



**Centro  
Mario  
Molina**

Investigación & desarrollo

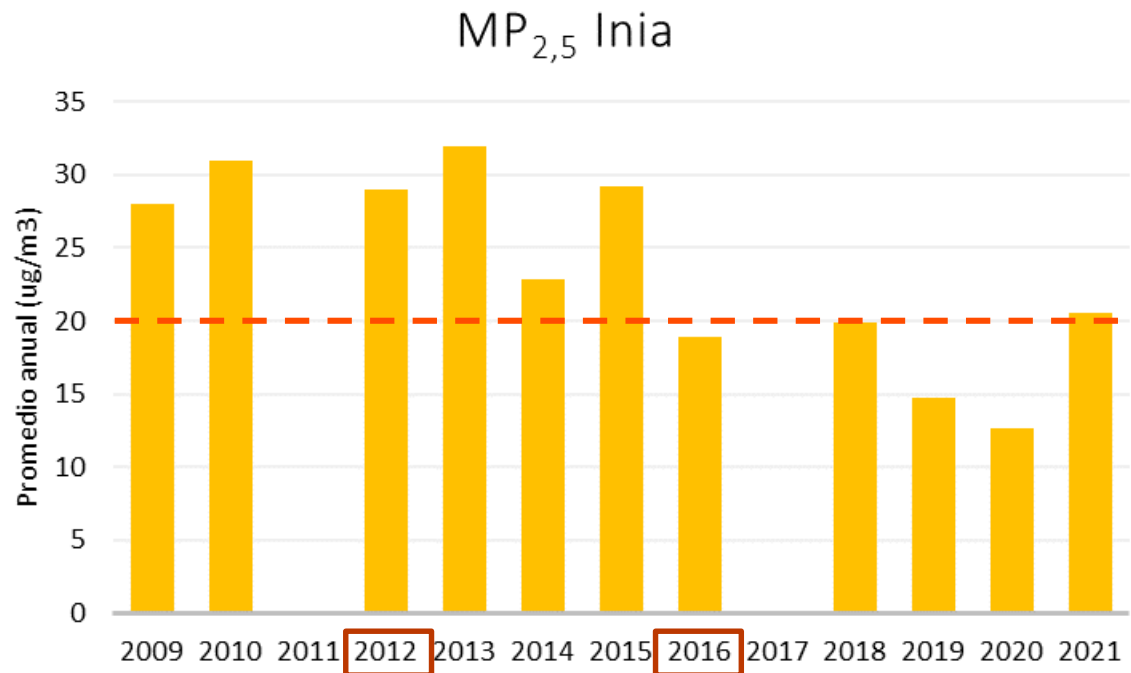
## **Estudio revisión Plan de Prevención y Descontaminación de las comunas de Chillán y Chillán Viejo y generación de antecedentes para medidas estructurales de un nuevo plan de descontaminación para el valle central de la región de Ñuble.**

