

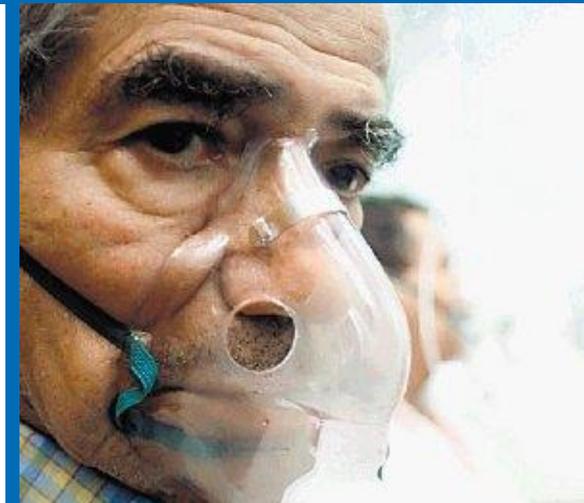
# CONTAMINACION DEL AIRE

## “Un problema de salud pública que requiere una respuesta urgente”



Gobierno  
de Chile

Epidemiología  
Seremi de Salud  
Región de Aysén

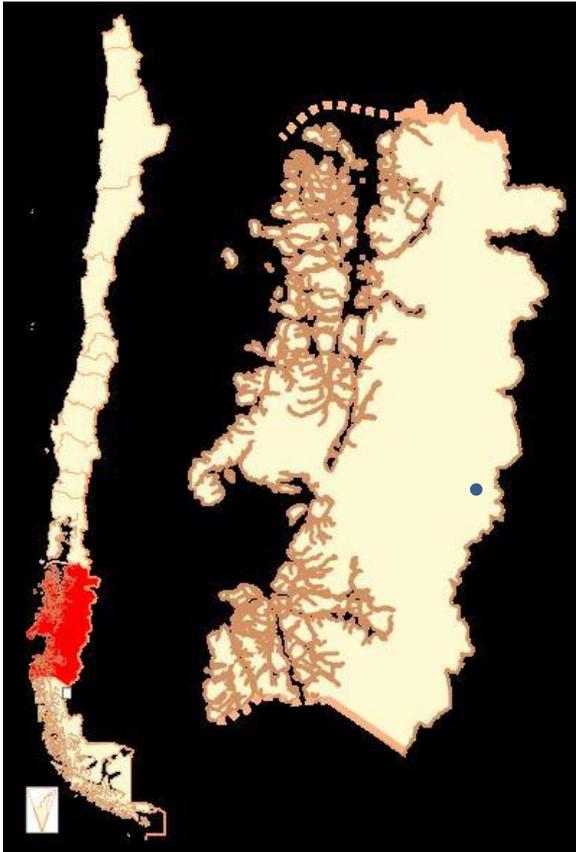


# Contenidos

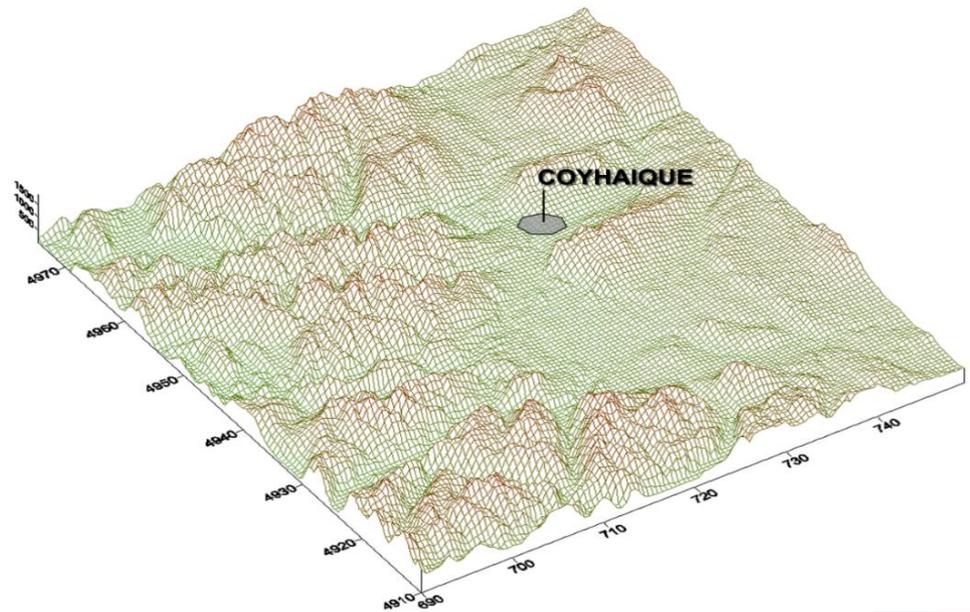
- Situación de contaminación del aire a nivel global y local.
- Uso de leña.
- Efectos en la salud humana.
- Medidas de Alerta Sanitaria.



# Coyhaique: capital de la Región de Aysén



- Población: 59.157 hb (INE 2017)
- Ubicada en la cuenca hidrográfica del Río Aysén a 280 msnm
- Principal actividad: servicios, comercio, construcción, agricultura y silvicultura.
- Clima: templado frío.





INFORME Sobre 1.600 ciudades

## La OMS alerta del aumento de la contaminación ambiental en las ciudades

- Sólo el 12% de las personas que viven en estas ciudades respiran aire limpio
- La mitad está expuesta a niveles de contaminación 2,5 veces mayores a los permitidos

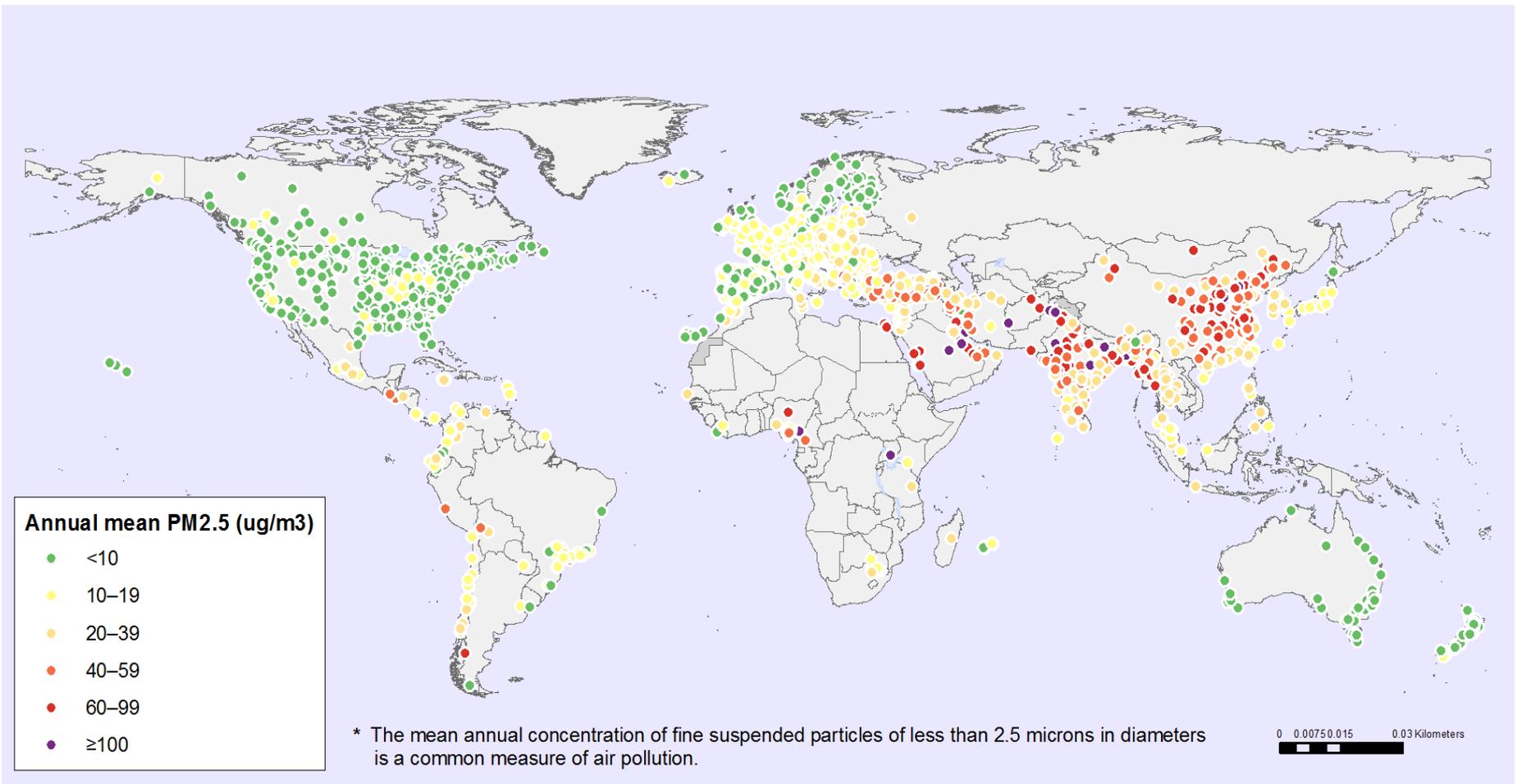
# Situación a nivel global



Coches en una carretera de la ciudad de Beijing, China, donde puede verse la contaminación ambiental. | AFP



# Concentration of particulate matter with an aerodynamic diameter of 2.5 $\mu\text{m}$ or less (PM2.5) in nearly 3000 urban areas\*, 2008–2015



The boundaries and names shown and the designations used on this map do not imply the expression of any opinion whatsoever on the part of the World Health Organization concerning the legal status of any country, territory, city or area or of its authorities, or concerning the delimitation of its frontiers or boundaries. Dotted and dashed lines on maps represent approximate border lines for which there may not yet be full agreement.

Data Source: World Health Organization  
Map Production: Information Evidence and Research (IER)  
World Health Organization



© WHO 2016. All rights reserved.

104 países, 2972 ciudades

# ¿Cuál es la sorprendente "ciudad más contaminada" de América Latina?

Gabriela Torres  
BBC Mundo

13 mayo 2016

f t w e Compartir



WIKI COMMONS

En el sur de Chile, prácticamente aislada, esta ciudad tiene niveles altos de contaminación de aire.

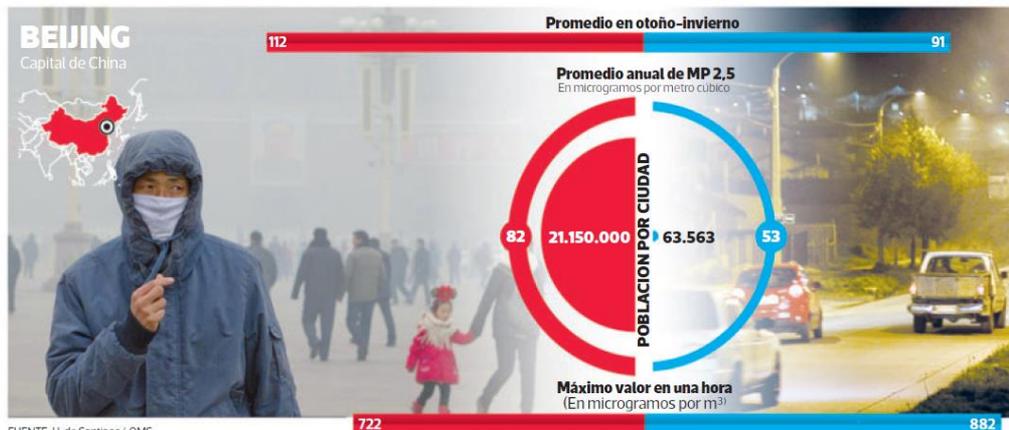
## LOS NIVELES EN URBES CRÍTICAS

Coyhaique y Beijing, en China, mostraron niveles de material particulado fino críticos durante el invierno en 2015.

La OMS recomienda que el promedio de 24 horas no debe superar los 25 microgramos por metro cúbico.

**Índice de Calidad de Aire por Partículas**  
En microgramos por metro cúbico

Alerta 80-110



FUENTE: U. de Santiago/ OMS

# Estudio advierte que peaks de esmog en Coyhaique superaron a Beijing en 2015

rante todo 2015. En paralelo, Coyhaique registró, como promedio, una alerta de manera permanente en ese mismo periodo (ver infografía).

El académico explica que la polución es estacional en el sur de Chile, se concentra entre abril y agosto, pues las bajas temperaturas llevan a aumentar el uso de leña, que genera un 90% de las emisiones. Diferente es el caso de la capital asiática, donde el material particulado está presente todo

pactado en la vida de yhaiquinos. El fenómeno cobrado especial vigencia este año, con 22 episodios de los cuales han ocurrido desde el 11 de abril pasado.

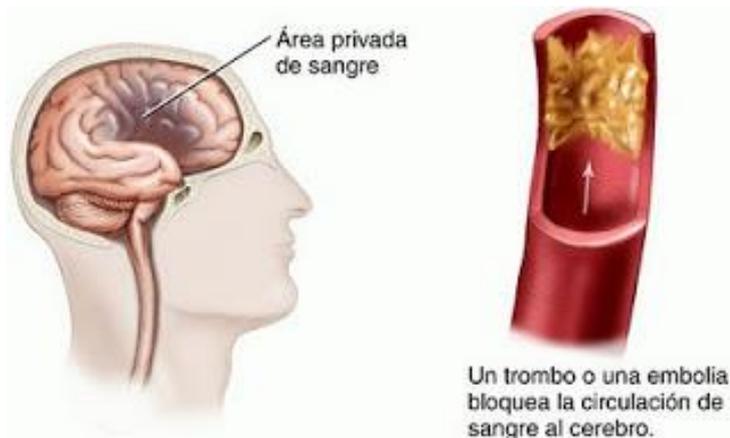
En lo que va de 2016 se han registrado 13 emergencias por mala calidad del aire hecho a que las actividades deportivas en los colegios y centros comunitarios se cancelen. "Es contradictorio porque queremos tener una vida saludable, pero la

25 DE MARZO DE 2014 | GINEBRA - Hoy, la OMS informa que en el 2012 unos 7 millones de personas murieron como consecuencia de la exposición a la contaminación atmosférica en el mundo

Esta conclusión duplica con creces las estimaciones anteriores y confirma que la contaminación atmosférica constituye en la actualidad, por sí sola, el riesgo ambiental más importante para la salud humana.

