



Plan de descontaminación atmosférica

SANTIAGO RESPIRA

Principal problema ambiental

Según su percepción y en una sola frase, ¿Cuál es el principal problema ambiental que lo afecta a usted? Respuesta espontánea y múltiple

Resultados expresados en %



33% de las menciones hacen referencia a que el principal problema es la contaminación del aire, lo que desglosado significa un 25% contaminación a través de chimeneas, leña y estufa a leña, y un 8% contaminación del aire a través de humo, smog, polvo y humo de cigarro. No se observan grandes diferencias con respecto al año pasado, aunque entre los problemas medioambientales reconocidos, este año aparece la contaminación industrial con un 3% de las menciones.

Evaluación Desempeño Ambiental OCDE 2016

- “En la última década Chile ha tenido avances destacados en el fortalecimiento de sus instituciones ambientales y su marco regulatorio, como se recomendó en la EDA 2005.
- 54 recomendaciones nuevas, centradas en aire, biodiversidad, cambio climático y aguas.



La contaminación atmosférica es el principal desafío para la autoridad ambiental en Chile.

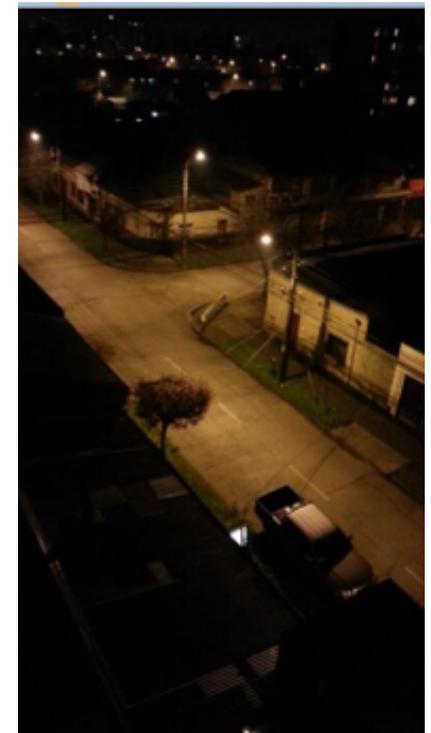
Abordar esta contaminación traería beneficios en salud valorizados en alrededor de **8.000 millones de dólares al año.**

La contaminación atmosférica es responsable de al menos **4.000 muertes prematuras** a nivel nacional.

Estrategia 2014-2018 diseñada abordar 87% de estos casos.



Hoy **10 millones de personas** en el país están expuestas a una concentración promedio anual de MP2,5 **superior a la norma.**



Avance de Estrategia de Planes

Aprobación:
- Presidencia
- CGR
- Consejo de Ministros

Etapas Plan de Descontaminación

Declarar Zona Saturada o Latente

Anteproyecto del Plan

Consulta Pública

Proyecto Definitivo del Plan

Plan Vigente

Andacollo

Declarar Zona Saturada

Anteproyecto del Plan

Consulta Pública

Proyecto Definitivo del Plan

Plan Vigente
26 dic 2014

Ventanas

Declarar Zona Saturada

Anteproyecto del Plan

Consulta Pública

Temuco

Declarar Zona Saturada

Anteproyecto del Plan

Consulta Pública

Proyecto Definitivo del Plan

Plan Vigente
07.11.2015

Osorno

Declarar Zona Saturada

Anteproyecto del Plan

Consulta Pública

Proyecto Definitivo del Plan

Plan Vigente
28.03.2016

Talca y Maule

Declarar Zona Saturada

Anteproyecto del Plan

Consulta Pública

Proyecto Definitivo del Plan

Plan Vigente
28.03.2016

Chillán y Chillán Viejo

Declarar Zona Saturada

Anteproyecto del Plan

Consulta Pública

Proyecto Definitivo del Plan

Plan Vigente
28.03.2016

Coyhaique MP 10

Declarar Zona Saturada

Anteproyecto del Plan

Consulta Pública

Proyecto Definitivo del Plan

Plan Vigente
28.03.2016

Avance de Estrategia de Planes

Aprobación:
- Presidencia
- CGR
- Consejo de Ministros

Etapas Plan de Descontaminación

Declarar Zona Saturada o Latente

Anteproyecto del Plan

Consulta Pública

Proyecto Definitivo del Plan

Plan Vigente

Huasco

Declarar Zona Saturada

Anteproyecto del Plan

Consulta Pública

Proyecto Definitivo

Valdivia

Declarar Zona Saturada

Anteproyecto del Plan

Consulta Pública

Proyecto Definitivo

Los Ángeles

Declarar Zona Saturada

Anteproyecto del Plan

Consulta Pública

Proyecto Definitivo

Región Metropolitana

Declarar Zona Saturada

Anteproyecto del Plan

Consulta Pública

Proyecto Definitivo

Concepción

Declarar Zona Saturada

Anteproyecto del Plan

Coyhaique MP 2,5

Declarar Zona Saturada

Curicó

Declarar Zona Saturada

Anteproyecto del Plan

Indices de Calidad del Aire

Rangos de Alertas Ambientales para MP10 y MP2,5 en $\mu\text{g}/\text{m}^3$



Pre emergencia

Alerta

Regular

Bueno

240

195

170

150

110

80

50

Emergencia

Pre emergencia

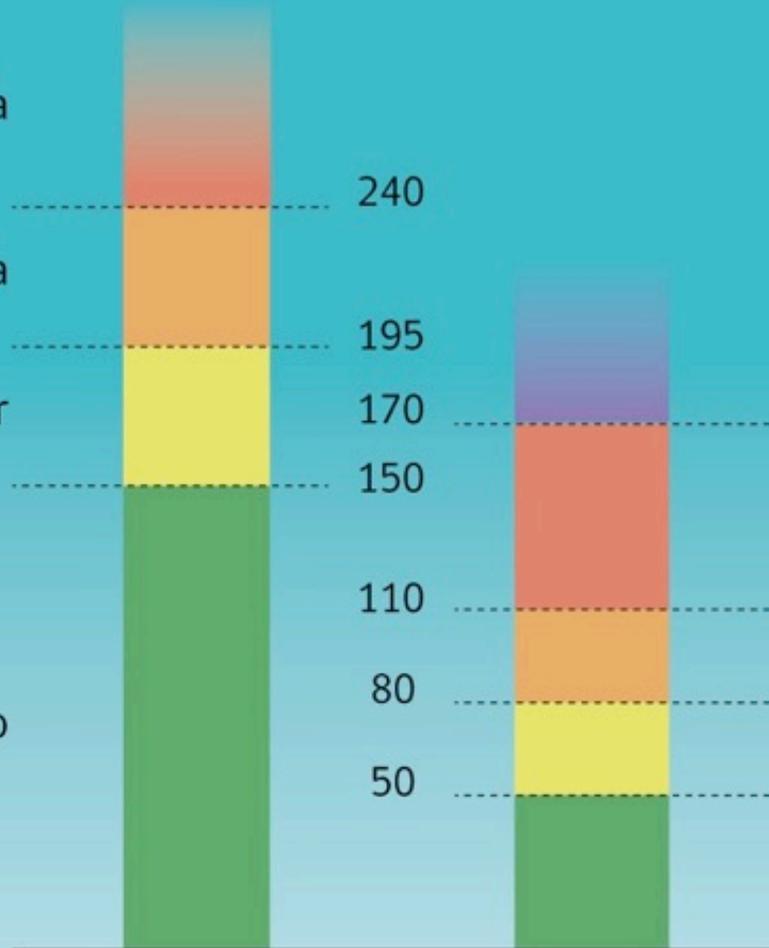
Alerta

Regular

Bueno

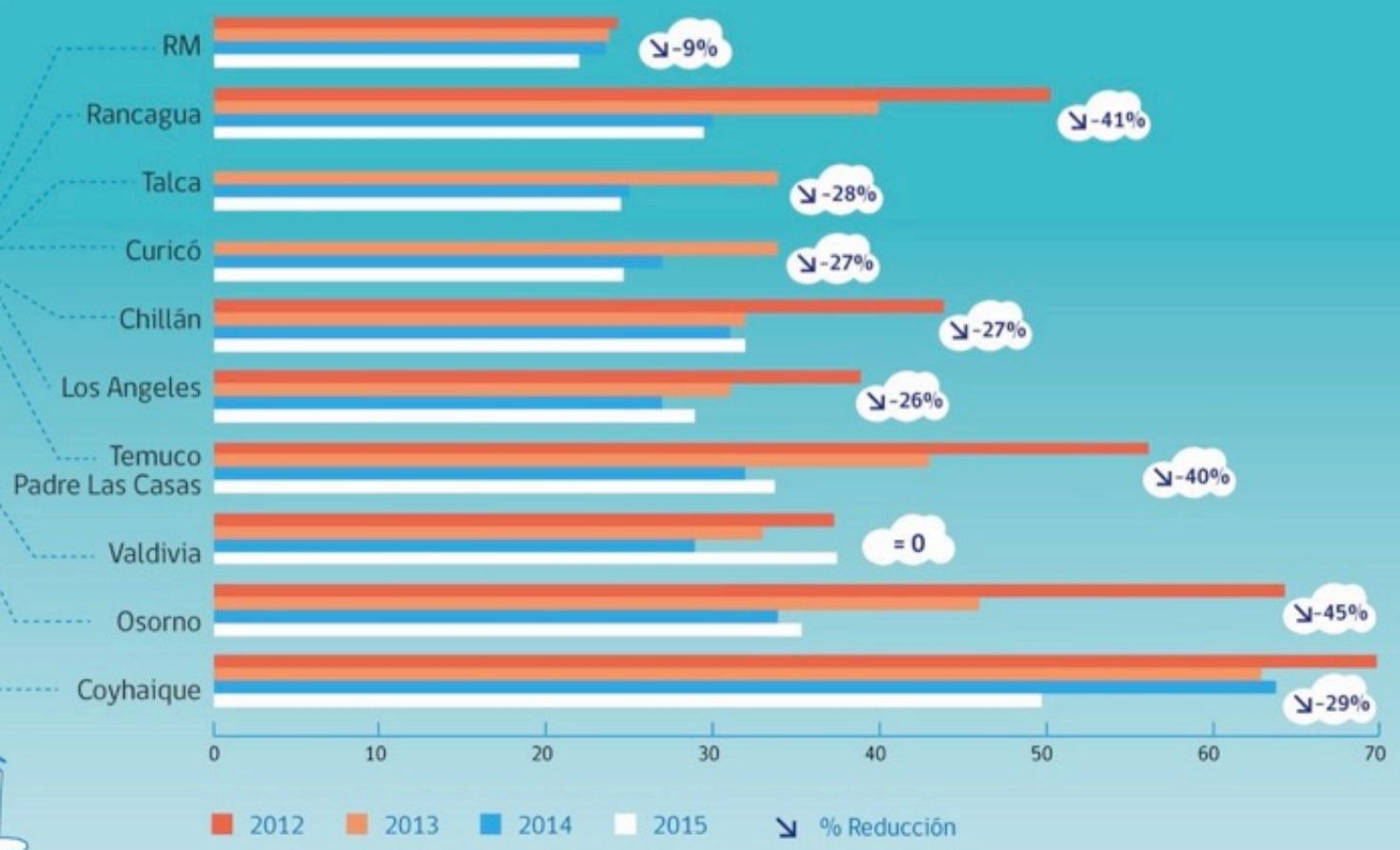
MP10

MP2,5



Aire limpio para Chile

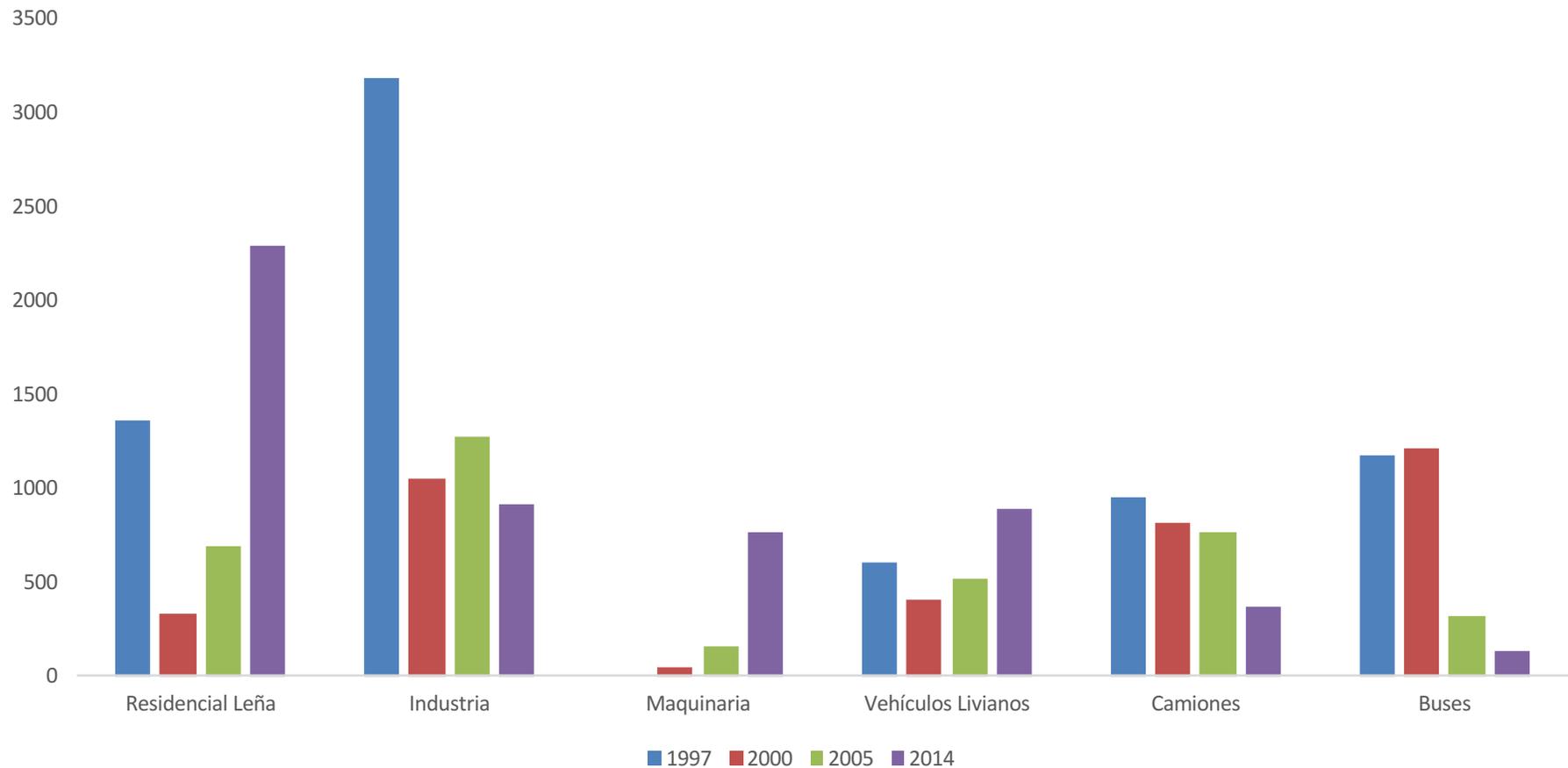
Comparación del material particulado MP2.5 entre el año 2012 y 2015 (media anual, en $\mu\text{g}/\text{m}^3$)



■ 2012 ■ 2013 ■ 2014 ■ 2015 ▼ % Reducción

Bajas en industria, camiones, buses. Leña y autos suben

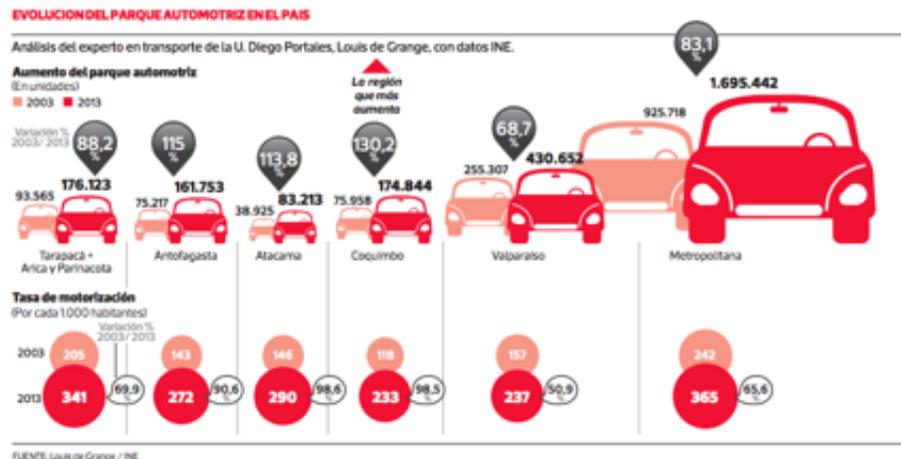
Evolución Emisiones de MP2.5 Inventarios RM 1997-2014



Evolución actividad 1997-2015

	1,997	2,000	2,005	2,015
Población	5.890.048	6.171.283	6.538.896	7.131.682
Vehículos motorizados	865.508	909.981	1.066.785	1.906.209
Tasa motorización	0,15	0,15	0,16	0,27
Calefactores a leña			37.261	117,000

- Parque vehicular se ha duplicado desde 2000.
- Parque de calefactores leña triplicado desde 2005
- Parque vehicular de Santiago ha crecido mucho menos que en regiones.
- Parque vehicular es más limpio y nuevo en RM que regiones.