Licitación ID: 608897-116-LE22

Jueves, 16 de marzo de 2023

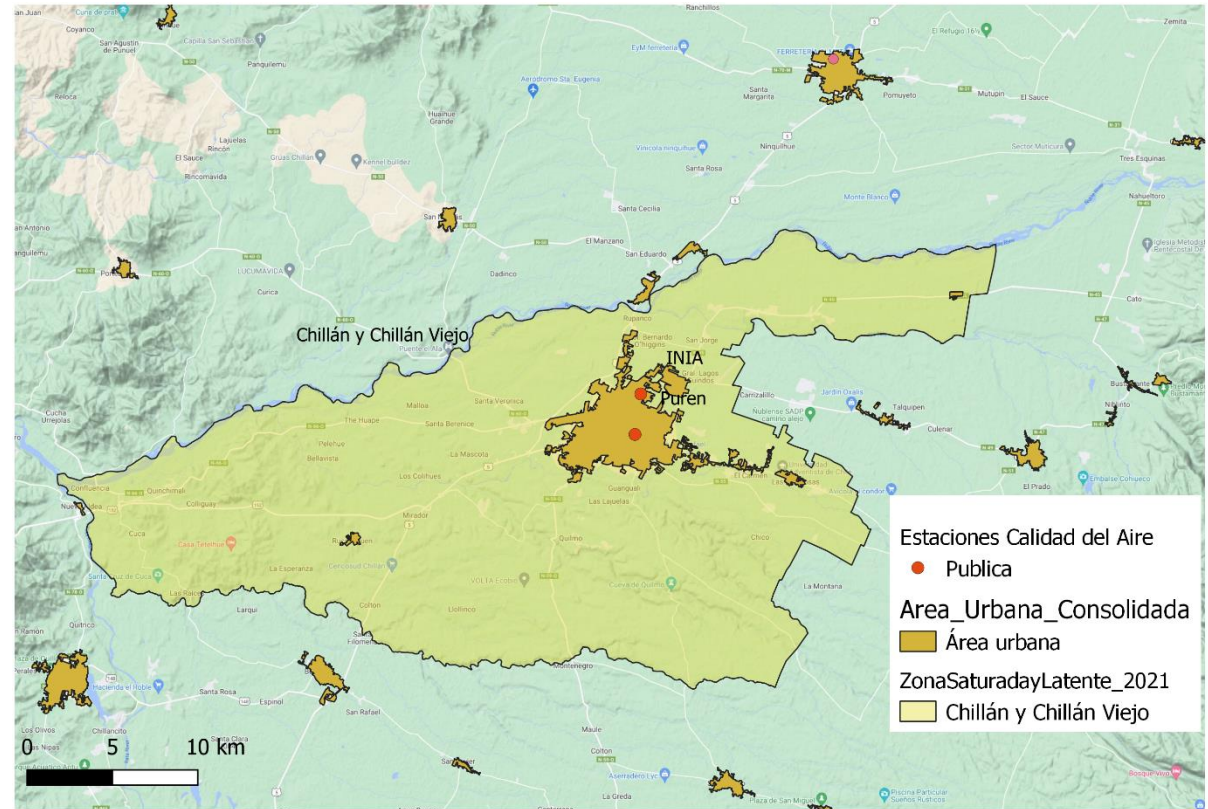
# Contexto

- DS N° 36/ 2012 del MMA declara Zona Saturada (concentración diaria) por  $MP_{10}$  y  $MP_{2,5}$  y declara zona latente por  $MP_{10}$  (concentración anual) a las comunas de Chillán y Chillán Viejo.
- DS N° 48/2016 del MMA Establece el Plan de Prevención y Descontaminación Atmosférica para las comunas de Chillán y Chillán Viejo.



# Contexto

- DS N° 36/ 2012 del MMA declara zona saturada (concentración diaria) por  $MP_{10}$  y  $MP_{2,5}$  y declara zona latente por  $MP_{10}$  (concentración anual) a las comunas de Chillán y Chillán Viejo.
- DS N° 48/2016 del MMA Establece Plan de Prevención y Descontaminación Atmosférica para las comunas de Chillán y Chillán Viejo.



## Plan de Prevención y Descontaminación Atmosférica para las comunas de Chillán y Chillán Viejo (DS N°48/2016)

- El principal problema por contaminación atmosférica se debe al **uso de leña para calefacción**,

Ton/año	MP <sub>10</sub> 2012	año	MP <sub>10</sub> 2017	año	MP <sub>2,5</sub> 2012	año	MP <sub>2,5</sub> 2017	año
<b>Chillán</b>	5.454		2.559		4.917		2.027	
<b>Chillán Viejo</b>			567				497	
<b>% Leña</b>	<b>89%</b>		<b>73%</b>		<b>93%</b>		<b>84%</b>	

