Ministerio del Medio Ambiente

Gobierno de Chile

SANTIAGO RESPIRA

PROPUESTA DE PLAN DE PREVENCIÓN Y DESCONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA

Región Metropolitana

Proyecto Definitivo

26 de septiembre, 2016

ANTECEDENTES

Los Contaminantes Ambientales Provienen de Fuentes Variadas

MONÓXIDO DE CARBONO (CO)

Menor transporte de oxigeno en la sangre

MATERIAL PARTICULADO (MP10 Y MP2,5)

Daño a las vías respiratorias
Bronquitis
Cáncer

ÓXIDOS DE AZUFRE (SOx)

Daño pulmonar
Lluvia ácida

ÓXIDOS DE NITRÓGENO (NOx)

Daño pulmonar

COMPUESTOS ORGÁNICOS VOLÁTILES (COVs)

Cáncer

Transportes **Industria** **Otros** **Residencial**

El Material Particulado es un contaminante compuesto

Mezcla de partículas sólidas y líquidas suspendidas en el aire, de distintas formas y tamaños, cuya composición química es variable.

ORÍGENES

Primario: directamente en la fuente

Secundario: reacciones posteriores en la atmósfera

Las características atmosféricas y geográficas de Santiago nos ponen un gran desafío

Aire Muy Frío

Capa de inversión térmica

Aire Caliente

Aire Frío

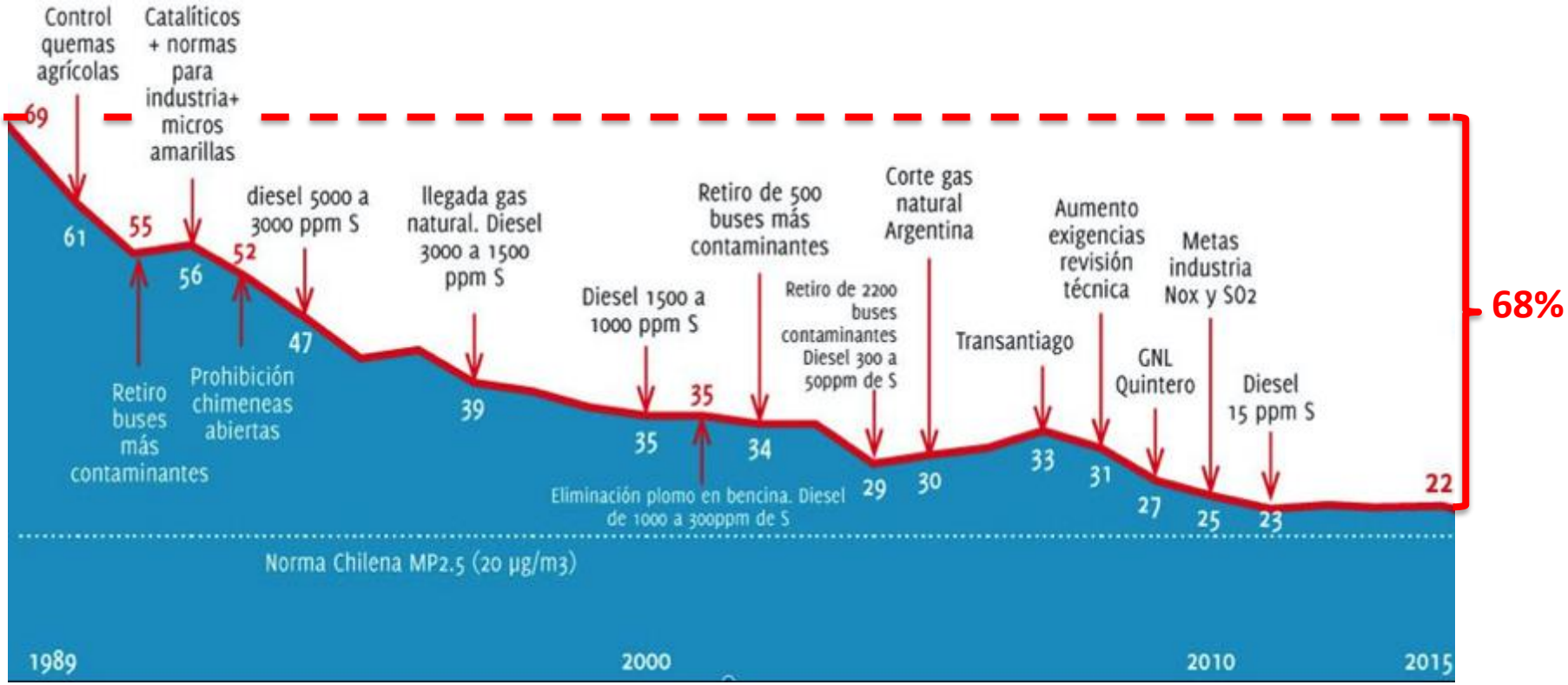
Durante el invierno los contaminantes se quedan atrapados debido a la escasa circulación de aire

Serie Histórica de Medidas de Descontaminación

Entre los años 1989 al 2015 se redujo la concentración de Material Particulado Fino en más de un 68%

Esto se logró gracias a una serie de medidas estructurales que ahora tendrán un nuevo refuerzo gracias al Plan de Descontaminación por MP2,5.

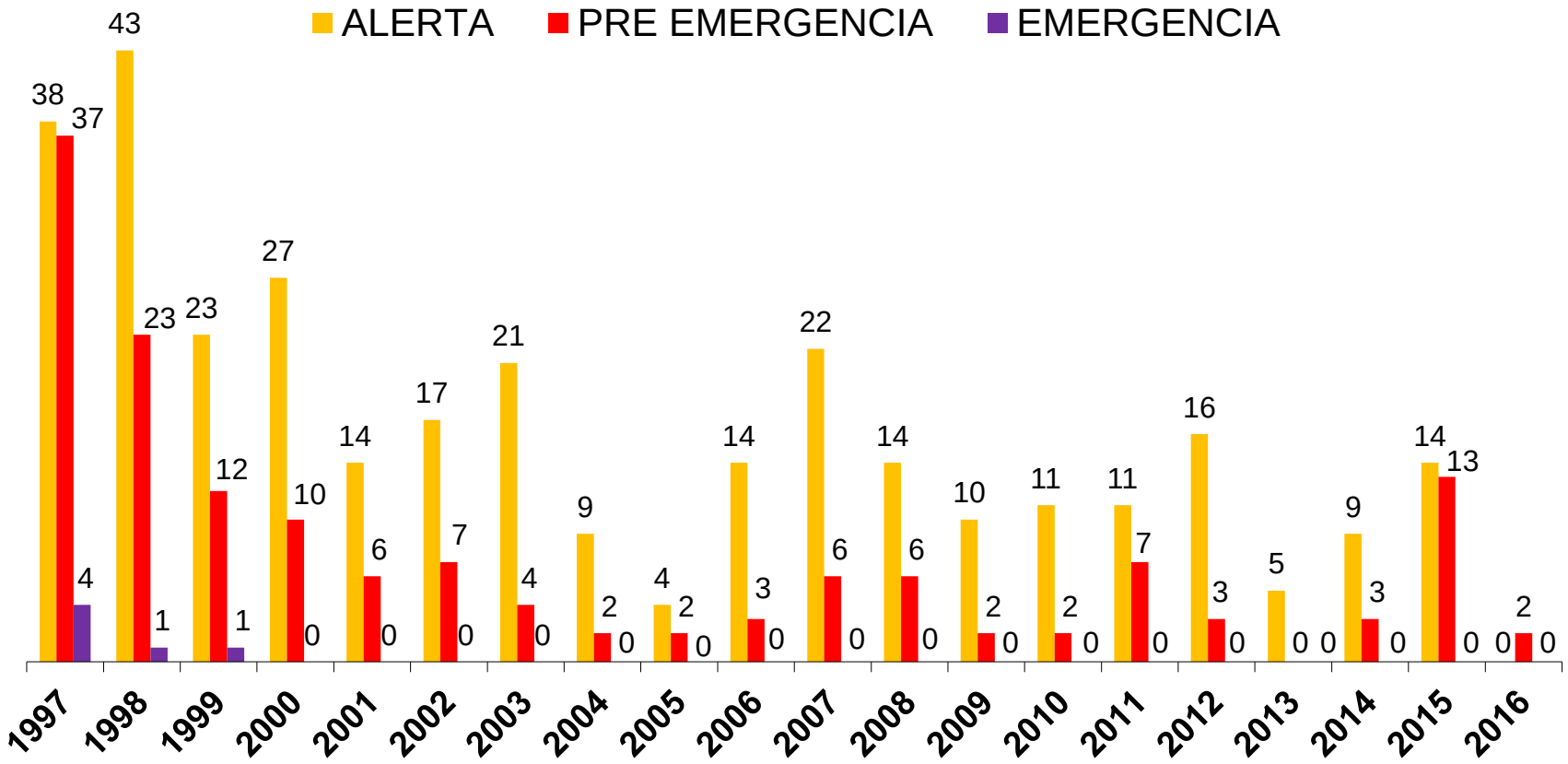
SERIE HISTÓRICA MP2,5 1989-2015



Evolución de Episodios Críticos por Material Particulado Grueso MP10

Entre los años 1997 al 2016 se redujo el número de días de episódios críticos en invierno en un 97%

