, jugar, pasear
- Estudio San Francisco (Davis, 1992): Número promedio de relaciones (amistades y conocidos) entre residentes en una cuadra:

Nivel flujo (veh/h)	Número promedio amistades por persona	Número promedio conocidos por persona
200	3.0	6.3
1900	0.9	3.1

Davis, A. (1992). "Livable streets and perceived accident risk: quality-of-life issues for residents and vulnerable road-users". *Traffic Engineering and Control*, 33, 6: 374-387.



Davis (1992)

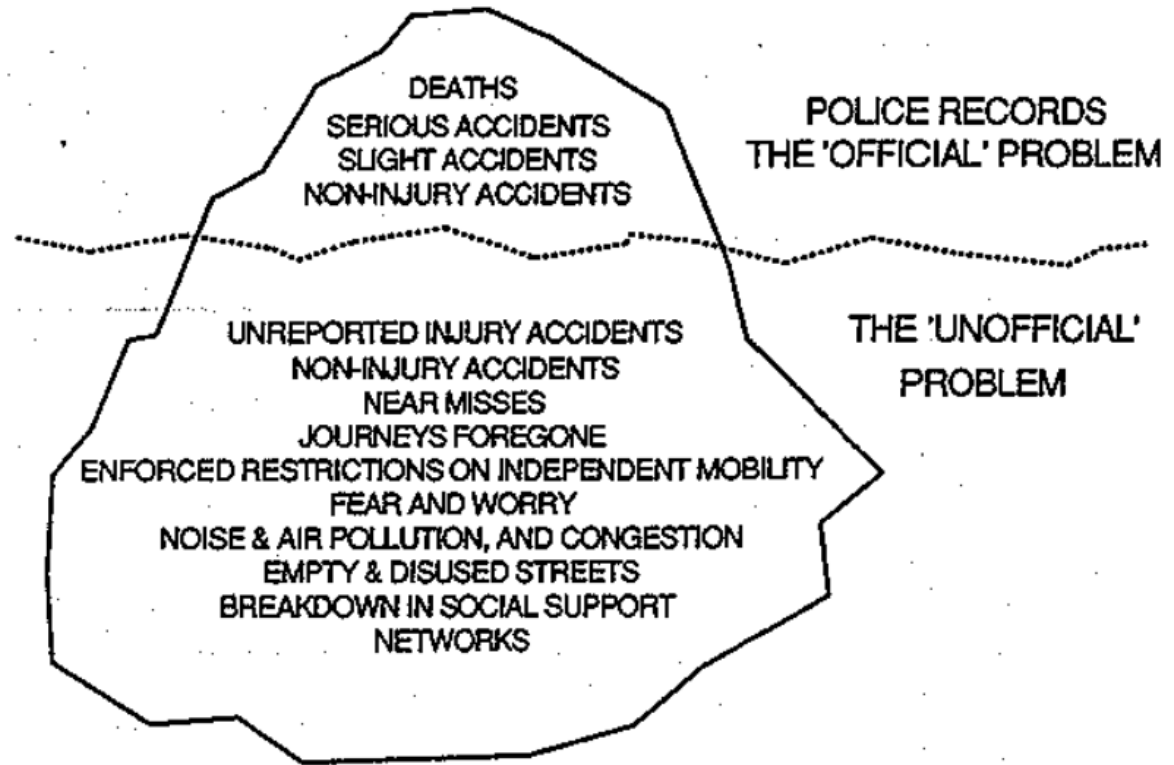


Fig 4. The Morbidity 'Iceberg'. Road accidents are the most easily understood effect of road traffic on health.

El “iceberg de morbilidad” (Davis, 1992): los siniestros de tránsito solo la punta del iceberg de los efectos del tráfico en la vida de una comunidad

Intrusión visual

- Disminución del campo visual del horizonte
- Producto de:
 - Vehículos (estáticos o en movimiento)
 - Infraestructura de transporte: vías elevadas



Fernández, R., Valenzuela, E. (2004) Gestión ambiental de tránsito: cómo la ingeniería de transporte puede contribuir a la mejoría del ambiente urbano. Revista Eure 89, 97-107

<http://www.scielo.cl/pdf/eure/v30n89/art06.pdf>



Segundo Piso del Periférico, Ciudad de México



Rotonda Grecia, Santiago (1979)

<https://twitter.com/alb0black/status/554371050570383360>



Rotonda Grecia, Santiago

https://www.flickr.com/photos/fabro_max/5823312664/in/photostream/