### Muertes debidas a la contaminación atmosférica exterior– desglose por enfermedad:

- 40% – cardiopatía isquémica
- 40% – accidente cerebrovascular
- 11% – neumopatía obstructiva crónica
- 6% - cáncer de pulmón y
- 3% – infección aguda de las vías respiratorias inferiores en los niños



LISTA DE VÍCTIMAS DE LA  
CONTAMINACIÓN DEL AIRE:

**2,2 millones de muertes por  
accidentes vasculares cerebrales.  
¡Detengamos a este asesino invisible!**



**RESPIRALA VIDA**  
Aire limpio. Futuro saludable.



LISTA DE VÍCTIMAS DE LA  
CONTAMINACIÓN DEL AIRE:

**1,7 millones de muertes por  
enfermedades pulmonares y cáncer.  
¡Detengamos a este asesino invisible!**



**RESPIRALA VIDA**  
Aire limpio. Futuro saludable.



LISTA DE VÍCTIMAS DE LA  
CONTAMINACIÓN DEL AIRE:

**2 millones de  
muertes por  
enfermedades  
del corazón.  
¡Detengamos  
a este asesino  
invisible!**



**RESPIRALA VIDA**  
Aire limpio. Futuro saludable.





# Niveles críticos de MP 2,5 ug/m<sup>3</sup>

**Recomendación OMS**

MP 2,5 ug/m<sup>3</sup>



10 ug/m<sup>3</sup>

concentración media anual



25 ug/m<sup>3</sup>

concentración media 24 hrs

Fuente: Guías de Calidad del Aire,  
OMS - 2005

**Norma Primaria en Chile**

MP 2,5 ug/m<sup>3</sup>



20 ug/m<sup>3</sup>

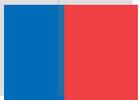
concentración media anual



50 ug/m<sup>3</sup>

concentración media 24 hrs

Fuente: Decreto N°12, Ministerio de  
Medio Ambiente – Vigencia: 01/01/12



# Niveles críticos de MP 2,5 ug/m<sup>3</sup>

Aumento del riesgo de mortalidad en un 6% por cada 10 ug/m<sup>3</sup> de MP 2,5 para **concentraciones anuales**.

Aumento del riesgo de mortalidad en un 1% por cada 10 ug/m<sup>3</sup> de MP 2,5 para **concentraciones diarias**.

Los límites que determinan los episodios críticos consideran un aumento relativo de la mortalidad diaria respecto del valor de la norma de un 3% para situaciones de alerta, un 6% para situaciones de pre-emergencia y de un 12% para emergencia.

Fuente: Decreto N°12 Norma Primaria de Calidad Ambiental para material particulado fino respirable MP 2,5 (01/01/2012), MMA – Chile.



Situación a nivel local:  
-Factores condicionantes  
-Niveles de contaminación



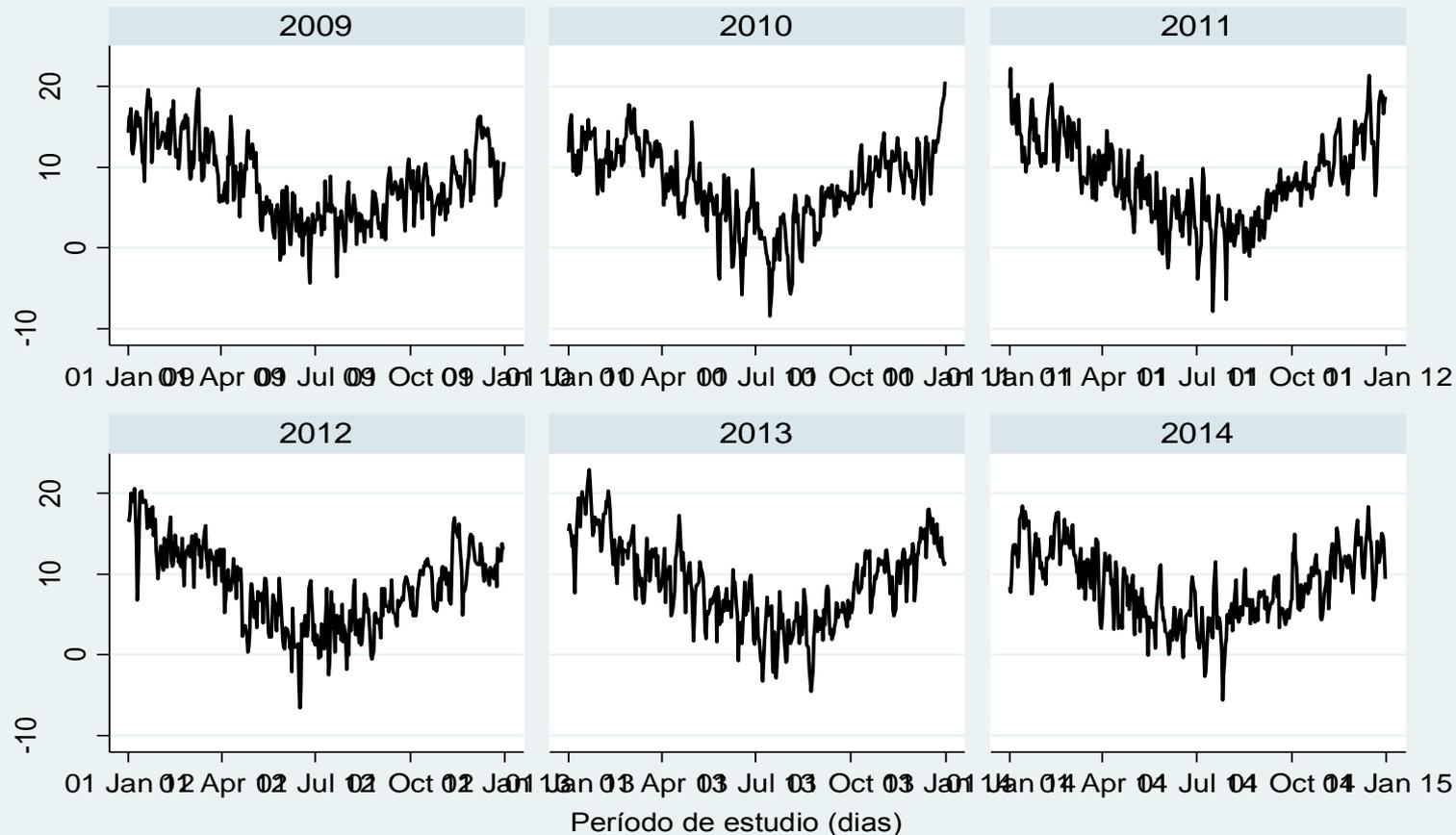
# Factores condicionantes



- La leña es lo más barato y accesible para la población.
- Las bajas temperaturas y escasa ventilación de la cuenca en otoño e invierno desfavorecen la dispersión de contaminantes.
- Viviendas con alta demanda de energía por la precariedad de su construcción y aislación térmica.
- Equipos de calefacción con tecnología inadecuada generando combustión con altas emisiones.
- Comercialización y uso de la leña que no cumple con los estándares mínimos de calidad para generar una combustión óptima.
- Consumidores con malas prácticas en el uso de la leña.
- El arraigo cultural en el uso de la leña para cocinar y calefaccionarse.