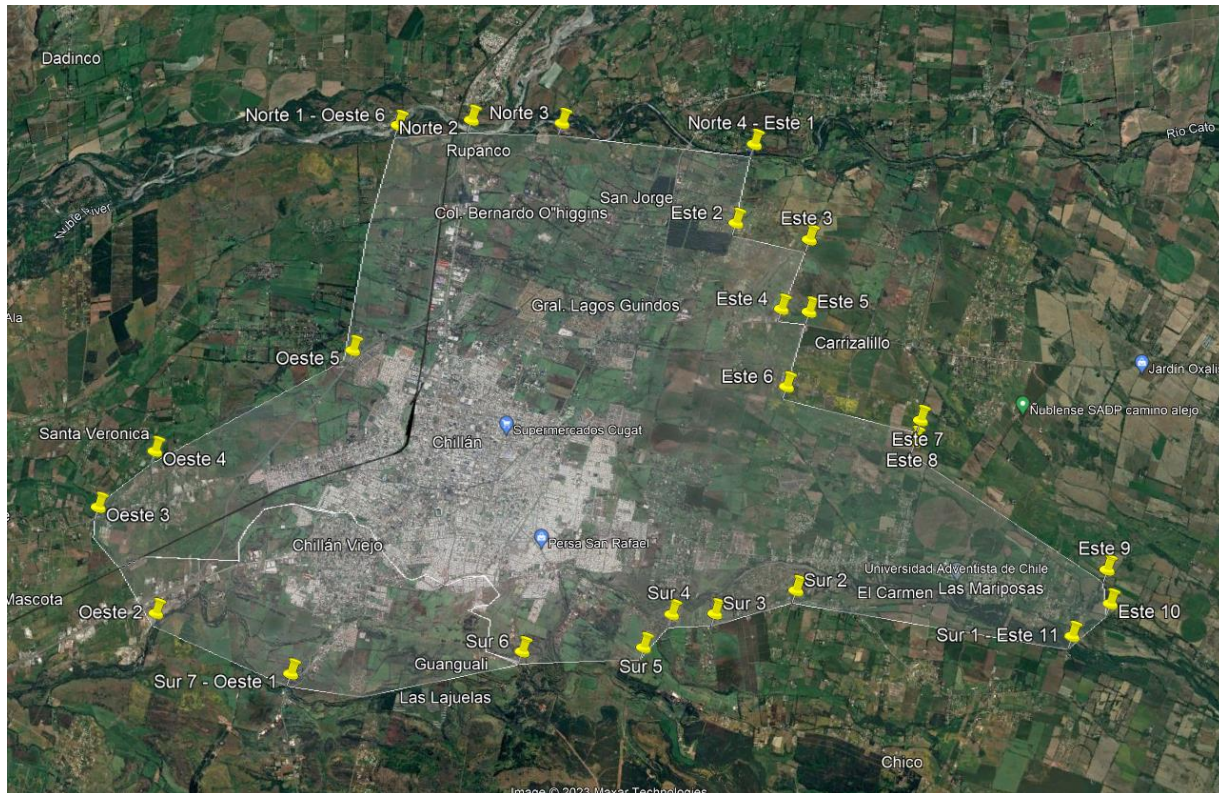
Los estudios de caracterización química (antiguos) también dan cuenta de una contribución importante de quema de leña.

## Plan de Prevención y Descontaminación Atmosférica para las comunas de Chillán y Chillán Viejo (DS N°48/2016)

- El Plan cumplió 5 años y debe ser revisado.
- El principal problema por contaminación atmosférica se debe al **uso de leña para calefacción**, que ha sido abordado mediante:
  1. Estándares de  **acondicionamiento térmico para viviendas nuevas**
  2. **Reacondicionamiento térmico de viviendas existentes**
  3. **Recambio de calefactores a leña**
  4. **Mejoramiento de la calidad de la leña** (reducción de humedad)
  5. **Gestión de episodios críticos** durante el periodo de abril a septiembre.

## Período GEC – 1 abril/30 septiembre

### Polígono Intercomuna Chillán y Chillán Viejo



Se aplican todas las medidas de prevención y mitigación del Art 67 del Plan.

Medidas del recambio de calefactores y fiscalización por parte de la Seremi de Salud