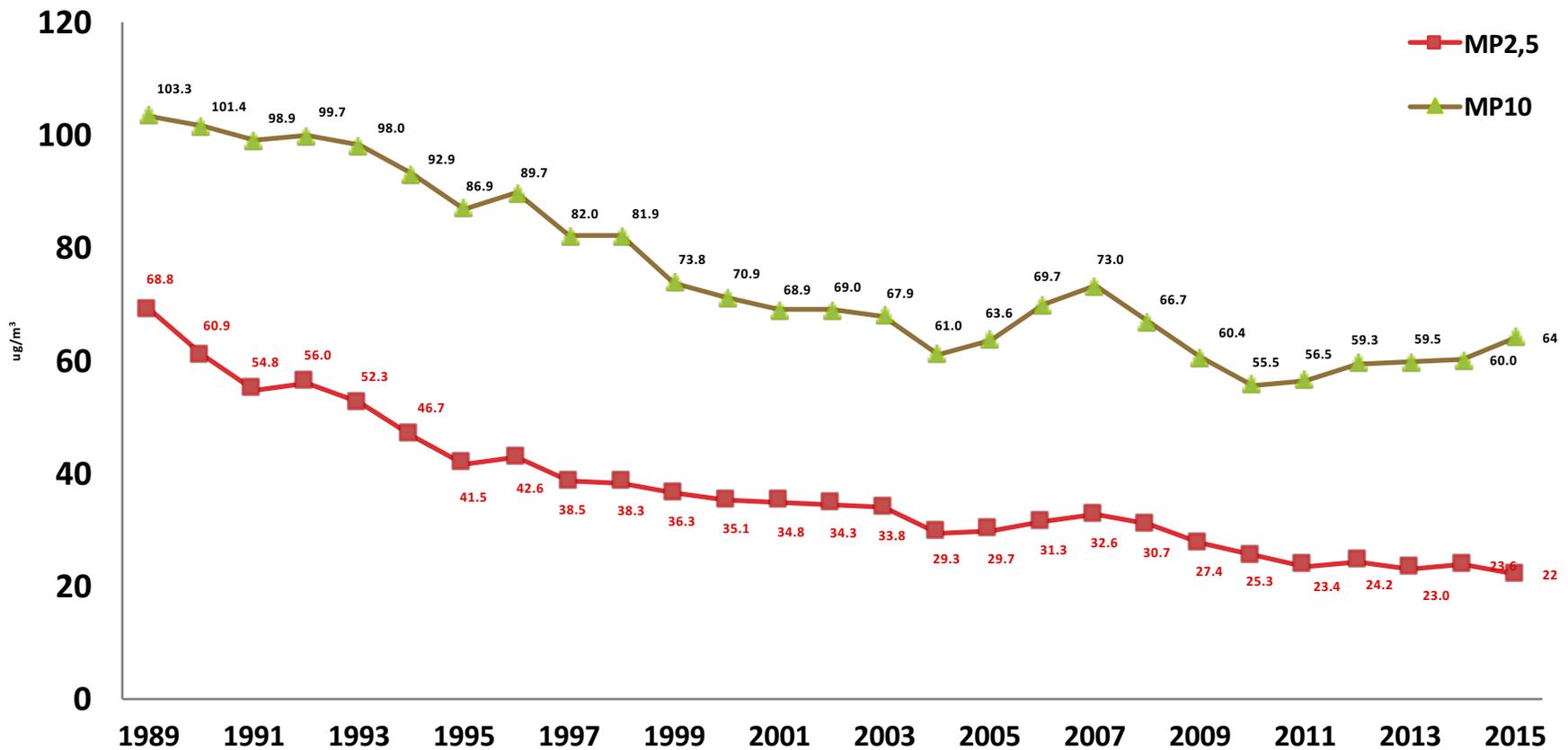
Chile ya tiene más de cuatro millones de vehículos

► La cifra podría llegar a los siete millones en 2020. Expertos advierten falta de infraestructura y medidas atractivas para bajar a los chilenos de los autos.

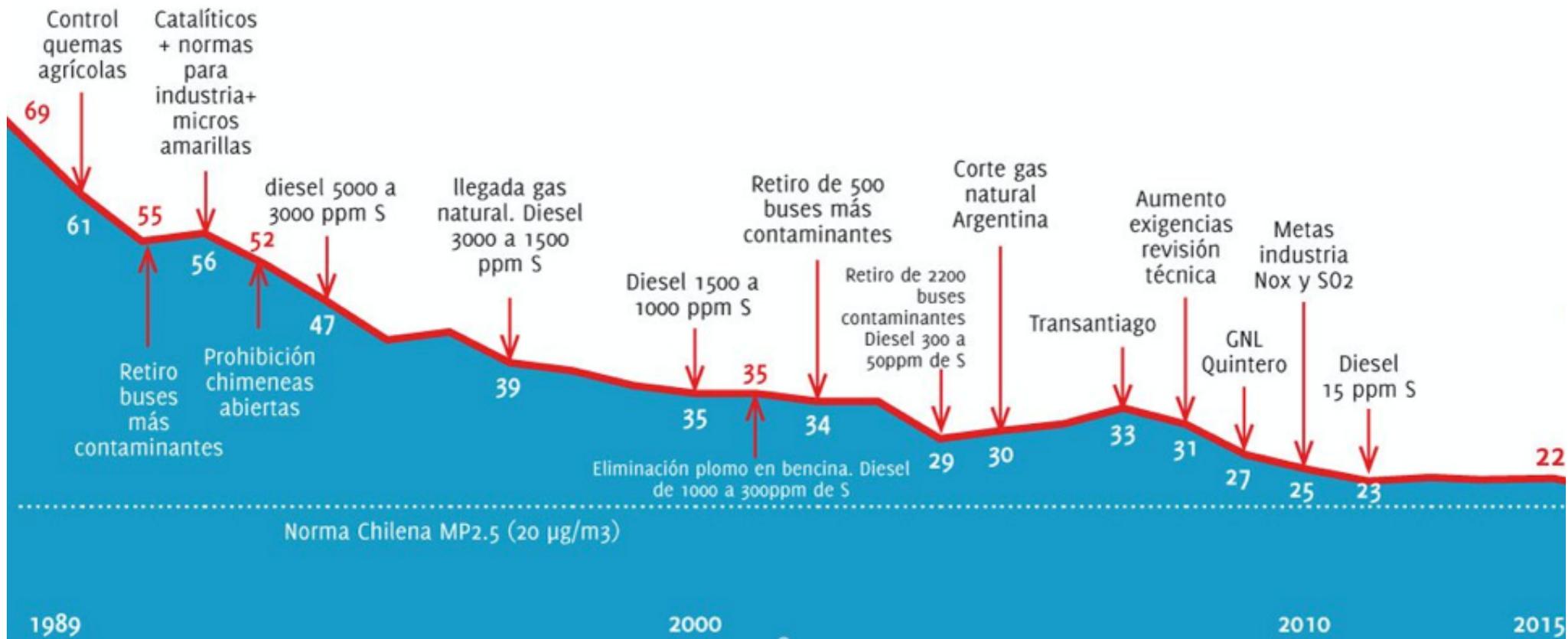
► La situación también es delicada en regiones, donde incluso tienen un nivel de crecimiento de su parque automotor superior al de Santiago.

Evolución MP10 MP2.5 anual.

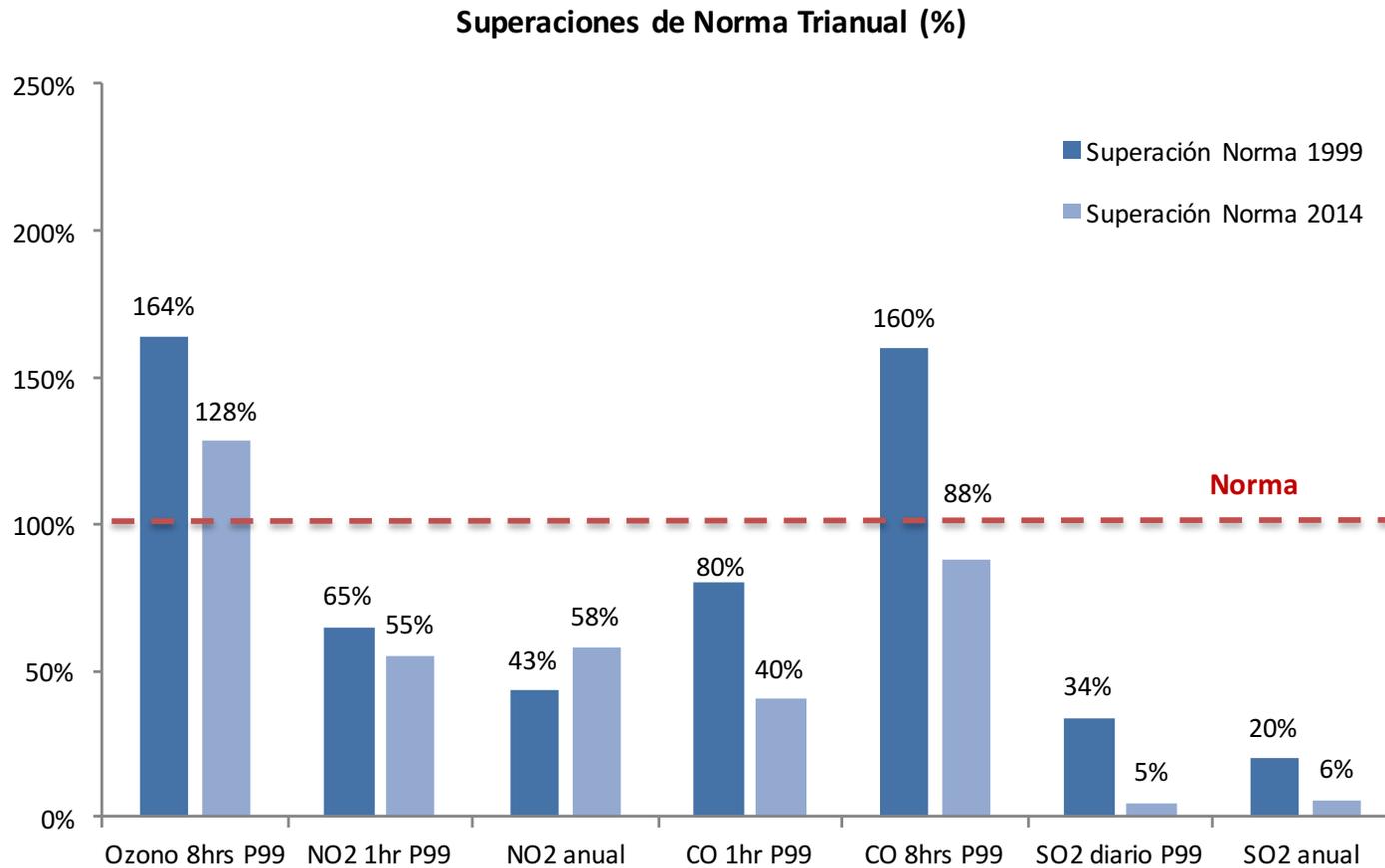
Evolución del Material Particulado Respirable
Fracción Fina y Gruesa, Red MACAM (1989-2015)



Santiago triplicó su población y redujo su MP2.5 en 70%.



Evolución calidad de aire gases.



Estudio del Centro Mario Molina evidencia que la capital vivió el triple de episodios críticos en 13 años:

Más de 320 emergencias ambientales no se decretaron en Santiago, entre 2000 y 2013

En ese plazo solo se constataron oficialmente cinco emergencias. También hubo seis veces más preemergencias y 43 alertas adicionales. Subsecretario de Medio Ambiente dice que administración anterior "debió tomar medidas de gestión".

MANUEL VALENCIA

Cuando el año pasado se decretó la primera emergencia ambiental desde 1998, los santiaguinos pensaron que el aire de la capital había empeorado al nivel de los años 90, pero pocos sabían que los habitantes de la capital llevaban viviendo más de 13 años bajo niveles de contaminación extremos, para los cuales las autoridades de los tres últimos gobiernos no habían tomado ninguna medida.

Un estudio realizado por el centro del premio Nobel Mario Molina detectó que entre 2000 y 2013 debieron decretarse 1.524 episodios críticos, en lugar de los 553 que se conocieron. Entre ellos hubo 327 emergencias am-

ALERTA AMBIENTAL
En la Región Metropolitana hoy tendrán restricción los vehículos sin sello verde cuyas patentes terminen en 3-4-5-6.



DESFASE.— La nueva forma de medición de la calidad del aire se aplicó en Santiago después que en el resto del país.

bientales, en vez de las cinco que se constataron: dos en 2001, dos en 2002 y una en 2008.

Para esos cinco episodios oficiales, sin embargo, tampoco hubo medidas que se implementaran, porque en ese tiempo el material particulado fino (MP 2,5) solo se medía, sin decretar disposiciones para proteger a la población (ver cronología).

Esta diferencia entre los episodios oficialmente detectados y los que hoy se descubren se debe a un cambio en el instrumental de medición. Hasta 2013 en Santiago se utilizaba una tecnología denominada TEOM, que consiste en sistemas métricos de pesas. "Al perderse parte de la muestra en esos procedimientos estaban

■ Cronología del MP 2,5

La norma del MP 2,5 se publicó en 2011, entró en vigencia al año siguiente y luego, en 2014, Santiago fue declarado zona saturada por el contaminante. En 2013, el entonces ministro de Salud Jaime Mahlich lanzó un plan de alertas sanitarias para Temuco, el que fue replicado al año siguiente por el actual gobierno en otras ciudades.

Recién el año pasado fue adoptado en Santiago, lo que permitió implementar acciones como la restricción vehicular para vehículos con convertidor catalítico y la prohibición del uso de la leña para calefacción en toda la cuenca de Santiago.

subrepresentados los niveles de contaminación", explica el subsecretario de Medio Ambiente, Marcelo Mena.

Ese año, el gobierno anterior implementó el sistema BAM (adecuación Beta), que mide la contaminación con métodos op-

ticos. Así, según Mena, "no hay pérdida de masa y se logra una mejor detección".

Con la medición corregida del modelo BAM se sabe ahora que, entre 2000 y 2013, también debió haber 755 preemergencias, en lugar de las 148 constatadas

Episodios críticos de contaminación en los últimos 15 años

Por un cambio de instrumental, se detectó que hubo el triple de días de contaminación peligrosa entre 2000 y 2013.



Fuente: Centro Mario Molina / Ministerio de Medio Ambiente

EL MERCURIO

oficialmente, y 443 alertas, 43 más que las 400 oficiales.

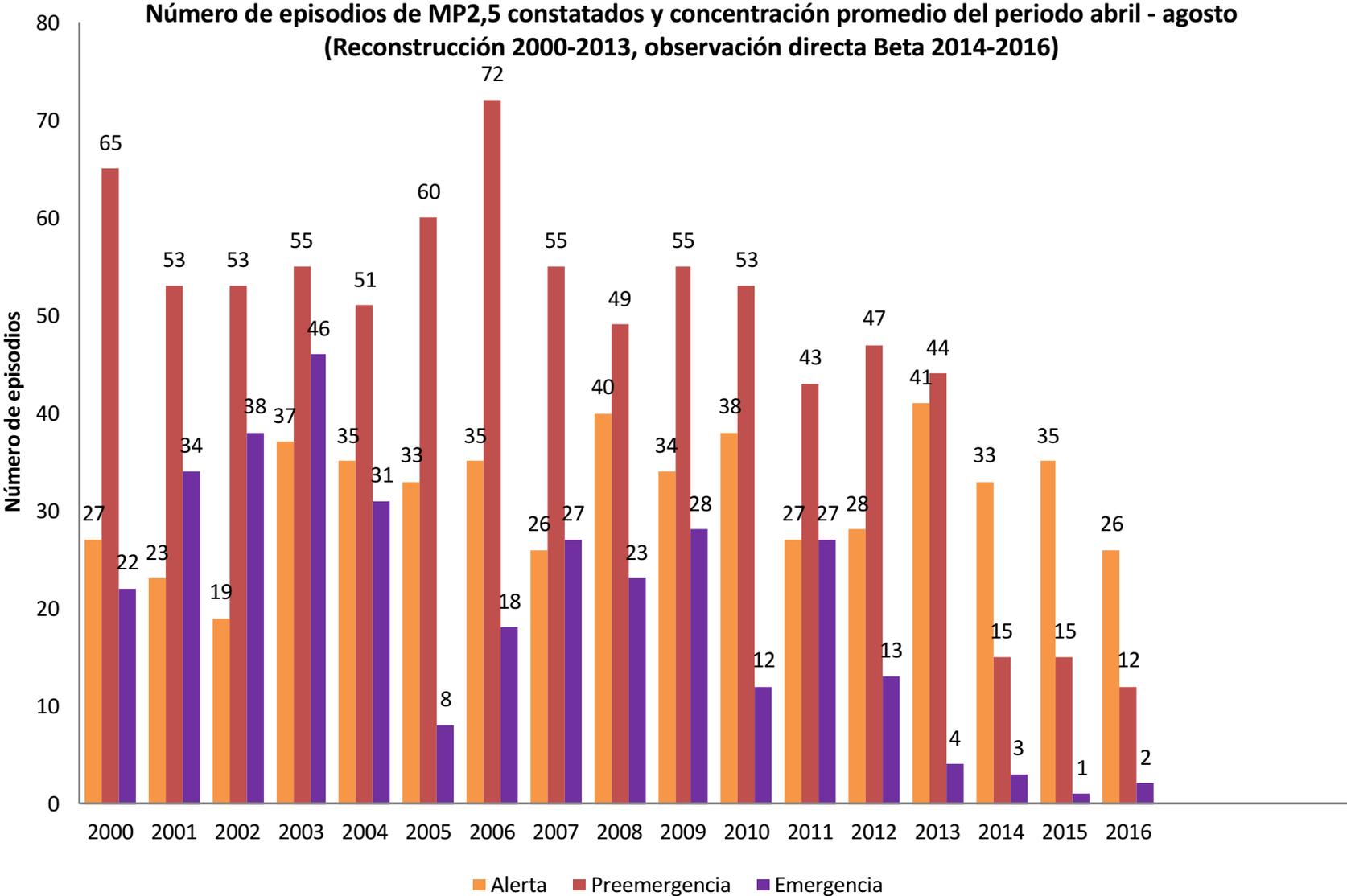
De acuerdo con Mena, esta modificación es similar al cambio de la línea de la pobreza que realiza el Gobierno. "Es una adecuación, pero habiendo estado disponible el estándar del material particulado fino ya en 2012 y conociendo que los episodios críticos eran mayores, se debió actuar en 2012 y 2013, cuando se tuvo la oportunidad. Se podría haber tomado antes la decisión de decretar las alertas sanitarias ambientales", argumenta.