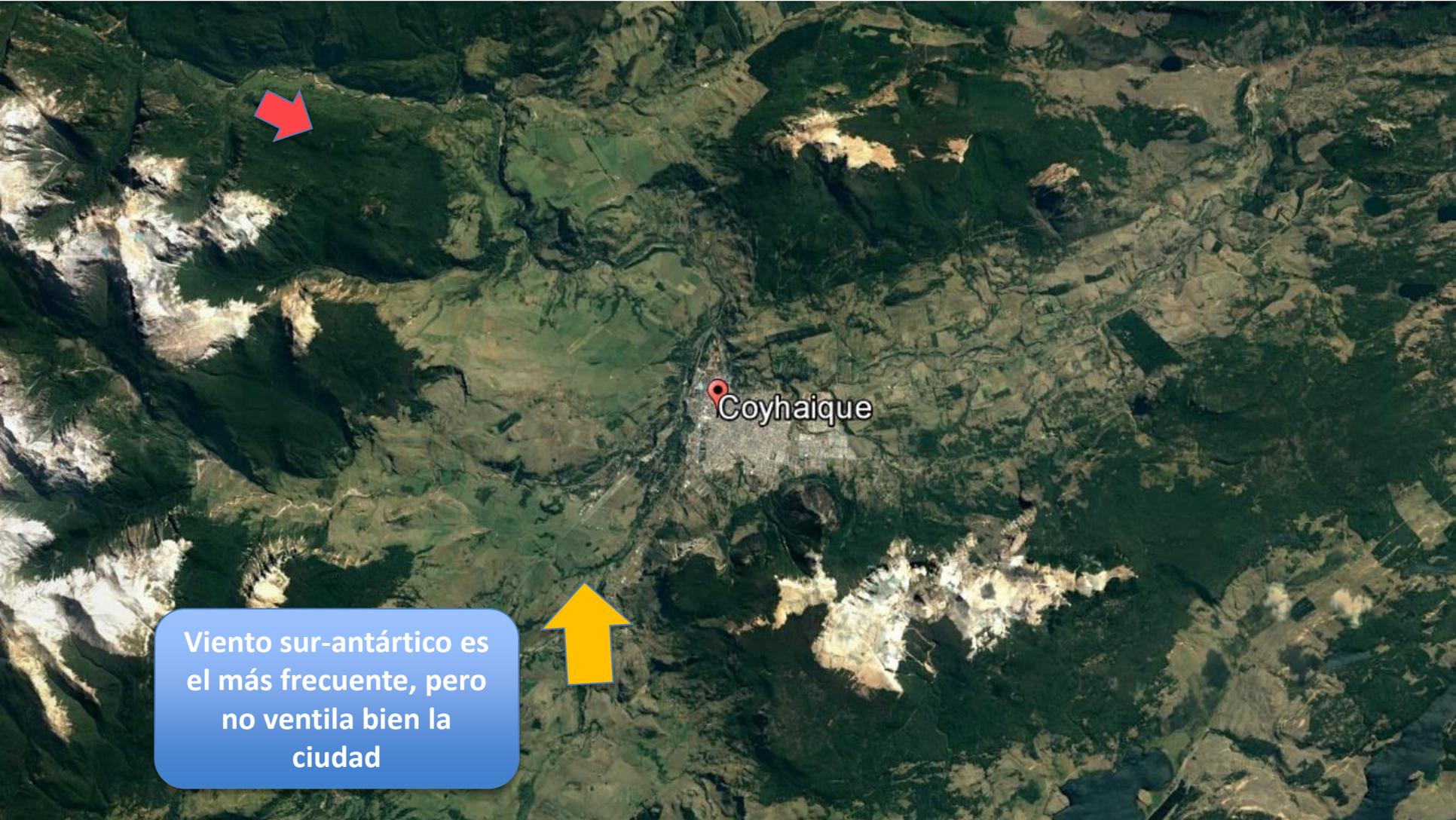
# Temperatura media en Coyhaique



Graphs by fecha\_año



# Ventilación de la ciudad



Viento sur-antártico es el más frecuente, pero no ventila bien la ciudad





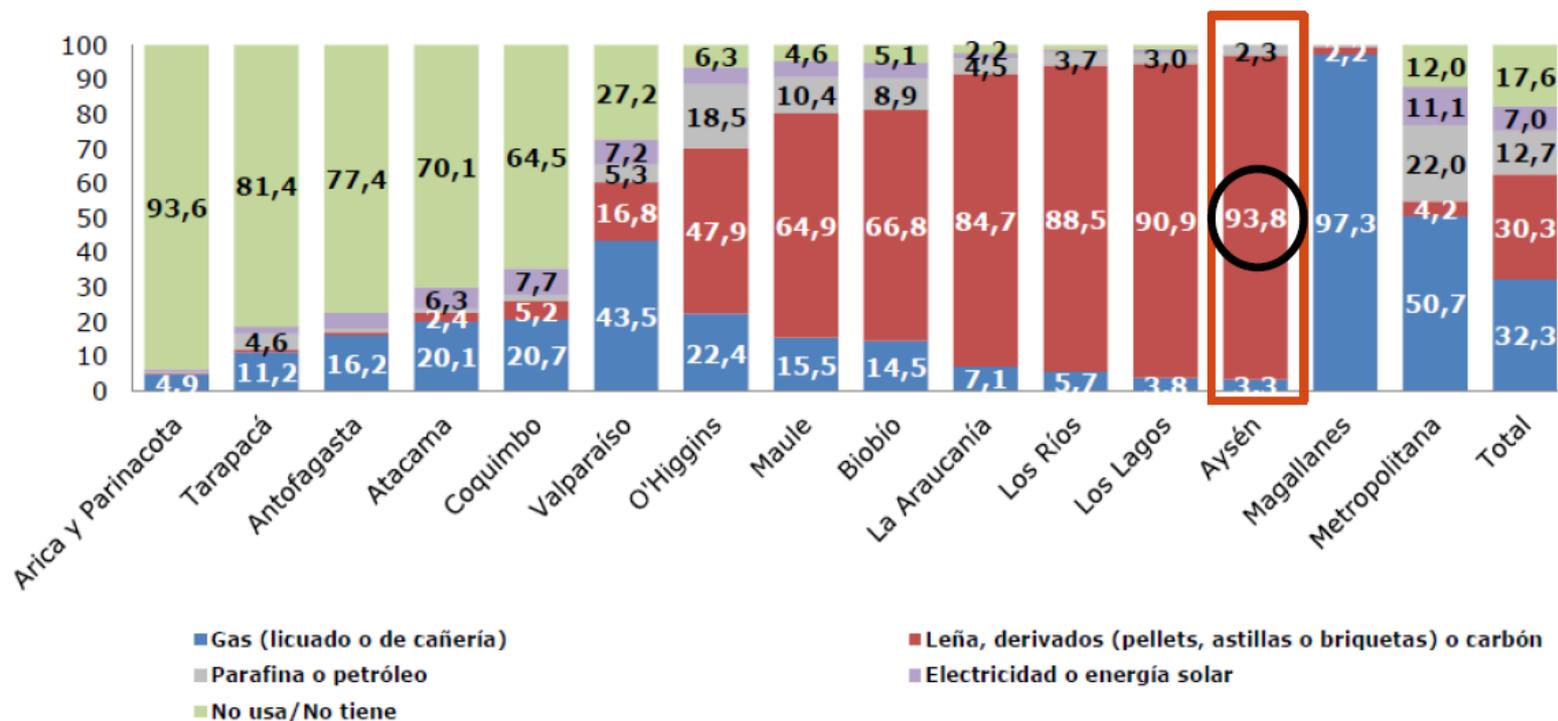
En una situación de inversión térmica, una capa de aire más cálido se sitúa sobre el aire superficial más frío e impide la ascensión de este último (más denso), por lo que la contaminación queda encerrada y va aumentando.

# Prácticas en el uso de leña

## Encuesta CASEN 2015

### Distribución de hogares según combustible o fuente de energía utilizada habitualmente para calefacción, por región (2015)

(Porcentaje, hogares por región)



Nota: Diferencias entre regiones y el promedio nacional (leña): Al 95% de confianza, las diferencias SON estadísticamente significativas.

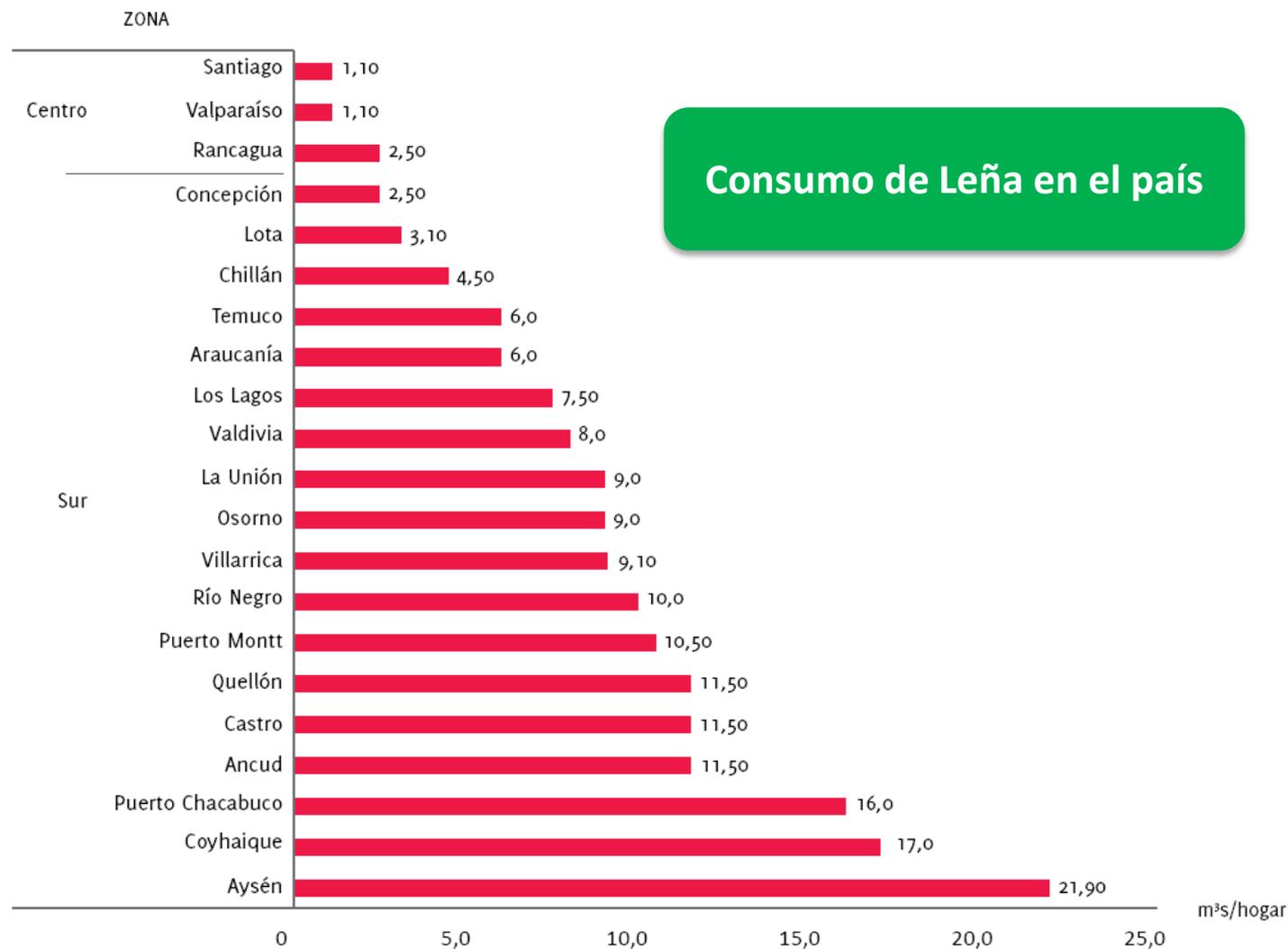
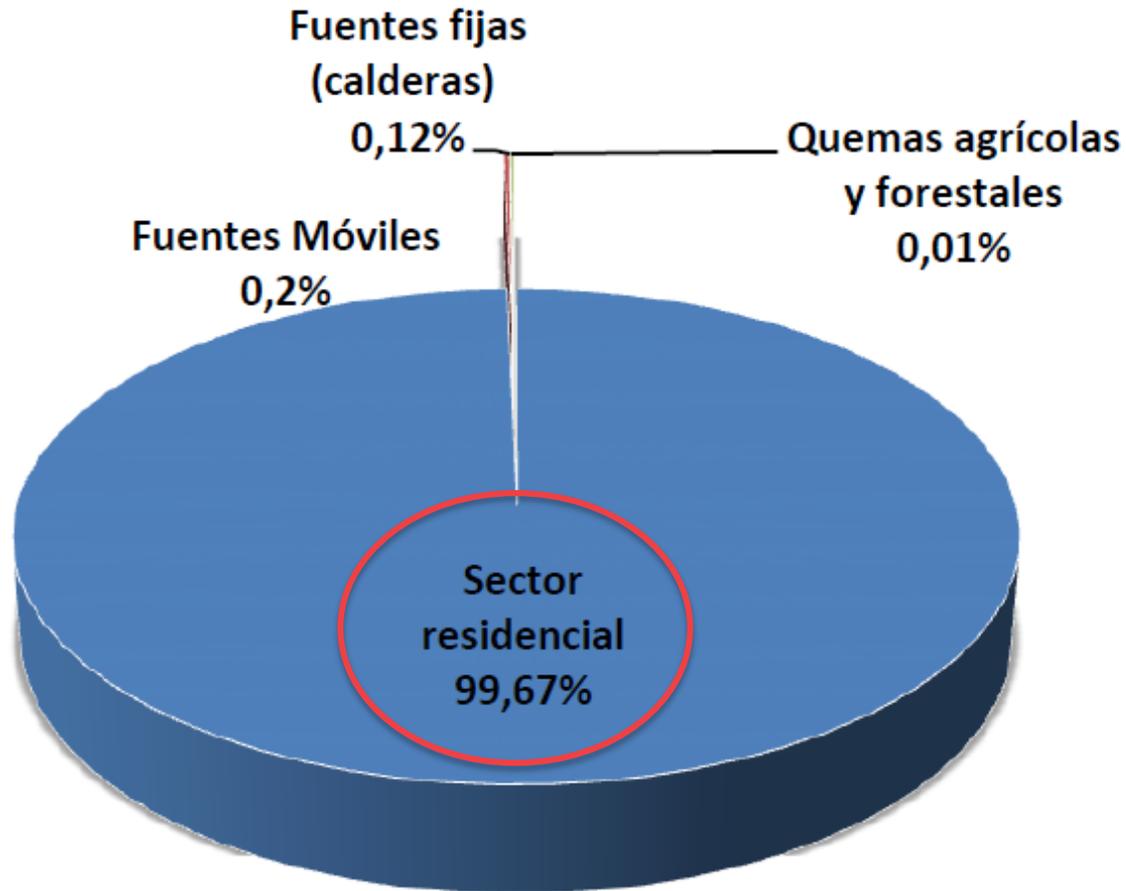


fig. 19

Distribución del consumo de leña en el país

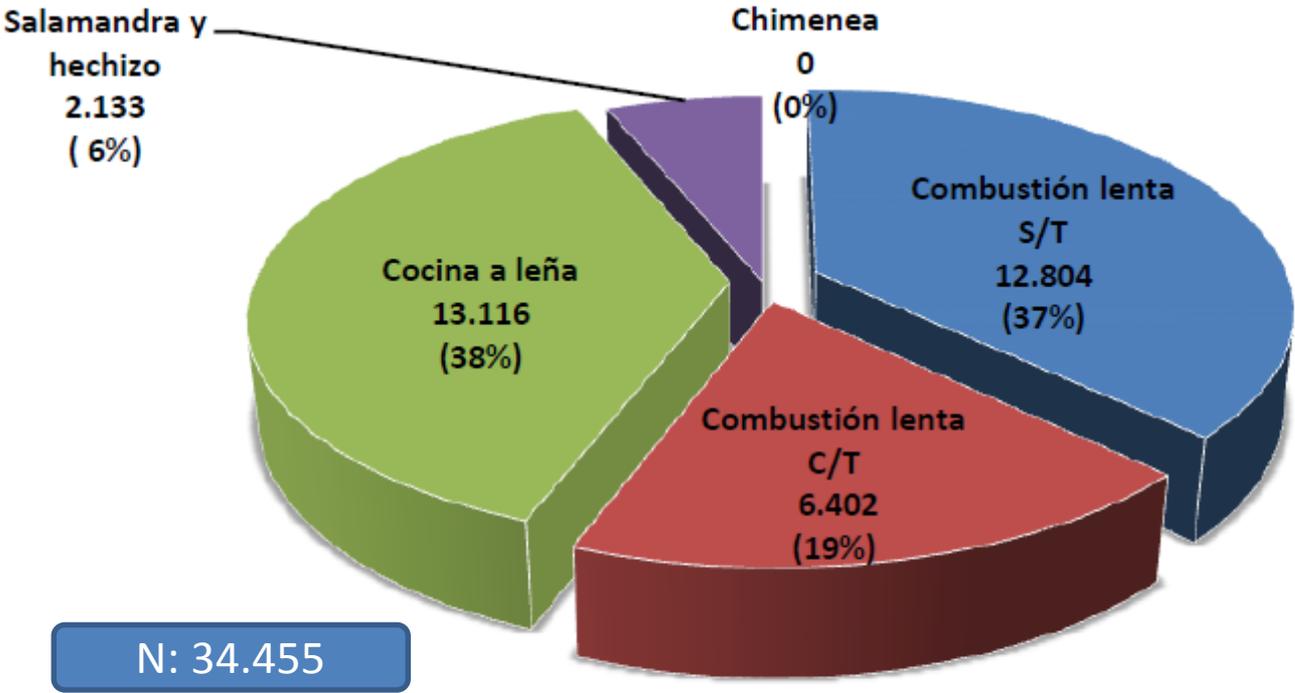
Fuente: CNE (2009).

## Emisiones de MP2,5 en Coyhaique por sector



Distribución porcentual de artefactos a leña en la comuna de Coyhaique.

### Distribución de artefactos a leña



Fuente: Seremi de Medio Ambiente

# Inventario de Emisiones 2015

La principal fuente de emisión de material particulado MP10 y MP2,5 en Coyhaique, corresponde a la combustión residencial de leña proveniente de las 23.670 viviendas que se encuentran en la ciudad. El aporte de MP2.5 del sector residencial es de 99,67 % y ello se debe a que el 96% de las viviendas utiliza leña para calefacción y/o cocción de alimentos.