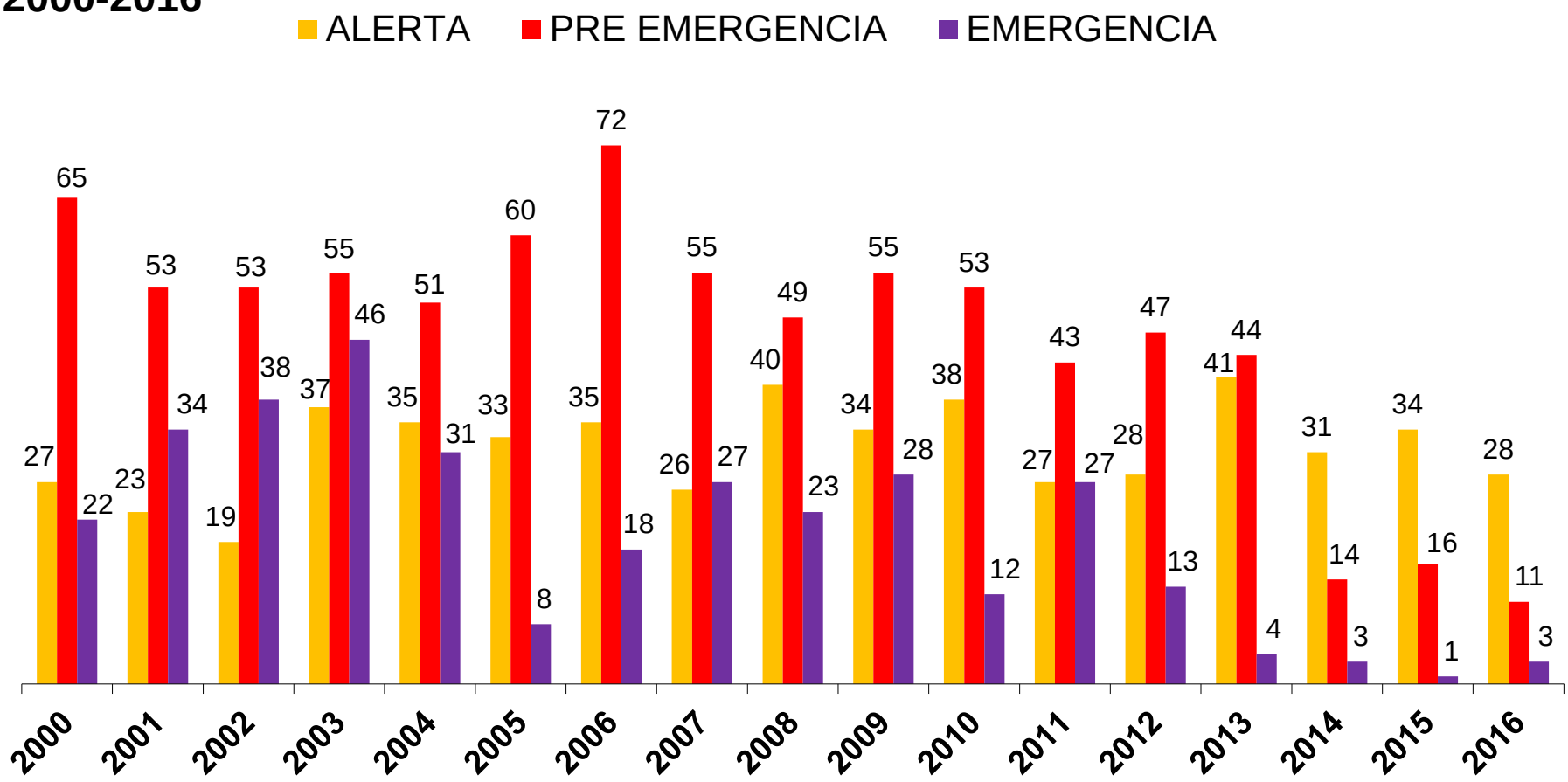
NÚMERO DE DÍAS CON EPISODIOS POR MP10
1997-2016



Evolución de Episodios Críticos por Material Particulado Fino MP2.5

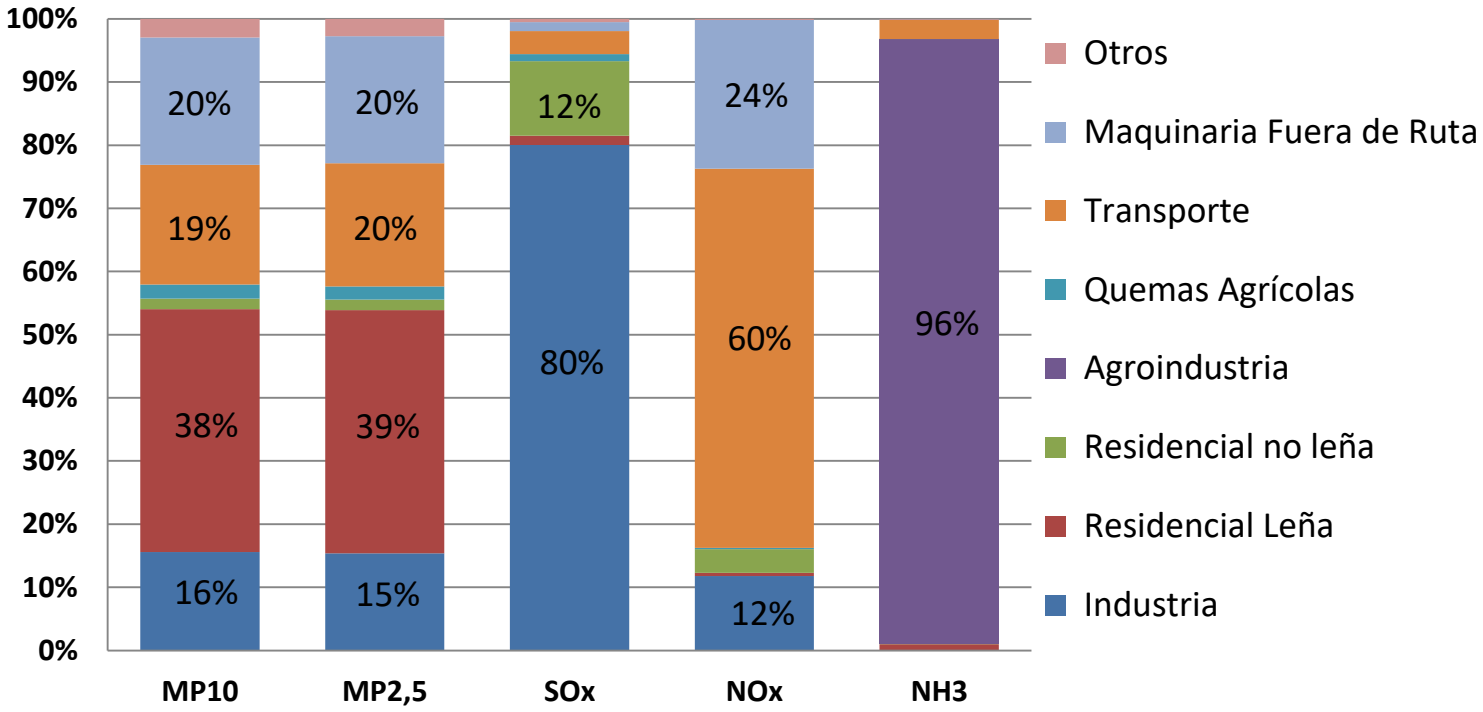
Entre los años 2000 al 2016 se redujo el número de días de episódios críticos en invierno en un 63%

NÚMERO DE DÍAS CON EPISODIOS POR MP2,5 2000-2016



El Inventario de Emisión nos Permite Conocer el Origen de los Contaminantes

INVENTARIO EMISIÓN
AÑO 2015



Sector	Emisiones de Contaminante [Ton/año]				
	MP10	MP2,5	SOx	NOx	NH_3
Industria	911	874	1.994	4.895	-
Residencial Leña	2.251	2.191	36	214	178
Residencial no leña	100	95	294	1.563	10
Agroindustria	-	-	-	-	17.210
Quemas Agrícolas	131	118	28	81	1
Transporte	1.109	1.109	91	24.954	548
Maquinaria Fuera de Ruta	1.178	1.143	35	9.781	3
Otros	174	157	13	70	23
Total	5.854	5.686	2.491	41.559	17.973