## Plan de Prevención y Descontaminación Atmosférica (PPDA) para las comunas de Chillán y Chillán Viejo (DS N°48/2016)

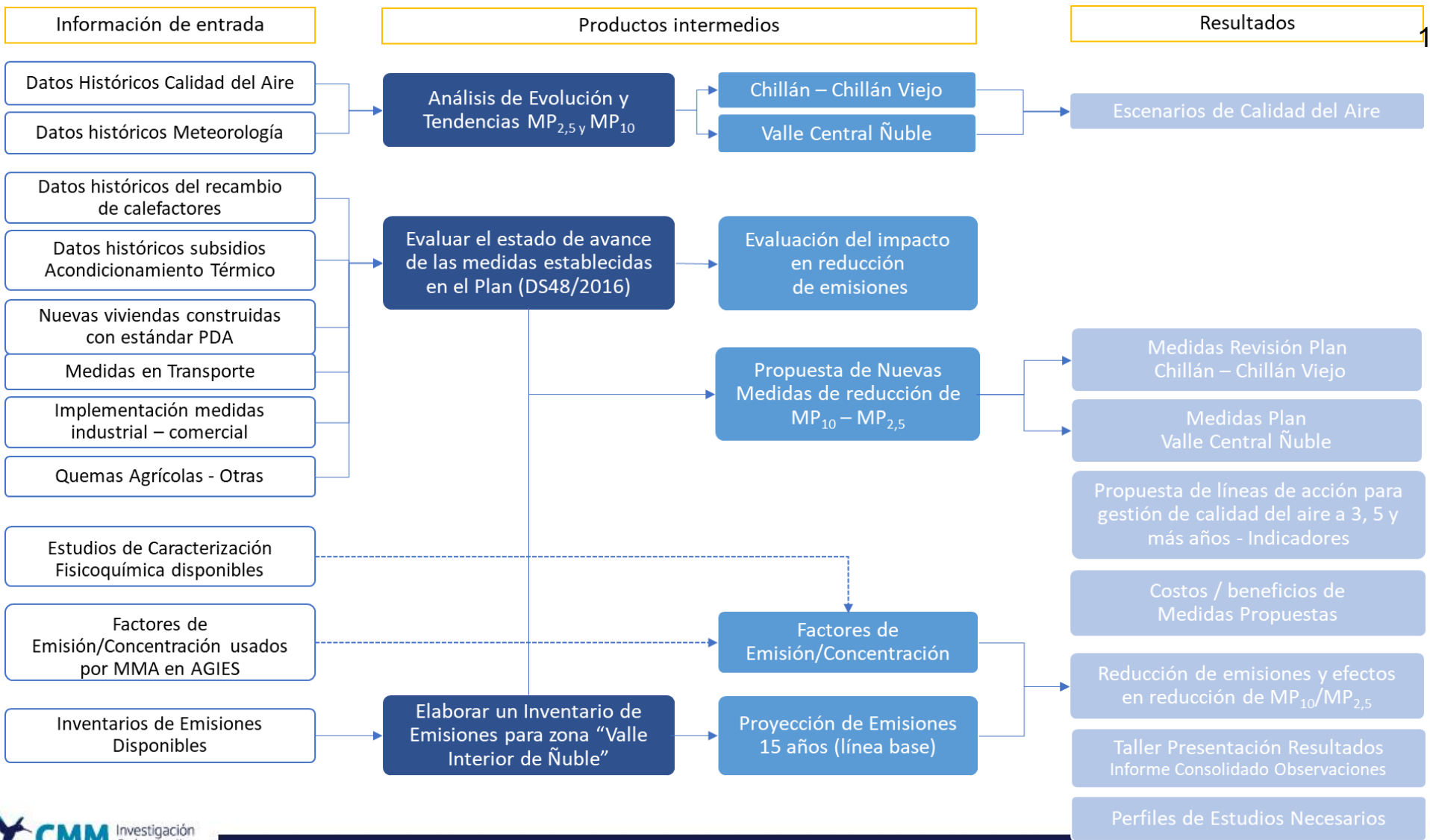
La revisión debe considerar al menos los siguientes aspectos:

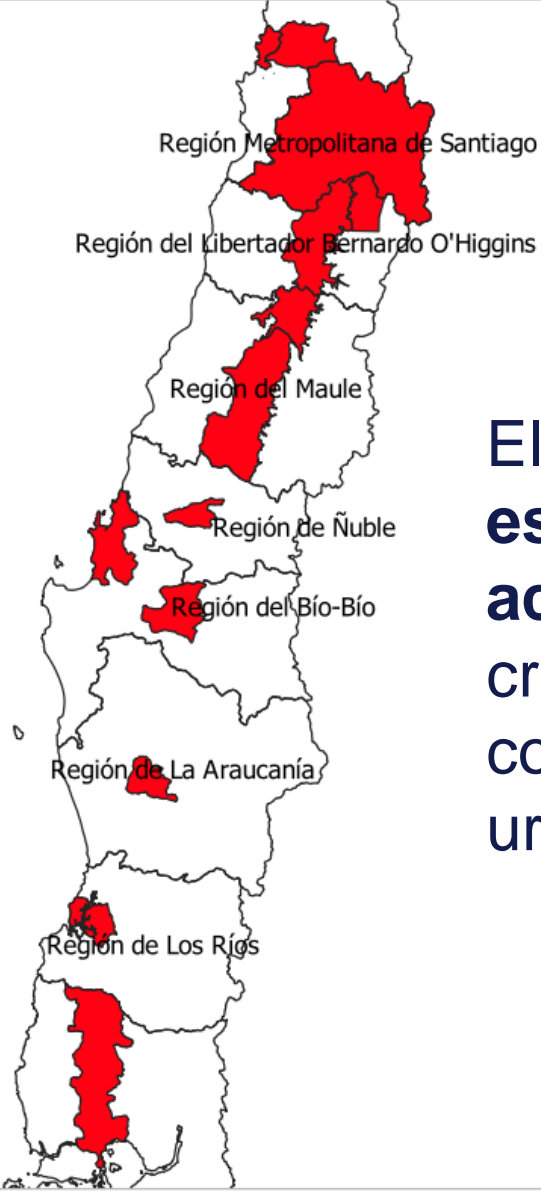
- Evaluar la **evolución de la calidad del aire** de contaminantes relevantes:  $MP_{10}$  y  $MP_{2,5}$
- Evaluar el **estado de implementación de las medidas del plan y el efecto que han tenido**.
- Elaborar **inventario de emisiones actualizado y proyectado** (línea base) respecto de la cual se pueda: definir los aportes de las fuentes emisoras y al mismo tiempo, tener una referencia para contrastar el efecto de las medidas propuestas.
- Considerar el **contexto regulatorio de alcance nacional** (por ejemplo: normas de emisión, normas de calidad, etc.)
- Considerar otros **instrumentos regulatorios** que tengan impacto en la evolución de las emisiones. Por ejemplo: Ley de Cambio Climático, Ley de eficiencia energética, Ley de biocombustibles sólidos.