Estimación de emisiones 2009 vs 2015 por sector

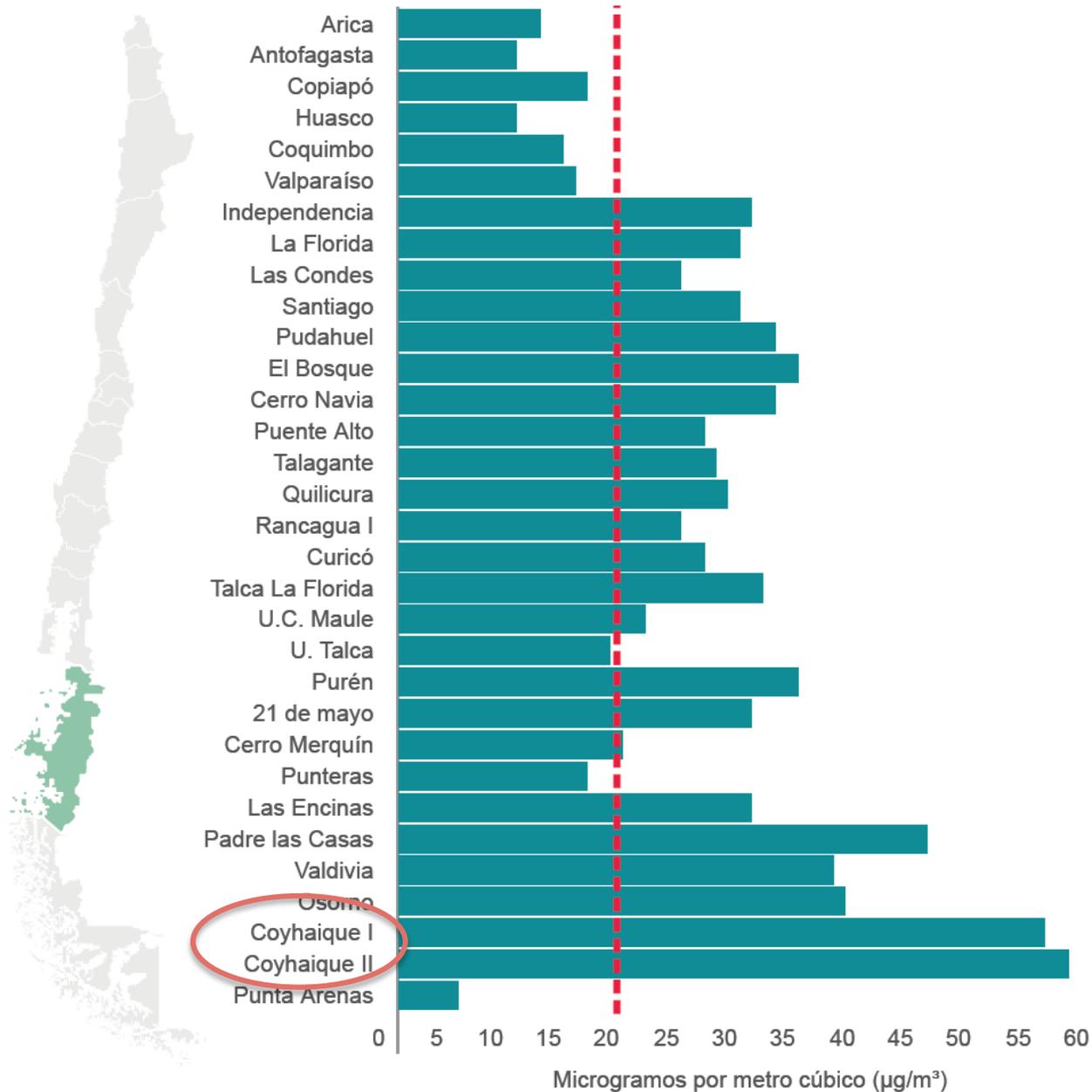
Sector	Inventario 2009		Actualización inventario emisiones año base 2015	
	MP10 (ton/año)	MP2,5 (ton/año)	MP10 (ton/año)	MP2.5 (ton/año)
Residencial	7.184	6.982	6.614,3	6.259,7
Fuentes Móviles	4,9	-	-	12,72
Grandes consumidores	401	389	-	-
Fuentes fijas (calderas)	-	-	8,65	7,23
Quemas agrícolas y forestales	38,3	35,9	0,4	0,37
<b>Total (ton/año)</b>	<b>7.628</b>	<b>7.407</b>	<b>6.623,35</b>	<b>6.280,02</b>

**- 13,2%**

**- 15,2%**

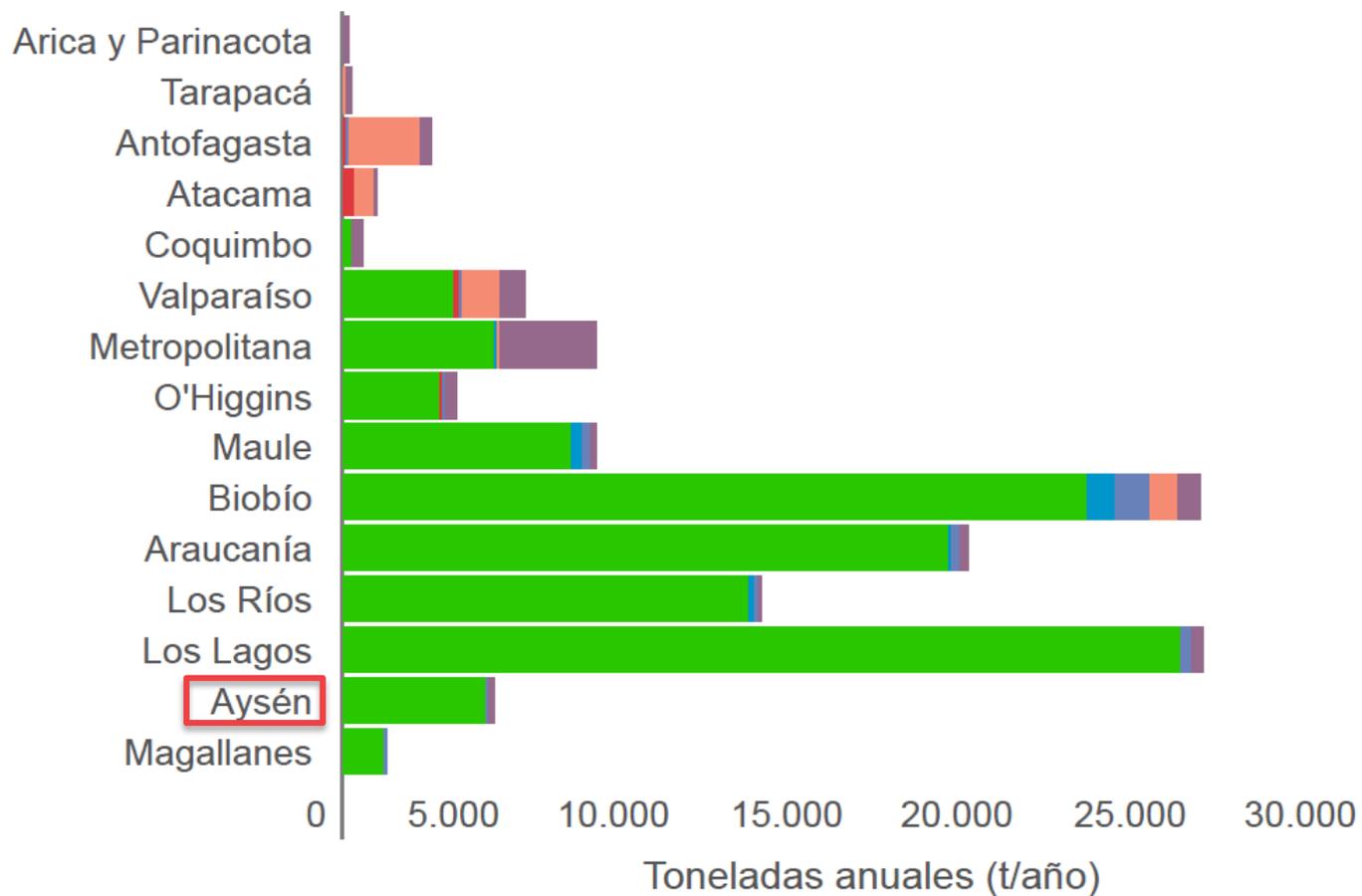
# Promedio trianual de concentraciones de material particulado fino (MP<sub>2,5</sub>) en estaciones

de monitoreo del país, 2017



Fuente: Elaboración propia, en base a SINCA - MMA, 2018.

## Emisiones de material particulado fino (MP<sub>2,5</sub>) por región y tipo de fuente, 2016



● Combustión de leña residencial ● Fundiciones

● Industria del papel y celulosa ● Otros rubros industriales ● Termoeléctricas

● Transporte en ruta

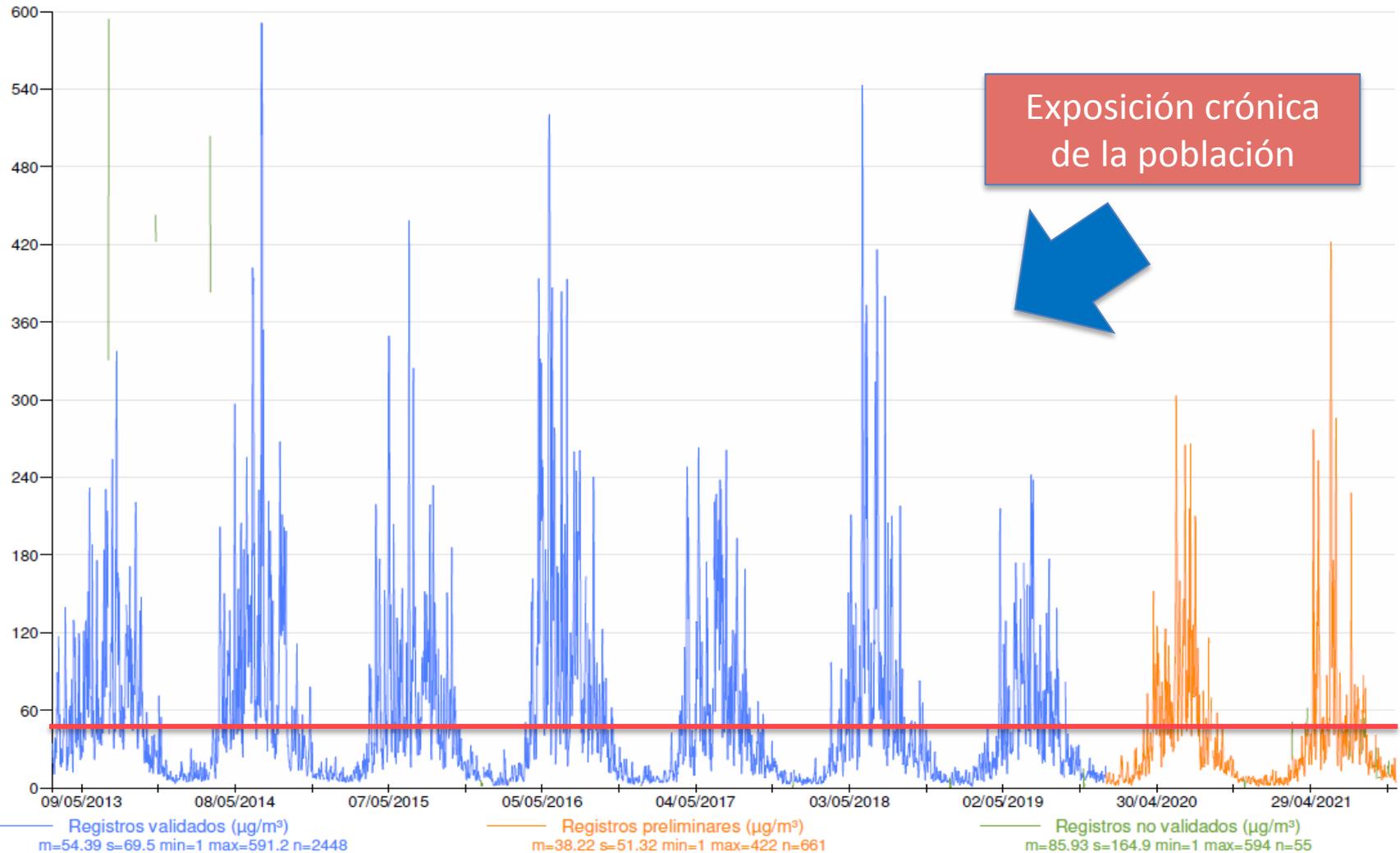
# Niveles de MP 2,5, estación Coyhaique 1, 2013-2021



MP 2,5 - registro diario  
Tipo de Grafico: Serie de Tiempo  
Serie Tiempos seleccionada:  
x2:Coyhaique, PM25, VAL[M], Value  
01/03/2013 00 - 19/11/2021 00