Con todo, el sistema de alertas tampoco se adoptó en 2014, cuan-

do la gestión de episodios críticos (período de medidas para combatir el smog, que rige entre el 1 de abril y el 31 de agosto) ya la había asumido el actual Gobierno. Frente a eso, Mena dice que "no lo adoptamos porque no teníamos la información de que los episodios de MP 2,5 eran muchos más y vimos que los niveles eran mucho más altos. Así es que decidimos hacerlo en 2015. Si hubiéramos tenido conciencia de que habían cambiado la instrumentación y había más episodios críticos registrados, habríamos decretado las alertas sanitarias en 2014, como lo hicimos con el resto del país".

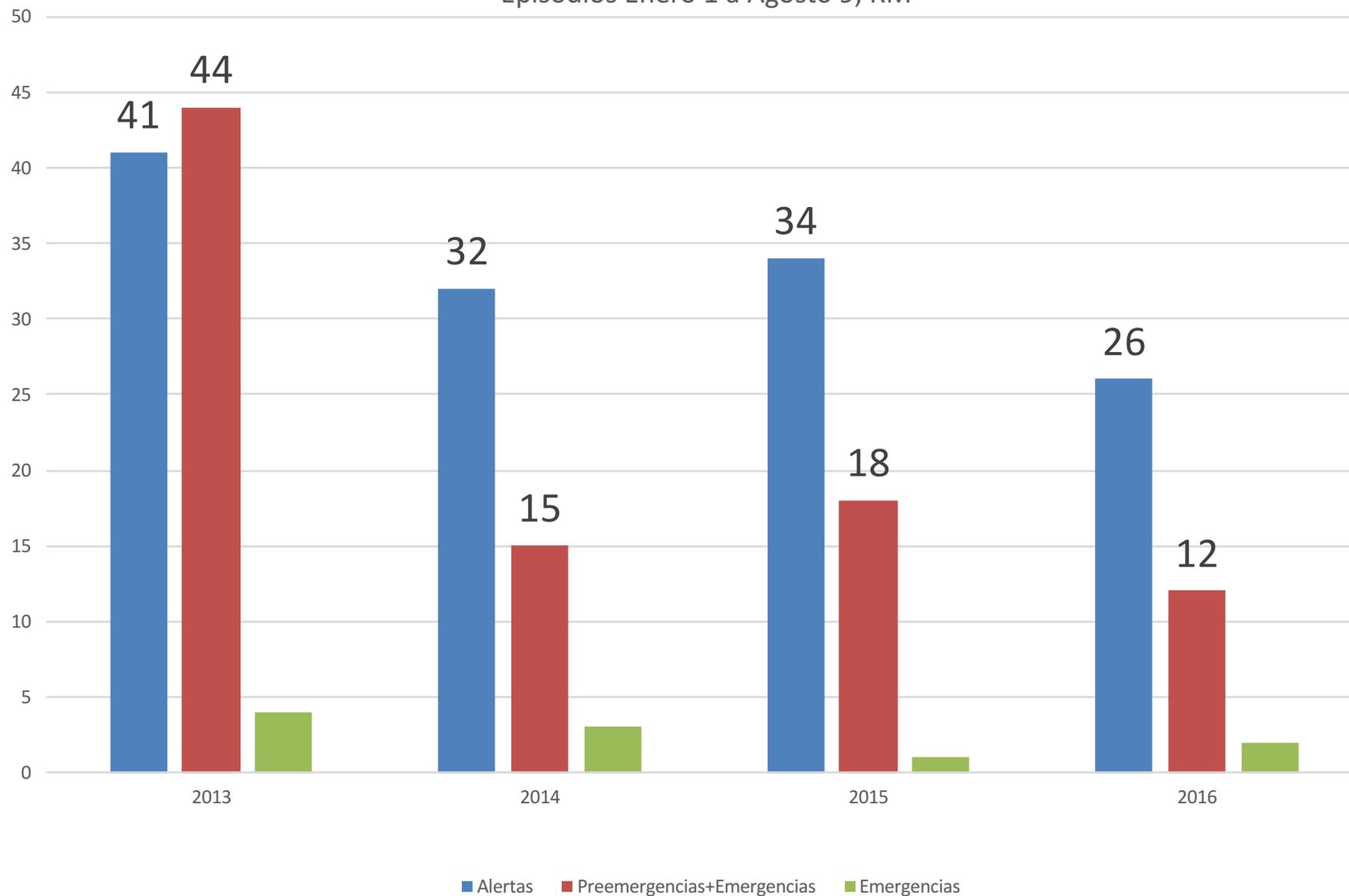
Para el especialista en contaminación atmosférica de la UC, Héctor Jorquera, "se debió haber elaborado antes la norma de MP 2,5. Se empezó a medir en 1997 y en 2000 ya era claro que había problemas con el MP 2,5 en Santiago. La gravedad es mayor si se piensa que las últimas normas de MP 2,5 de Estados Unidos son del año 97 y ya tienen un nivel más estricto que la que actualmente tiene Chile. Con todo eso, el tren de acciones hasta llegar a un plan de descontaminación, como el que viene recién el próximo año, debió haber comenzado antes", concluye.

Episodios MP2.5 (2000-2016)

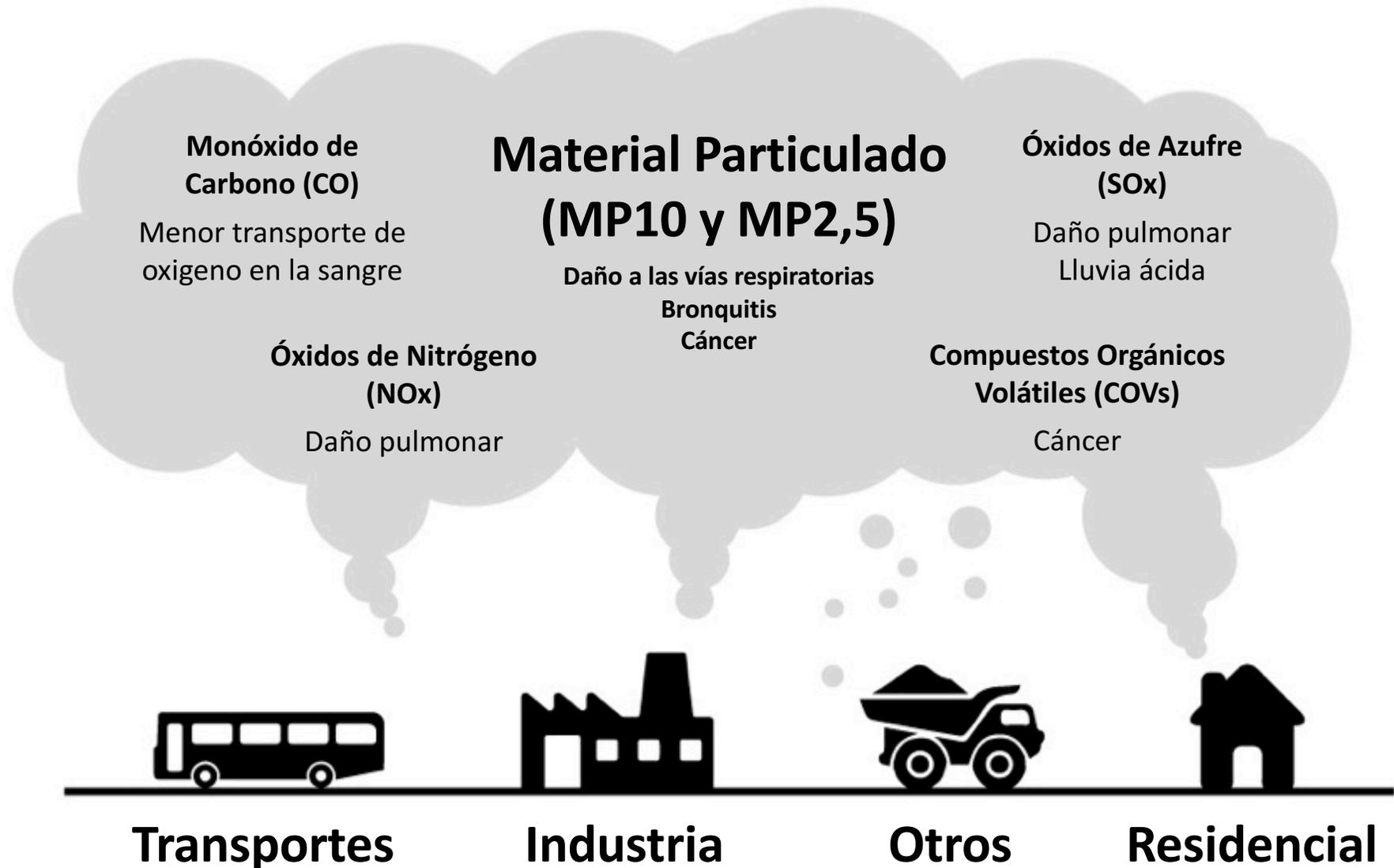


Año 2016 es el de menores episodios por MP2.5 desde que se tiene registro.

Episodios Enero 1 a Agosto 9, RM

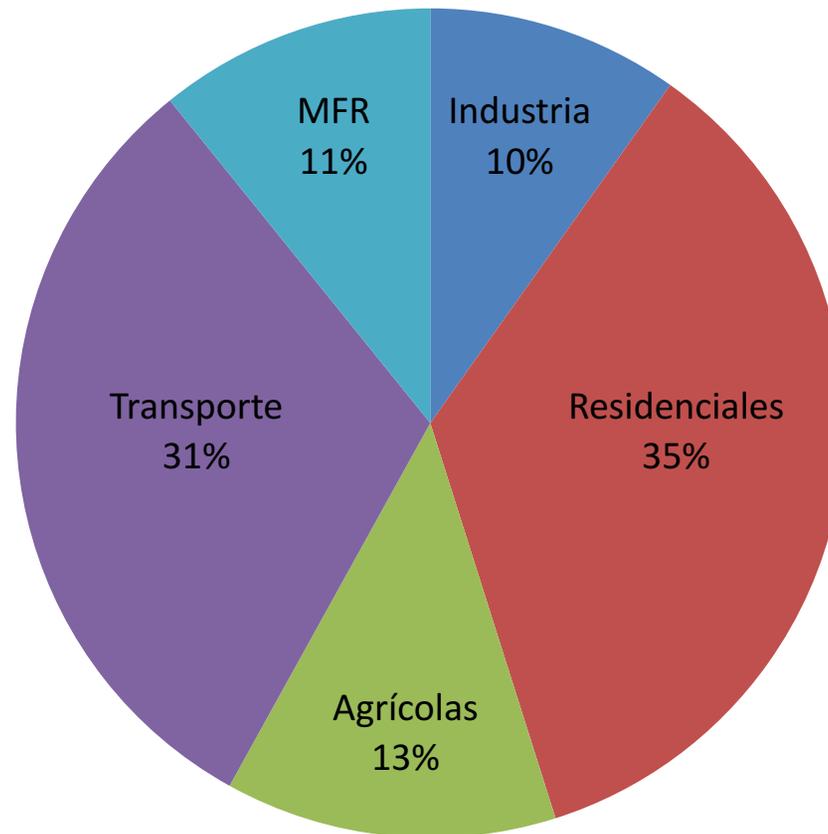


Los contaminantes ambientales provienen de fuentes variadas



Composición de aportes al MP2.5 año 2015

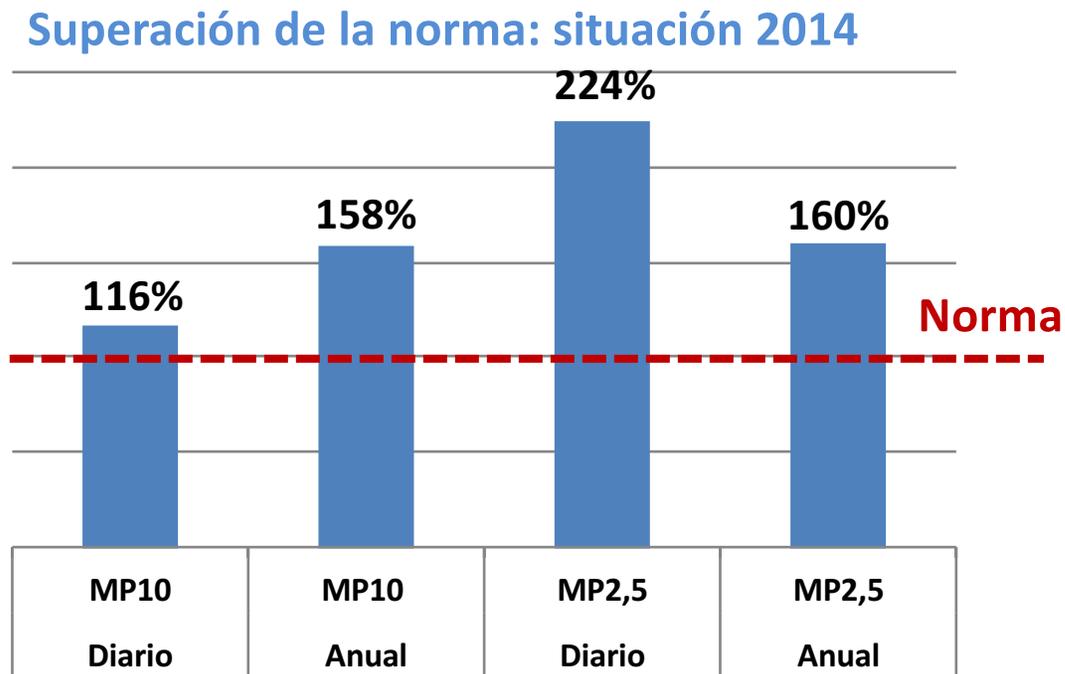
Concentración diaria MP2,5 ug/m3



Meta de Reducción de Emisiones

Santiago fue declarado Zona Saturada por MP2,5 (diario) a fines de 2014

La meta de **Santiago Respira** es poder cumplir con la normativa nacional a 10 años (2026)





Plan de descontaminación atmosférica

SANTIAGO RESPIRA

An aerial photograph of a city, likely Santiago, Chile, with a dense urban landscape of multi-story buildings. In the background, a range of rugged mountains is partially covered in snow. The sky is a deep blue with scattered white clouds. The text 'PROPUESTA DE MEDIDAS' is overlaid in the center in a large, white, sans-serif font.

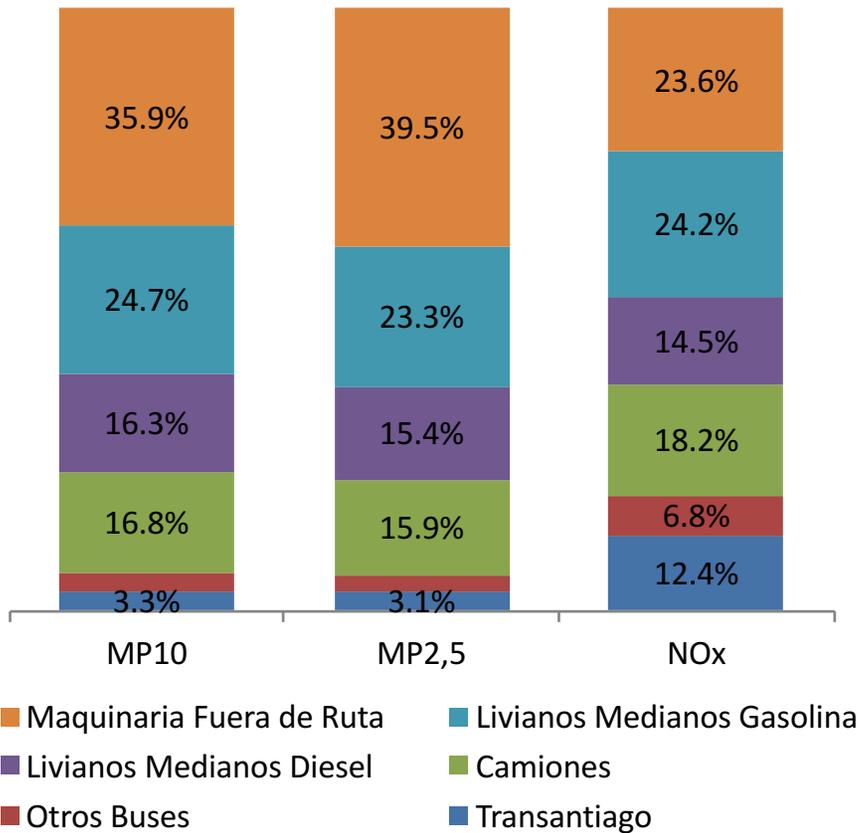
PROPUESTA DE MEDIDAS



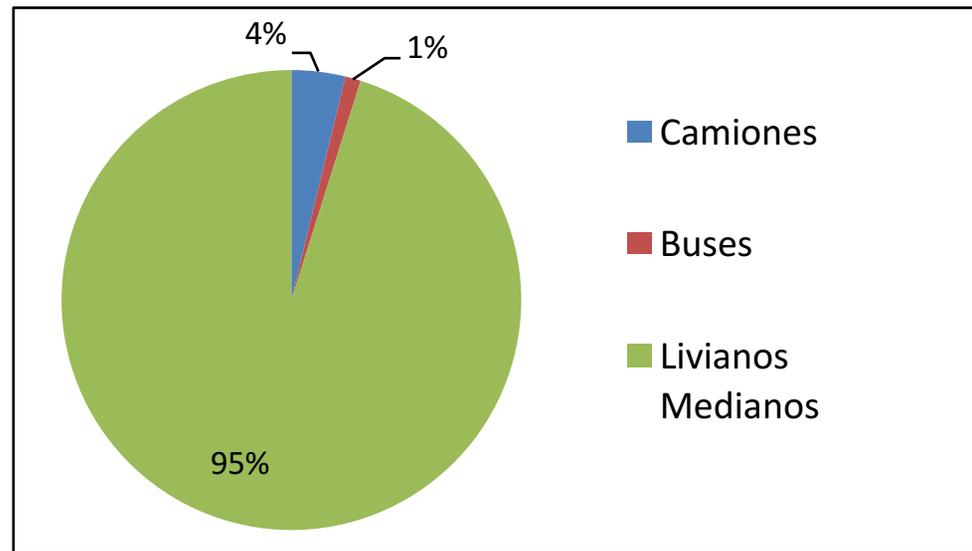
Sector Transporte

Inventario de Emisión año 2014

Fuente: MMA en base a estudios sectoriales



Composición del Parque Región Metropolitana 1.780.000 vehículos aproximadamente



Fuente: Elaboración propia a partir datos INE

Maquinaria Fuera de Ruta Región Metropolitana 21.000 vehículos de construcción aproximadamente



Sector Transporte



Ejes principales



- **Zona de Baja Emisión para camiones:** exigencia tecnológica para vehículos pesados mayores a 12 años dentro Anillo Américo Vespucio. A partir de 2018



- **Restricción permanente a los vehículos con sello verde:** restricción vehicular durante el período de Gestión de Episodios Críticos.