## Objetivo del Estudio

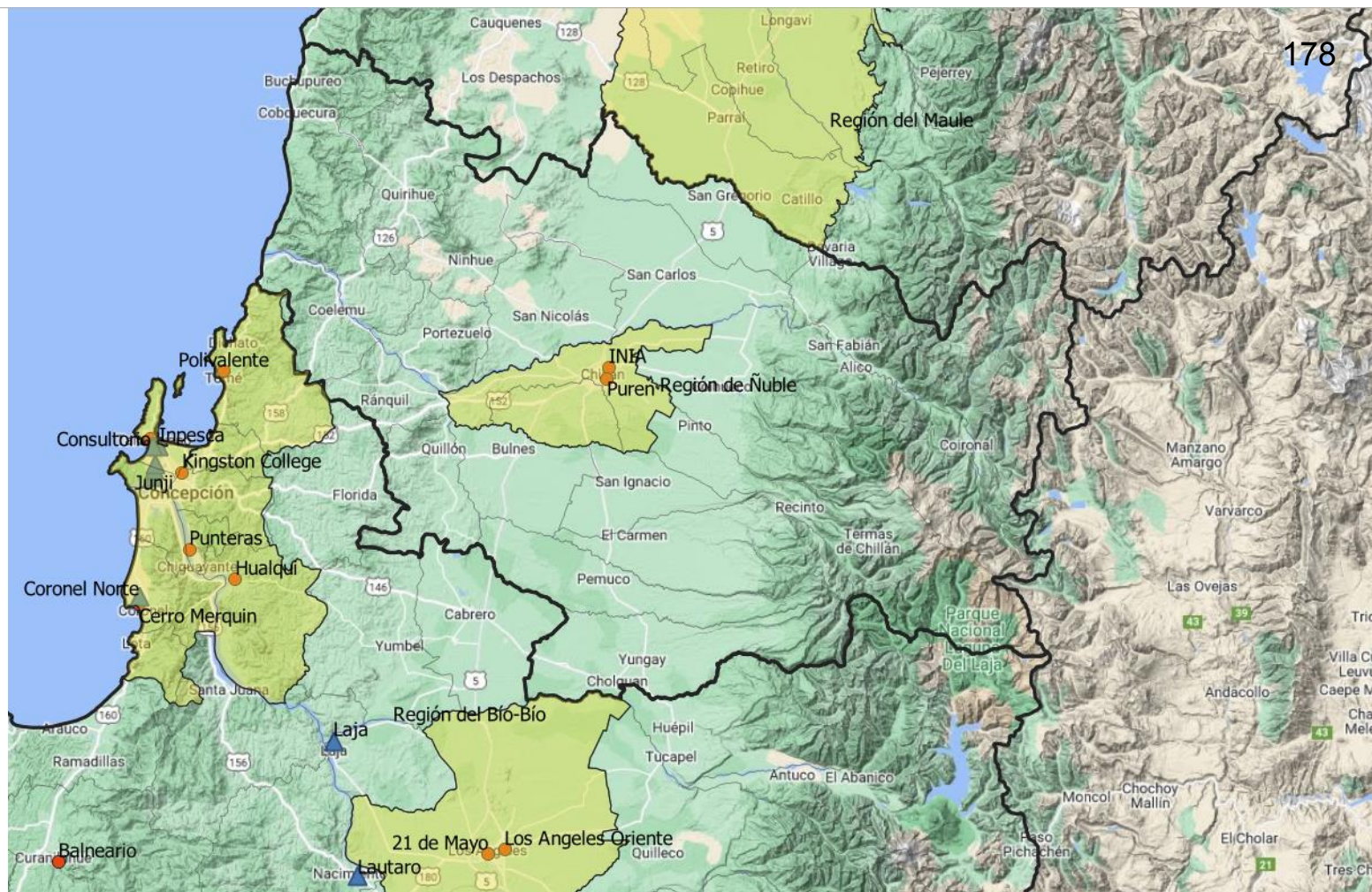
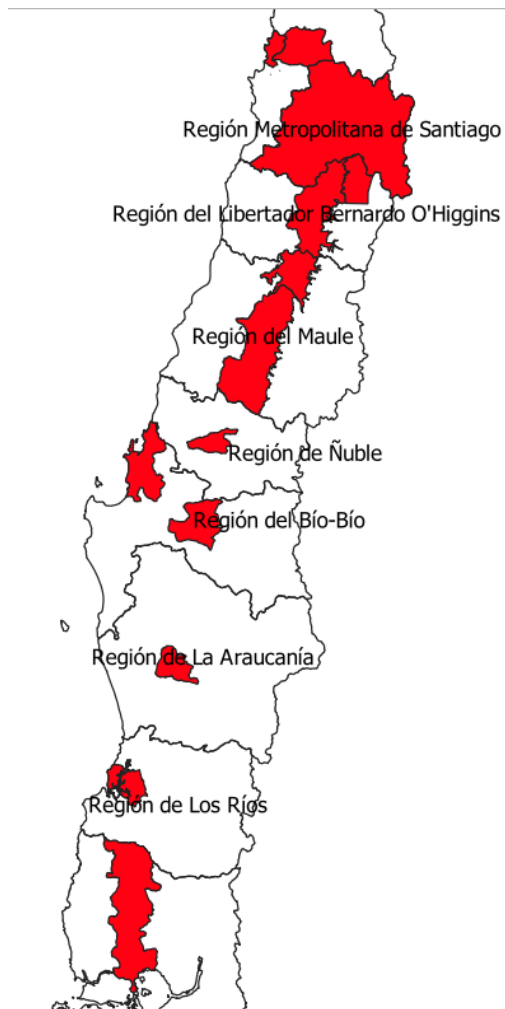
Revisión y análisis del Plan de Prevención y Descontaminación de las comunas de Chillán y Chillán Viejo y generación de antecedentes para medidas estructurales aplicables tanto para la mejora del Plan actual como de un nuevo Plan de Descontaminación para  $MP_{2,5}$  en el Valle Central de la Región del Ñuble”.