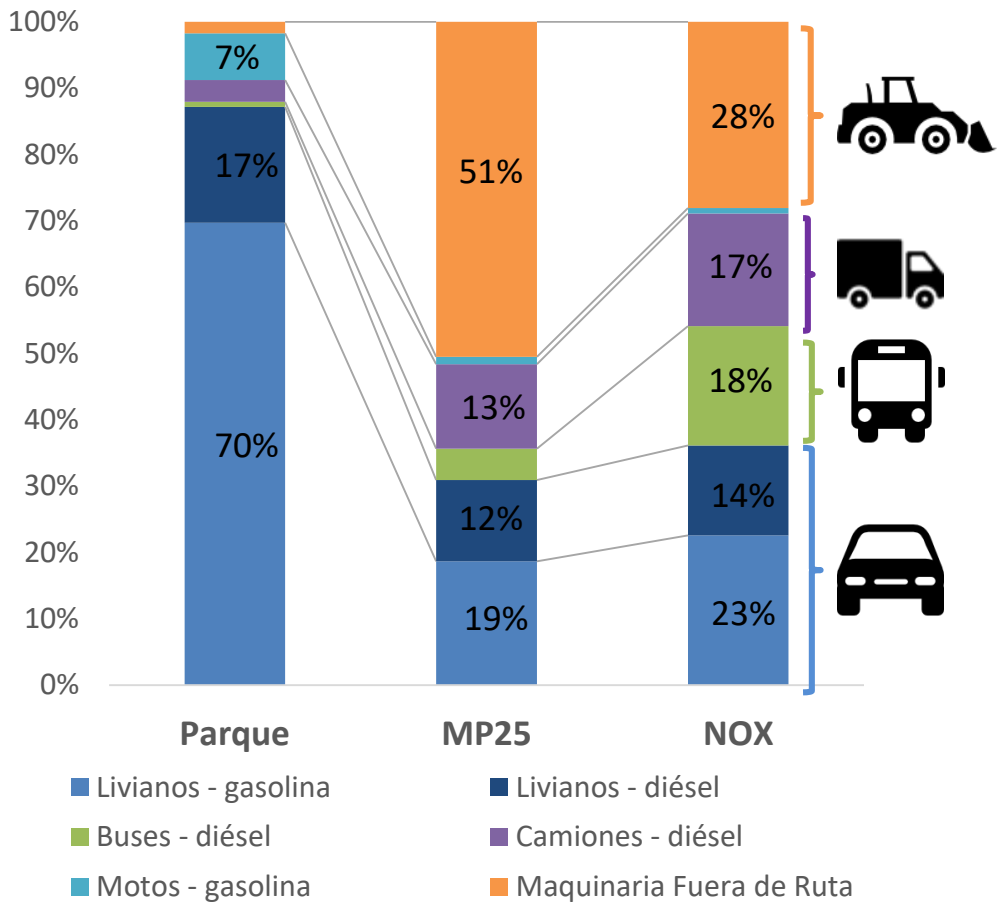
Fuente: MMA en base a estudios sectoriales

PROPUESTA DE MEDIDAS

SECTOR TRANSPORTE: Diagnóstico

Inventario de Emisión año 2015, Transporte

Fuente: MMA en base a estudios sectoriales



Detalle del Parque automotriz año 2015

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas, INE; Geasur, consultora; MTT

Tipo	Parque unidades	MP25 Ton/año	NOX Ton/año
Livianos gasolina	1.369.892	422	7.878
Livianos diésel	342.473	278	4.729
Buses	15.304	107	6.263
Camiones	64.769	288	5.927
Motos*	138.162	25	289
Maquinaria Fuera de Ruta	34.000	1.143	9.781
Total	**1.964.600**	**2.263**	**34.867**

*según datos de certificados de homologación individuales (CHI) registrados por el Centro de Control y Certificación Vehícular (3CV) del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones.

SECTOR TRANSPORTE: Propuesta de Medidas

CAPÍTULO III

- **Exigencia de norma Euro VI para el Transantiago (2017) y para vehículos livianos y Medianos (2020). (Artículo 4)**

- **Zona de Baja Emisión para camiones**: exigencia tecnológica para vehículos pesados mayores a 12 años dentro Anillo Américo Vespucio. A partir del año 2018. **(Artículo 8)**

- **Nuevos límites de emisión para vehículos livianos y medianos en circulación:** pruebas en plantas de revisión técnica más exigentes a 12 meses de la publicación. **(Artículo 9)**

- **Incentivos para vehículos de baja emisión:** diseño de incentivos económicos para compra de vehículos de baja emisión a 12 meses de publicación. **(Artículo 11)**

- **Revisión de norma de entrada Euro VI para vehículos livianos y medianos para Septiembre de 2020. (Artículo 16)**

- **Exigencia tecnológica para Maquinaria Fuera de Ruta existente:** exigencia tecnológica para proyectos licitados por el estado. A partir de 2020. **(Artículo 18)**

- **Norma de entrada para la maquinaria fuera de ruta nueva:** exigencia tecnológica vehículos comercializados en la RM desde 2019 (Tier III) y 2022 (Tier IV). **(Artículo 19)**

- **Restricción permanente a los vehículos con sello verde:** durante el período de Gestión de Episodios Críticos Mayo-Agosto eximiendo a los más limpios. **(Capítulo XII)**

Restricción Vehicular: descripción de la medida

DISEÑO 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.
- La propuesta excluye a motocicletas inscritas después 1 de septiembre de 2011.

EFECTOS DE LA RESTRICCIÓN

- Menor cantidad de vehículos en circulación diaria
- Mejor velocidad promedio del parque público y privado
- Efecto estructural: renovación acelerada del parque vehicular

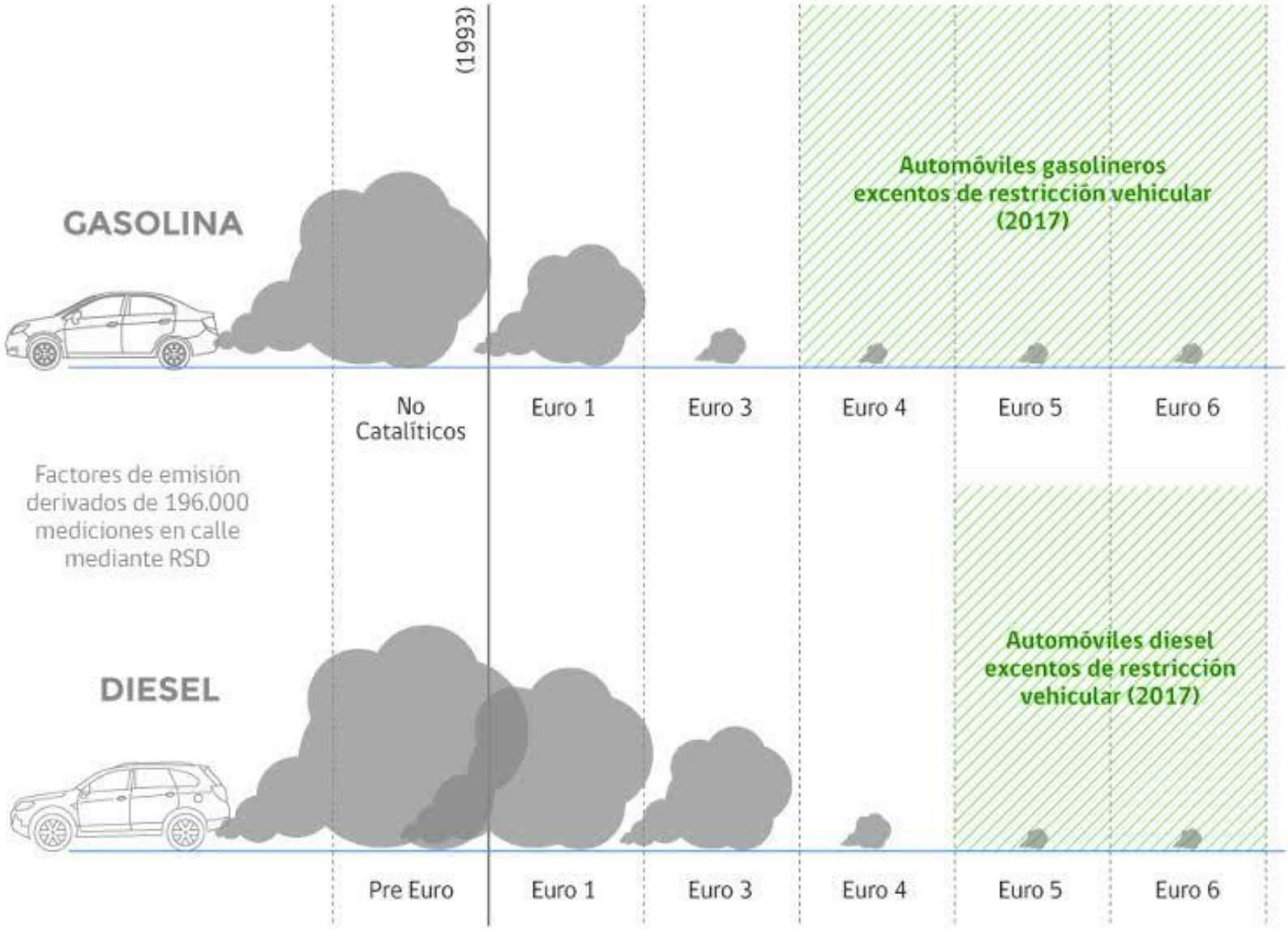
BENEFICIOS	Reducción Emisiones 2026	VP millones de dólares		
Medida	Concentració MP2,5	Costos	Beneficios	B/C
Restricción Permanente	16,7%	66	1.693	25,7

Fuente: Elaboración propia a partir de datos INE.

