



Center for Climate
and Resilience Research
www.CR2.cl



UNIVERSIDAD
DE CHILE
PATROCINA



UNIVERSIDAD
DE CONCEPCION



UNIVERSIDAD
AUSTRAL DE CHILE
INSTITUCIONES ASOCIADAS



CONICYT
FINANCIA



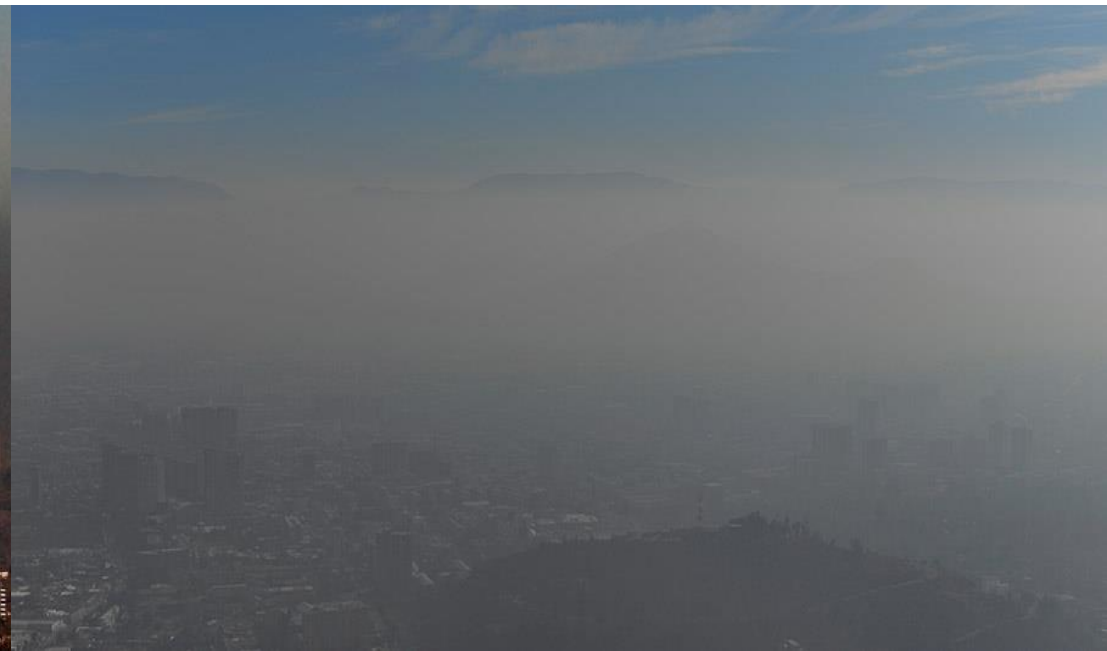
Ciudades y contaminación atmosférica ¿Una historia sin fin?

N. Huneus, C. Ordoñez, A. Mazzeo, A. Orfanos, F. Barraza, L. Gallardo, F. Lambert, C. Menares, M. Munizaga, B. Trehwela, R. Donoso, T. Carrasco, C. Valdés, H. Denier van der Gon, I. Castillo, L. Menut, M. Valari, S. Mailler, M. Galleguillos

 www.cr2.cl

 [@cr2_uchile](https://twitter.com/cr2_uchile)

 [/cr2uchile](https://facebook.com/cr2uchile)



Santiago vive nueva preemergencia ambiental por mala calidad del aire

Al igual que en la capital, las ciudades de Talca y Los Ángeles se encuentran bajo la misma situación. Es más, la capital del Maule registra actualmente niveles de emergencia.

Emol

viernes, 24 de julio de 2015 7:33

[Emol](#) ▶ [Chile](#)

[Ver más noticias de Chile](#)



Cuatro mil muertes prematuras se producen al año en Chile por la contaminación del aire

El primer Informe del Estado del Medio Ambiente en el país también reveló que la falta de áreas verdes golpea severamente la calidad de vida de chilenos.

Por Leonardo Núñez, Emol

Miércoles, 6 de Junio de 2012, 12:46

elmstrador

[Noticias](#)

[Mercados](#)

[TV](#)

[Cultura](#)

[Agenda País](#)

[Braga](#)

[E-píctolas](#)

[Avisos Legales](#)

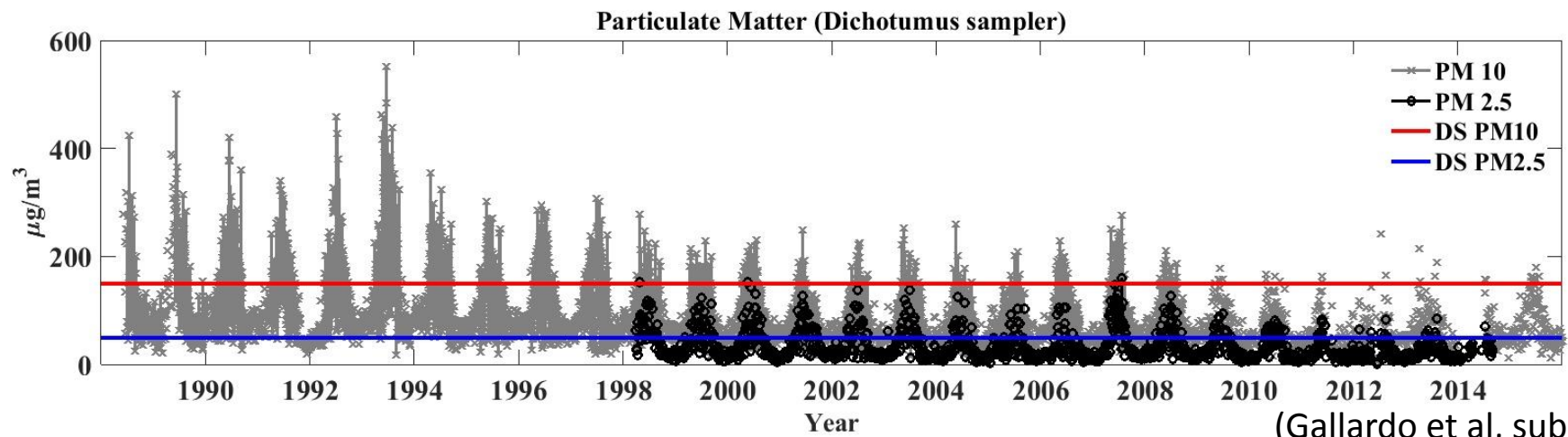
[B](#)

NOTICIAS | EL DÍA

2016: el año en que la contaminación atmosférica alcanza un triste récord en la zona sur austral de Chile

17 de octubre de 2013 • 16:49 • actualizado a las 17:39

La OMS confirma: la contaminación del aire provoca cáncer



(Gallardo et al, submitted)

Figure 1. Time series of annual PM_{2.5} concentrations of the 4 historical measurement sites in the MACAM network (La Florida, Las Condes, Pudahuel and Parque O'Higgins), 1989–2013. (Mena-Carrasco et al, 2014)