- **Exigencia tecnológica para Maquinaria Fuera de Ruta existente:** exigencia tecnológica para proyectos licitados por el estado. A partir de 2020.



- **Creación de una norma de entrada para la maquinaria fuera de ruta nueva:** exigencia tecnológica para vehículos comercializados en la región desde 2018.

- **Exigencia de norma Euro VI a la flota del Transantiago:** La tecnología más exigente a nivel internacional llega a Santiago a partir de 2017.

- **Nuevos límites de emisión para vehículos livianos y medianos:** pruebas en plantas de revisión técnica más exigentes a 12 meses de la publicación.

- **Incentivos para vehículos híbridos y eléctricos:** diseño de incentivos económicos para compra de vehículos de baja emisión a 12 meses de publicación.



Implementación impuesto verde autos.

Impuestos verdes vehículos 2016 comparación gasolina y diesel

Formula de calculo 2016

Impuesto en UTM =
 $[(35/\text{rendimiento urbano (km/lt)}) + (90 \times \text{g/km de NOx})] \times (\text{Precio de venta} \times 0,00000006)$

Formula de calculo 2015

Impuesto en UTM =
 $[(35/\text{rendimiento urbano (km/lt)}) + (60 \times \text{g/km de NOx})] \times (\text{Precio de venta} \times 0,00000006)$

Impuesto 2016

\$ 61.730

(1.1%)

Precio: \$ 5.390.000
Rendimiento: 13,9 [km/lt]
Emissiones NOx: 0,0192 [g/km]

Impuesto 2015: 1,19 UTM
 \$ 53.356 pesos (1%)



GASOLINA

Impuesto 2016

\$ 661.518

(4%)

Precio: \$ 15.940.000
Rendimiento: 14,7 [km/lt]
Emissiones NOx: 0,1445 [g/km]

Impuesto 2015: 10,57 UTM
 \$ 475.135 pesos (3%)



DIESEL

Ministerio del Medio Ambiente

Restricción Vehicular: descripción de la medida

- Restricción vehicular permanente de 2 dígitos para vehículos livianos y medianos
- Periodo 1 de mayo hasta el 31 de agosto, de lunes a viernes excepto festivos.
- La medida aumenta en Emergencia a 4 dígitos por día, de lunes a domingo.
- Cada vehículo afectado paralizará 17,38 veces en un año.
- La propuesta excluye a los vehículos inscritos después 1 de septiembre de 2011.

BENEFICIOS	Reducción Emisiones 2026		VP millones de dólares		
	Medida	MP2,5	NOx	Costos	Beneficios
Restricción Permanente	55,6%	23%	433,7	3207,8	7,4

Fuente: MMA.

DETALLE DE PARQUE	Número de vehículos
Parque Total Santiago al 2016	1.780.000 (100%)
Parque livianos medianos anterior al 1 de septiembre de 2011	1.096.000 (62%)
Vehículos que paralizan por RV permanente por día	219.000 (12%)

Fuente: Elaboración propia a partir de datos INE.



Un buen diseño con exenciones es capaz de generar recambio acelerado sin necesidad de compra de segundo auto.

Adopting a cleaner technology:
The effect of driving restrictions on fleet turnover

Hernán Barahona, Francisco Gallego and Juan-Pablo Montero*

January 15, 2015

Abstract

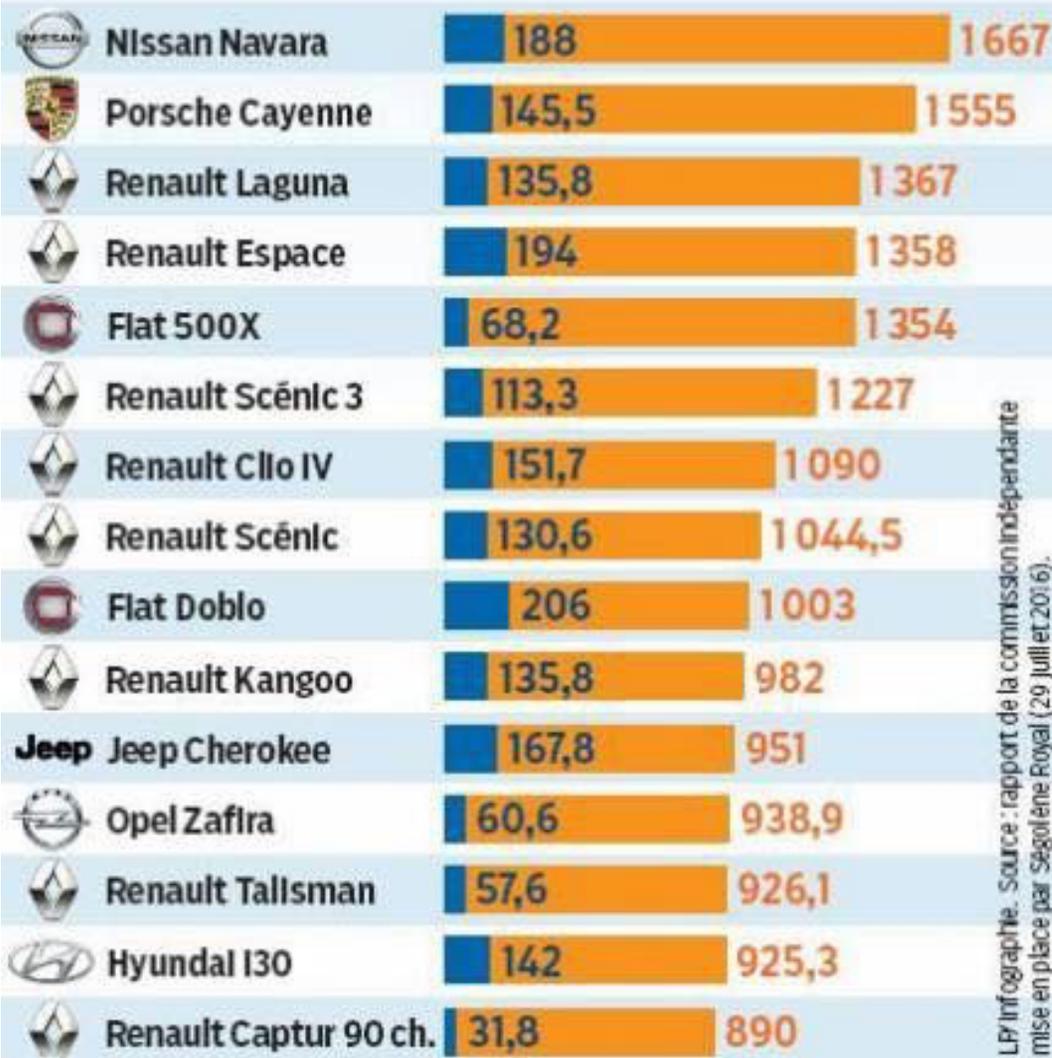
In an effort to reduce vehicle pollution and congestion and persuade drivers to give up their cars in favor of public transport, authorities in different cities have experimented with different forms of driving restrictions. The restrictions in Mexico-City and in Santiago, for example, ban the use of a car once a week based

in which case is exempt from the restriction. Evidence from Santiago's program show that such an exemption can have a large effect on fleet turnover towards cleaner cars. It also shows that households not longer bypass the restriction by purchasing a second high-emitting car, but rather by moving forward the purchase of a cleaner car. We also develop a vertical-differentiation model to study how best

evidence, we find that well design driving restrictiond can come close to implement the first-best (i.e., achieve 80% of the first-best welfare gains).

DES ÉCARTS SPECTACULAIRES ENTRE VALEURS ANNONCÉES ET VALEURS MESURÉES

- Emissions de NOx annoncées par les constructeurs (en mg/km), contrôlées en laboratoire et notifiées à la Commission européenne.
- Emissions de NOx mesurées par la commission indépendante (en mg/km) lors de tests sur piste.



LP Infographie. Source : rapport de la commission indépendante mise en place par Ségolène Royal (29 juill. et 2016).

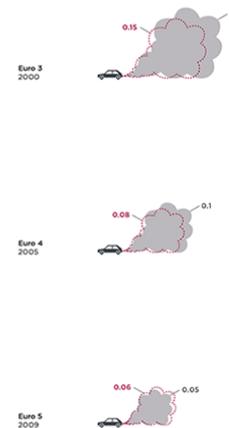
theguardian

French inquiry confirms widespread irregularities in diesel emissions data

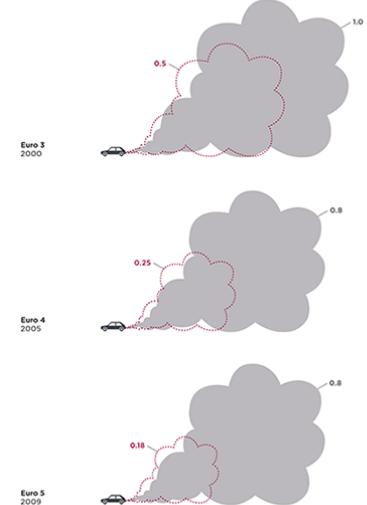
10-month investigation finds a large number of diesel cars emit much higher levels of pollution than their manufacturers claim

Nitrogen oxide (NOx) emissions (in g/km)

Gasoline

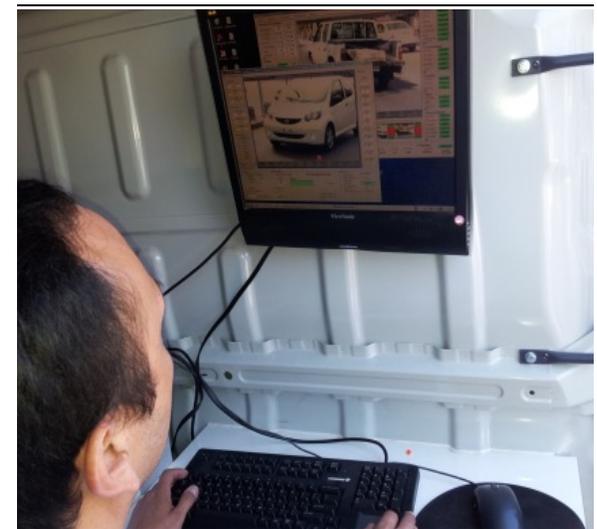


Diesel



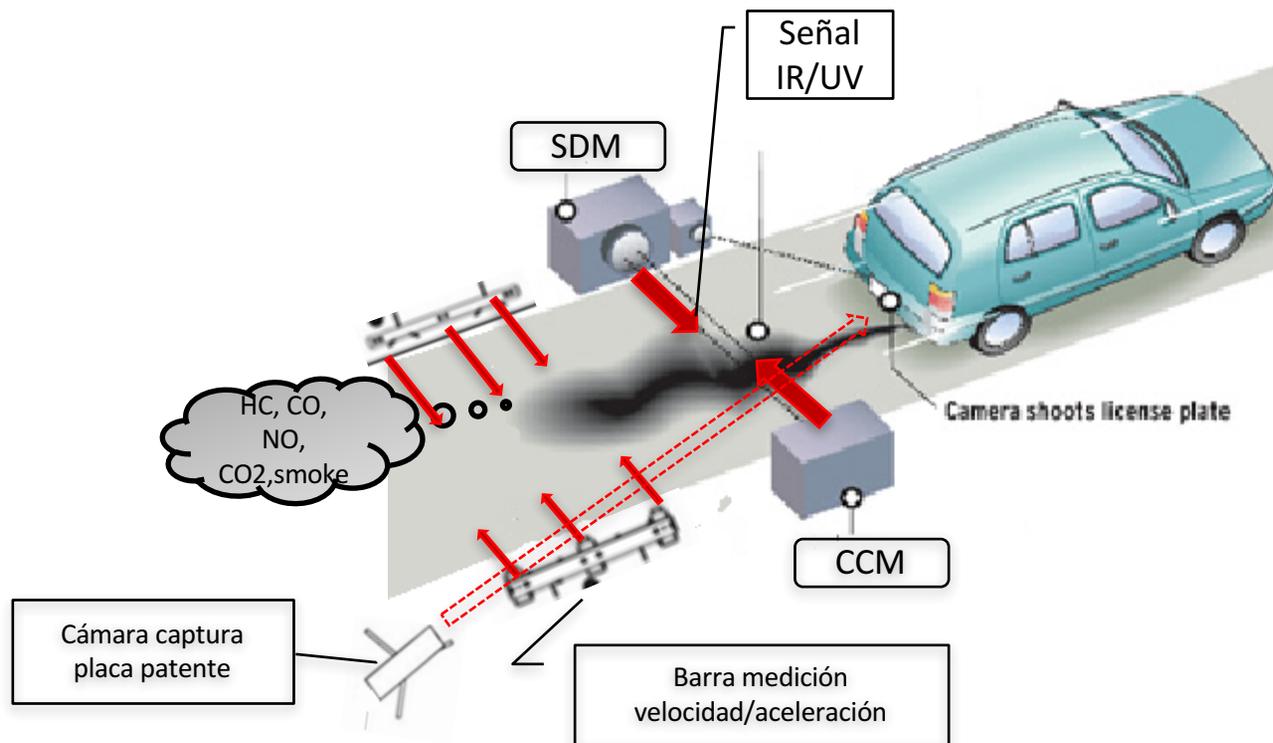
Diseño y Ejecución de la Campaña de Mediciones de Contaminantes Vehiculares con sistema RSD 4600

- Mediciones a cargo del Programa Nacional de Fiscalización.
- 19 puntos de control distribuidos en el Gran Santiago.
- Todos los niveles socio-económicos representados.
- 145.713 mediciones analizadas.

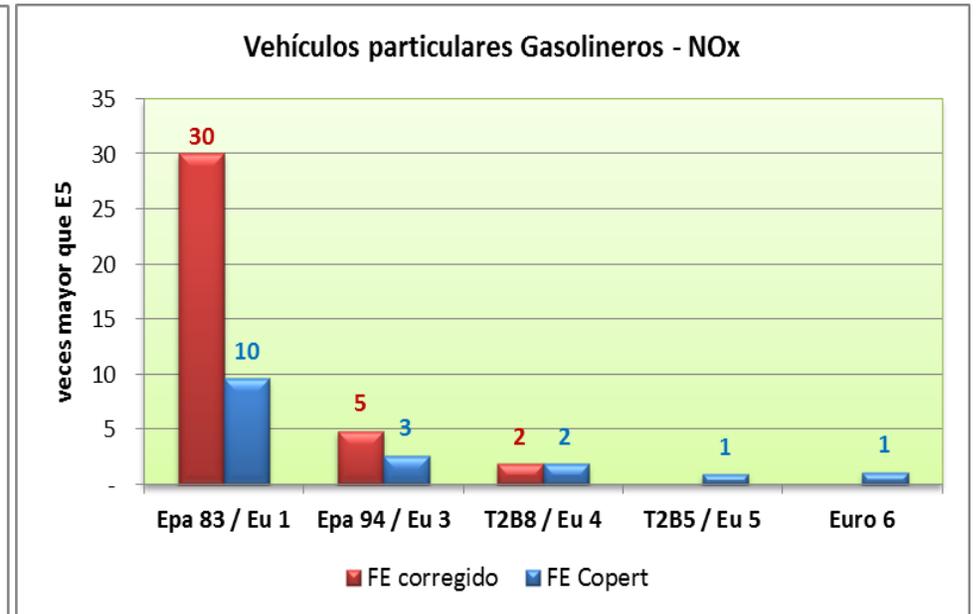
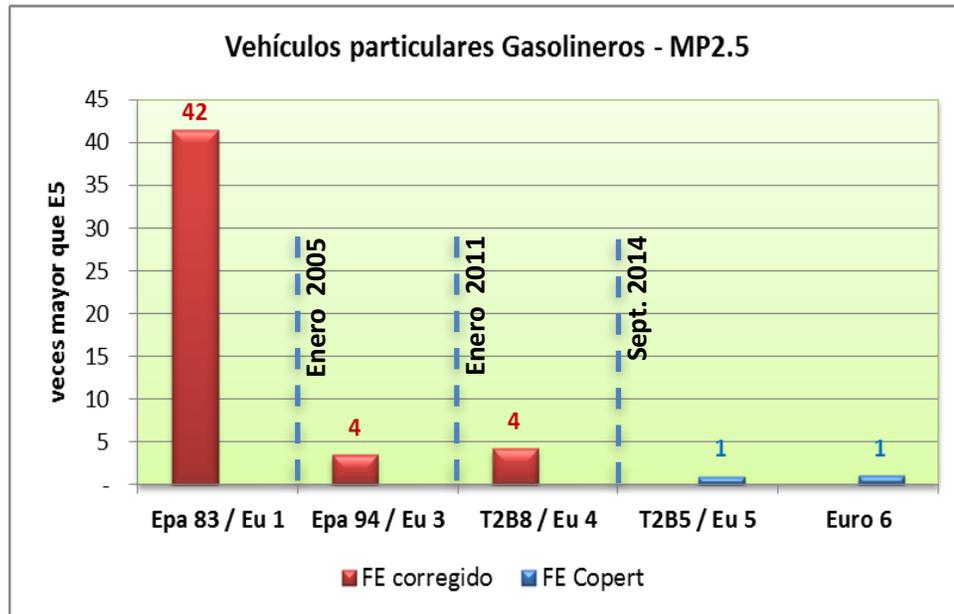