Comparación de emisiones

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

SANTIAGO RESPIRA

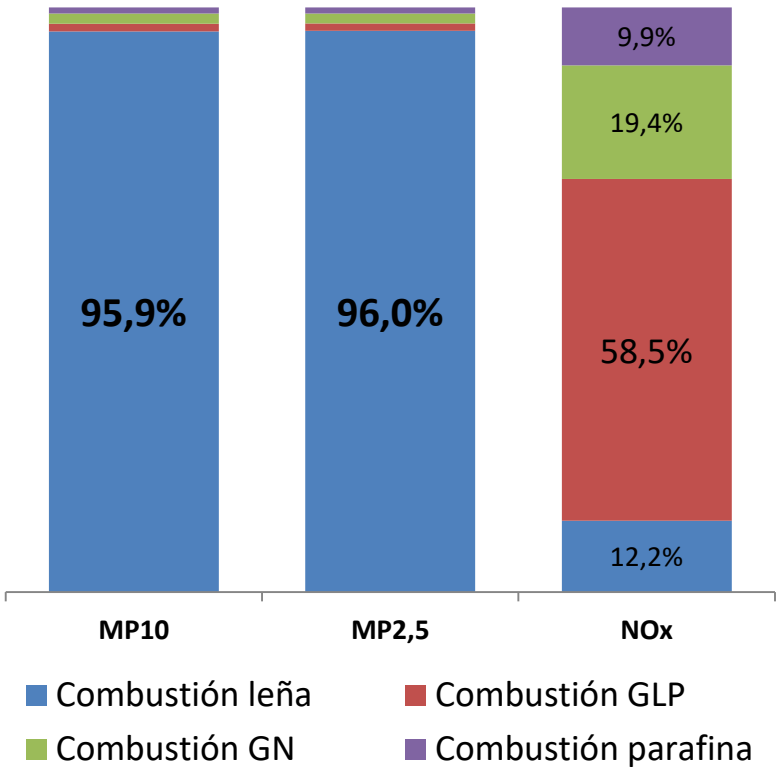


SECTOR RESIDELCIAL: DIAGNÓSTICO

CAPÍTULO VII

Inventario de Emisión año 2015

Fuente: MMA en base a estudios sectoriales



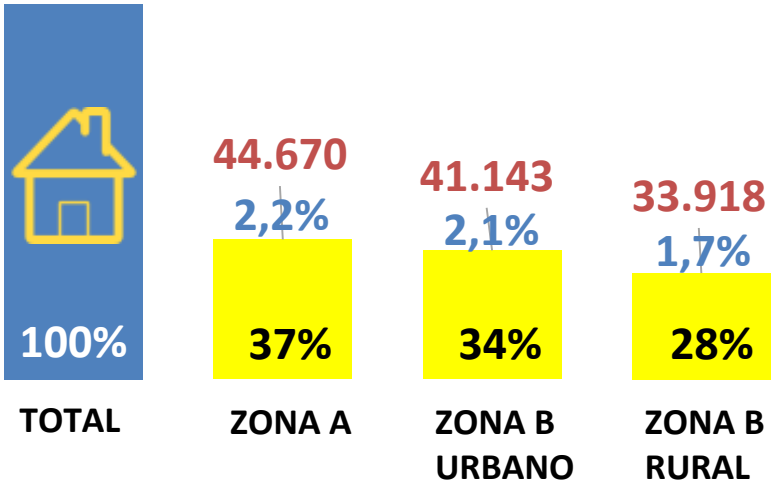
Número de hogares que usan biomasa leñosa para calefacción y cocina en la RM, por zona.

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



ZONA A: Provincia de Santiago y las comunas de San Bernardo y de Puente Alto.

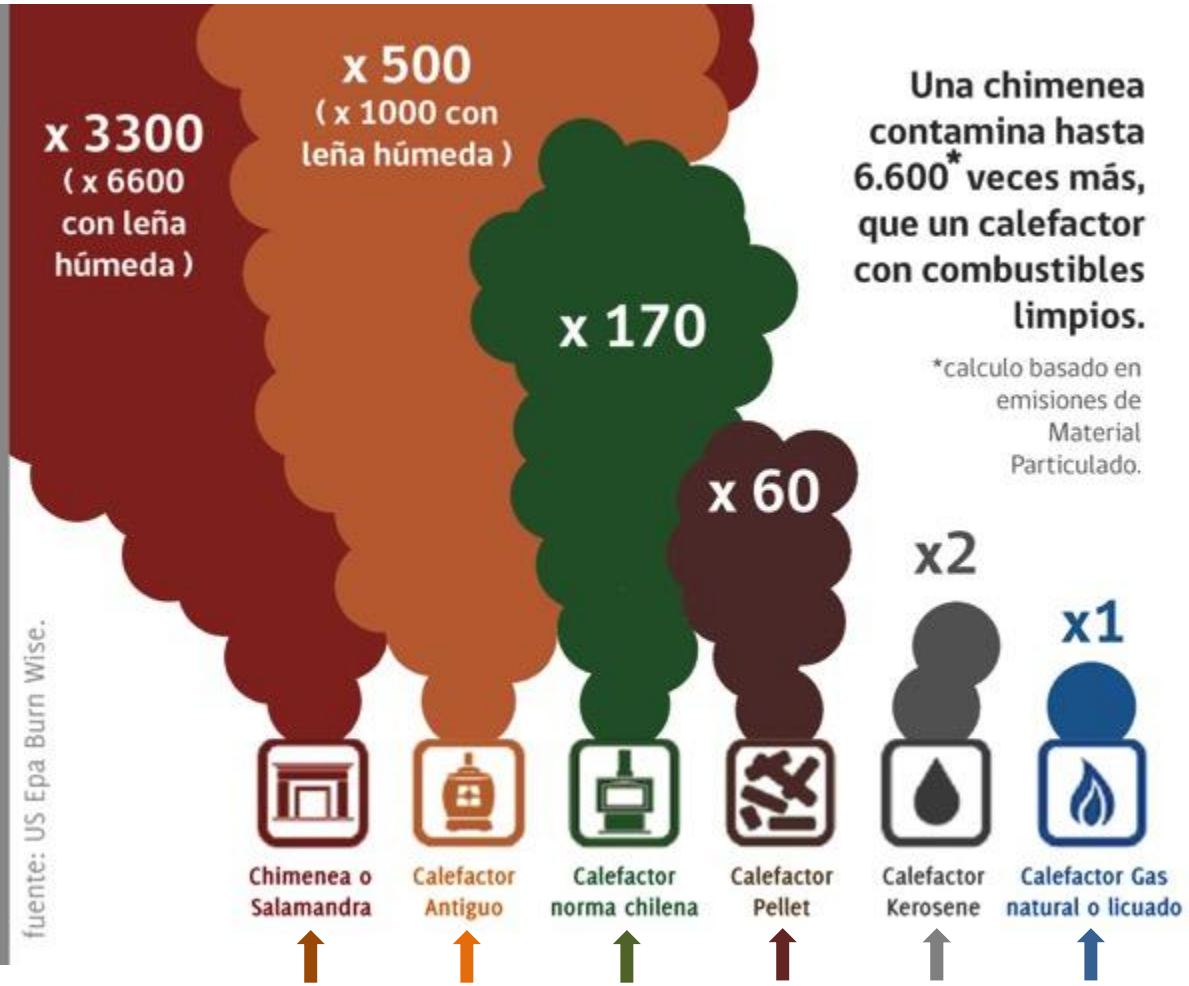
ZONA B: Provincias de Chacabuco, Cordillera, Talagante, Melipilla y Maipo; con la excepción de las comunas de San Bernardo y Puente Alto.

SECTOR RESIDELCIAL: PROPUESA DE MEDIDAS

CAPÍTULO VII

- **Prohibición total de calefacción a leña en el Gran Santiago (Zona A):** prohibición de uso de todo calefactor, cocina y calderas de calefacción a leña. Solo estará permitido el uso de pellet de madera que cumpla la normativa. **(Artículo 75)**
- **Pertinencia 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 Zona B. **(Artículo 77)**
- **Norma de emisión para calefactores:** nueva norma alineada con norma nacional (D.S. 39 de 2011 del MMA). **(Artículo 84)**
- **Evaluación Estándares y Subsidios para el Reacondicionamiento Térmico (MINVIU):** la entrega de subsidios se realizará en la Zona B. **(Artículo 87)**
- **En episodios críticos, prohibición de uso de calefactores a leña en toda la región. (Capítulo XII)**

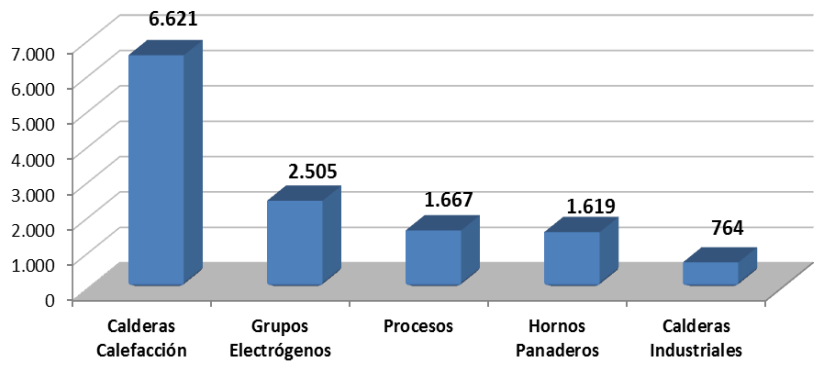
Comparación de emisiones según tipo de calefactor.