Center for Climate
and Resilience Research
www.CR2.cl



UNIVERSIDAD
DE CHILE
PATROCINA



UNIVERSIDAD
DE CONCEPCION
INSTITUCIONES ASOCIADAS



UNIVERSIDAD
AUSTRAL DE CHILE
INSTITUCIONES ASOCIADAS



CONICYT
FINANCIA



Ciudades y contaminación atmosférica: desafíos futuros

N. Huneus, C. Ordoñez, A. Mazzeo, A. Orfanos, F. Barraza, L. Gallardo, F. Lambert, C. Menares, M. Munizaga, B. Trehwela, R. Donoso, T. Carrasco, C. Valdés, H. Denier van der Gon, I. Castillo, L. Menut, M. Valari, S. Mailler, M. Galleguillos

 www.cr2.cl

 [@cr2_uchile](https://twitter.com/cr2_uchile)

 [/cr2uchile](https://facebook.com/cr2uchile)



FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICAS Y MATEMÁTICAS
UNIVERSIDAD DE CHILE

Estimación de exposición a contaminantes atmosféricos utilizando datos pasivos de transporte público

Benjamín Trewhela

Departamento de Ing. Civil
División Transporte
Universidad de Chile

Nicolás Huneeus

Departamento de Geofísica
Universidad de Chile

Marcela Munizaga

Departamento de Ing. Civil
División Transporte
Universidad de Chile

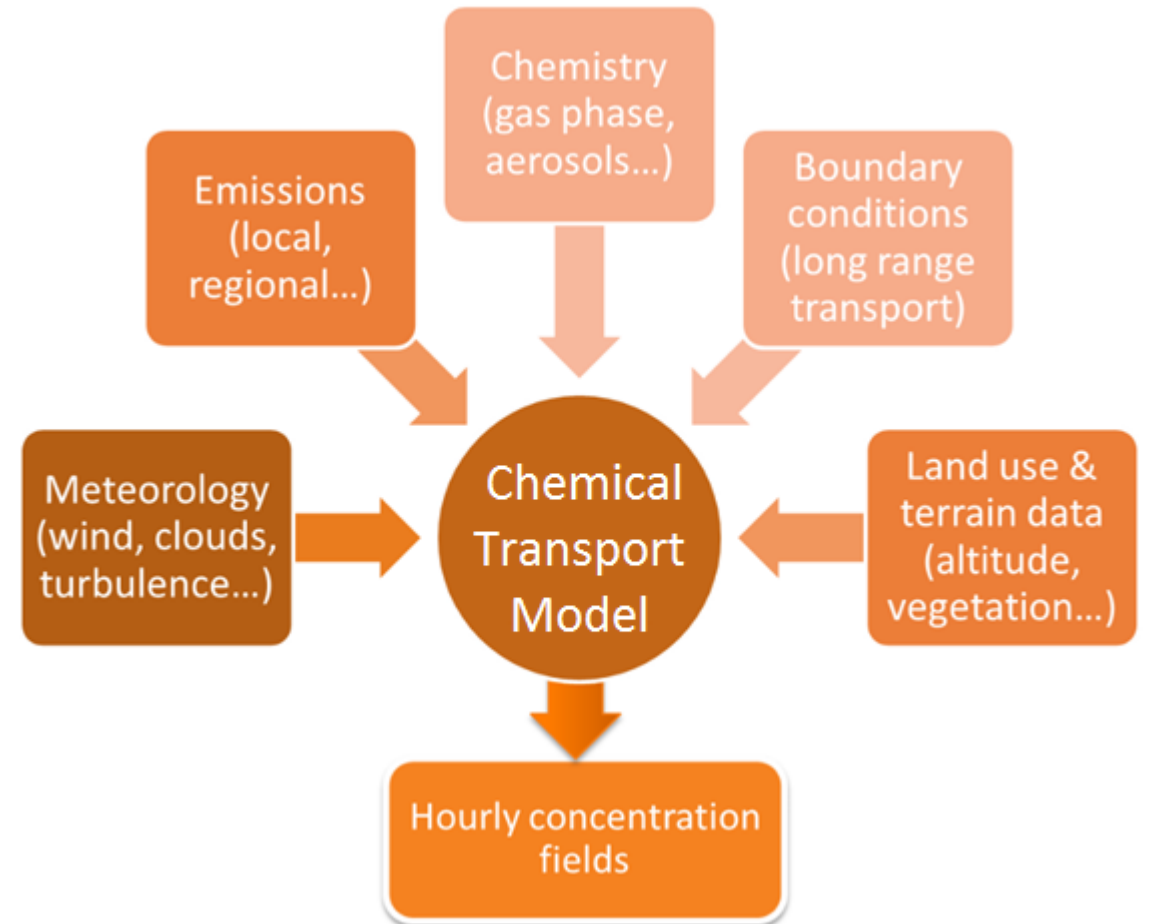
Andrea Mazzeo

Departamento de Geofísica
Universidad de Chile

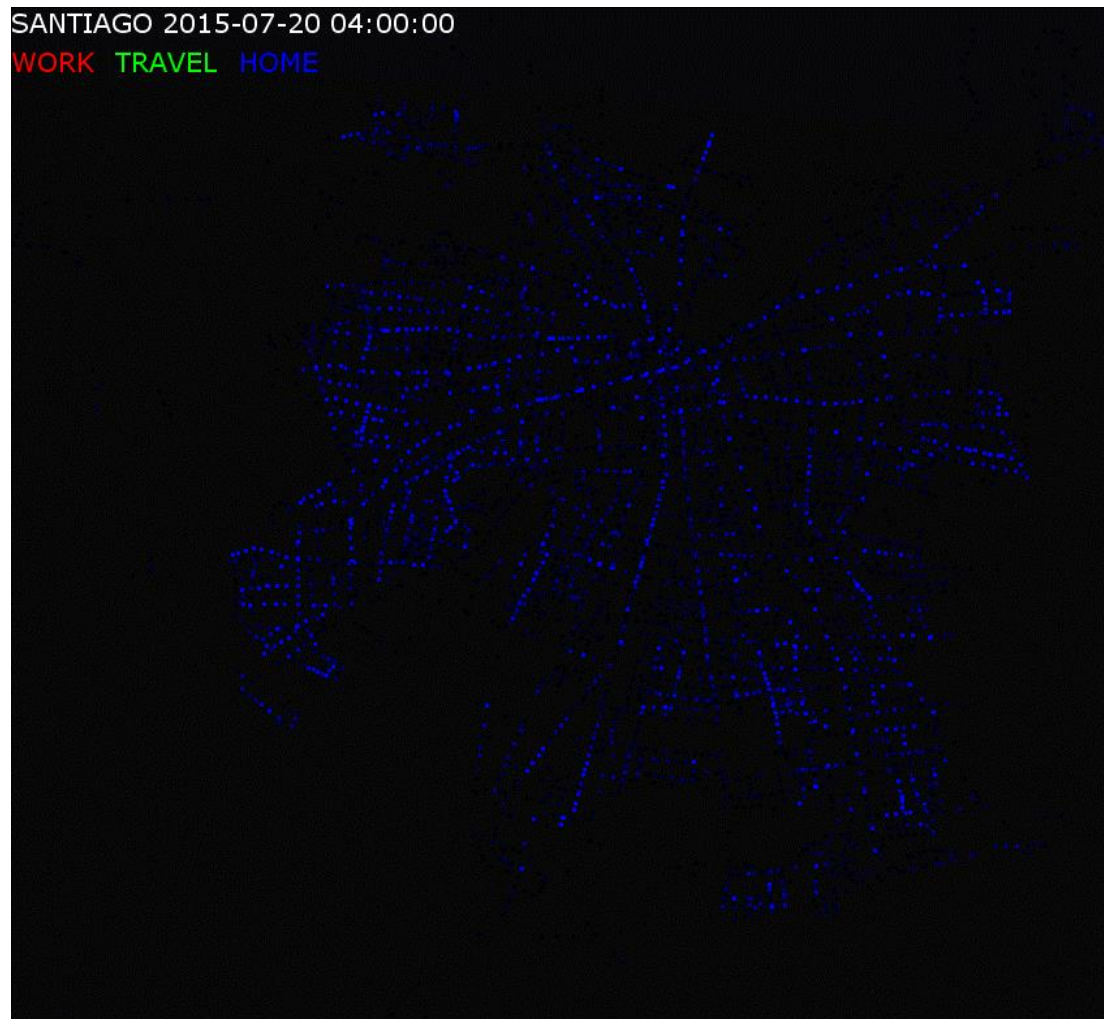
Desplazamiento de usuarios de transporte publico