Descripción de equipo de mediciones RSD 4600

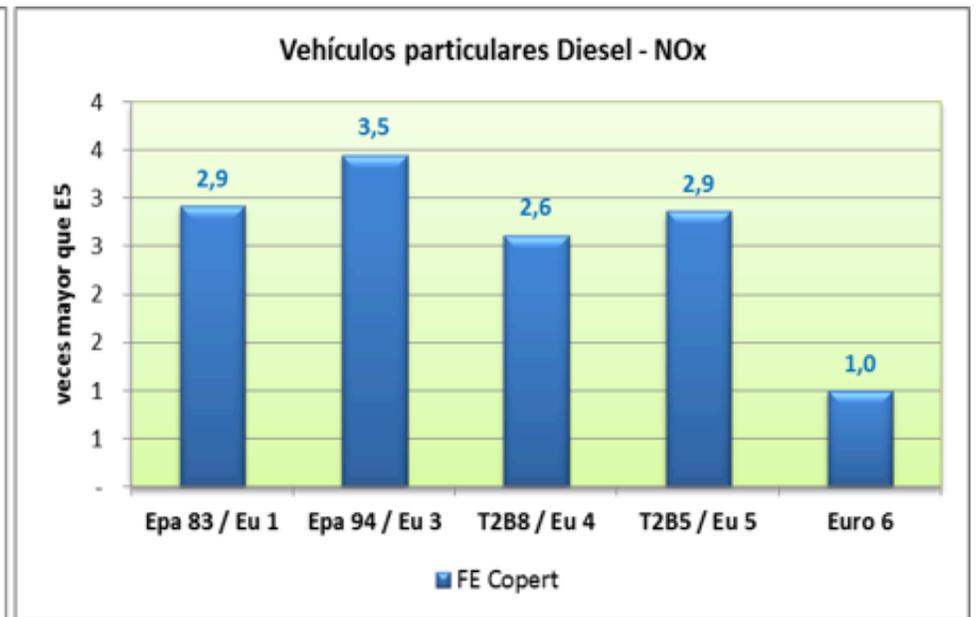
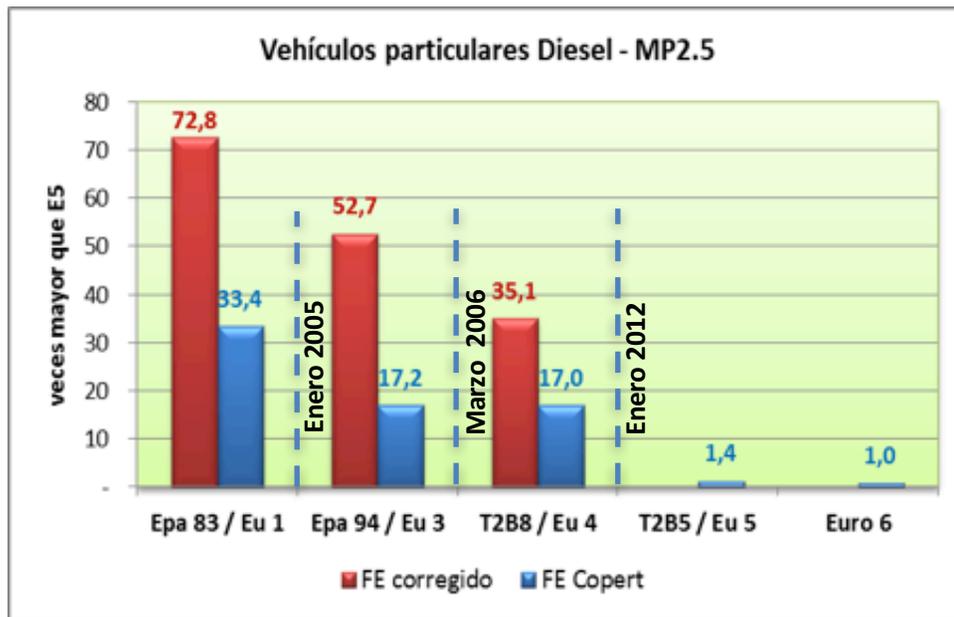
Esquema de medición



COMPARACIÓN FACTORES EMISIÓN VEHICULOS PARTICULARES

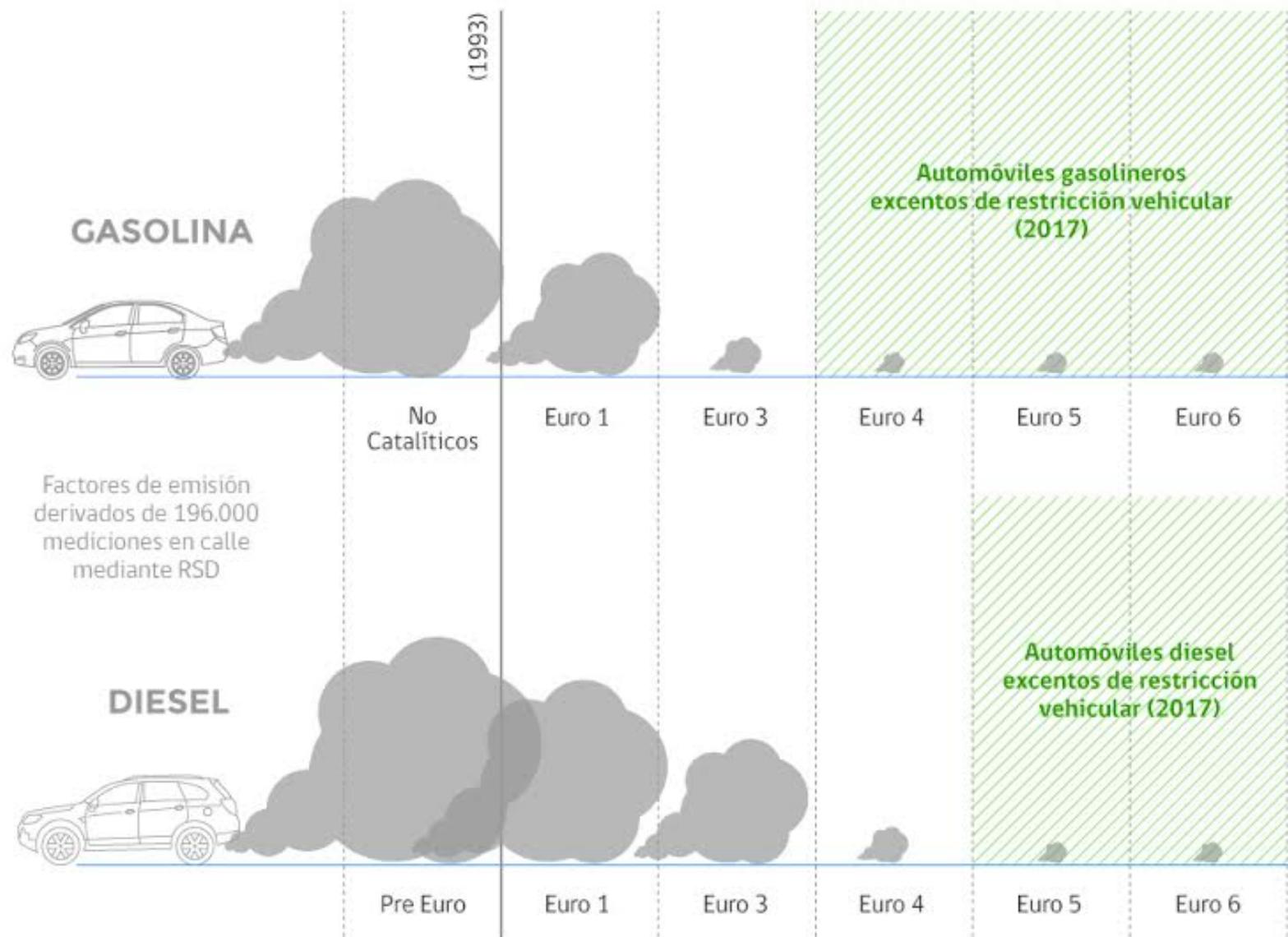


COMPARACIÓN FACTORES EMISIÓN VEHICULOS PARTICULARES



Comparación de emisiones

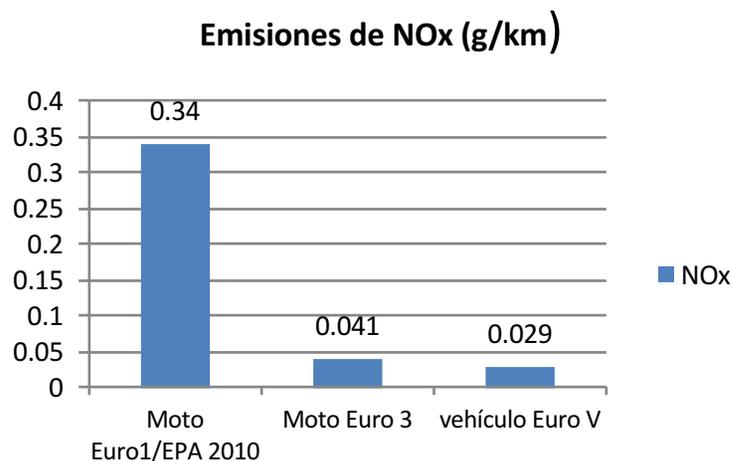
Comparación de cuánto contamina un auto vs la tecnología más limpia (híbrido).



TECNOLOGIA Y COMPARACIÓN FACTORES EMISIÓN – MOTOS

Estándar / Cilindrada (cc)	50-110	111-125	126-250	251-450	>451	TOTAL
EPA 78	0.2%	0.4%	1.5%	0.0%	0.1%	2%
EPA 2010	0.7%	29.3%	51.8%	1.3%	1.8%	85%
Euro 1	0.1%	1.1%	3.1%	0.1%	0.3%	5%
Euro 3	0.0%	0.5%	1.4%	1.1%	5.1%	8%
TOTAL	1%	31%	58%	2%	7%	100%

Fuente: Centro de control y certificación vehicular año 2012



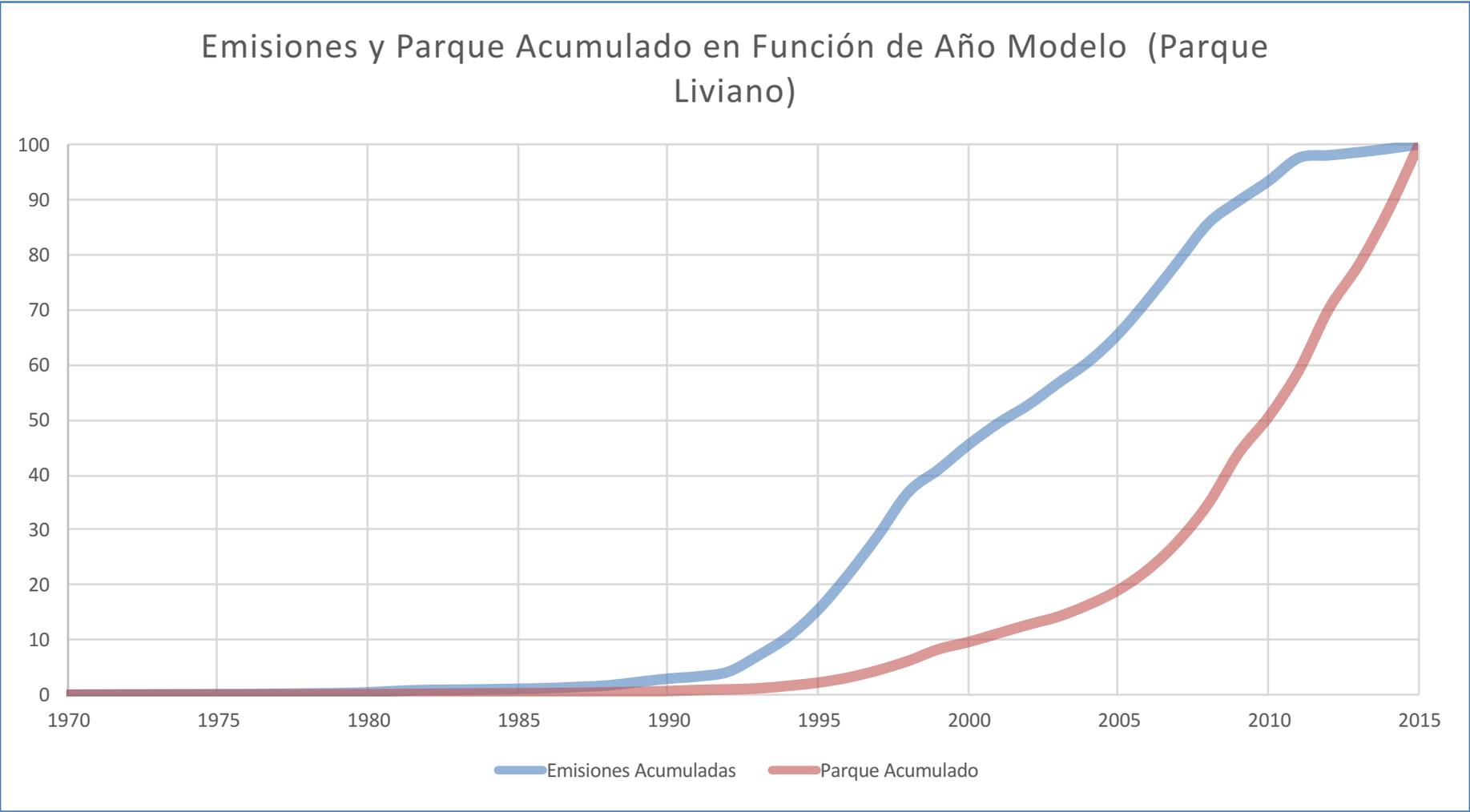
MODELOS DE RESTRICCIÓN

Escenario	Caso	Emisiones	2° Vehículos	Referencias
Restricción Plana	México (<1998)	Sin evidencia de mejora	Suben	- Davis, L., 2008. - CMM 2002 Eskeland and Feyzioglu, 1997.
Restricción a los vehículos sucios	México (>1998) Santiago (>1993)	Bajan	Sin efecto	CMM 2013 Barahona, Gallego y Montero 2015

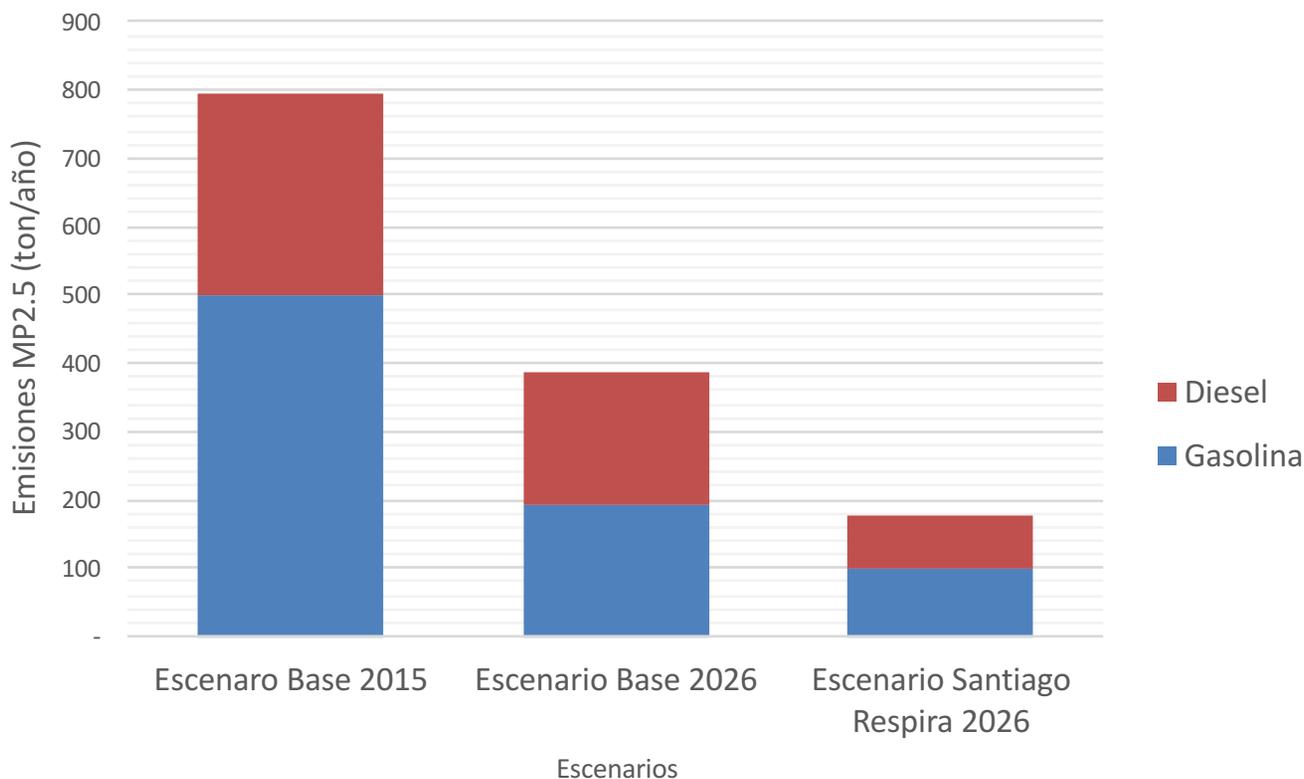
Fuente: Geasur



Restricción fundamento sólido en emisiones.