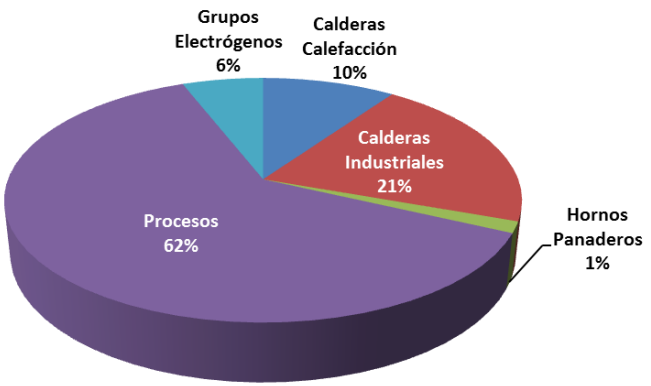
	Chimenea o Salamandra	Calefactor Antiguo	Calefactor norma chilena	Calefactor Pellet	Calefactor Kerosene	Calefactor Gas natural o licuado
Emisiones en gramos por hora (g/h)	43–86	7,4–15	2,5	0,9	0,03	0,01

SECTOR INDUSTRIAL: Diagnóstico

CAPÍTULO VI



Fuente: Registro de mediciones isocinéticas - SEREMI de Salud Región Metropolitana



Fuente: Elaboración propia en base a Registro de mediciones isocinéticas - SEREMI de Salud Región Metropolitana

Existen más de **13.100 fuentes**

De las emisiones totales de MP del **sector industrial**, las fuentes que más aportan son los **procesos y calderas industriales**

SECTOR INDUSTRIAL: Propuesta de Medidas

CAPÍTULO VI

- **Actualización de Normas para fuentes estacionarias MP, NOx, y SO_2. (Artículos 36 a 41)**

Contaminante	Plan vigente		Propuesta Anteproyecto	
	Grandes fuentes	Pequeñas fuentes	Grandes fuentes	Pequeñas fuentes
MP	112 mg/m3N	56 mg/m3N	20 mg/m3N	30 mg/m3N
SO_2	30 ng/J	30 ng/J	10 ng/J	20 ng/J
NO_x	Sin norma	Sin norma	30 ppm	100 ppm

- **Metas de emisión grandes establecimientos industriales:** reducción de un 30% MP2,5 para "grandes establecimientos" que dan cuenta de la mitad de las emisiones de MP. Se puede cumplir con compensaciones y equivalencia entre contaminantes. **(Artículo 59)**
- **Rediseño del sistema de compensación de emisiones:** para hacerlo más efectivo y flexible. Propuesta de elaboración de reglamento y límite para MP2,5. **(Artículos 64 y 65)**
- **Norma de Entrada para grupos electrógenos nuevos:** 2019 (Tier II) y 2024 (Tier III) **y exigencia de mantención anual para grupos en uso. (Artículos 69 y 70)**
- **Control emisiones de Amoniaco en agroindustria:** producción de cerdos y huevos. **(Artículos 71 y 72)**

Otras Medidas

Control de quemas

- Prohibición gradual de quemas agrícolas. **(Capítulo VIII)**

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. **(Capítulo XI)**

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. **(Capítulo X)**

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 y Plan de Aspirado y Lavado de Calles en conjunto con el Consejo Regional. **(Capítulo IX)**

Gestión de Episodios Crítico: Capítulo XII

Periodo entre el 1ro de Mayo y 31 de Agosto

Medidas permanentes

- Plan de gestión del tránsito
- Restricción vehicular a vehículos con Sello Verde
- Prohibición entrada a Anillo Américo Vespucio a todo vehículo Sin Sello Verde
- Prohibición del uso de calefactores y cocinas a leña dentro del Gran Santiago
- Intensificar fiscalización:
  - Quemas agrícolas
  - Vehículos de carga en el anillo Américo Vespucio

Medidas en Episodios Críticos

Alerta

Preemergencia

Emergencia

- Sugerencia Suspensión clases Ed. Física
- Intensificar fiscalización
- Reforzar plan de aspirado y lavado de calles
- Prohibición del uso de calefactores y cocinas a leña en toda la RM

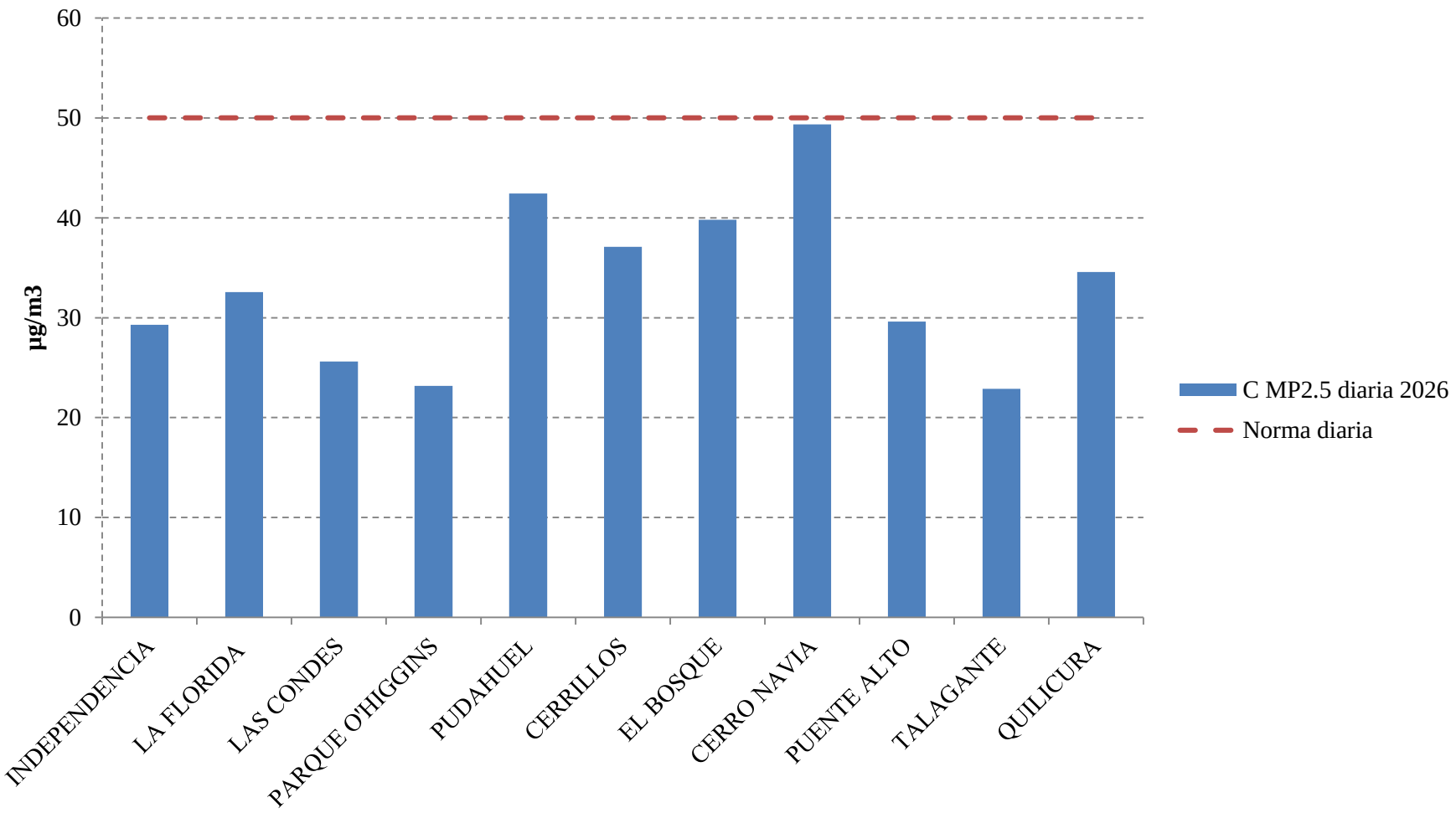
Alerta	Preemergencia	Emergencia
Restricción vehicular (Igual a Permanente)	Restricción vehicular Aumentan Dígitos	Restricción vehicular Aumentan Dígitos
	Paralización de fuentes estacionarias que no cumplan normas de emisión del plan.	Paralización de fuentes estacionarias que no cumplan normas de emisión del plan.

- Ejes Ambientales

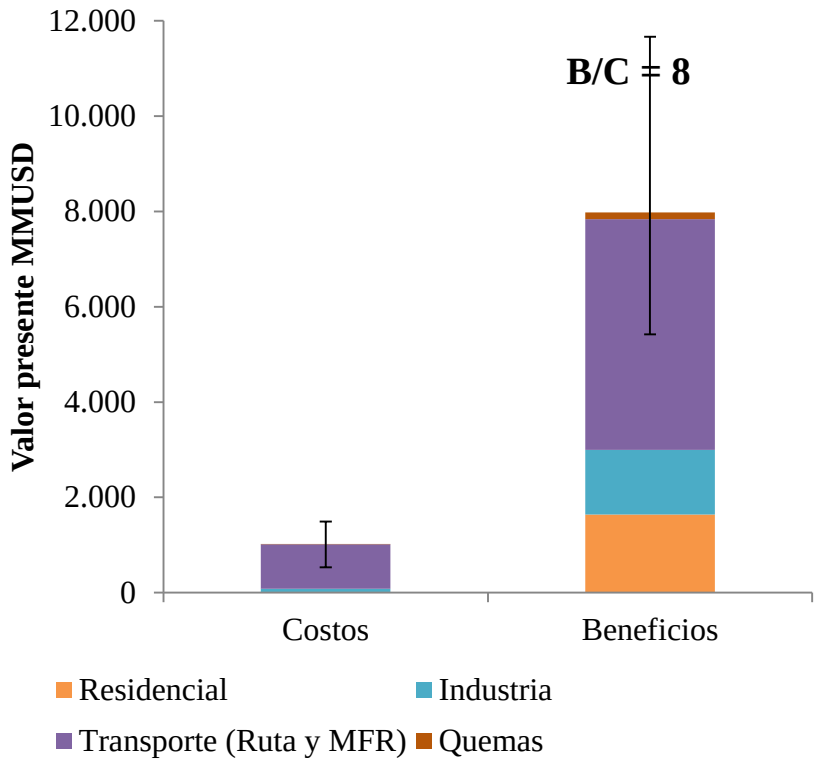
RESULTADOS Y BENEFICIOS

Medidas logran cumplir la norma en toda la red MACAM

Se cumple la norma en la estación de monitoreo más crítica: Cerro Navia.