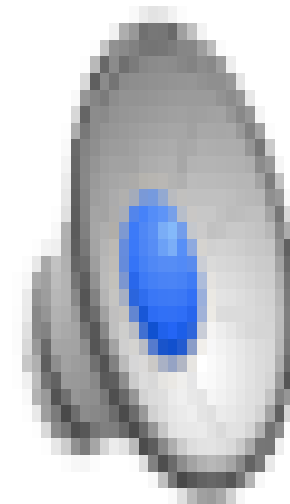
Modelo de transporte químico



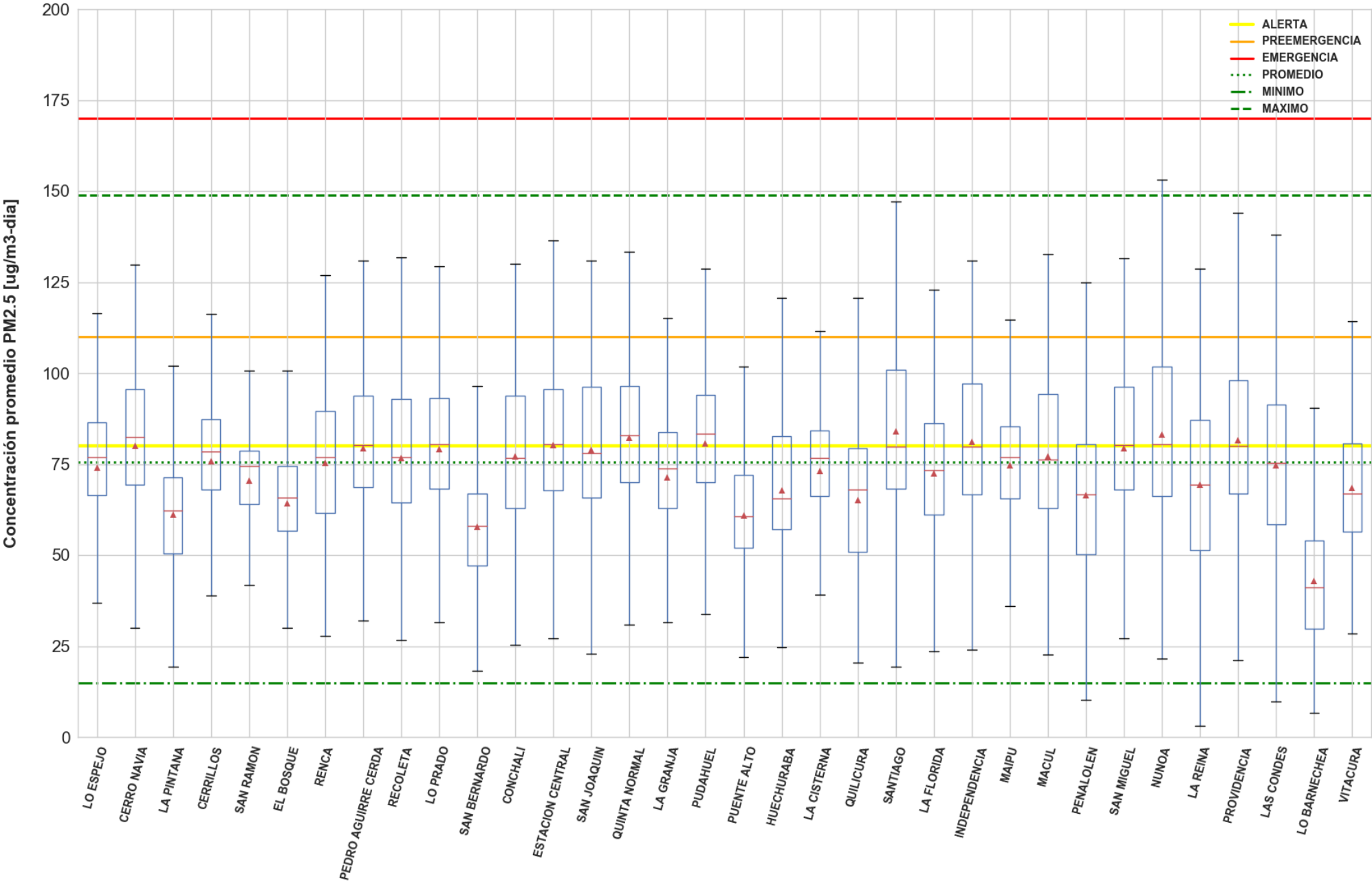
Actividades de usuario de transporte



Dispersión de contaminantes en la RM



EXPOSICIÓN PROMEDIO DIARIA A PM 2.5 SEGUN COMUNA DE RESIDENCIA



Contribución a políticas públicas

Se probaron tres escenarios y se examinó su eficiencia en reducir los episodios de mala calidad del aire

HRES: Reducción de 50% de las emisiones residenciales

HTRA: Reducción de 50% de las emisiones de transporte

HRT: Combinación de HRES y HTRA

<i>Air pollution episodes for PM_{2.5} observed and modelled during the simulated period 15 - 28 of July 2015</i>														
Date	15/07	16/07	17/07	18/07	19/07	20/07	21/07	22/07	23/07	24/07	25/07	26/07	27/07	28/07
OBSERVATIONS	R	A	R	R	G	R	PE	A	A	A	PE	R	G	R
FORECAST	R	A	A	A	A	R	A	PE	A	PE	A	PE	A	R
REFERENCE	R	A	A	R	G	R	A	A	PE	A	R	R	G	G
HRES	R	A	A	G	G	R	A	A	A	R	R	R	G	G
HTRA	R	R	R	G	G	G	R	A	A	R	G	G	G	G
HRT	G	R	R	G	G	G	G	R	R	G	G	G	G	G

	Bueno	Regular	Alerta	Pre-Emergencia
Observaciones	2	6	4	2
Pronóstico	0	3	8	3
Modelo	3	5	5	1
HRES	4	5	5	0
HTRA	7	5	2	0
HRT	10	4	0	0