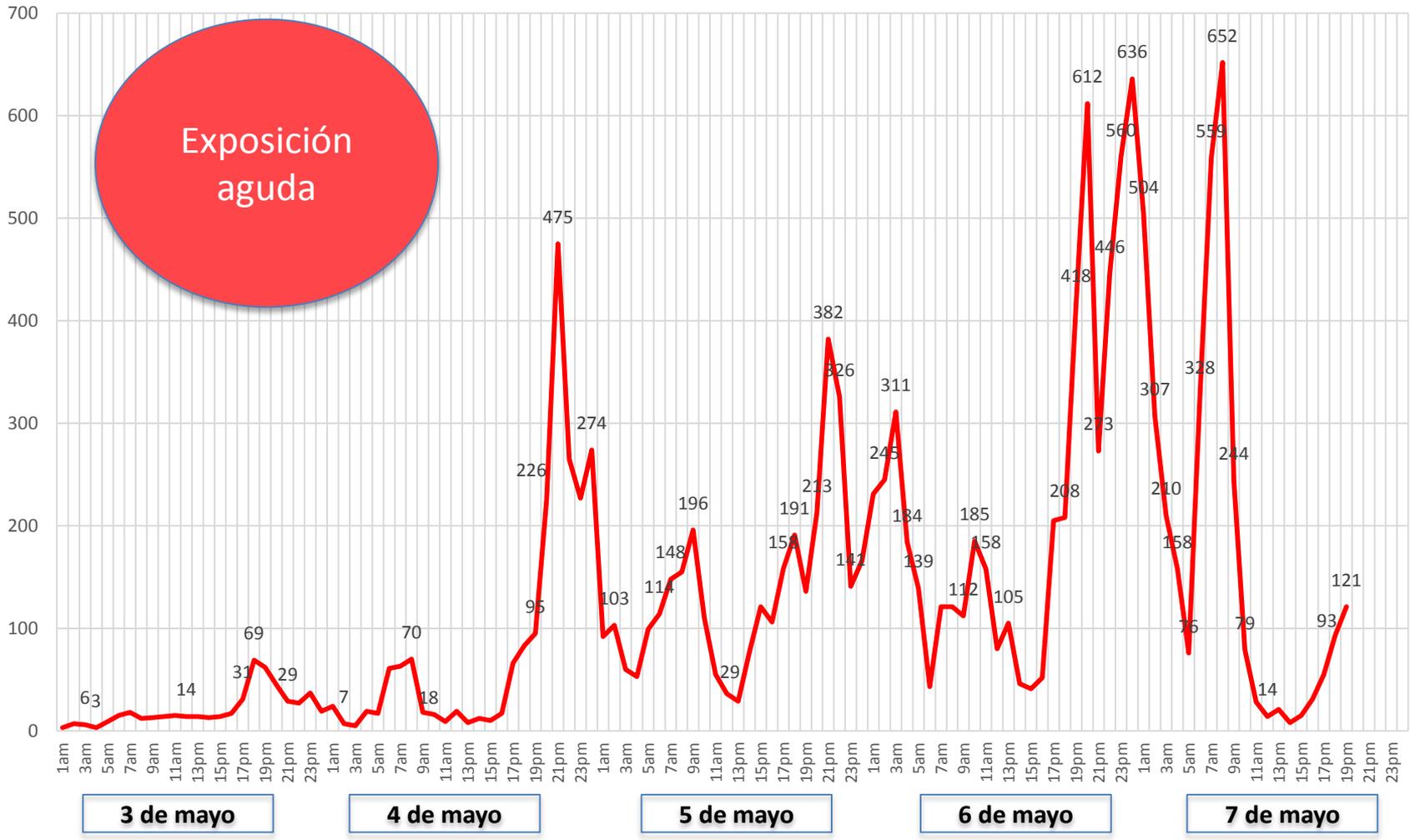
x1:Coyhaique, PM25, RAT[M], Value

x3:Coyhaique, PM25, LIN[M], Value



# Concentraciones horarias MP 2,5 Estación Coyhaique 1 3 al 7 de mayo de 2018

Exposición  
aguda



# MP 2,5 - registro horario

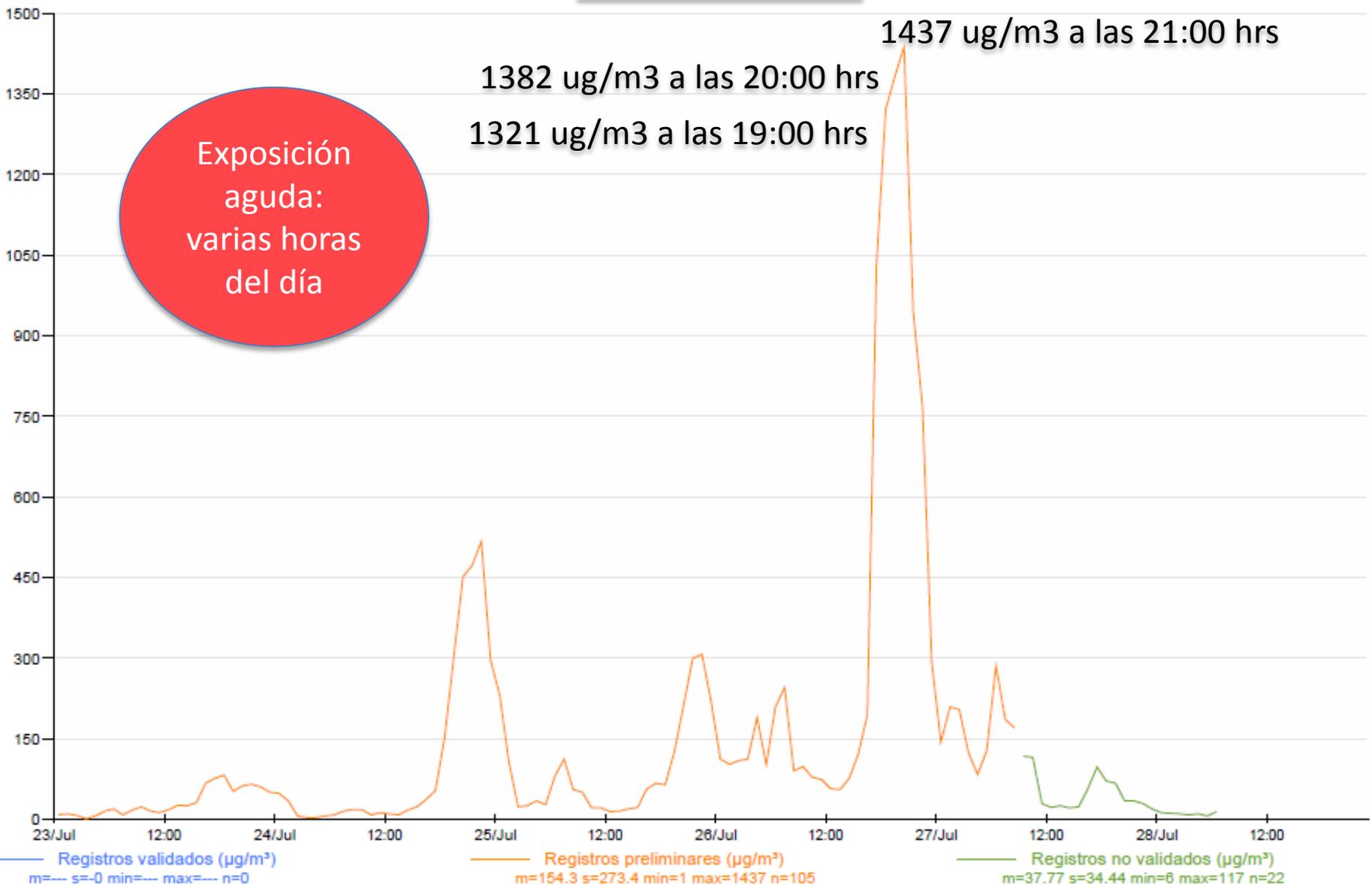
Tipo de Grafico: Serie de Tiempo

Serie Tiempos seleccionada:

x2:Coyhaique, PM25, VAL[M], Value  
23/07/2018 00 - 28/07/2018 23

x1:Coyhaique, PM25, RAT[M], Value

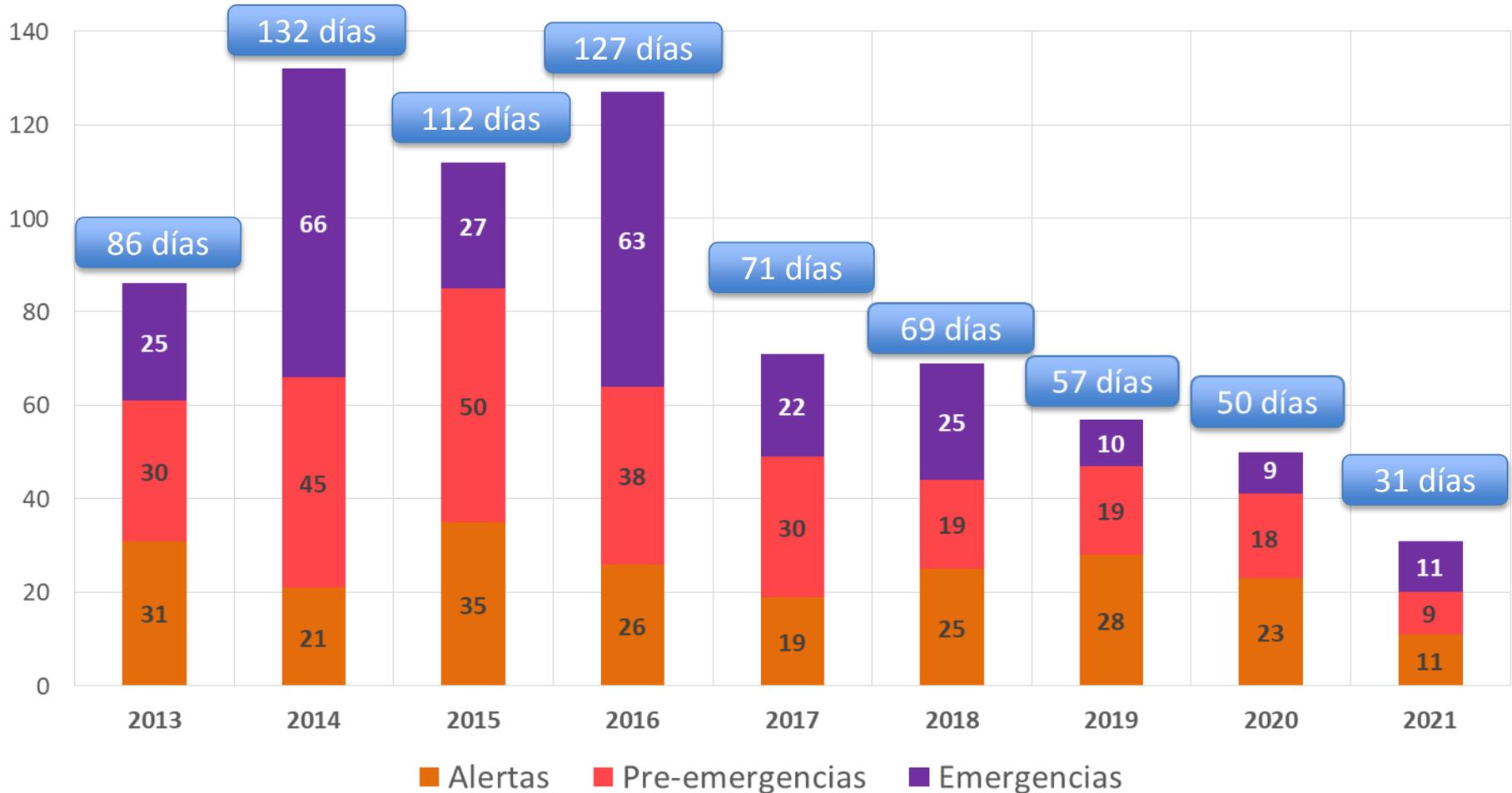
x3:Coyhaique, PM25, LIN[M], Value



# Episodios críticos por MP 2,5 ug Coyhaique 2013 – 2021 Estación Coyhaique 1



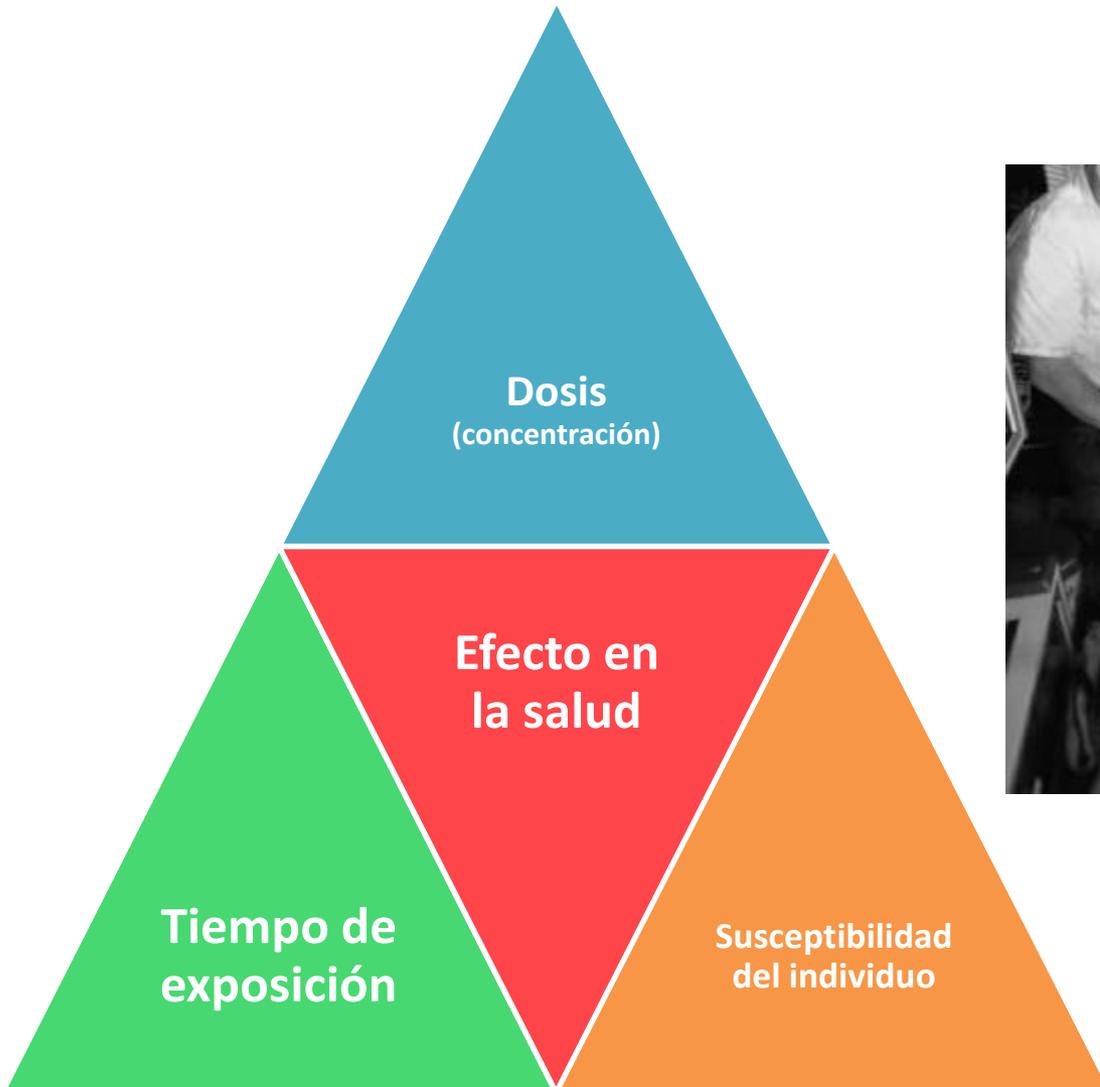
Nº Episodios críticos



Fuente: Seremi Medio Ambiente

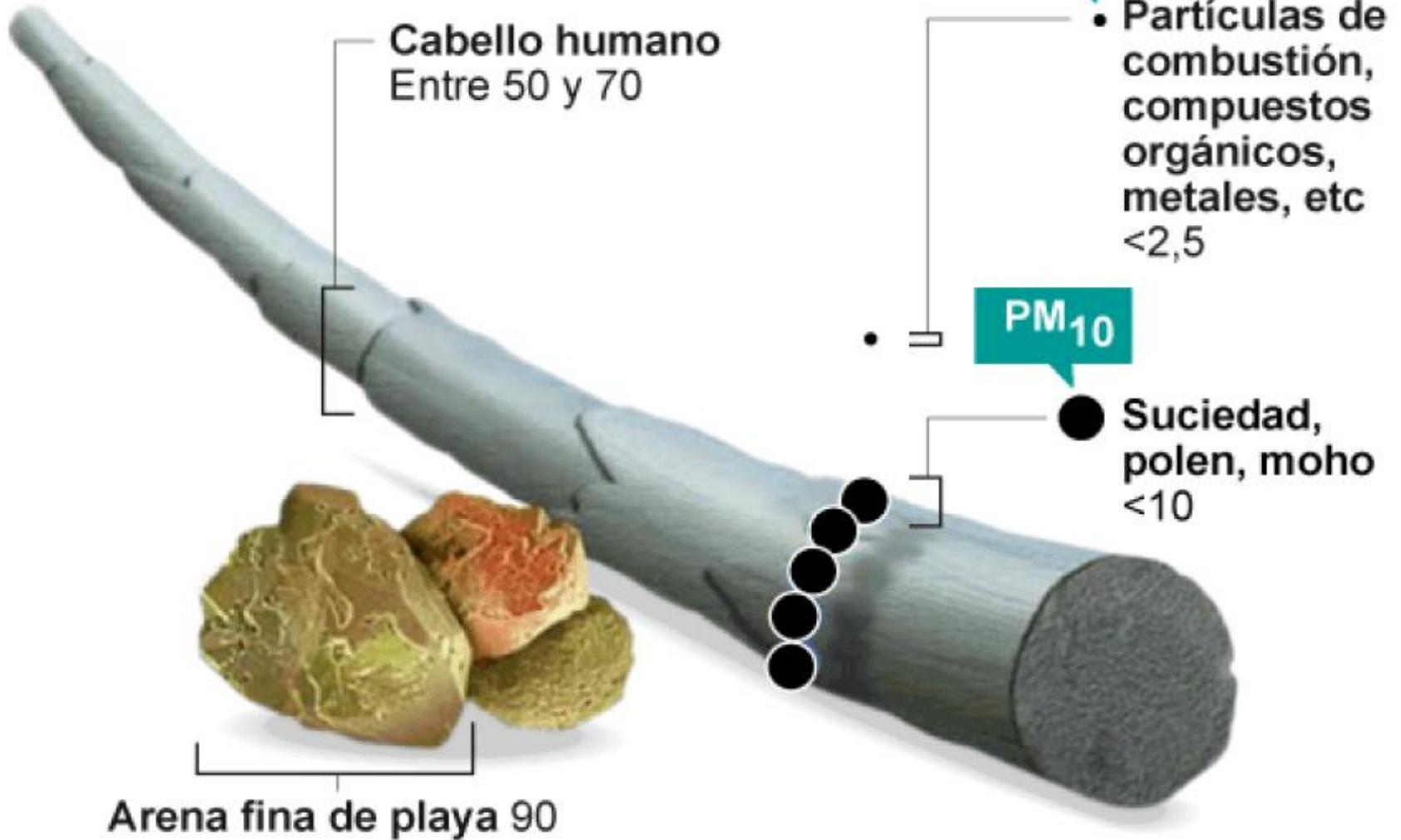


# Efecto en la salud por la contaminación del aire



## DIÁMETROS COMPARADOS

En micras (milésimas de milímetro)



# Exposición a gases y sustancias químicas

## Material particulado | PM

PM10

Contaminante microscópico, emitido por **fuentes fijas y móviles**. Los números 10 y 2.5 equivalen a su tamaño.

PM2.5

## Ozono troposférico

O<sub>3</sub>

## Otros gases

Se convierten en **PM2.5 secundario**.



SO<sub>x</sub>  
Óxidos de azufre



NO<sub>x</sub>  
Óxidos de nitrógeno

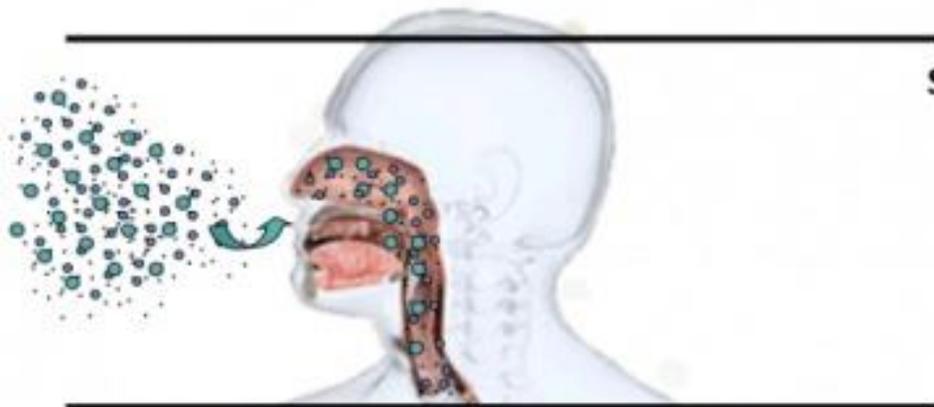


VOC  
Compuestos orgánicos volátiles



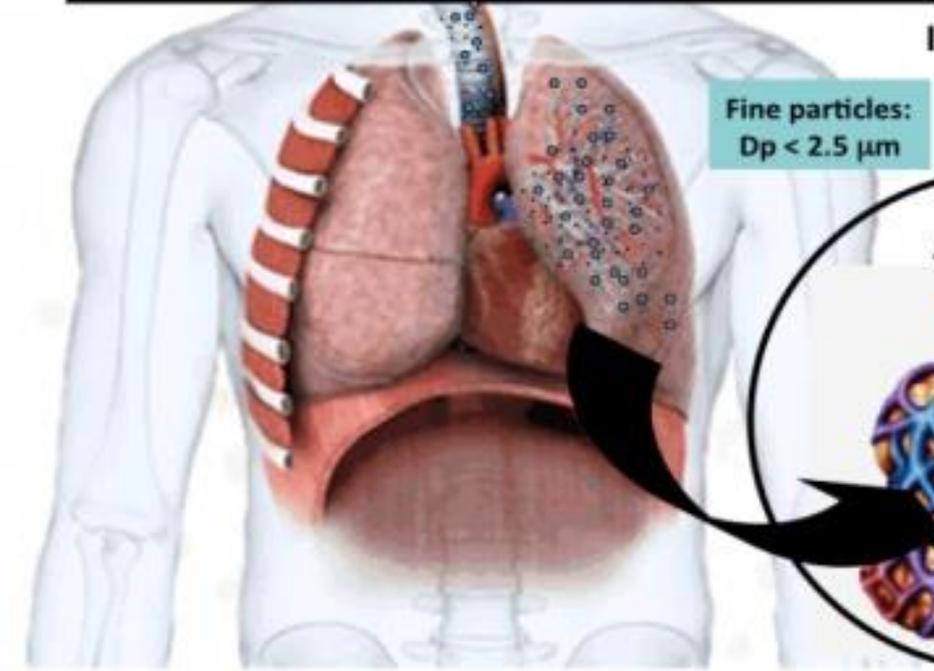
# ¿Qué se acumula en el aire al quemar leña?

- Dióxido de carbono
- Monóxido de carbono
- Metano
- Alquitrán / Creosota (compuestos de alto peso molecular)
- Óxidos de nitrógeno ( $\text{NO}_2 + \text{O}_3 \rightarrow \text{NO}_3$  que es muy reactivo)
- Dióxido de azufre
- Compuestos orgánicos volátiles (COV)
- Materiales orgánicos policíclicos
- Aerosoles ácidos
- Benceno
- Formaldehídos
- Partículas / Ceniza



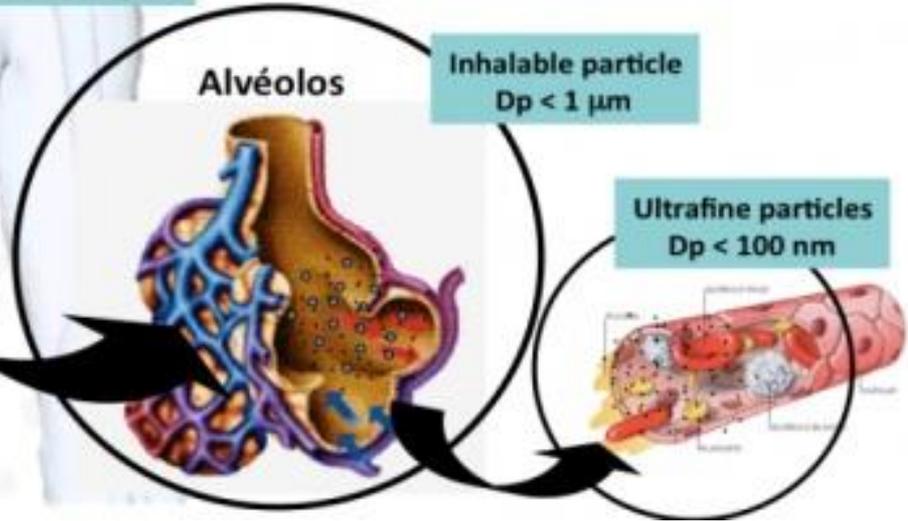
**Superior Airways of respiration**

Coarse particles:  
 $D_p < 10 \mu\text{m}$



**Inferior Airways of respiration**

Fine particles:  
 $D_p < 2.5 \mu\text{m}$



# Estimación del impacto de la contaminación atmosférica en Chile (2011)

TIPO DE EVENTO	EVENTO	GRUPO DE EDAD	CASOS
Mortalidad prematura	Cardiopulmonar	Todos	4.200
Admisiones hospitalarias	Ataques al corazón	65+	2.500
	Disritmia	65+	1.200
	Enfermedad isquémica al corazón	65+	900
	Bronquitis crónica	18-64	700
		65+	1.200
	Neumonía	65+	6.800
Restricción de actividad	Días de pérdida de trabajo	Todos	1.570.000
	Días de actividad restringida	Todos	7.670.000
	Días de actividad restringida menor	Todos	28.900.000

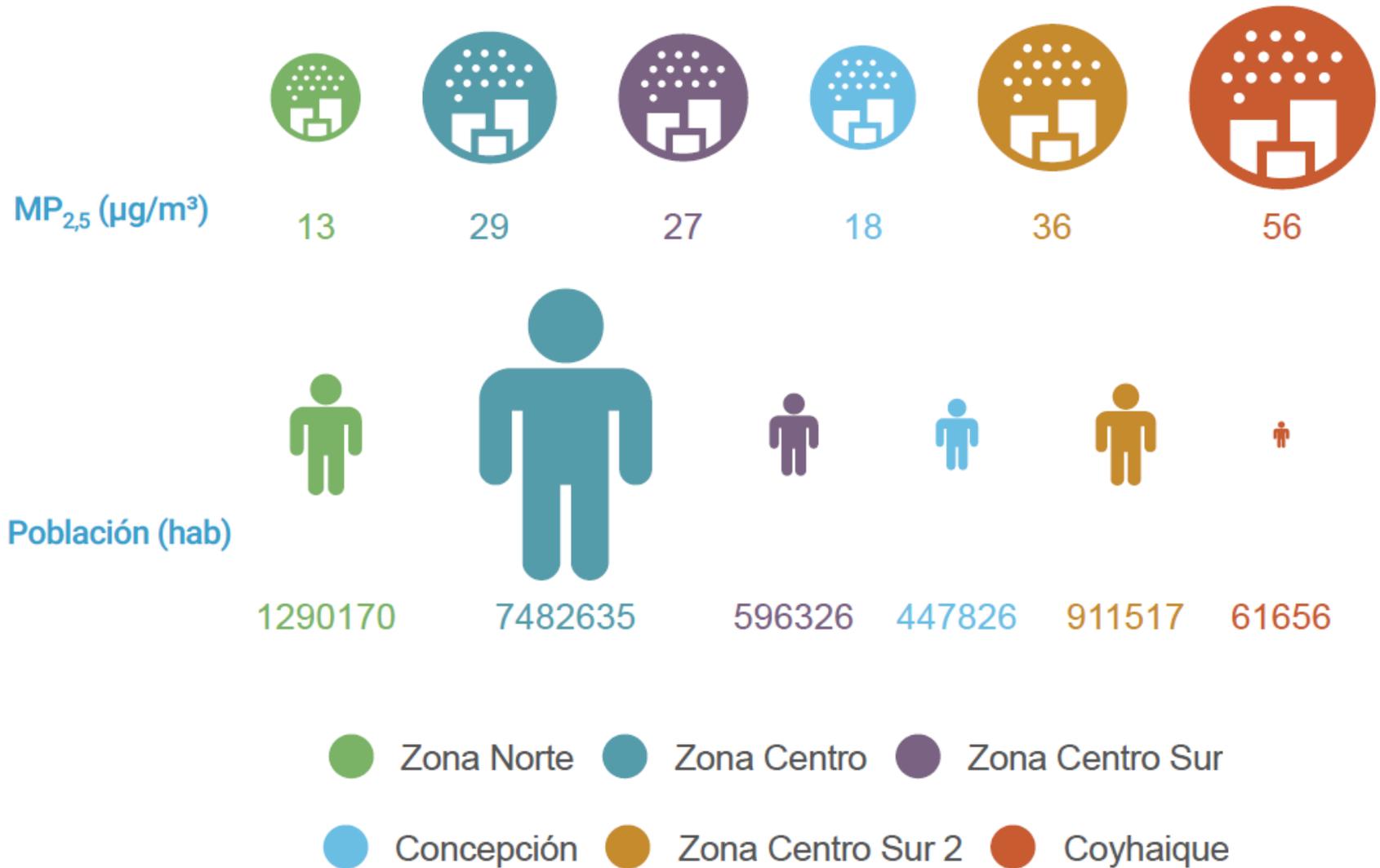
\* 10.000.000 personas a 25 ug/m<sup>3</sup> anual de MP<sub>2,5</sub>

Fuente: Elaboración propia en base a MMA (2011a).