ANÁLISIS COSTO BENEFICIO (MMUSD)



SECTOR	B/C
Sector Transporte	5.7
Sector industria	22
Sector residencial	60
Quemas	135
Total	**8**

Sector	Costos	Beneficios	VAN	B/C	Costos	Beneficios
Residencial	13	1.643	1.630	124	1,3%	21%
Industria	70	1.355	1.285	19	7%	17%
Transporte (Ruta y MFR)	929	4.843	3.915	5	92%	61%
Quemas	1	136	135	227	0%	2%
Total	**1.013**	**7.977**	**6.965**	**8**	**100%**	**100%**

Ministerio del Medio Ambiente
Gobierno de Chile

SEREMI
Región Metropolitana
Ministerio del Medio Ambiente

Inventario de Emisiones de GEI
Acciones para el Cambio Climático
Región Metropolitana

1 de Septiembre, 2016

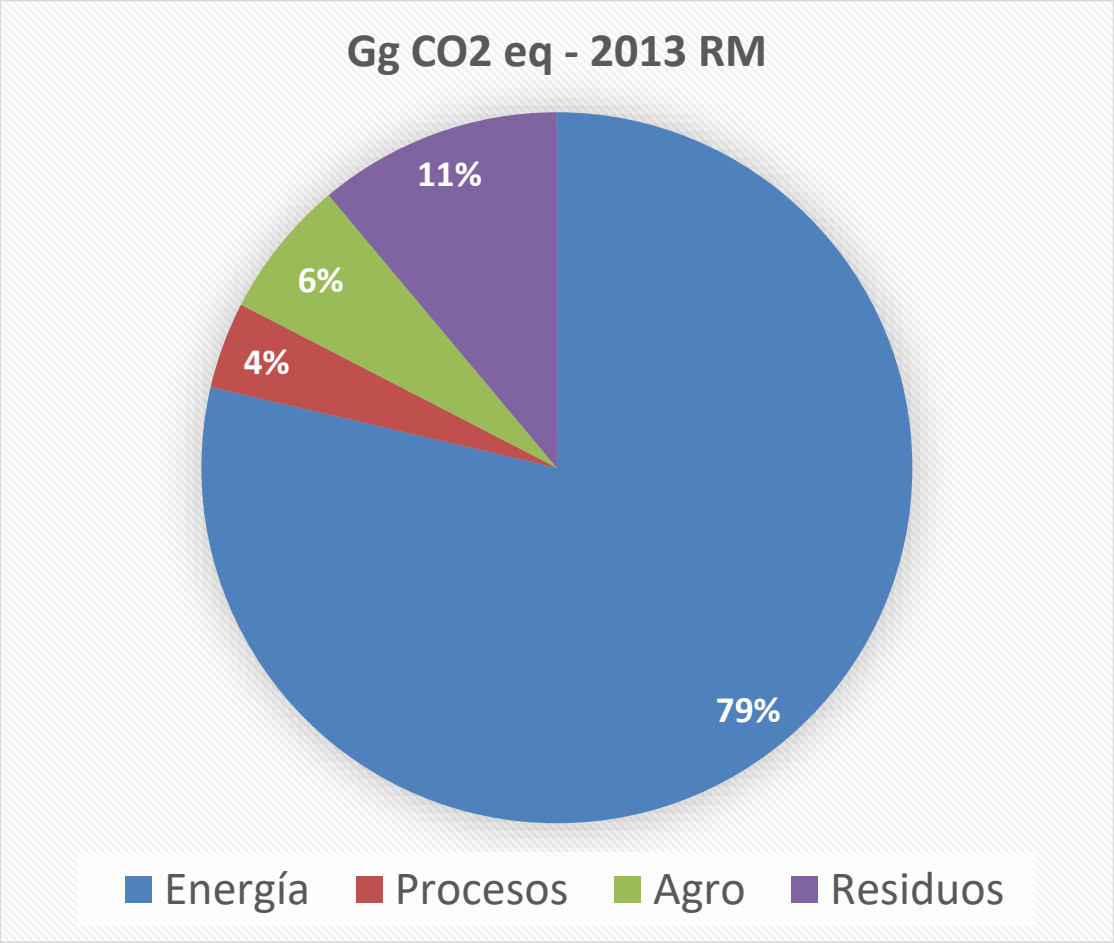
Cristian Tolvett, Encargado Área de Calidad de Aire y Cambio Climático, Seremi RM

Contenido

- Revisión del Inventario de GEI de la RMS
- Acciones para el Cambio Climático RMS
  - Participación en red de C40
  - Comité Regional de Cambio Climático
  - Otro

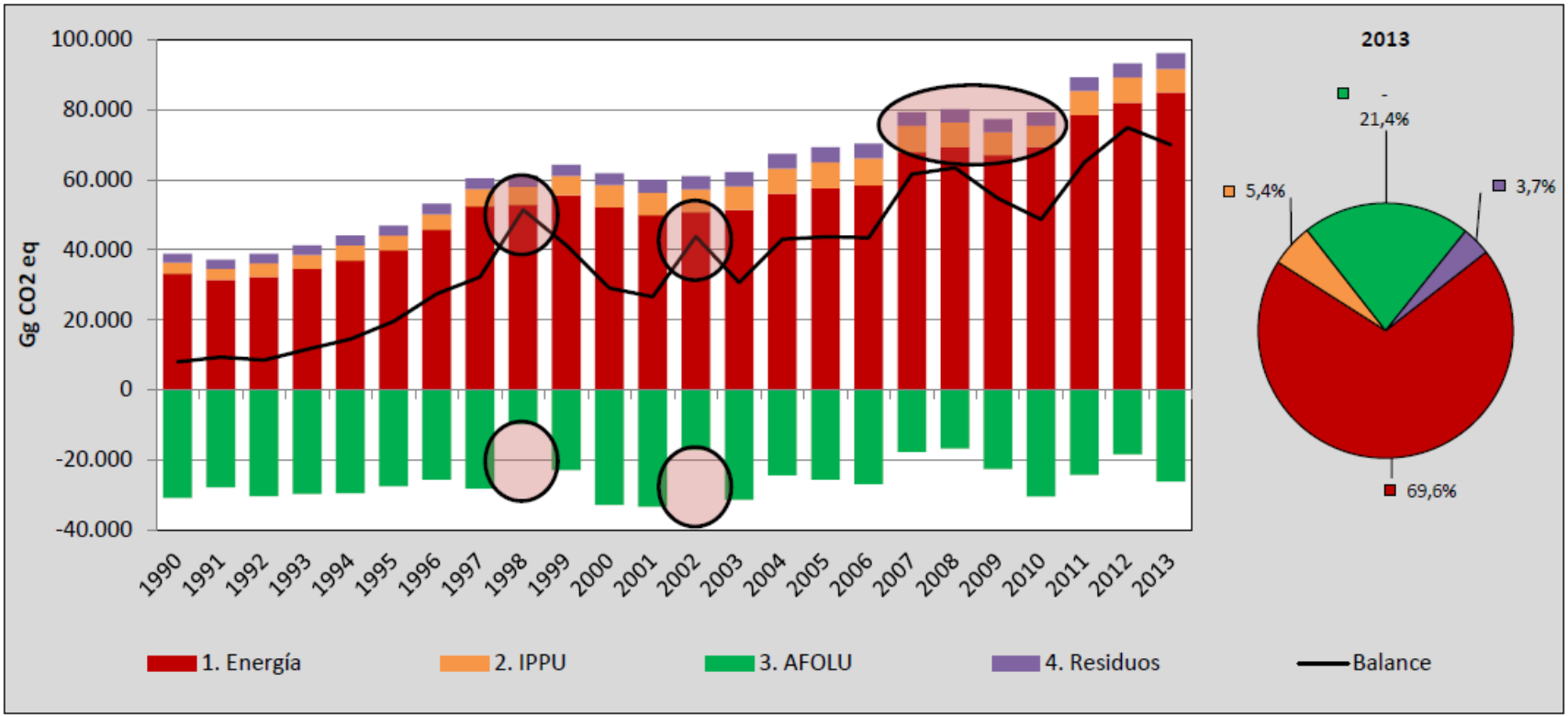
Resumen de Inventario GEI RMS

Casi el 80% de las emisiones de CO2eq en la RMS provienen del sector energía



	Gg CO2 eq 2013
Energía	14.545,1
Procesos	728,6
Agro	1.168,8
Residuos	2.051,9
Totales	18.494,3