Contribución a políticas públicas

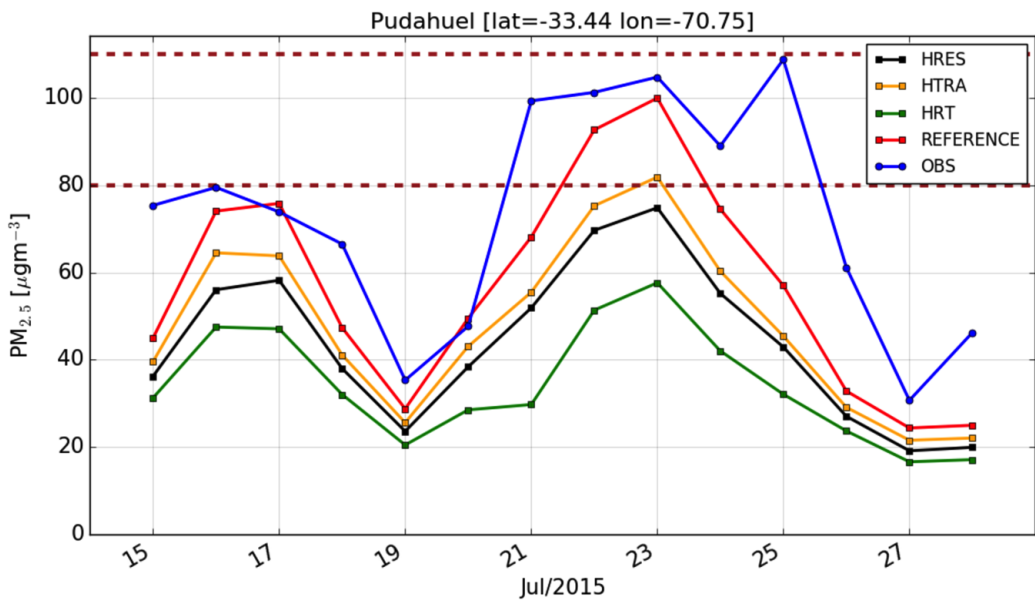
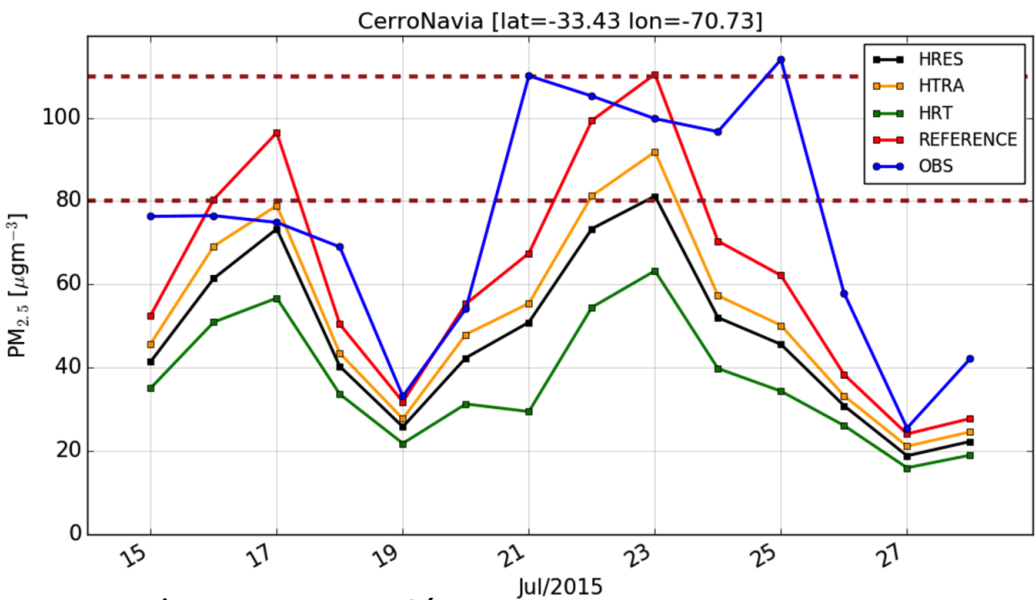
Se probaron tres escenarios y se examinó su eficiencia en reducir los episodios de mala calidad del aire

HRES: Reducción de 50% de las emisiones residenciales

HTRA: Reducción de 50% de las emisiones de transporte

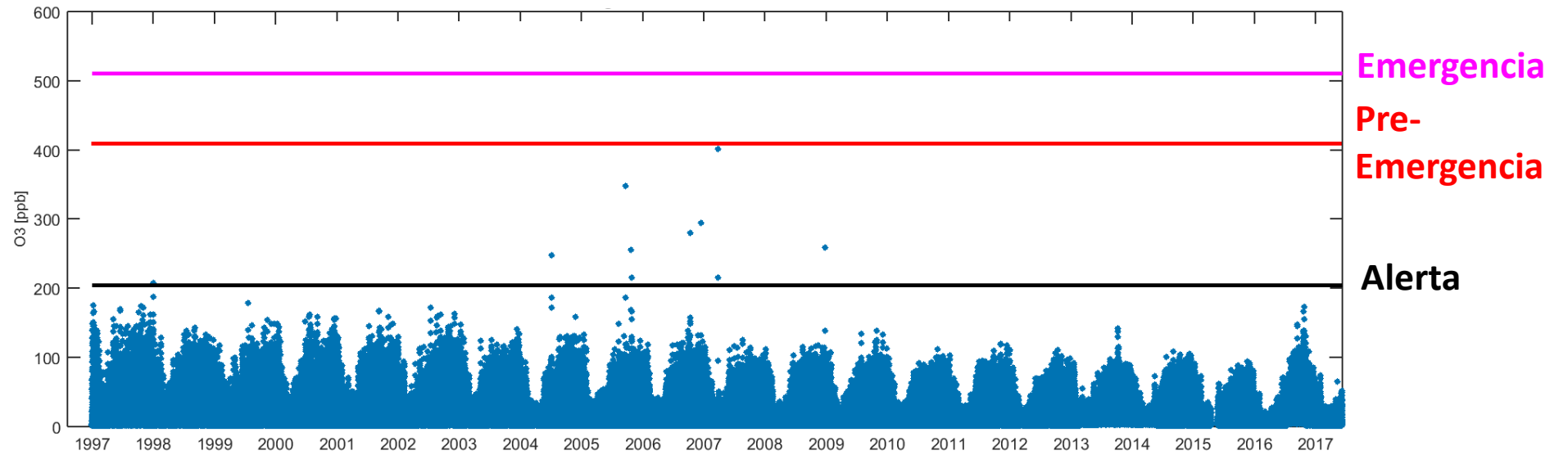
HRT: Combinación de HRES y HTRA

Air pollution episodes for PM _{2.5} observed and modelled during the simulated period 15 - 28 of July 2015														
Date	15/07	16/07	17/07	18/07	19/07	20/07	21/07	22/07	23/07	24/07	25/07	26/07	27/07	28/07
OBSERVATIONS	R	A	R	R	G	R	PE	A	A	A	PE	R	G	R
FORECAST	R	A	A	A	A	R	A	PE	A	PE	A	PE	A	R
REFERENCE	R	A	A	R	G	R	A	A	PE	A	R	R	G	G
HRES	R	A	A	G	G	R	A	A	A	R	R	R	G	G
HTRA	R	R	R	G	G	G	R	A	A	R	G	G	G	G
HRT	G	R	R	G	G	G	G	R	R	G	G	G	G	G