## Mortalidad y morbilidad asociada a la exposición a material particulado fino (MP<sub>2,5</sub>), 2017

TIPO DE EFECTO	CAUSA	GRUPO DE EDAD	CASOS	COSTOS SOCIALES (MM USD)
Mortalidad prematura	Cardiopulmonar	Mayores de 30 años	3.494	2.417
Admisiones hospitalarias	Ataques de asma	Entre 0 y 64 años	130	0,16
	Cardiovasculares	Mayores de 18 años	1.503	3,9
	Pulmonar crónica	Mayores de 18 años	211	0,35
	Neumonía	Mayores de 65 años	941	1,7
Visita a sala de emergencias	Bronquitis aguda	Entre 0 y 17 años	90.001	5.2
Restricción de actividad	Días de pérdida de trabajo	Entre 18 y 64 años	731.613	28
	Días de actividad restringida	Entre 18 y 64 años	3.226.602	37

# Población expuesta a concentraciones de $MP_{2,5}$ por zona de planes de descontaminación, 2015-2017



# GRUPOS VULNERABLES



- Niños pequeños

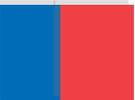


- Pacientes con enfermedades crónicas pulmonares y cardíacas

- Embarazadas



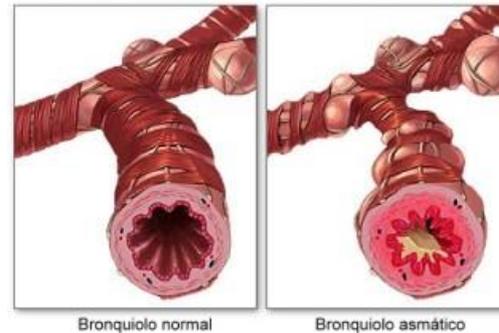
- Adultos mayores



# EFFECTOS EN LA SALUD

## Agudos :

- Irritación de ojos y nariz
- Dolor de cabeza
- Reacciones alérgicas
- Aumento de las IRA altas y bajas
- Exacerbación del asma y Síndrome Bronquial Obstructivo
- Agravación EPOC
- Agravación de cardiopatías
- Aumento de la tasa de morbilidad y mortalidad



# EFFECTOS EN LA SALUD



## Crónicos :

- Asma bronquial
- Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica
- Afecciones cardiovasculares: arritmias, ACV, IAM
- Sistema inmunitario: alergias, inmunosupresión

## A largo plazo :

- Cáncer pulmonar
- Daño cerebral y neurológico
- Alteración genética por la exposición a químicos
- Reducción de la esperanza de vida (mortalidad prematura)

# Niños pequeños



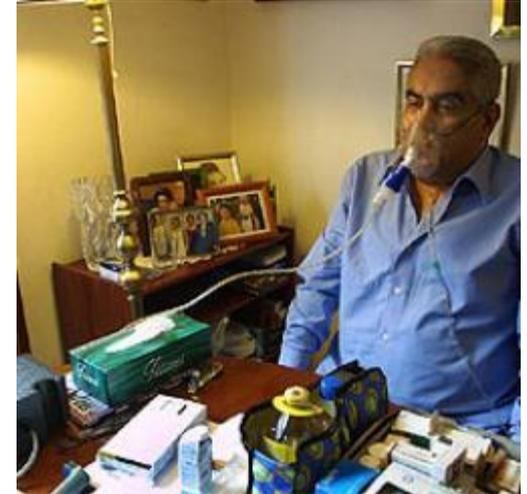
- Prematurez extrema o BP nacimiento
- Patologías crónicas: asma bronquial
- Menor desarrollo de mecanismos defensivos
- Trastornos de aprendizaje
- Déficit CI
- Desórdenes del espectro autista

Raz, 2015  
Suedes, 2015



# Pacientes crónicos broncopulmonares o cardiovasculares

- Factor desencadenante de arritmias
- Aumento de infartos al miocardio
- Crisis hipertensivas - ACV
- Mayor tendencia al edema pulmonar y reactividad bronquial
- Limitación del flujo aéreo
- Predisposición a la Diabetes



# Embarazadas



- Mayor riesgo de Pre-eclampsia
- Partos prematuros
- Bajo peso de nacimiento
- Baja talla al nacer



# Adultos mayores

- Descompensación de patologías crónicas: EPOC, HTA
- Menor efectividad de la tos (disminución de la fuerza de la musculatura inspiratoria)
- Déficit de los mecanismos defensivos naturales
- Alta exposición a largo plazo está asociada con hospitalización en edades mas tempranas en casos de:
  - Demencia (8%)
  - Enfermedad de Alzheimer (15%)
  - Enfermedad de Parkinson (8%)



Oudin, 2017  
Kioumourtzoglou, 2016  
Chen, 2015 - 2017

# Contaminación atmosférica y enfermedades de la piel

- MP acelera envejecimiento de la piel a través de procesos oxidativos e inflamatorios.
- Partículas ultrafinas y compuestos policíclicos aromáticos incrementan la incidencia de cáncer de piel.
- Subgrupo de personas con piel sensible u otras enfermedades a la piel son las más afectadas.

Kim, 2016  
Krutman, 2014



# Contaminación atmosférica y enfermedades mentales



- Incremento de partículas 2,5 asociado con rápido aumento de casos de ansiedad (~17%)
- Concentración intradomiciliaria de CO2 a niveles “no tóxicos” disminuye la calidad del sueño,
  - lo que causa somnolencia y
  - disminución de la calidad del rendimiento durante el día.

Power 2015  
Tejsen 2015



# Proyecto CORFO: ¿Qué Respiras?



Promedio diario - Material Particulado Fino PM2.5

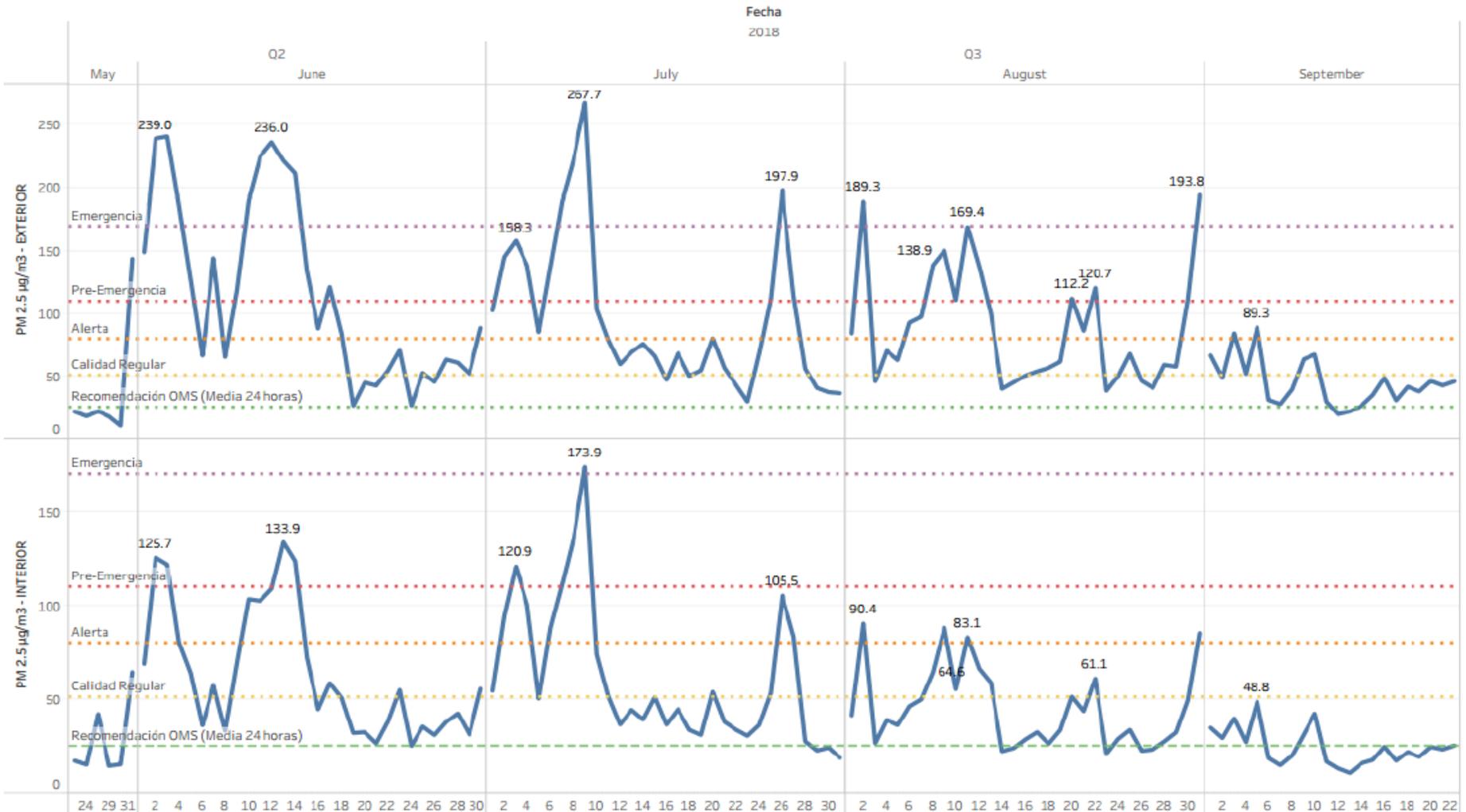


Ilustración 4 - Promedio MP2.5 Interior v/s Exterior, serie temporal Junio – Septiembre 2018.



# Herramientas de Gestión Ambiental



## Plan de Descontaminación MP10

- Instrumento de gestión que establece el diagnóstico del problema y las soluciones a mediano y largo plazo (10 años).
- Propone medidas estructurales.
- El fin es cumplir con los niveles de emisiones establecidas en la norma primaria.