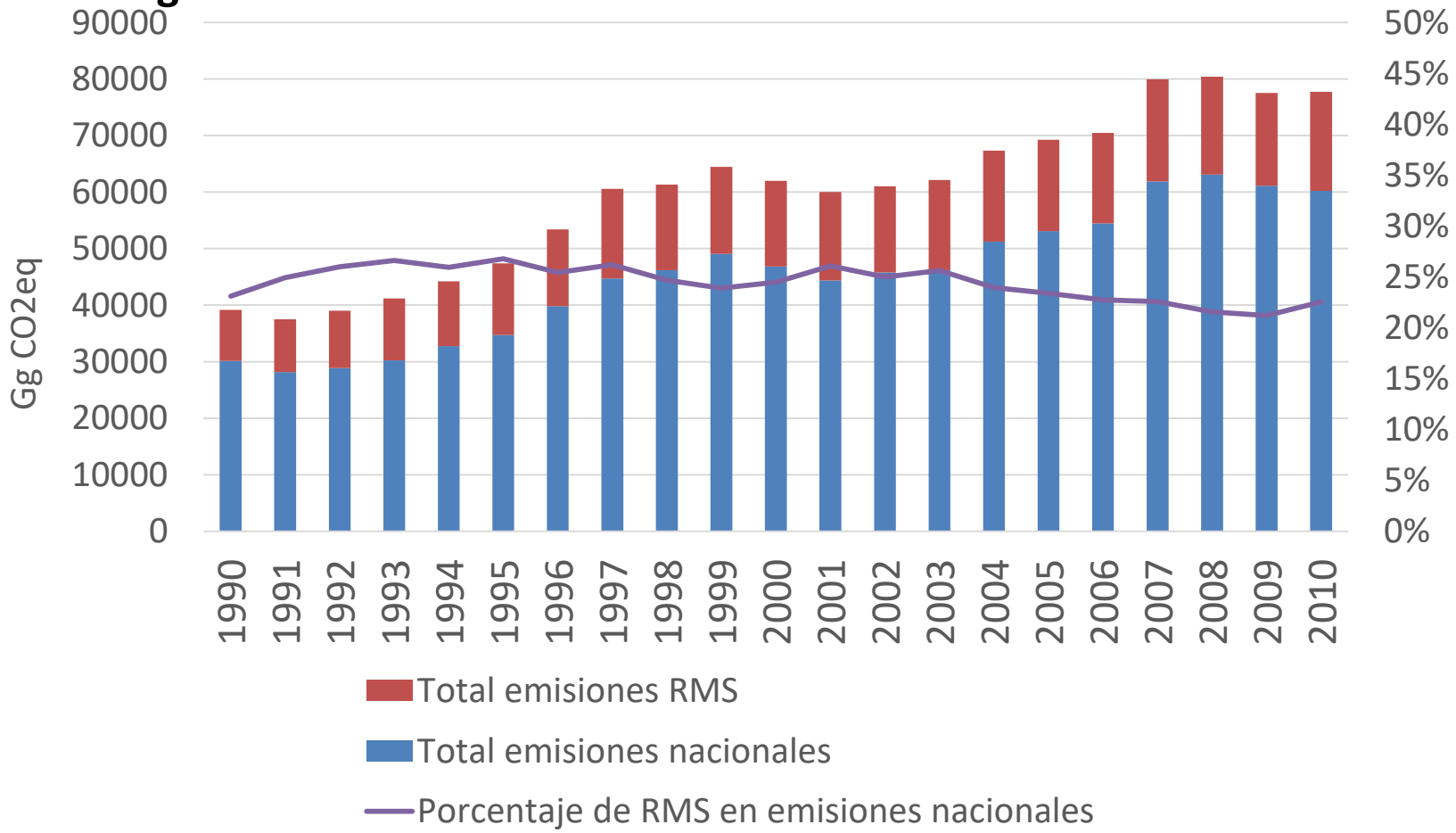
Tendencias de las emisiones agregadas de GEI



INGEI de Chile: emisiones y absorciones de GEI (Gg CO_2 eq) por sector, serie 1990-2013

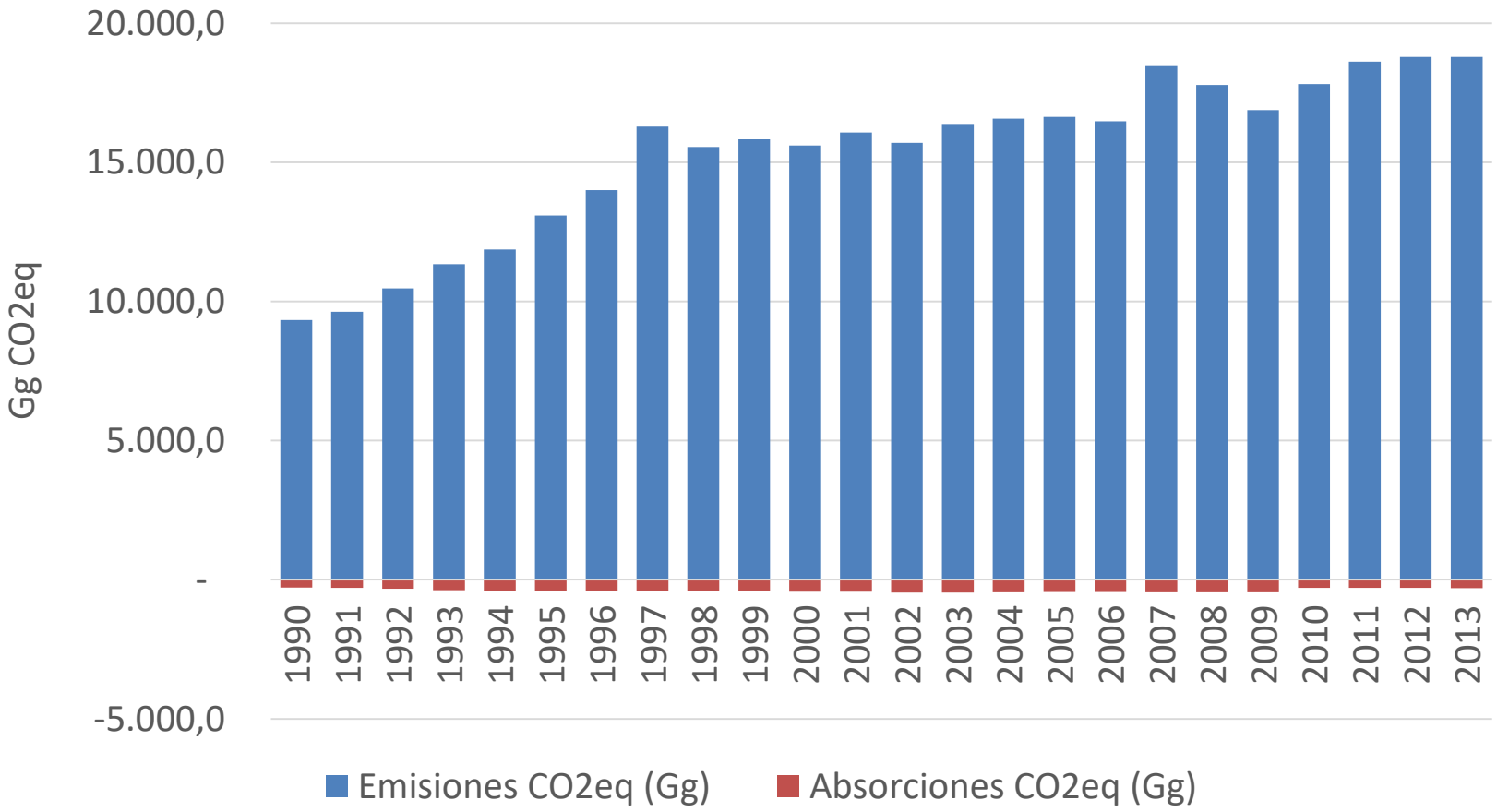
Emisiones de RMS con respecto a Nacional

Emisiones de RMS representan el 25% aprox de las emisiones nacionales. Esto no considera consumo energético generado en otras regiones ni otras emisiones indirectas.