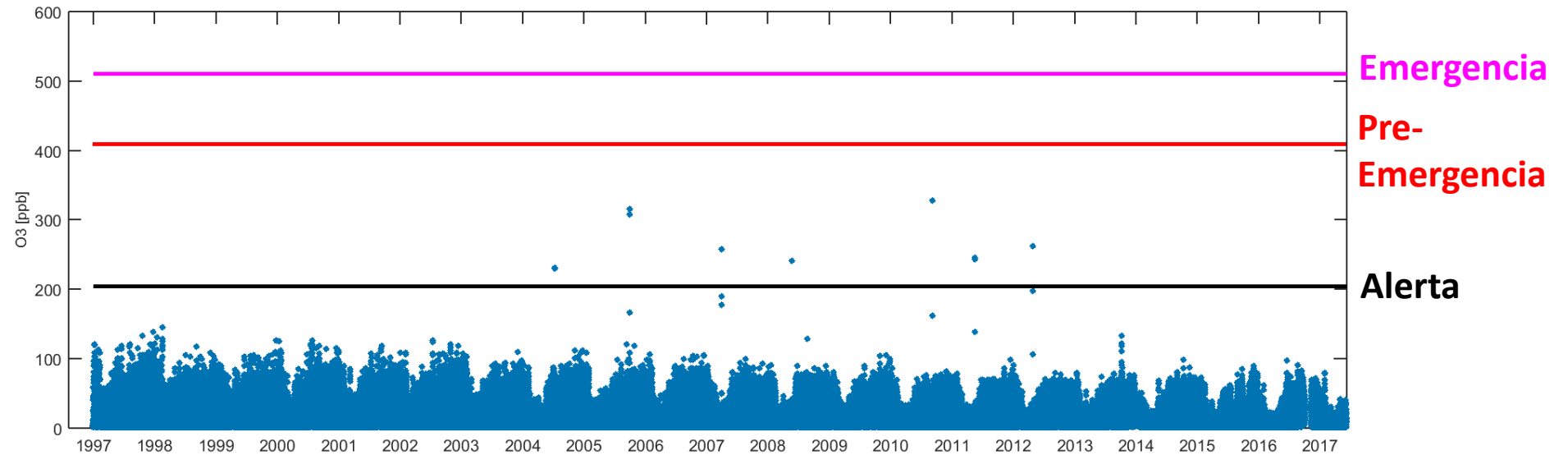


Concentración horaria de Ozono en Santiago (C. Menares)

Estación
Las Condes

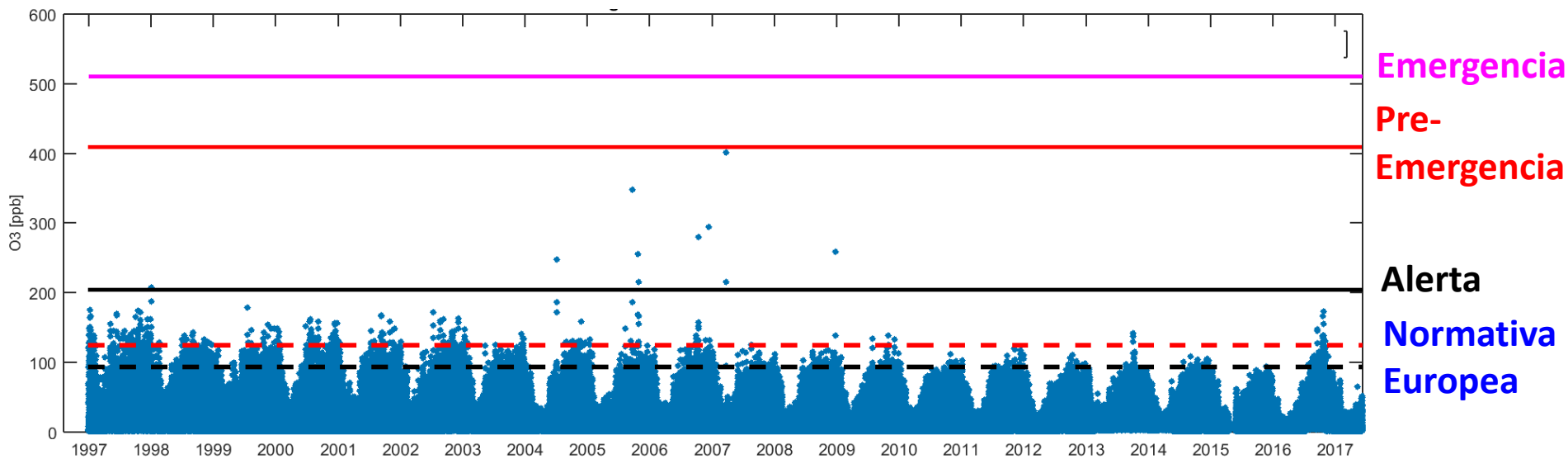


Estación
Parque
O'Higgins

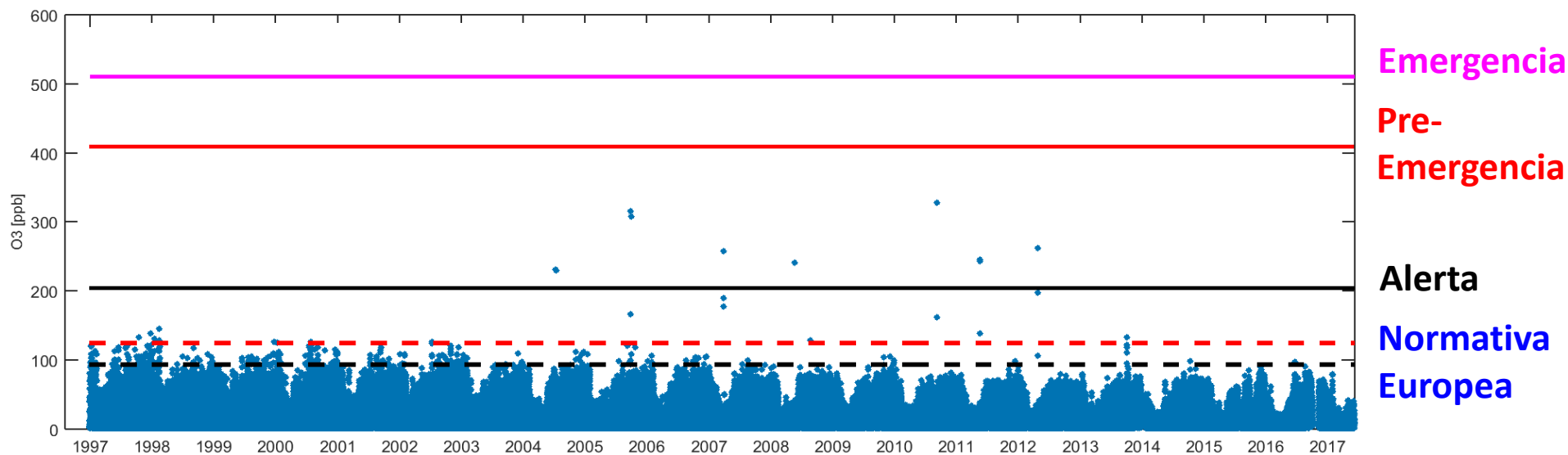


Concentración horaria de Ozono en Santiago (C. Menares)