Evolución Emisiones MP2.5 vehículos livianos.



Vehículos afectados contaminan 10 veces más que los exentos.

Medidas reducen emisiones de MP2.5 en un 77%.

EFFECTO DE LA MEDIDA EN LAS EMISIONES Y VELOCIDADES (DIARIA)

Tabla N°4: Indicadores Globales Red de Transporte Privado, Período Punta Mañana

Escenario	Tiempo Medio Viaje (min)	Distancia Media Viaje (km)	Velocidad Media Viajes (km/h)	Viajes Totales
Situación Actual	44,0	11,5	15,7	498.352
PDA Preemergencia	26,9	10,3	22,9	410.417
PDA Emergencia	22,2	10,1	27,2	347.350

Fuente: Minuta PDA, SECTRA.

El restricción vehicular tiene impacto tanto en la velocidad media como en el nivel de actividad, estos efectos combinados disminuyen las emisiones diarias de los vehículos livianos en un 11% y 16% en NOx y MP2.5 respectivamente.

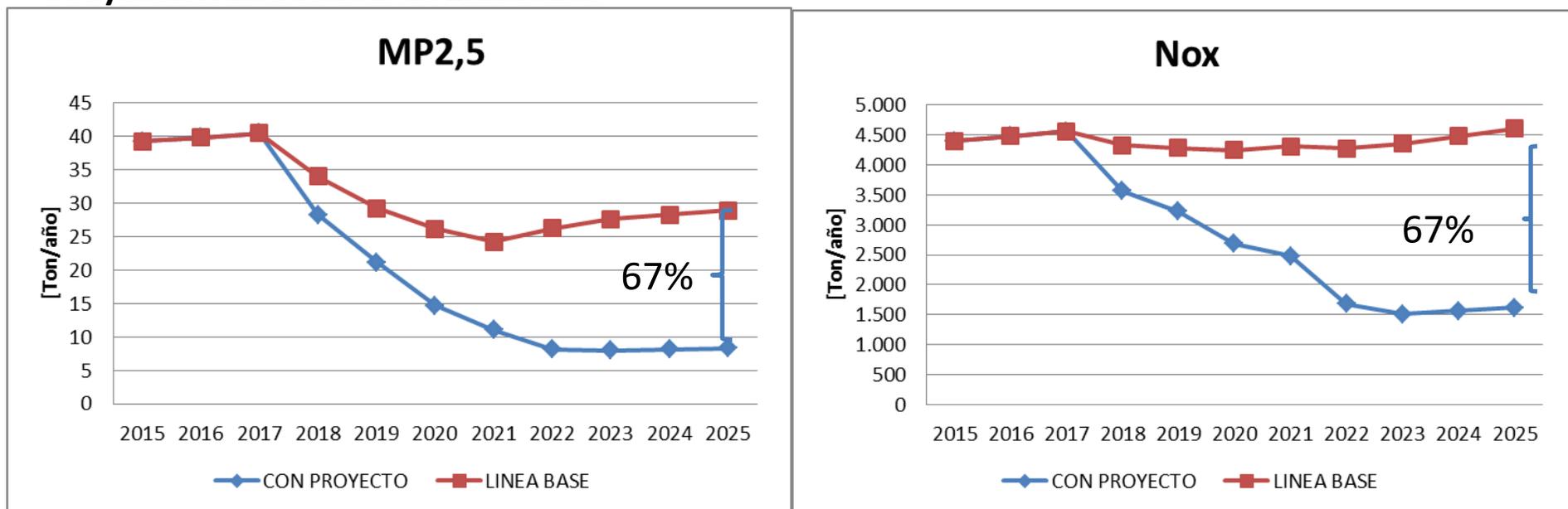
Exigencia Tecnológica Transantiago

Descripción de la Medida: exigencia de tecnología Euro VI para la flota de Transantiago a partir de septiembre del 2017. La línea base considera renovación por Euro V y con proyecto Euro VI

Proyección Renovación de la Flota Transantiago

Unidad de negocio	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	TOTALES
U1			532	67	30	17	43	5	694
U2		2	605	46	212	104	1	48	1.018
U3			4	10	75	24	387	192	692
U4			211	305	72	25	177	14	804
U5			7	17	376	151	170	1	722
U6					7	53	254	34	348
U7	8	13	32	70	72	22	167	9	393
TOTALES	8	15	1.391	515	844	396	1.199	303	4.671

Proyección Reducción de Emisiones



EVOLUCIÓN TRANSPORTE SANTIAGO

Flota de Transantiago 2014: 6.513 unidades



Matadero Palma

Micros Amarillas

Transantiago

Transantiago 2017

Zona de Baja Emisión de Transporte

Descripción de la Medida: establecer una Zona de Baja Emisión (ZBE) en el Anillo Américo Vespucio restringiendo el ingreso de vehículos pesados por antigüedad (12 años) a partir del 2018.

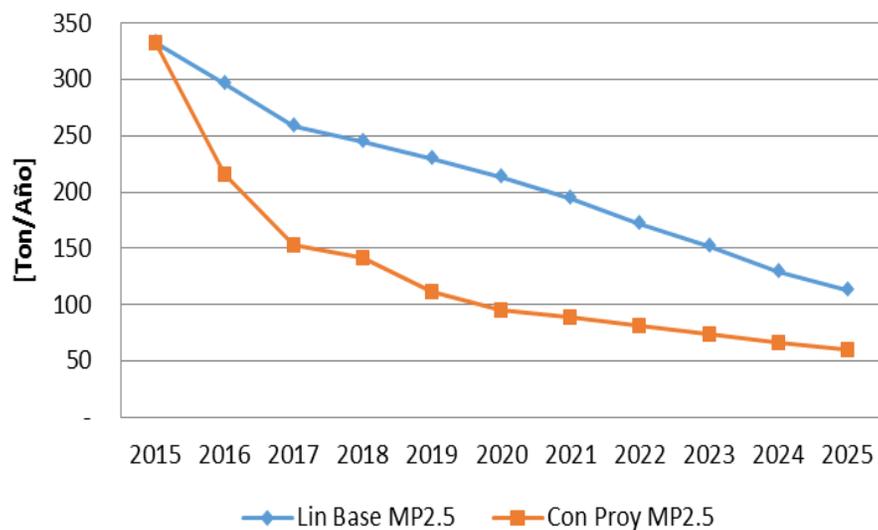
Parque camiones 2018

Tecnología	2018			TOTALES
	LIV	MED	PES	
PRE-EURO	0	0	0	0
EURO I	0	0	0	0
EURO II	3.677	4.513	4.746	12.936
EURO III	5.048	6.868	8.407	20.324
EURO IV	3.463	5.087	7.519	16.069
EURO V	7.125	9.726	12.971	29.821
Total general	19.314	26.194	33.643	79.150

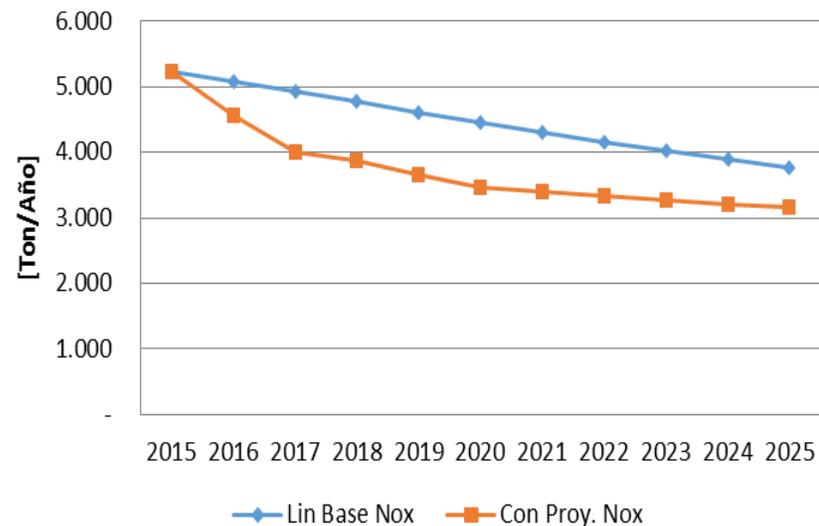
Esta zona de baja emisión deberá estar asociada a un diseño de un modelo de fiscalización automatizada.

Proyección Reducción de Emisiones

MP2.5



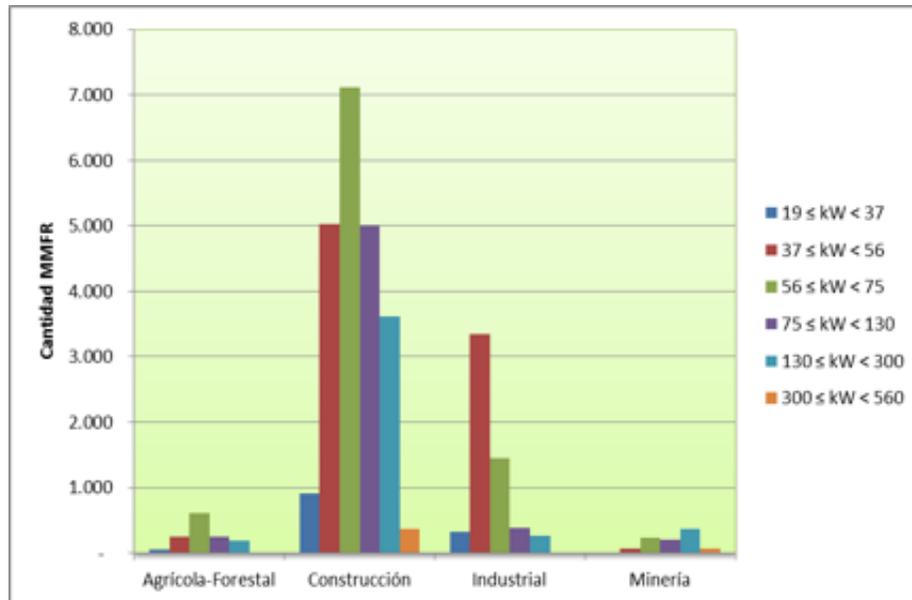
NOx



Exigencia Tecnológica Maquinaria Fuera de Ruta

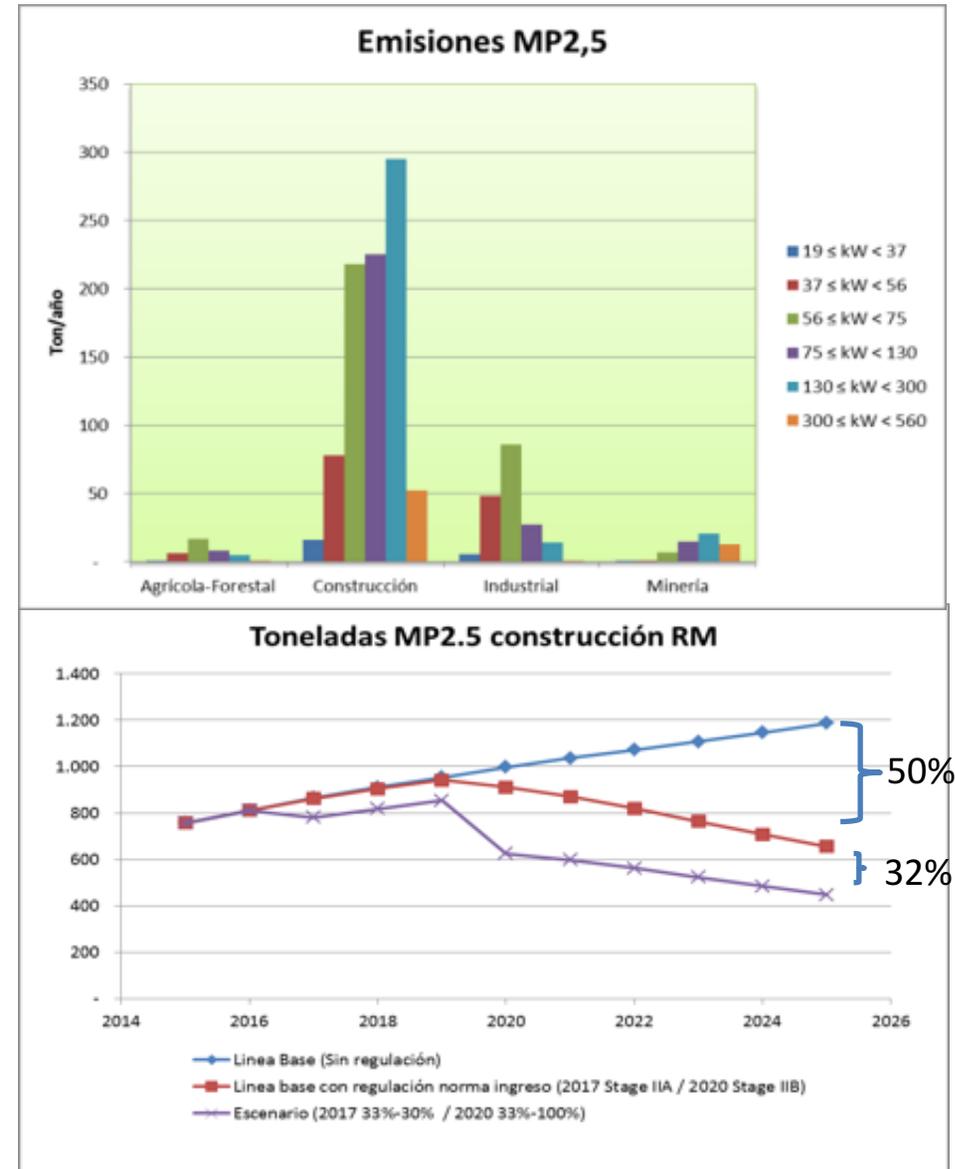
Descripción de la Medida: Retrofit para maquinaria Fuera de Ruta del sector construcción para proyectos licitados por el Estado a partir del 2020 del 100% de la flota pública igual o mayor a 56 KW (5311 veh). Norma ingreso: 2018 stage III o tier 3; 2020 stage IV o tier 4.

Caracterización Maquinaria fuera de ruta en la RM.



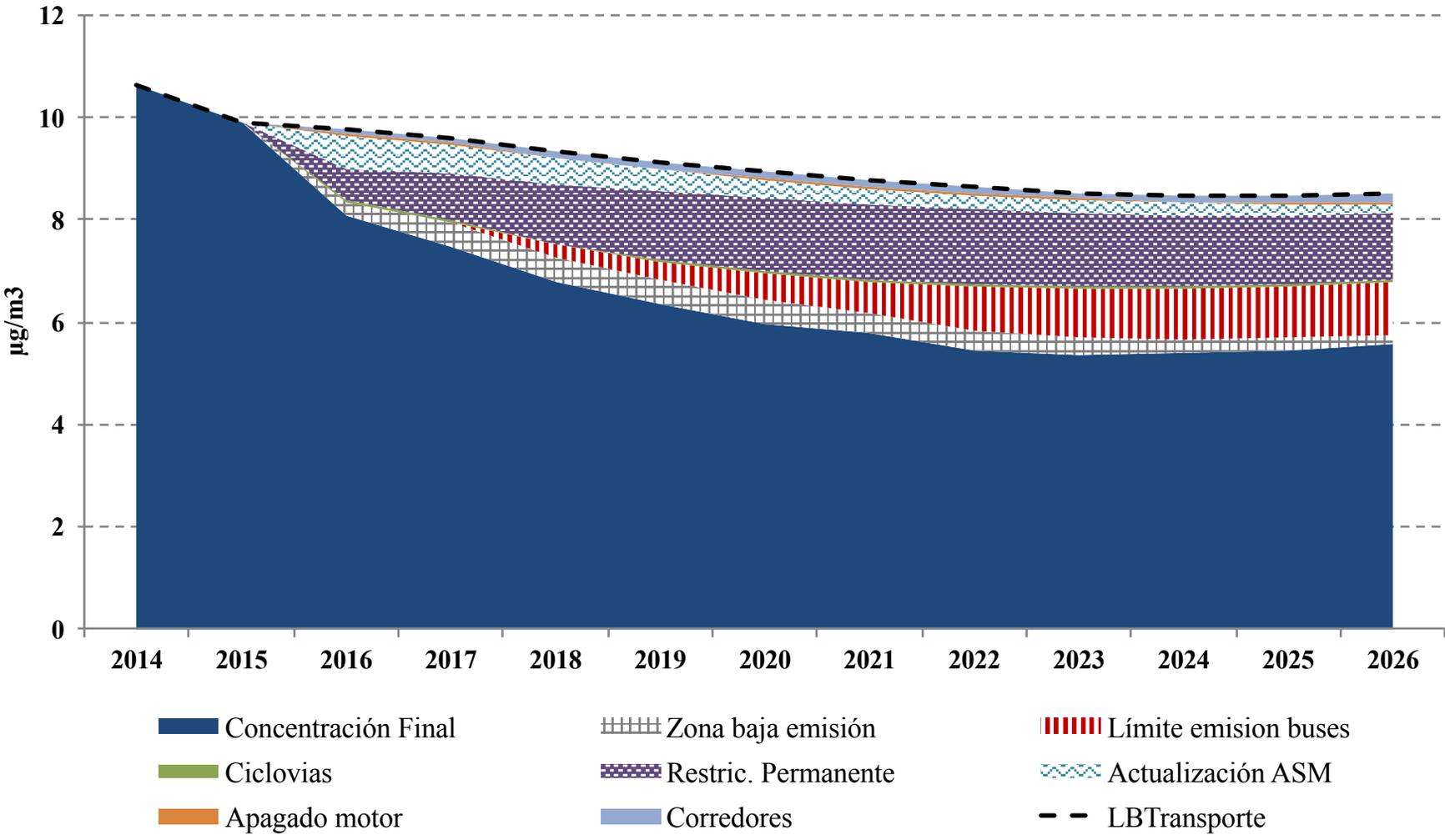
Proyección Reducción de emisiones

Proyectos públicos representan el 33% del uso de la maquinaria fuera de ruta de la región. Esto significa aproximadamente 7.300 vehículos. De éstos, un 73%, (aproximadamente 5.311 vehículos), corresponde a vehículos con una potencia igual o mayor a 56 kW.