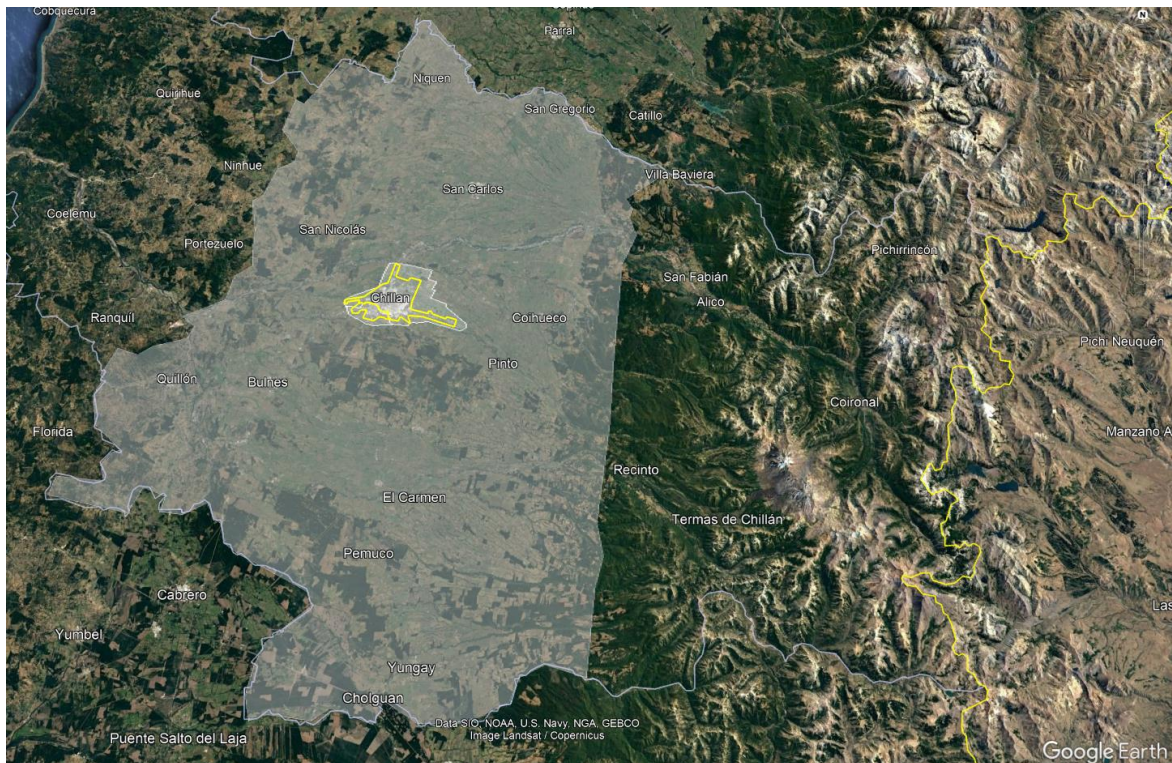


El MMA ha implementado en la última década una **estrategia cuya finalidad es ampliar el rango de acción de los Planes de Descontaminación**, creando **macrozonas** que comparten problemas comunes, donde se incorporan varios centros urbanos.