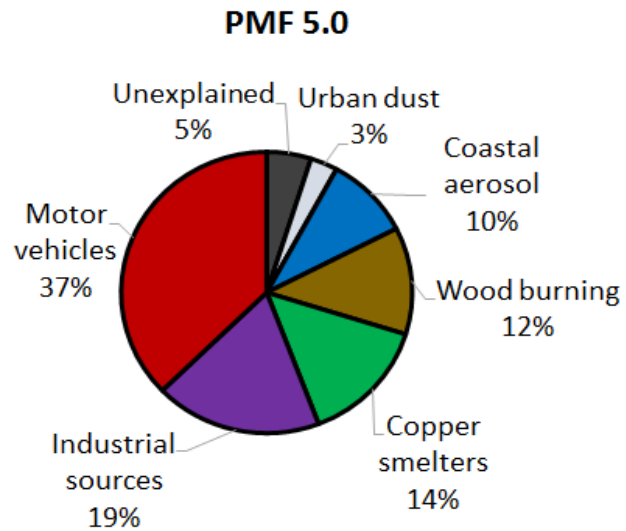
Estación
Las Condes



Estación
Parque
O'Higgins

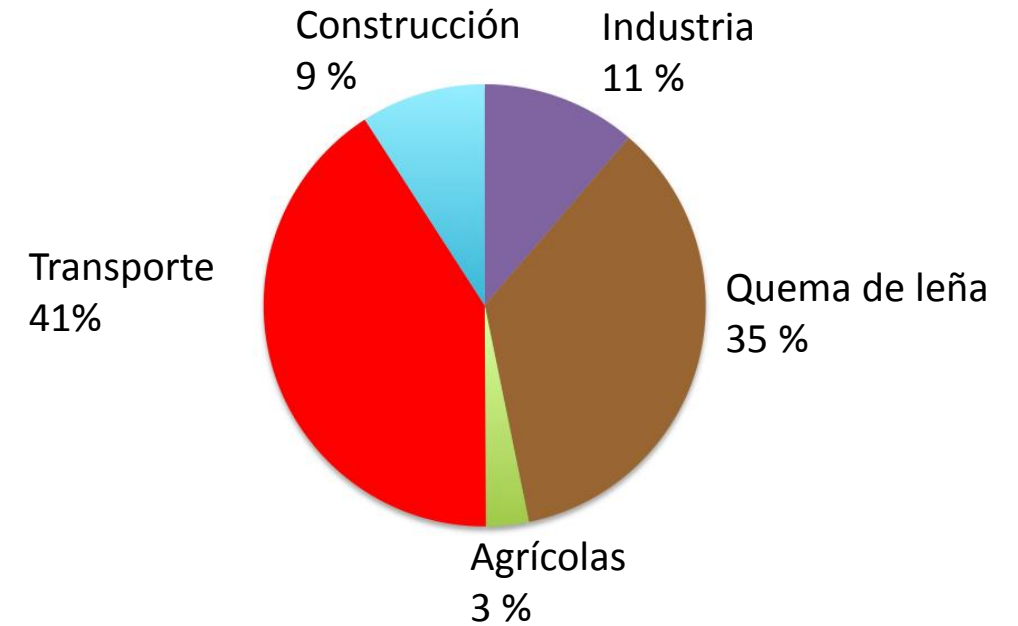
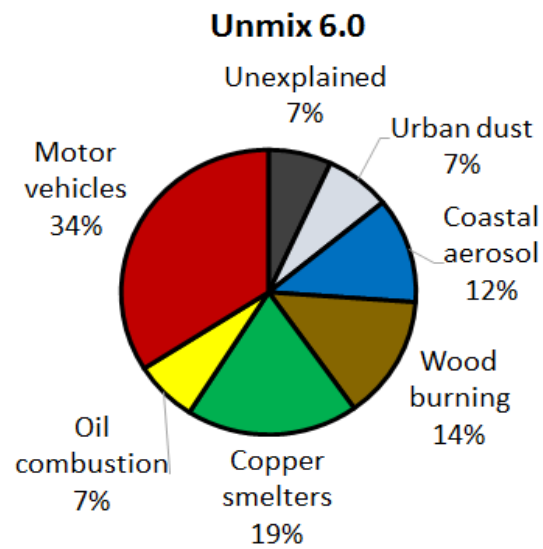


Fuentes de contaminación en Santiago



Barraza et al. (2017)

Estimación basada en el análisis de 15 años de filtros de PM_{2.5} de la estación de Parque O'Higgins



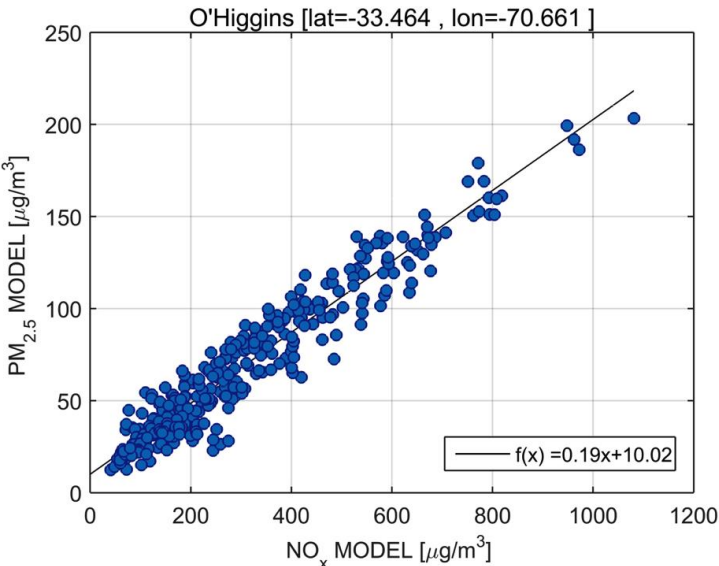
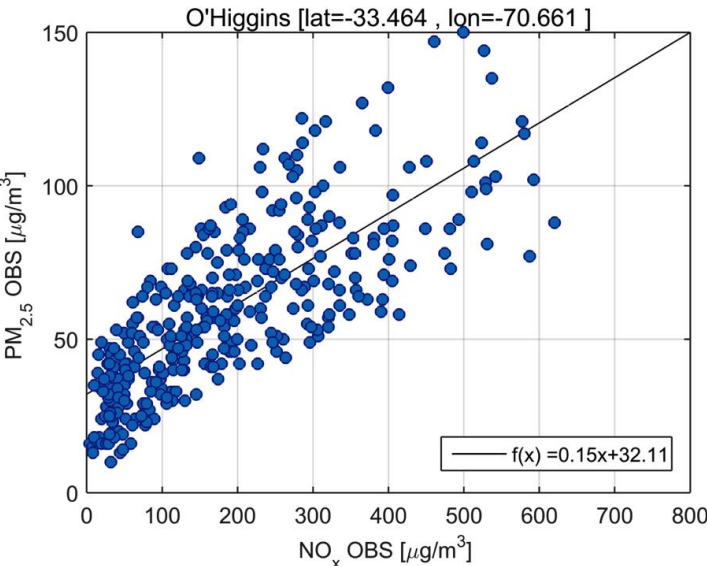
Inventario de emisiones de Santiago (USACH)