MEDIDAS DE TRANSPORTE (Reducción Anual)

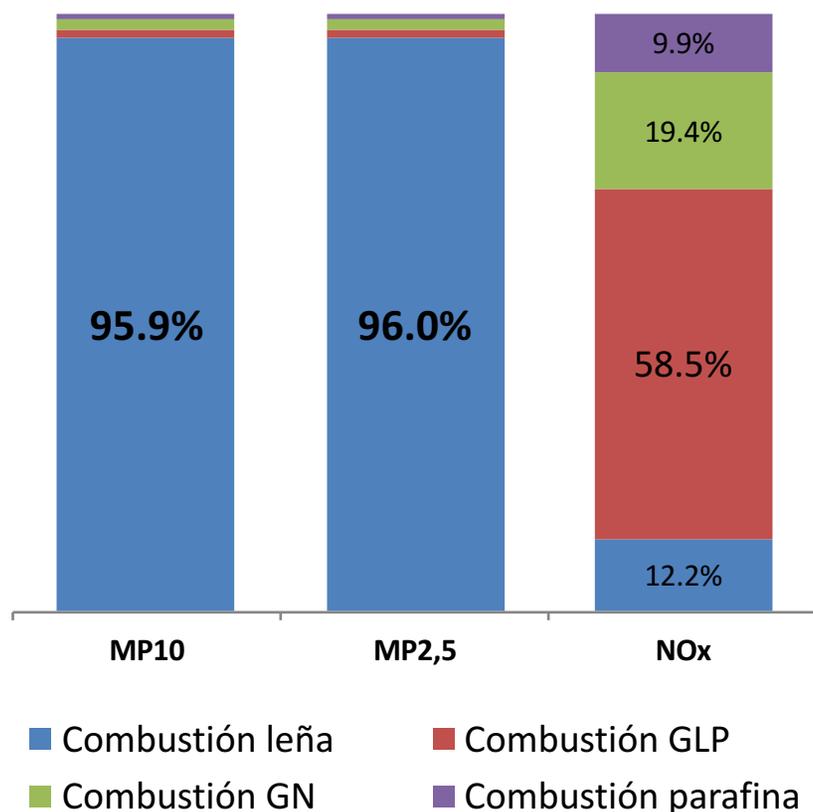




Sector Residencial

Inventario de Emisión año 2014

Fuente: MMA en base a estudios sectoriales



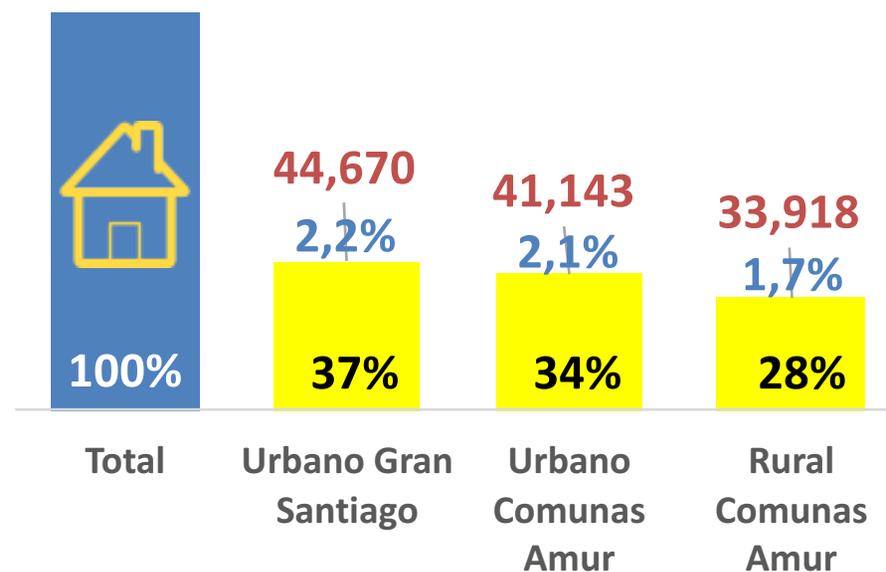
Número de hogares que usan biomasa leñosa para calefacción y cocina en la RM, por zona.

RM: 2.000.000 de hogares aproximadamente.

Fuente: Elaboración propia a partir datos CDT (2012)

119.731 hogares en la RM usan leña

6% de los hogares en la RM usan leña



Sector Residencial

Ejes principales



- **Prohibición total de calefacción a leña en el Gran Santiago:** incluye la Provincia de Santiago y las comunas de San Bernardo y Puente Alto desde entrada en vigencia del plan. Cocinas también prohibidas.



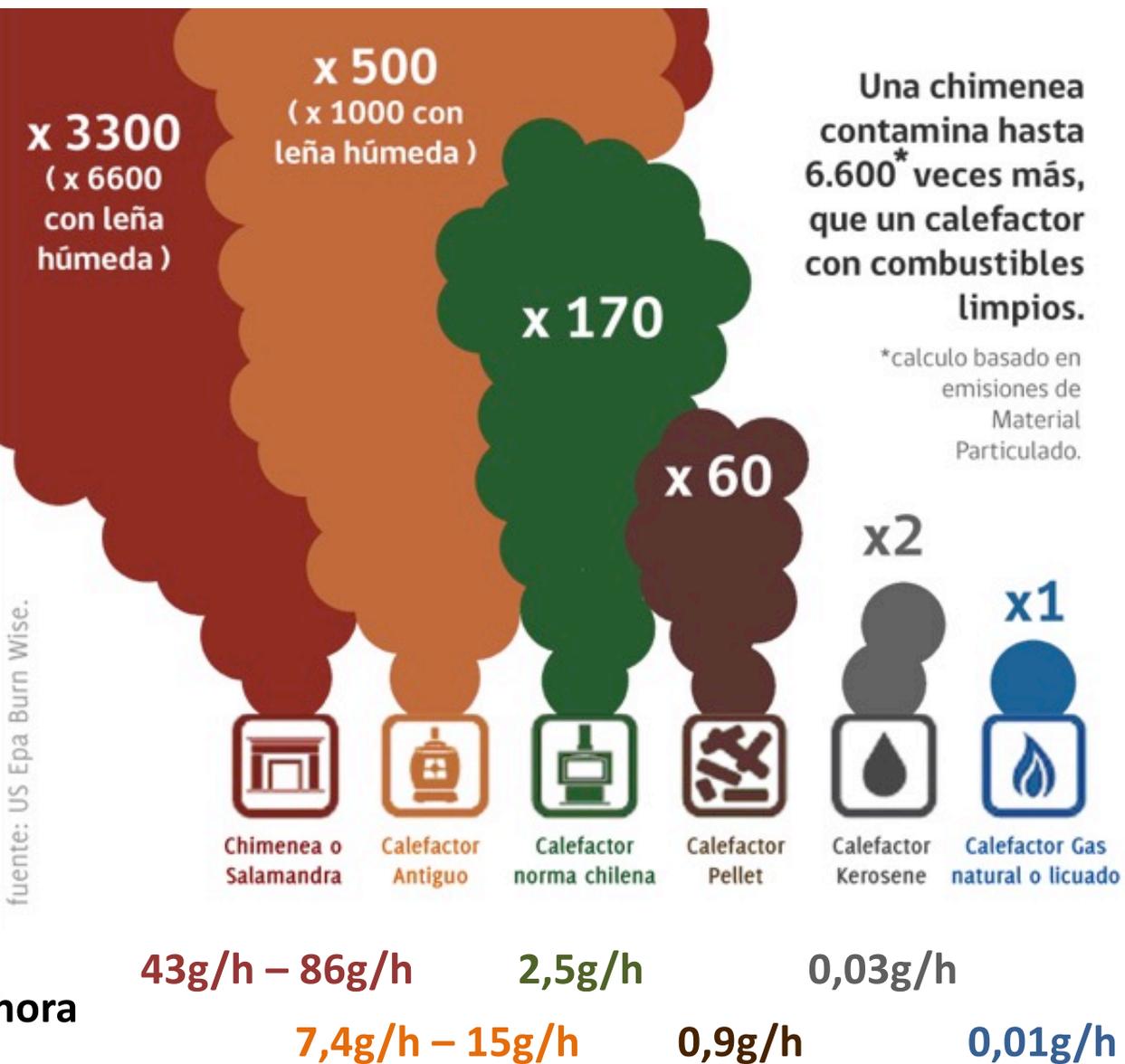
- **Estudio de prohibición del uso de calefactores a leña en el resto de la Región Metropolitana:** evaluación de datos de calidad de aire a 5 años para implementar prohibición en comunas AMUR.



- **En episodios críticos, prohibición de uso de calefactores a leña en toda la región.**
- **Evaluación de Subsidios para el Reacondicionamiento Térmico y Recambio de Calefactores a en la Región Metropolitana (SERVIU):** dependiendo de prohibición en comunas AMUR.



Comparación de emisiones según tipo de calefactor.



NOTA: Emisiones de MP comparadas a un calefactor a Gas Licuado

Recomendaciones para una calefacción sustentable

- Mantener condiciones estables de temperatura, humedad y ventilación son factores fundamentales para conseguir el confort térmico.
- Reparar pérdidas en puertas y ventanas por donde escapa el calor.
- Si compras una estufa nueva averigua su eficiencia. En el caso de split calefactor (A/C reversible), su coeficiente de rendimiento (COP en inglés).
- Cierra cortinas y persianas pues sirven de aislación térmica y prefiere ventanas con termopaneles, doble vidrio o marcos no metálicos.
- Elige un calefactor basado en el costo total de su uso, incluyendo inversión y operación.
- Realiza una mantención periódica de estufas y calefactores a gas.
- Para evitar la contaminación intradomiciliaria prefiere equipos de tiro forzado (evacuación de gases contaminantes al exterior).

Comparación de costos energéticos para calefacción

Elegir el tipo de calefactor correcto mejora la calidad de vida de tu familia, de tus vecinos y, además, permite tener una decisión inteligente en una cuenta, que es importante para todos los chilenos.

La leña es responsable de 30% de la contaminación de la Región Metropolitana en invierno

Costos energéticos



Mejorar la aislación de la vivienda reduce los costos y se aprovecha mejor la energía entregada por el calefactor.

	Split calefactor aire acondicionado reversible	Leña	Parafina (Prefiere tiro forzado)	Pellet de madera	Gas natural	Gas licuado	Electricidad
Rango de precio del calefactor	\$200.000 a \$950.000	\$170.000 a \$400.000	\$50.000 a \$500.000	\$500.000 a \$2.270.000	\$133.000 a \$320.000	\$60.000 a \$110.000	\$10.000 a \$200.000
Emissiones kg/vivienda/año MP2,5	0	6.5	0.1	0.3	0	0	0

* Consumo calculado en base a seis horas diarias durante un mes.



Plan de Prevención y Descontaminación Atmosférica

Sector Industrial

- Actualización de Normas para fuentes estacionarias MP, NO_x, y SO₂

Contaminante	Plan vigente		Propuesta Anteproyecto	
	Grandes fuentes	Pequeñas fuentes	Grandes fuentes	Pequeñas fuentes
MP	112 mg/m ³ N	56 mg/m ³ N	20 mg/m ³ N	30 mg/m ³ N
SO ₂	30 ng/J	30 ng/J	20 ng/J	30 ng/J
NO _x	Sin norma	Sin norma	30 ppm	100 ppm



Ejes principales



- **Metas de emisión grandes establecimientos industriales:** reducción de un 30% MP_{2,5}. Se establecen equivalencias entre contaminantes para cuantificar reducciones.



- **Control emisiones de Amoniaco en agroindustria.**



- **Rediseño del sistema de compensación de emisiones:** tanto para fuentes industriales como para proyectos que ingresen al SEIA
- **Norma de Entrada para grupos electrógenos nuevos y exigencia de emisión para grupos en uso:** entre el 1 de abril y 30 de septiembre.



Otras Medidas

Incentivos a Bicicletas y Ciclovías

- Construcción de 300 kilómetros de ciclorutas y 3.000 biciestacionamientos públicos, en el marco del Plan Maestro de Ciclovías del Gran Santiago.

Control de quemas

- Prohibición de quemas agrícolas a 48 meses de publicado el decreto.

Educación y Gestión Ambiental Local

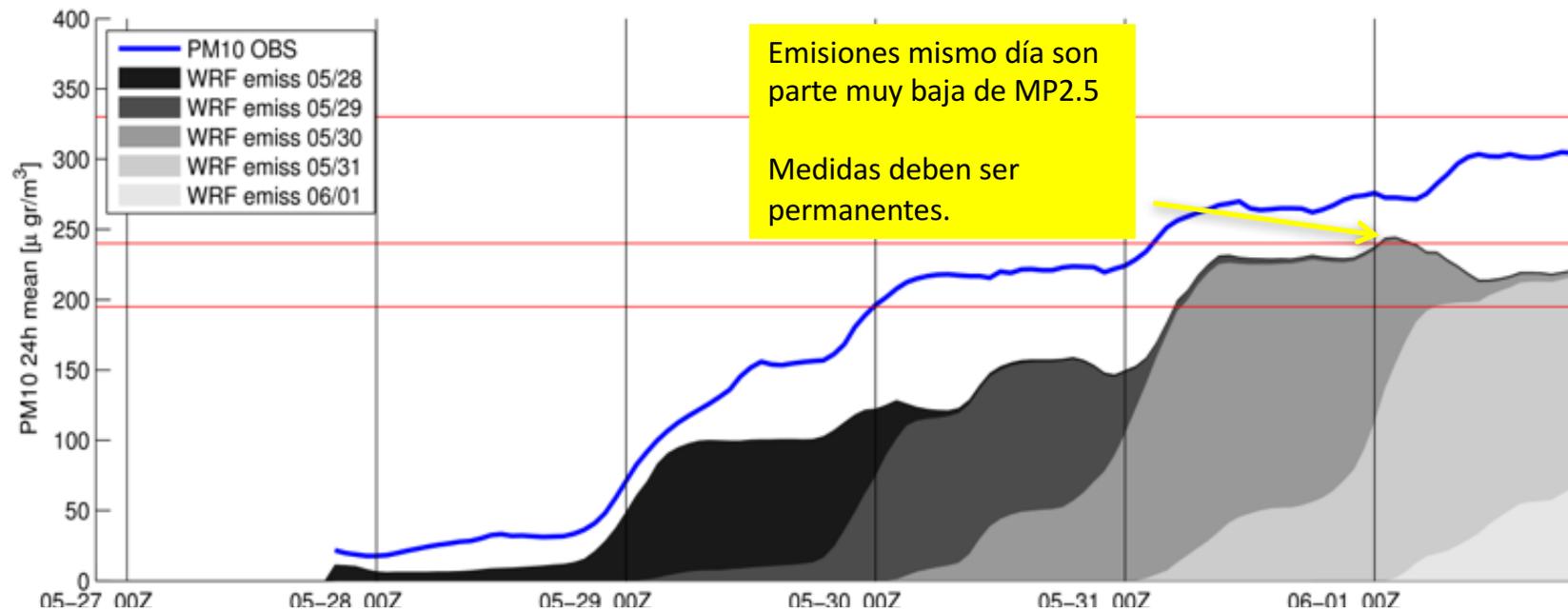
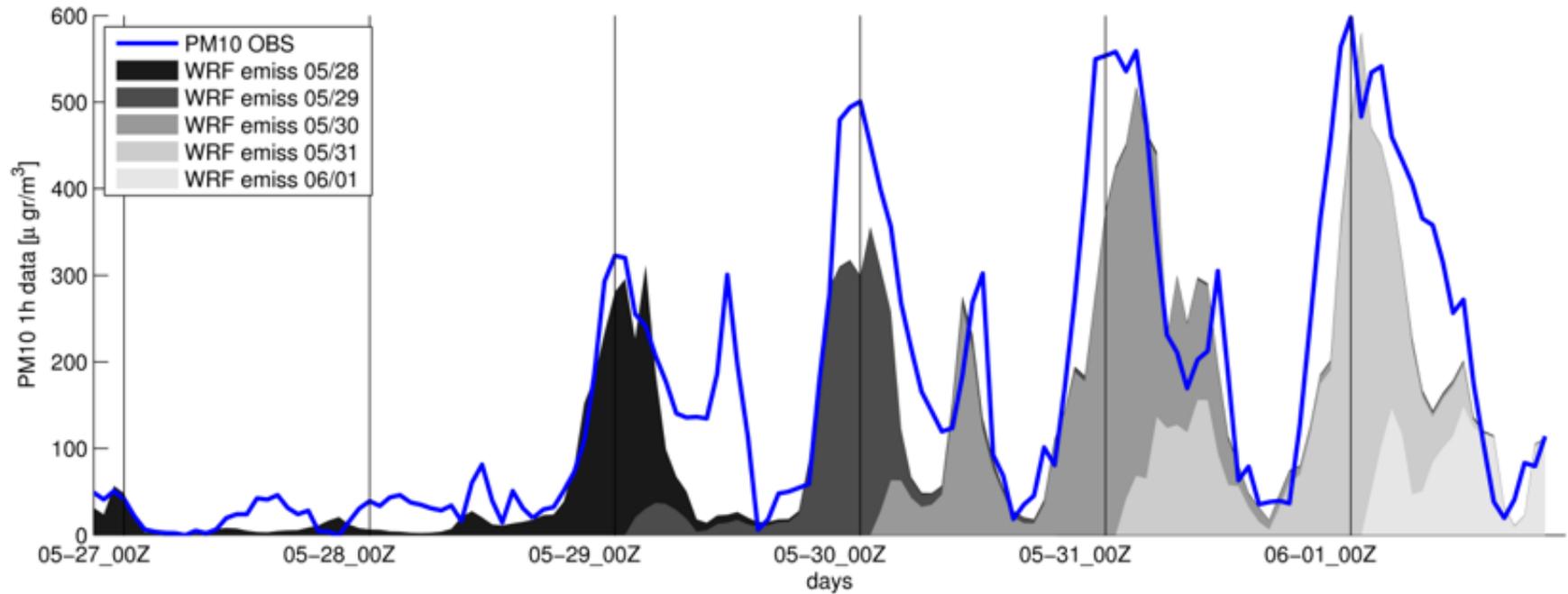
- Programa de educación ambiental en calidad del aire; plan de difusión anual y campañas informativas en materia de descontaminación atmosférica; fortalecimiento de la Gestión Ambiental Local.