## Alerta Sanitaria MP 2,5

- Estado de excepción acotado en el tiempo por un riesgo inminente para la salud de las personas.
- Dictado por la máxima autoridad de salud.
- Las prohibiciones que se imponen, esperan **reducir drásticamente las emisiones de MP 2,5** (efecto inmediato).
- El fin es **proteger la salud de la población, evitando muertes prematuras y exceso de morbilidad.**



# Emergencia Ambiental para material particulado respirable 2,5 ug/m<sup>3</sup>

Nivel	Nivel	Concentración 24 hrs MP 2,5 (ug /m <sup>3</sup> )
1	ALERTA	80 – 109
2	PRE-EMERGENCIA	110 – 169
3	EMERGENCIA	170 o superior



COYHAIQUE 1 - PM10				COYHAIQUE 1 - PM2,5			
FECHA (YYMMDD)	Registros preliminares	Registros no validados	Calidad del Aire	FECHA (YYMMDD)	Registros preliminares	Registros no validados	Calidad del Aire
160401	42,6		BUENO	160401	34,77		BUENO
160402	29,86		BUENO	160402	14,85		BUENO
160403	27,72		BUENO	160403	17,79		BUENO
160404	35,17		BUENO	160404	22,2		BUENO
160405	83,81		BUENO	160405	66,88		REGULAR
160406	47,32		BUENO	160406	41,54		BUENO
160407	43,03		BUENO	160407	33,59		BUENO
160408	50,54		BUENO	160408	41,42		BUENO
160409		141,5	BUENO	160409	143,7		PRE-EMERGENCIA
160410	116,2		BUENO	160410		137,4	PRE-EMERGENCIA
160411	145,2		BUENO	160411		147	PRE-EMERGENCIA
160412	163,9		REGULAR	160412		161,5	PRE-EMERGENCIA
160413	55,95		BUENO	160413	37,74		BUENO
160414	46,8		BUENO	160414	39,48		BUENO
160415	35,55		BUENO	160415	25,75		BUENO
160416	35,14		BUENO	160416	22,01		BUENO
160417	69,87		BUENO	160417	51,52		REGULAR
160418	62,33		BUENO	160418	47,27		BUENO
160419	44,58		BUENO	160419	34,12		BUENO
160420	31,32		BUENO	160420	22,46		BUENO
160421	47,47		BUENO	160421	34,2		BUENO
160422	119,6		BUENO	160422	108,5		ALERTA
160423	104,5		BUENO	160423	92,23		ALERTA
160424	140,9		BUENO	160424	121,5		PRE-EMERGENCIA
160425	255,4		PRE-EMERGENCIA	160425	226,1		EMERGENCIA
160426	419,7		EMERGENCIA	160426	397,9		EMERGENCIA
160427	401,4		EMERGENCIA	160427	340		EMERGENCIA
160428	139,3		BUENO	160428	111,3		PRE-EMERGENCIA
160429	371,8		EMERGENCIA	160429	330,6		EMERGENCIA
160430				160430			

COYHAIQUE 2 - PM10			
FECHA (YYMMDD)	Registros preliminares	Registros no validados	Calidad del Aire
160401	53,42		BUENO
160402	30,72		BUENO
160403	31,97		BUENO
160404	43,99		BUENO
160405	114,4		BUENO
160406	47,49		BUENO
160407	46,25		BUENO
160408	73,81		BUENO
160409	161,7		REGULAR
160410	141,4		BUENO
160411	170,6		REGULAR
160412	167,2		REGULAR
160413	74,4		BUENO
160414	63,67		BUENO
160415	38,29		BUENO
160416	35,9		BUENO
160417	76,22		BUENO
160418	62,23		BUENO
160419	42,07		BUENO
160420	36,96		BUENO
160421	53,18		BUENO
160422	114,6		BUENO
160423	96,55		BUENO
160424	129,9		BUENO
160425	237,6		ALERTA
160426	338,4		EMERGENCIA
160427	336,9		EMERGENCIA
160428	101,5		BUENO
160429	311,7		PRE-EMERGENCIA
160430			

COYHAIQUE 2 - PM2,5			
FECHA (YYMMDD)	Registros preliminares	Registros no validados	Calidad del Aire
160401	38,5		BUENO
160402	18,46		BUENO
160403	22,31		BUENO
160404	29,6		BUENO
160405	83,83		ALERTA
160406	34,96		BUENO
160407	33,14		BUENO
160408	54,3		REGULAR
160409	119,1		PRE-EMERGENCIA
160410	116,6		PRE-EMERGENCIA
160411	132,1		PRE-EMERGENCIA
160412	131,3		PRE-EMERGENCIA
160413	51,74		REGULAR
160414	51,39		REGULAR
160415	29,14		BUENO
160416	30,63		BUENO
160417	54,07		REGULAR
160418	42,61		BUENO
160419	30,61		BUENO
160420	28,59		BUENO
160421	40,37		BUENO
160422	96,97		ALERTA
160423	78,85		REGULAR
160424	116,8		PRE-EMERGENCIA
160425	210,9		EMERGENCIA
160426	291,3		EMERGENCIA
160427	316,8		EMERGENCIA
160428	80,55		ALERTA
160429	251,9		EMERGENCIA
160430			



Plan de  
DESCONTAMINACIÓN



Coyhaique

Pronóstico

Calidad del aire

Alerta



## Alerta (80 a 109 microgramos/m<sup>3</sup>)

### Recomendaciones:

- Mantenga sus controles de salud y vacunas al día.
- No fume en lugares cerrados, evite exponerse al humo del tabaco y a la contaminación atmosférica.
- Si usted tiene alguna enfermedad crónica, está embarazada o tiene más de 65 años, use la mascarilla que le entregarán en la sala IRA-ERA de su centro de salud.
- El mejor horario para ventilar su casa es de 12:00hrs a 16:00 hrs.
- Encienda y apague estufas a parafina y/o a gas en espacios abiertos.
- Mantenga en buenas condiciones todos sus artefactos que utilicen leña.
- Proteja su leña de la Lluvia y humedad del suelo.

### Medidas:

- Está prohibido el uso de calefacción a leña en establecimientos comerciales.
- Está prohibido quemar ramas, hojas o cualquier tipo de basura.
- Está prohibido el uso de más de un artefacto a leña por vivienda, desde las 18:00hrs a las 6:00hrs del día siguiente.
- Está prohibido el uso de calderas a leña en locales comerciales, desde las 18:00hrs a las 6:00hrs del día siguiente.

Medidas de Alerta Sanitaria por MP 2,5 del Ministerio de Salud y medidas del PDA por MP 10 del Ministerio del Medio Ambiente.



CHILE LO  
HACEMOS  
TODOS



Plan de  
DESCONTAMINACIÓN



Coyhaique

Pronóstico

Calidad del aire

Pre-  
emergencia



+

-

## Pre-emergencia (110 a 169 microgramos/m<sup>3</sup>)

### Recomendaciones:

- Mantenga sus controles de salud y vacunas al día
- No fume en lugares cerrados, evite exponerse al humo del tabaco y a la contaminación atmosférica.
- Si usted tiene alguna enfermedad crónica, está embarazada o tiene más de 65 años, use la mascarilla que le entregarán en la sala IRA-ERA de su centro de salud.
- El mejor horario para ventilar su casa es de 12:00hrs a 16:00 hrs.
- Encienda y apague estufas a parafina y/o a gas en espacios abiertos.
- Mantenga en buenas condiciones todos sus artefactos que utilicen leña.
- Proteja su leña de la Lluvia y humedad del suelo.
- Se recomienda no usar chimeneas de hogar abierto a leña, carbón u otro dendroenergético, destinados a la cocción de alimentos, en establecimientos comerciales y de uso público. Se incluyen quinchos particulares.

### Medidas:

- Se prohíbe usar más de un artefacto a leña por Vivienda, las 24hrs, del día.
- Se prohíbe usar calderas a leña en locales comerciales durante las 24hrs del día.
- Se prohíbe organizar y/o realizar actividades deportivas masivas al aire libre, sean éstas de mediana y alta intensidad.
- Se autoriza la realización solo de actividad física de baja intensidad.

Medidas de Alerta Sanitaria por MP 2,5 del Ministerio de Salud

#TodosDescontaminamosCoyhaique  
#LaSaludLaCuidamosTodos

[www.airecoyhaique.cl](http://www.airecoyhaique.cl)



CHILE LO  
HACEMOS  
TODOS



Plan de  
DESCONTAMINACIÓN



Coyhaique

Pronóstico

Calidad del aire

Emergencia



## Emergencia (170 microgramos/m<sup>3</sup> y más)

### Recomendaciones:

- Mantenga sus controles de salud y vacunas al día
- No fume en lugares cerrados, evite exponerse al humo del tabaco y a la contaminación atmosférica.
- Si usted tiene alguna enfermedad crónica, está embarazada o tiene más de 65 años, use la mascarilla que le entregarán en la sala IRA-ERA de su centro de salud.
- El mejor horario para ventilar su casa es de 12:00hrs a 16:00hrs.
- Encienda y apague estufas a parafina y/o a gas en espacios abiertos.
- Mantenga en buenas condiciones todos sus artefactos que utilicen leña.
- Proteja su leña de la Lluvia y humedad del suelo.
- Se recomienda no usar chimeneas de hogar abierto a leña, carbón u otro dendroenergético, destinados a la cocción de alimentos, en establecimientos comerciales y de uso público. Se incluyen quinchos particulares.

### Medidas:

- Se prohíbe usar más de un artefacto a leña por Vivienda, las 24hrs, del día.
- Se prohíbe usar calderas a leña domiciliarias y en locales comerciales durante las 24hrs del día.
- Se prohíbe organizar y/o realizar actividades deportivas masivas al aire libre y en espacios cerrados, sean éstas de mediana y alta intensidad.
- Se autoriza la realización solo de actividad física de baja intensidad.

Medidas de Alerta Sanitaria por MP 2,5 del Ministerio de Salud

#TodosDescontaminamosCoyhaique  
#LaSaludLaCuidamosTodos

[www.airecoyhaique.cl](http://www.airecoyhaique.cl)

# Frecuencia respiratoria por edades



Edad	Frecuencia respiratoria por minuto
0 a 6 meses	<b>30 a 50</b>
6 meses a 1 año	20 a 40
1 a 2 años	20 a 30
2 a 6 años	15 a 25
6 a 10	15 a 20
10 a 15	13 a 15
Adulto	12 a 20
Adulto en actividad de alta intensidad	<b>60 a 70</b>

# ACTIVIDAD FÍSICA EN PRE-EMERGENCIA

- ACTIVIDADES PERMITIDAS:

Ejercicios de baja intensidad	Tiempo máximo sugerido
Coordinación motriz	20 minutos
Estáticos	30-40 minutos
Equilibrio, postura y flexibilidad	30-40 minutos
Elongaciones	30-40 minutos
Yoga	30 minutos
Caminata suave	30 minutos
Pilates	30 minutos

**\* Se sugiere que todas las actividades sean desarrolladas en un ambiente relajado y distendido.**

# ACTIVIDAD FÍSICA EN EMERGENCIA



- **ACTIVIDADES PERMITIDAS:**

Ejercicios de baja intensidad	Tiempo máximo sugerido
Coordinación motriz	15 minutos
Estáticos	20-30 minutos
Equilibrio, postura y flexibilidad	20-30 minutos
Elongaciones	30 minutos
Yoga	20 minutos
Caminata suave	20 minutos
Pilates	30 minutos

- **ACTIVIDADES PROHIBIDAS:** actividades masivas convocadas por instituciones públicas o privadas, tales como:

- Cicletadas
- Maratones o corridas
- Bailes de alta intensidad
- Deportes en equipo





# Desafíos



# De la información a la acción

## EN LAS PERSONAS

- Tomar consciencia del daño a la salud causado por el material particulado respirable.
- Asumir un rol activo en el control de las emisiones.
- Mejorar la aislación de la vivienda.
- Utilizar calefactores más eficientes y limpios.
- Decidir cambio de combustible para calefacción y preparación de alimentos.

## EN LOS EMPRESARIOS

- Promover la fabricación de sistemas de calefacción más limpios y eficientes.
- Producir calefactores de menor costo.
- Diversificar la producción y soporte técnico de equipos con distintos combustibles.

## EN LOS TOMADORES DE DECISIONES

- Avanzar en la formulación de políticas públicas de mayor impacto.
- Regular a la leña como combustible.
- Convocar a todos los actores y ciudadanía para trabajo conjunto.
- Implementar subsidios para promover cambio de la matriz energética.

## EN LA ACADEMIA:

Investigar para generar evidencia que permita tomar buenas decisiones.



# OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE

**1** FIN DE LA POBREZA

**2** HAMBRE CERO

**3** SALUD Y BIENESTAR

**4** EDUCACIÓN DE CALIDAD

**5** IGUALDAD DE GÉNERO

**6** AGUA LIMPIA Y SANEAMIENTO

**7** ENERGÍA ASEQUIBLE Y NO CONTAMINANTE

**8** TRABAJO DECENTE Y CRECIMIENTO ECONÓMICO

**9** INDUSTRIA, INNOVACIÓN E INFRAESTRUCTURA

**10** REDUCCIÓN DE LAS DESIGUALDADES

**11** CIUDADES Y COMUNIDADES SOSTENIBLES

**12** PRODUCCIÓN Y CONSUMO RESPONSABLES

**13** ACCIÓN POR EL CLIMA

**14** VIDA SUBMARINA

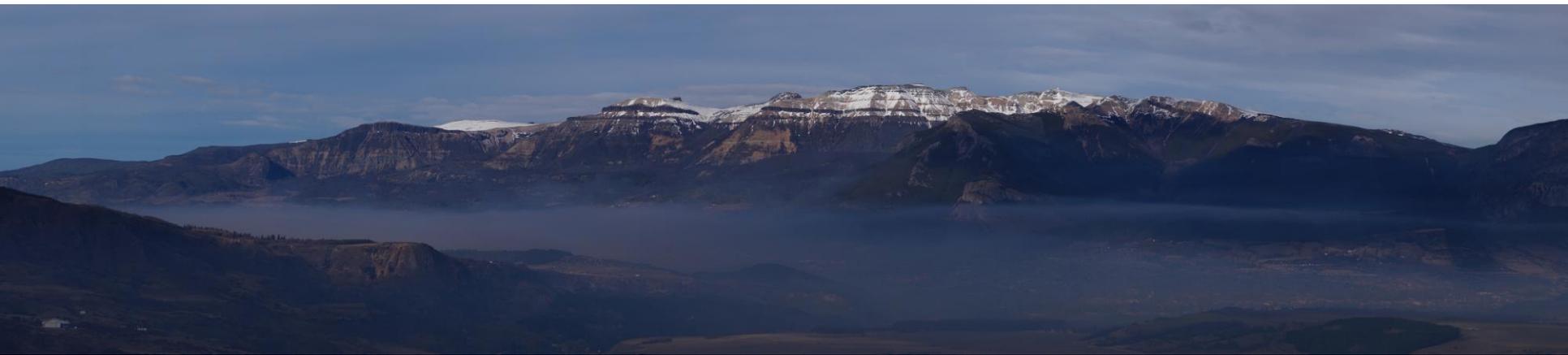
**15** VIDA DE ECOSISTEMAS TERRESTRES

**16** PAZ, JUSTICIA E INSTITUCIONES SÓLIDAS

**17** ALIANZAS PARA LOGRAR LOS OBJETIVOS

  
**OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE**

¿Cuál es el Coyhaique que queremos hoy y para el futuro de nuestra descendencia?



Gracias