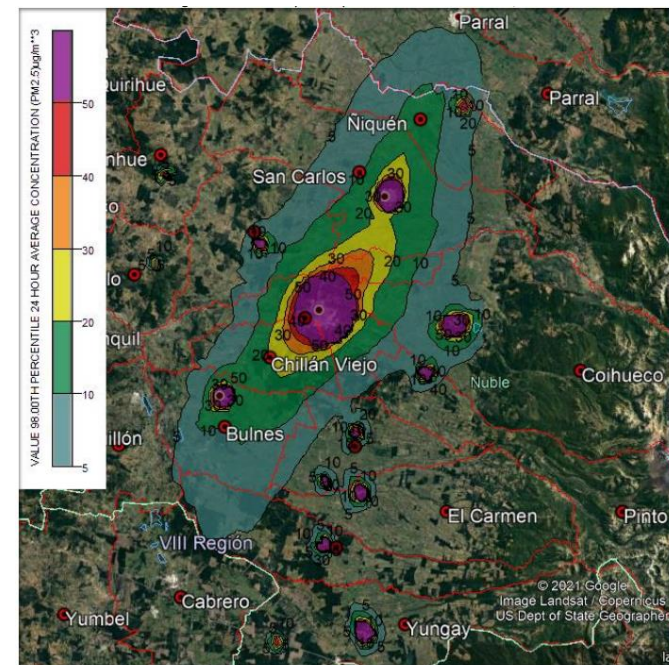


Enfoque preventivo, simplifica la gestión, toma experiencia del PPDA Chillán y Chillán Viejo, oportunidades de nuevos recursos, Mejor diagnóstico de la calidad del aire.

## Creación de una macrozona Valle Central de Ñuble

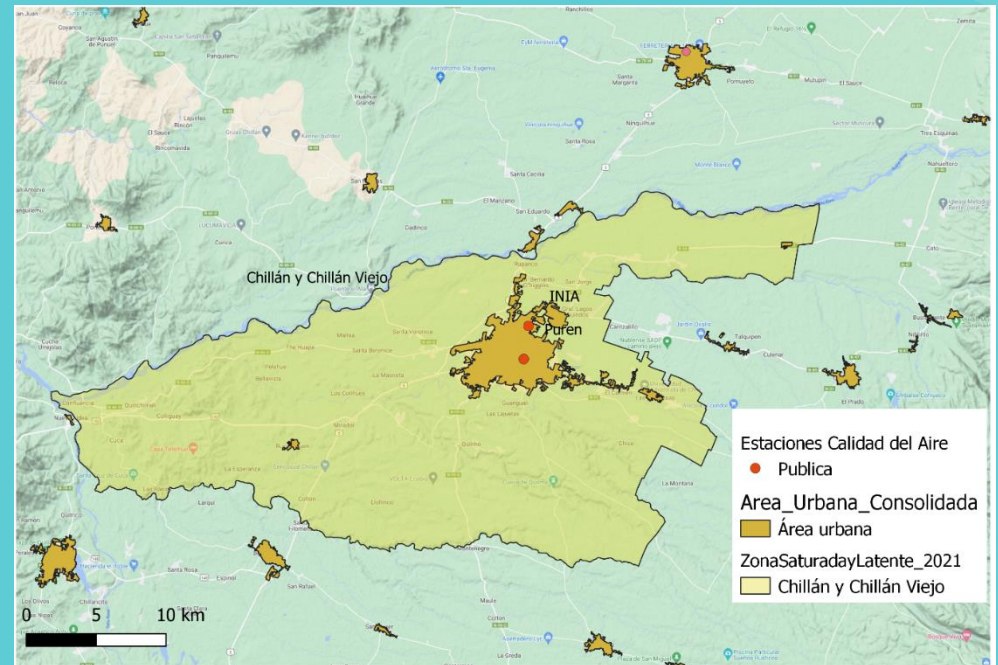


La región del Ñuble implementó el año 2021 una estación de monitoreo de calidad del aire en la ciudad de **San Carlos**



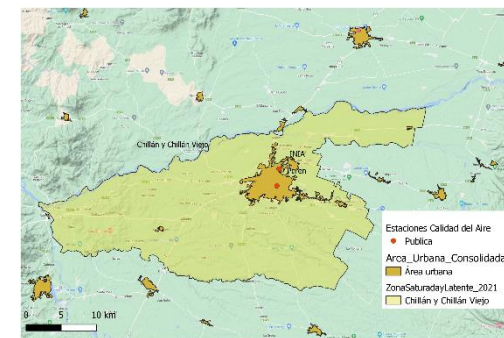
Ampliar el Rango de acción de los Planes de Descontaminación (macrozonas que comparten problemas comunes)