Fuentes de contaminación en Santiago

Observaciones

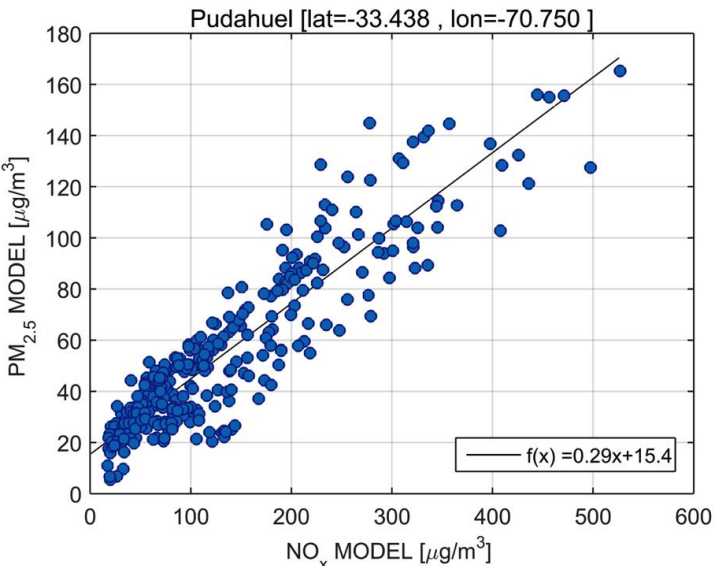
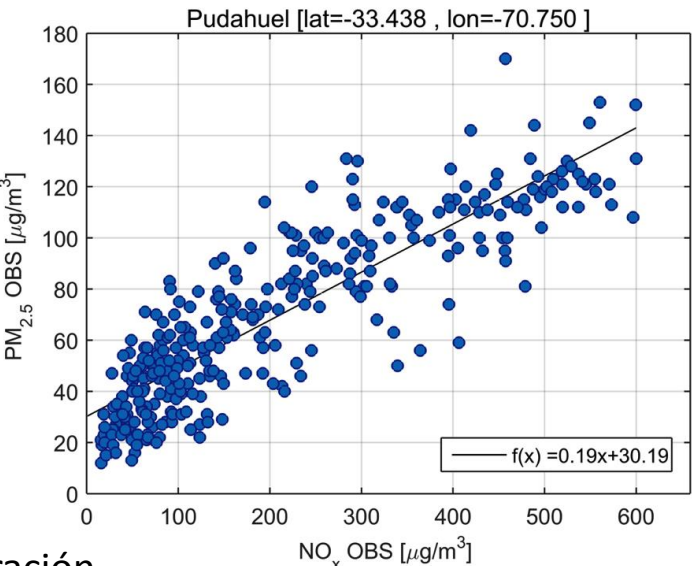
Modelo

PM_{2.5}



Estación
Parque
O'Higgins

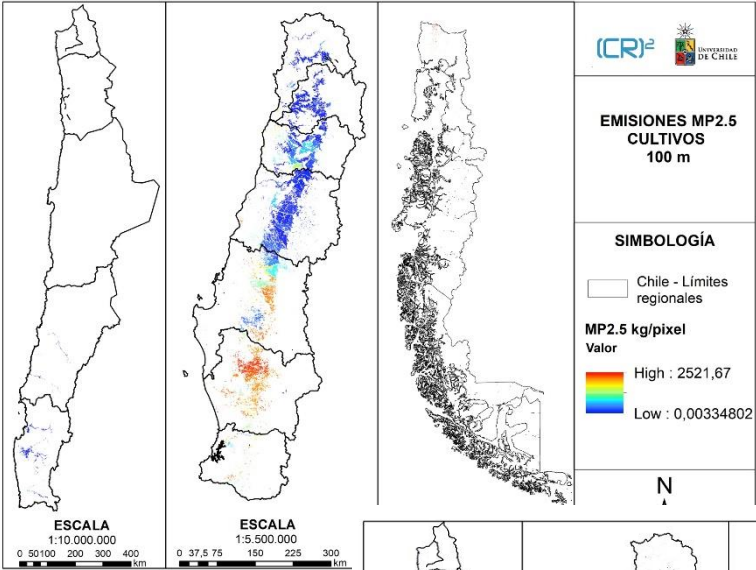
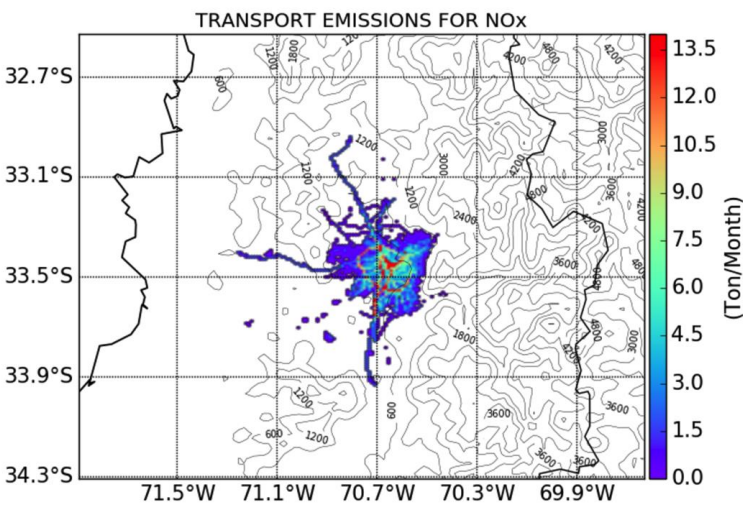
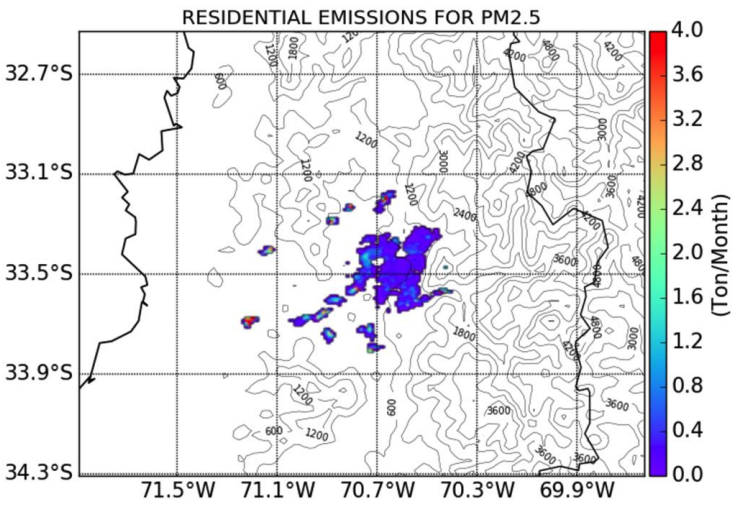
NO_x