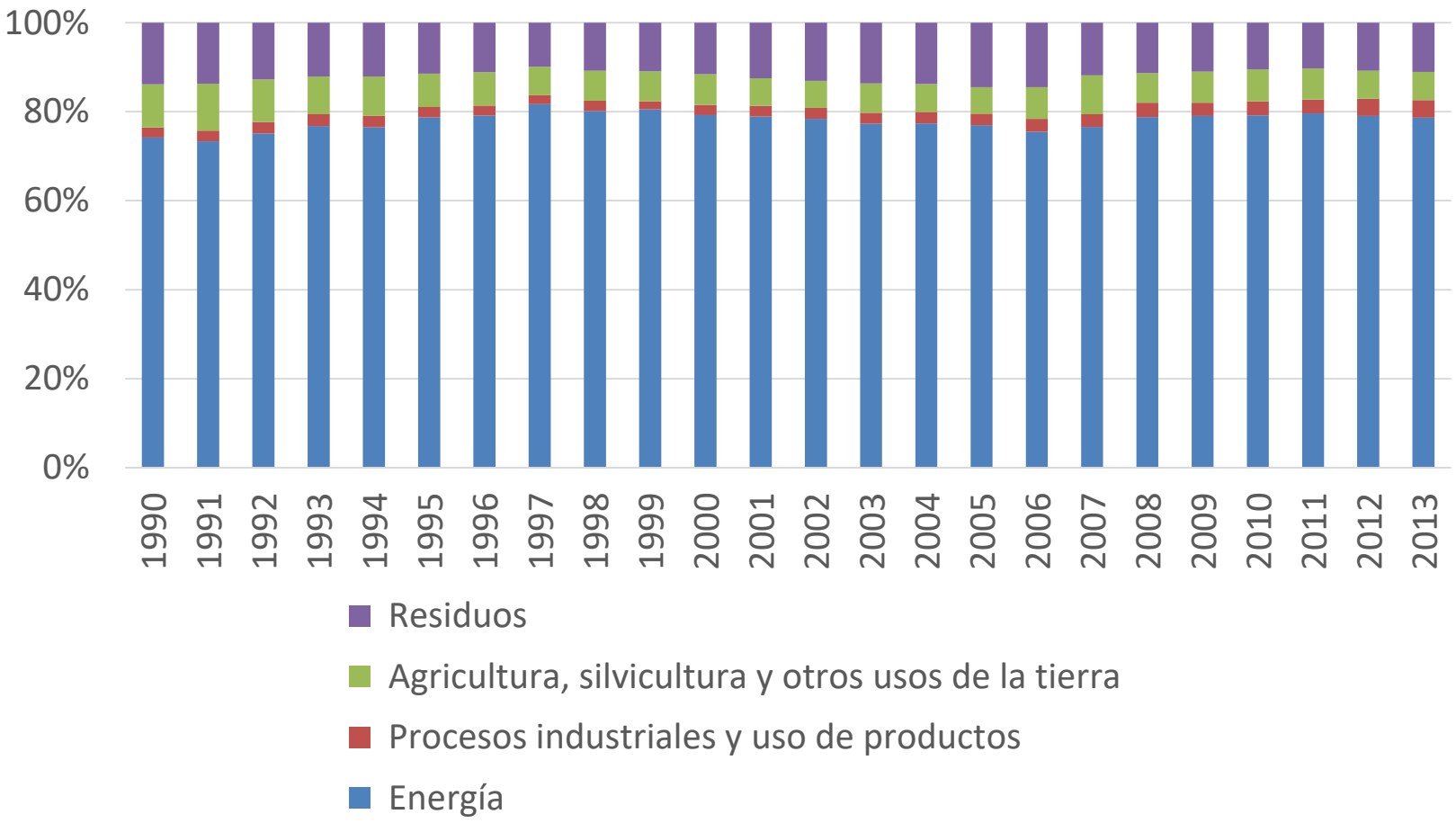
Emisiones y Absorciones de GEI RMS

Emisiones siguen la tendencia del PIB; Absorciones son menores.



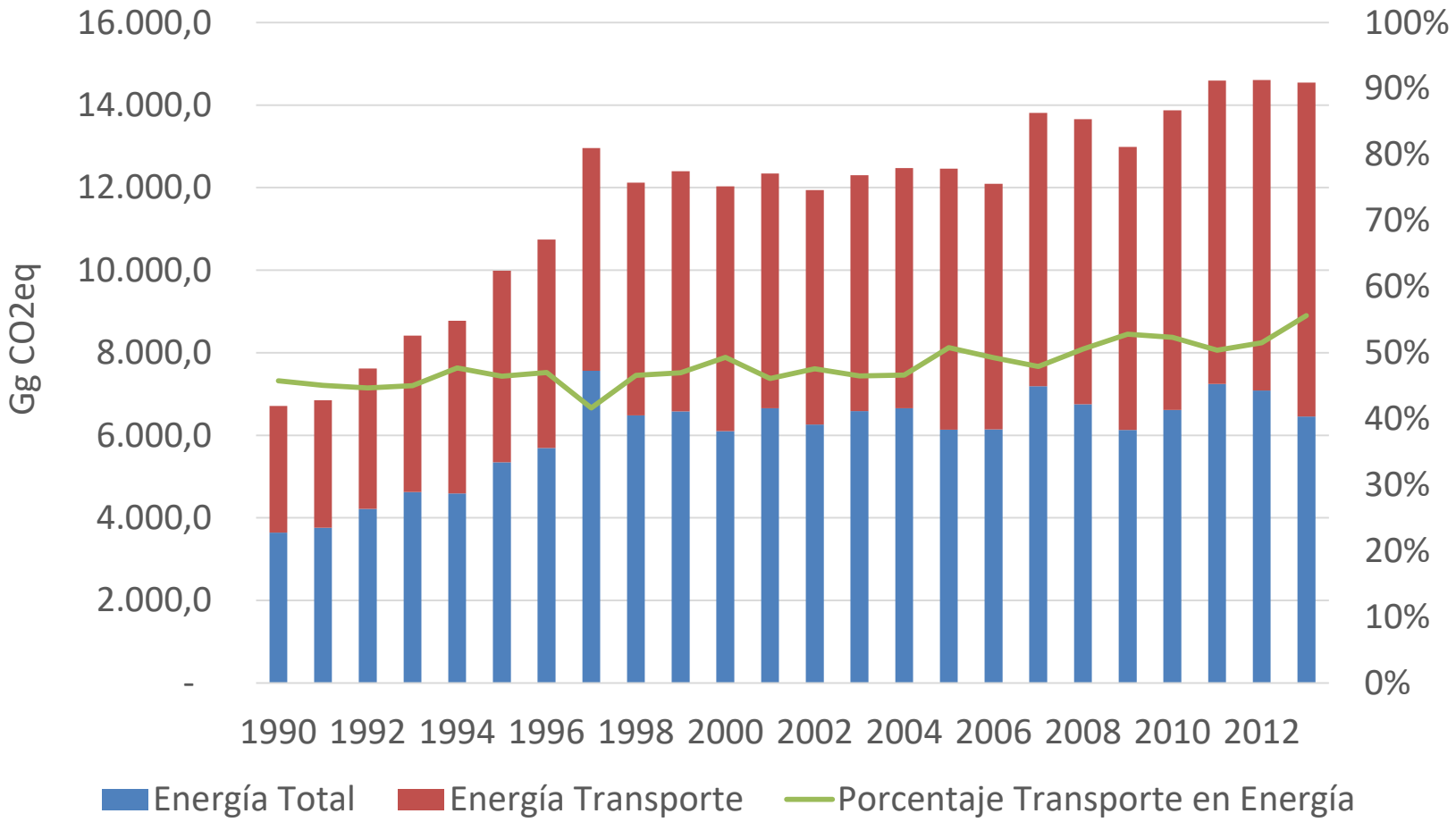
Emisiones de GEI RMS Desagregadas

Participación porcentual de los sectores se mantiene estable durante la serie



Emisiones de GEI RMS Energía Desagregadas

Participación porcentual del subsector transporte se mantiene estable en 50% durante la serie



C40 y Compact of Mayors

- El **Grupo de Liderazgo Climático** conocido como el **C40** es un grupo de ciudades que trabajan para reducir las emisiones de carbono y adaptarse al cambio climático.
- Es una de las redes internacionales más grandes y potentes en relación al Cambio Climático (Alcaldes de grandes ciudades del mundo están detrás). Se creó en Londres en 2005

Presta los siguientes servicios:

- Lidera un conjunto de redes de ciudades para intercambio de experiencias y búsqueda de recursos para poner en marcha los proyectos (a la fecha existen 12 redes activas).
- Investigación: evaluación de resultados de ciudades frente al cambio climático.
- Asesoramiento de ciudades: se realiza a través de un concurso cada dos años. Este año lo ha ganado Ciudad de México (se le presta asesoría por dos años).

C40 y Compact of Mayors

Durante el encuentro de Habitat III realizando en Ecuador, el Intendente Claudio Orrego firmó el Memorandum de Acuerdo con C40

Con esta participación, Santiago se compromete específicamente a:

- Desarrollar y publicar un inventario de GEI antes de finales de 2016.
- Establecer y reportar un informe sobre amenazas climáticas, antes de finales del 2016.
- Establecer y publicar una meta de reducción de emisiones de GEI, antes del final de 2017.
- Evaluar y publicar un informe sobre vulnerabilidades climáticas, antes de finales del 2017.
- Publicar planes para abordar la mitigación y adaptación para enfrentar el cambio climático, antes de finales de 2018.

Comité Regional de Cambio Climático

- El Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático ha definido la Estructura operativa para la implementación del Plan y sus Planes Sectoriales.
- Esta estructura considera dentro de sus pasos principales la Instalación del ETICC, la designación de los puntos focales regionales y la instalación del CORECC.
- Este último tiene como objetivo principal promover y facilitar la implementación de los Planes Sectoriales de Adaptación, del Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático.

<u>Objetivo General:</u>

Implementación, a nivel regional y local, de los Planes Sectoriales de Adaptación, del Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático, y demás acciones en materia de cambio climático. Se buscará conformar una red de apoyo nacional e internacional y fuentes de financiamiento para la implementación.

Otros

- Proceso de elaboración del Plan de Adaptación para Ciudades.
- Participación en Megacities Partnership con EPA para evaluación de políticas para disminuir el Black Carbon
- Plan de Prevención y Descontaminación

MUCHAS GRACIAS