Levantamiento de polvo y áreas verdes

- Aumento de la dotación de áreas verdes y masas de vegetación que rodean la Cuenca de Santiago de la Región Metropolitana.
- Plan de Aspirado y Lavado de Calles en conjunto con el Consejo Regional.

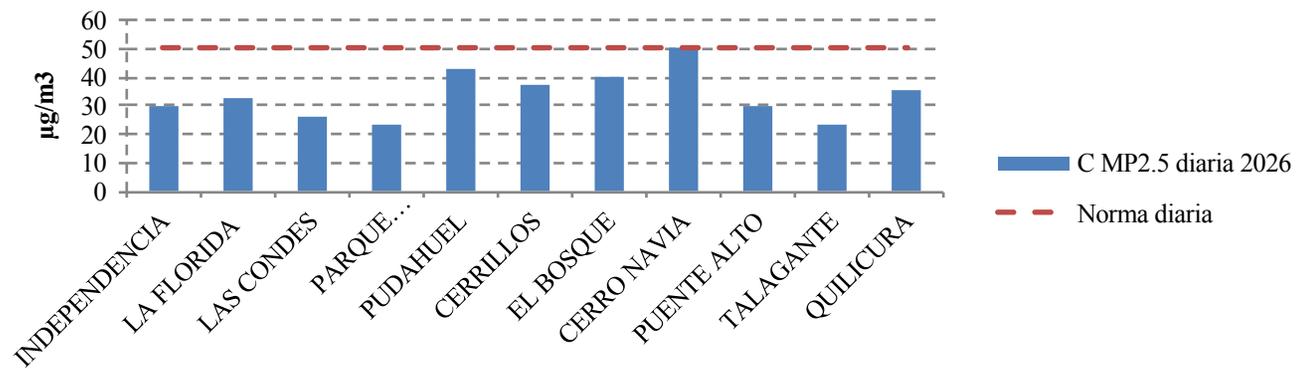
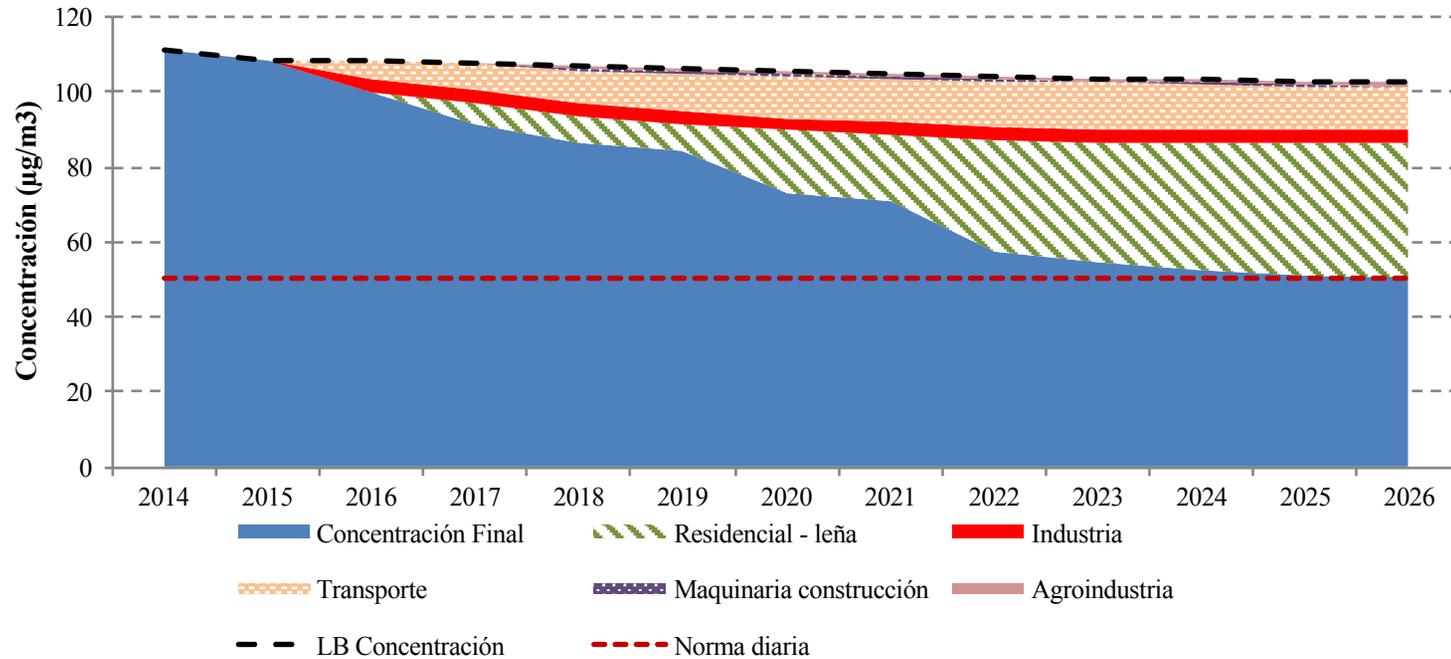


Cuando tomar medidas de contingencia?



CUMPLIMIENTO DIARIO MP2,5

Reducción de concentración de MP2.5



Reducción de Emisiones y Beneficios en Salud

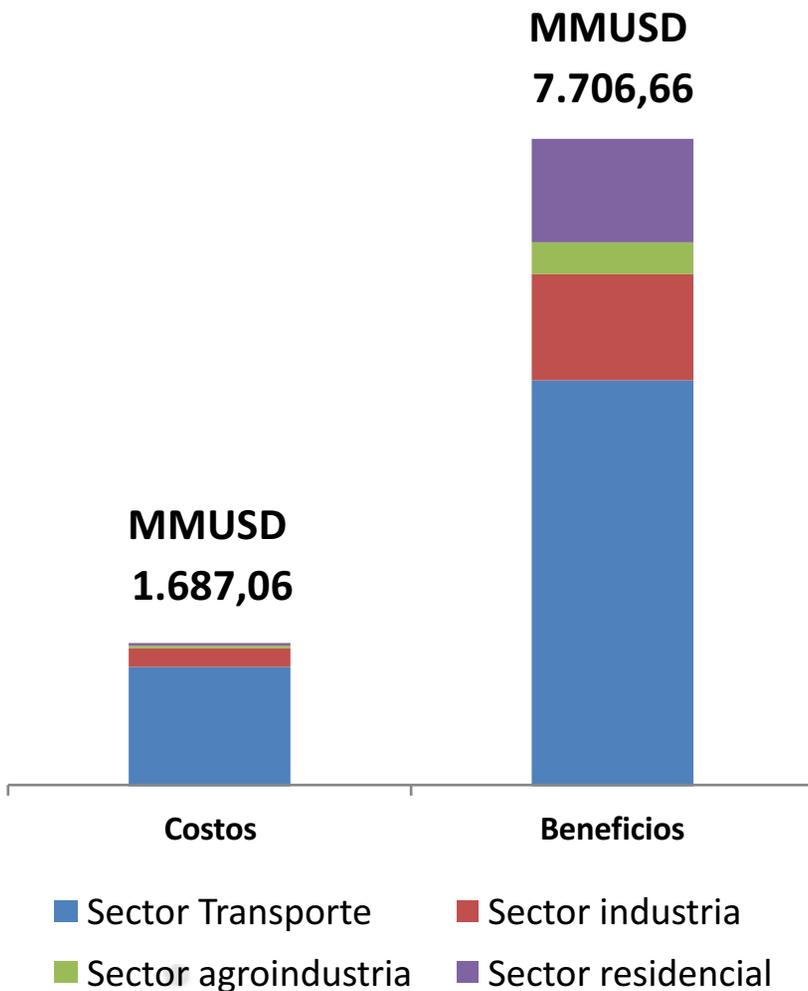
Reducción de emisiones por sector



Beneficios en Salud

EVENTO	CASOS EVITADOS POR AÑO	CASOS EVITADOS 2016-2026
Mortalidad	1.663	11.190
Admisiones hospitalarias	1.668	11.582
Visitas Salas de Emergencia	27.639	218.650
Productividad perdida (horas)	3.607.044	28.016.022

ANÁLISIS COSTO BENEFICIO (MMUSD)



Beneficios	B/C
Sector Transporte	3,4
Sector industria	5,6
Sector agroindustria	10,1
Sector residencial	111,6
Total	4,6

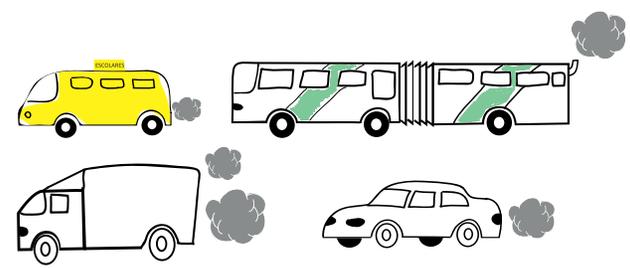
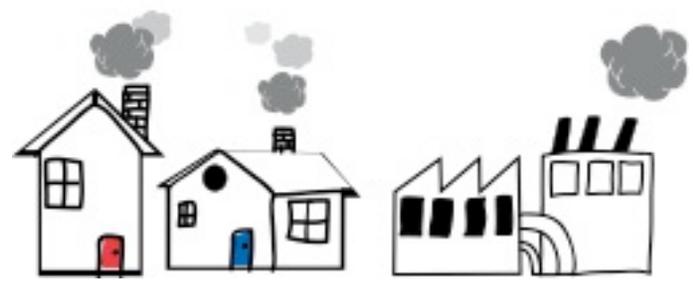
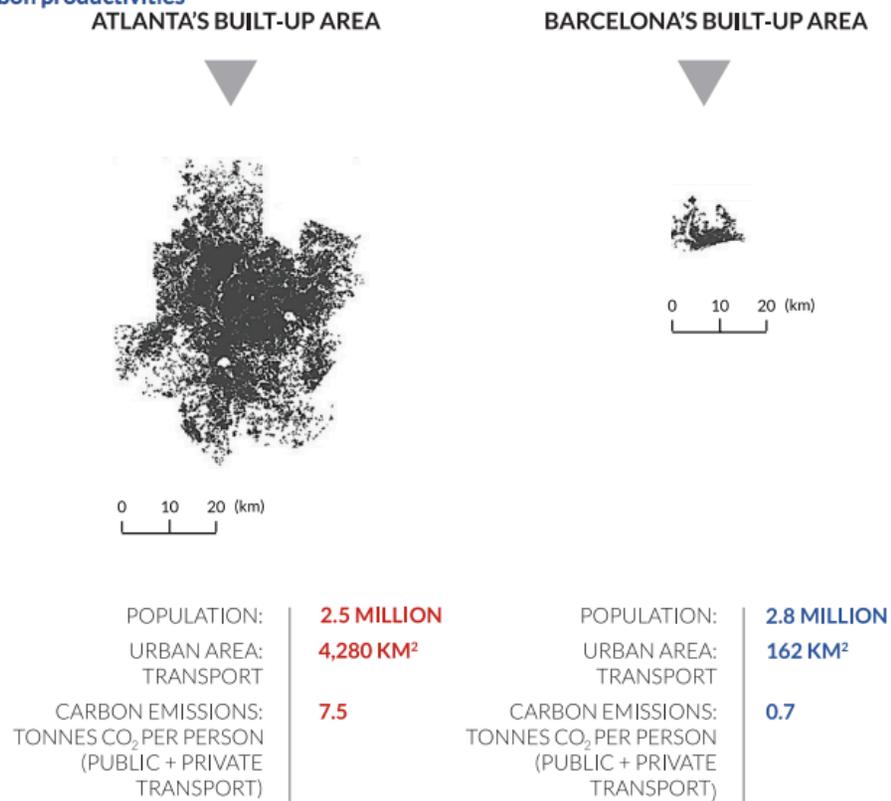


Figure 1
Atlanta and Barcelona have similar populations and wealth levels but very different carbon productivities



Source: Bertraud and Richardson, 2004.¹⁰

Curbing air pollution with land-use and transport policy instruments: a case study of Santiago

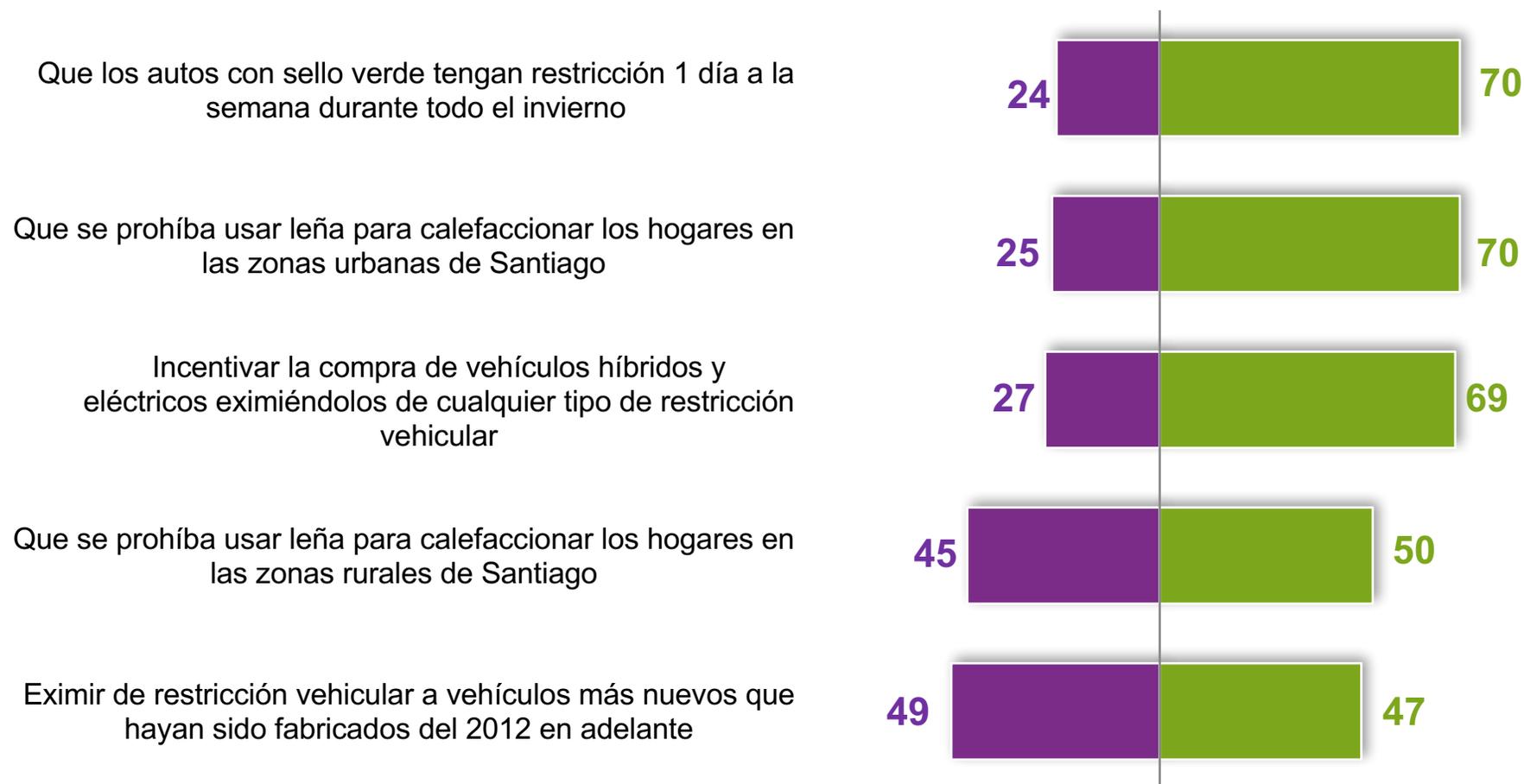
[SPINE](#) is OECD Environment Directorate's project for evaluating the environmental and economic effectiveness of spatial planning instruments. In the next biennium (2017-18), SPINE is most likely to focus on a small number of city case studies. Ongoing scoping work for next biennium is aiming to identify cities where case studies could be carried out. One of the cities currently considered for a possible case study is Santiago. A case study of Santiago would focus on the environmental and economic effects of policies involving spatial planning, mobility and infrastructure investment.

Santiago faces very high air pollutant concentrations, especially PM2.5 and PM10, fifty percent of which originate from anthropogenic sources, such as fossil fuel and wood combustion. The city is also characterized by unique urban morphology and particular climatic conditions. Furthermore, it is built on a corridor surrounded by mountain ranges and experiences thermal inversions during winter. These conditions impede the spatial dispersion of pollutants.



Apoyo ciudadano a las medidas

■ % En desacuerdo + Muy en desacuerdo ■ % De acuerdo + Muy de acuerdo



Casos: 700. Se omiten categorías 'Ni de acuerdo ni en desacuerdo' y 'No sabe, no responde'.

¿Cuáles son las causas del Smog?





Conclusión

- Plan Santiago Respira es el más profundo que se hace desde 1997.
- Plan Santiago Respira evitará mortalidad prematura de 1600 personas por año, miles de enfermedades, millones de día de trabajo perdido
- Cada peso que se gaste en descontaminar traerá 5 pesos de beneficio.



Plan de descontaminación atmosférica

SANTIAGO RESPIRA