Estación
Pudahuel

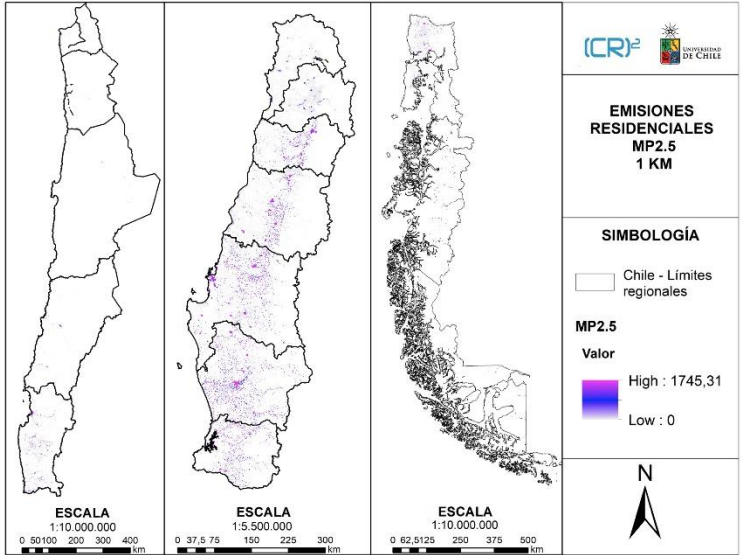
Fuentes de contaminación en Santiago

(T. Carrasco, I. Castillo, C. Valdés, M. Galleguillos, D. Moyara, R. Donoso)

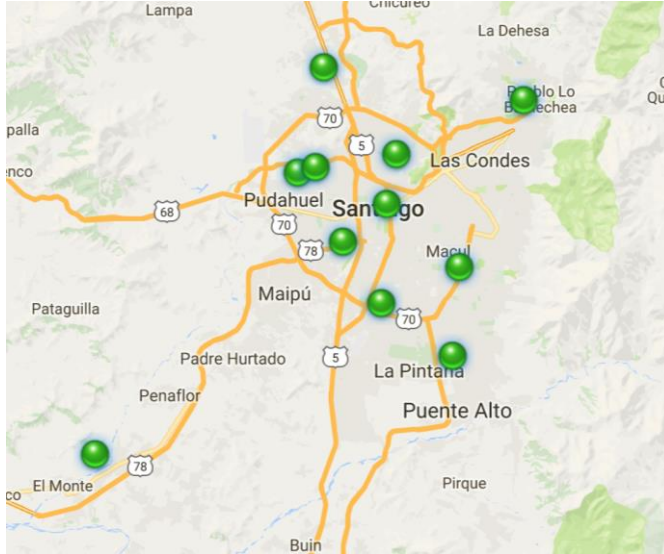


Agricultural
burning

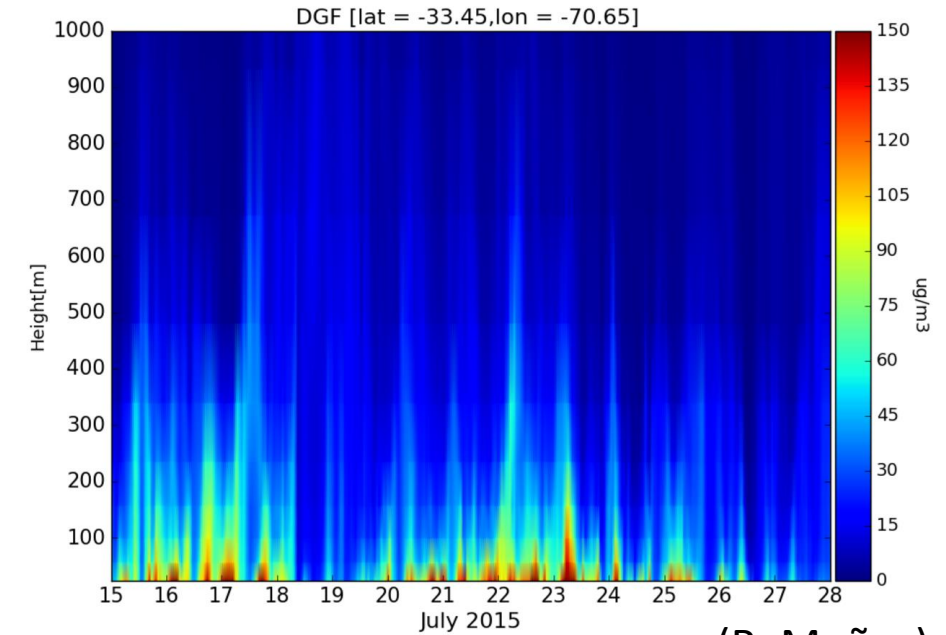
Residential
combustion



Observaciones de Calidad del Aire



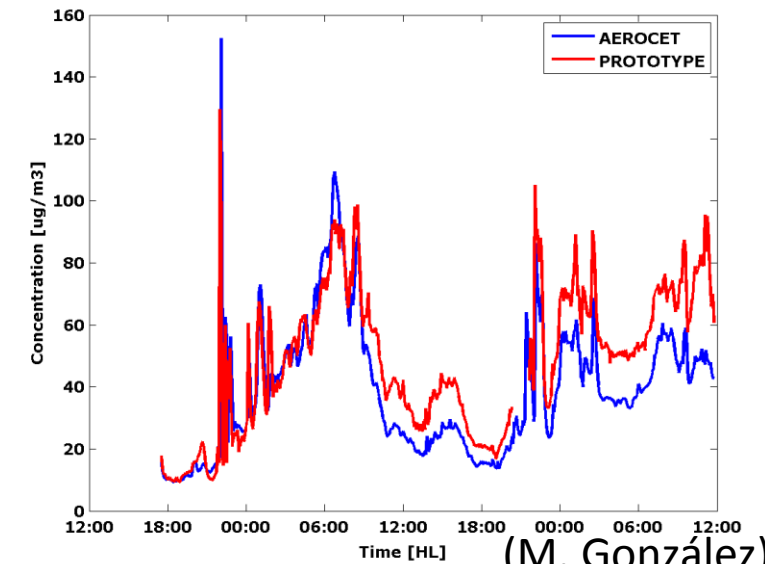
Monitoreo continuo de
PM_{2.5}, PM₁₀, SO₂, NO₂,
NO, NO_x, CO, O₃



(R. Muñoz)

Actual red de observaciones debe ser complementada con:

- Mediciones de COV, Carbono negro, altura de capa limite, distribución vertical de contaminantes.
- Observaciones que ayuden a estudiar procesos de pequeña escala espacial
- Mediciones viento arriba y abajo de ciudades para conocer la contribución de fuentes externas y estimar su impacto, respectivamente.
- Instrumentos que midan las propiedades ópticas y químicas de material particulado



(M. González)

En resumen, algunos de los desafíos futuros son:

- Caracterización de las emisiones, no solo de su magnitud sino también de su distribución espacial y temporal.
- Reducir los niveles para la definición de episodios de Ozono => necesidad de conocer los procesos que determinan la producción de Ozono así como los procesos que emiten los gases precursores.
- Aumentar la comprensión de procesos que regulan las concentraciones a pequeña escala (tanto su variación temporal como espacial).
- Estudiar el impacto de las ciudades viento abajo (ecosistemas, glaciares, agricultura, etc)
- Ampliar capacidad de observación de los contaminantes en Santiago y otras ciudades de Chile.

¡Gracias!

nhuneeus@dgf.uchile.cl

<http://www.cr2.cl/>

Centro de Ciencia del Clima y la Resiliencia
CONICYT/FONDAP/15110009

Sponsoring institution



Associated Institution



Funding Agency