# Diagnóstico de calidad del aire

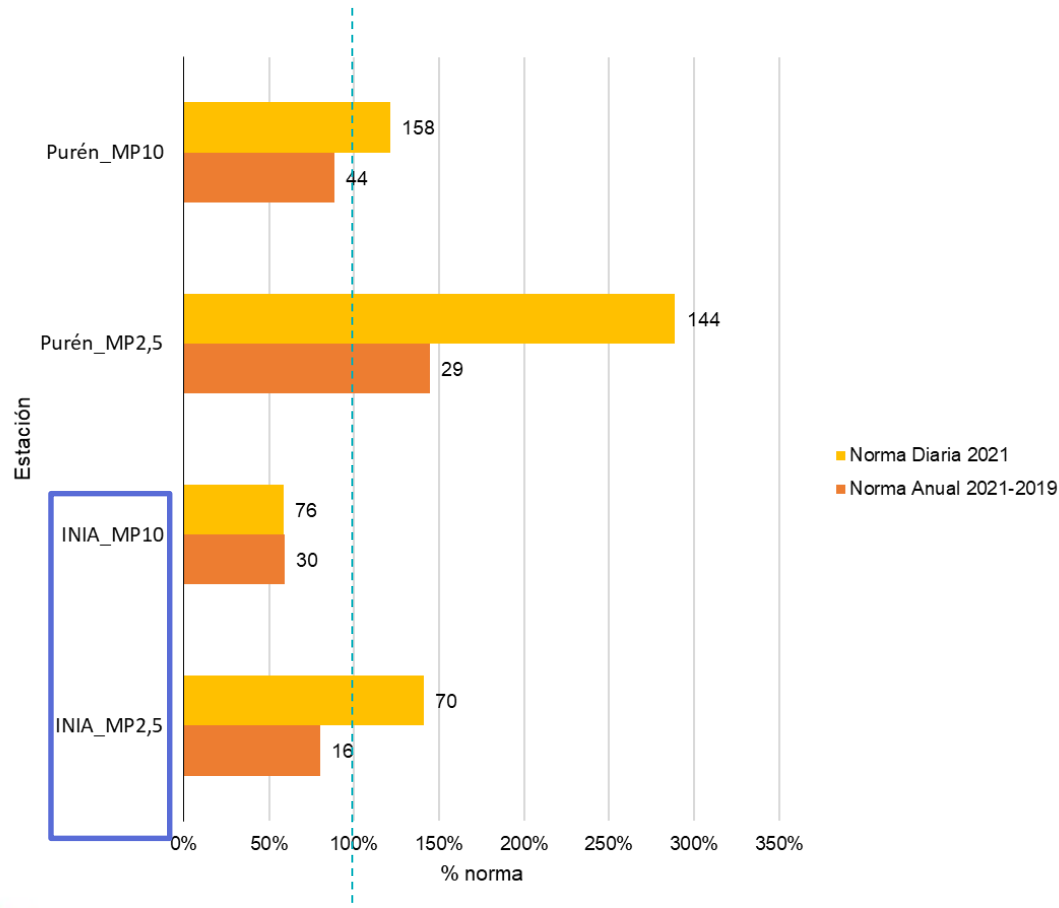


## Diagnóstico de calidad del aire-Compleitud

Estación	Variable	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
INIA	MP <sub>2,5</sub>	95%	72%	63%	95%	98%	99%	98%	73%
INIA	MP <sub>10</sub>	10%	68%	94%	96%	98%	99%	91%	74%
INIA	Velocidad del Viento	100%	75%	95%	100%	100%	100%	100%	75%
INIA	Temperatura	-	-	93%	96%	100%	100%	99%	73%
INIA	Humedad Relativa	-	-	-	-	-	-	-	-
Purén	MP <sub>2,5</sub>	99%	97%	99%	98%	99%	98%	98%	74%
Purén	MP <sub>10</sub>	98%	98%	99%	100%	99%	99%	98%	73%
Purén	Velocidad del Viento	100%	99%	100%	100%	100%	100%	100%	75%
Purén	Temperatura	100%	99%	99%	98%	100%	100%	99%	73%
Purén	Humedad Relativa	88%	99%	100%	100%	100%	100%	100%	75%
San Carlos	MP <sub>2,5</sub>	-	-	-	-	-	-	42%	68%



## Cumplimiento normativo

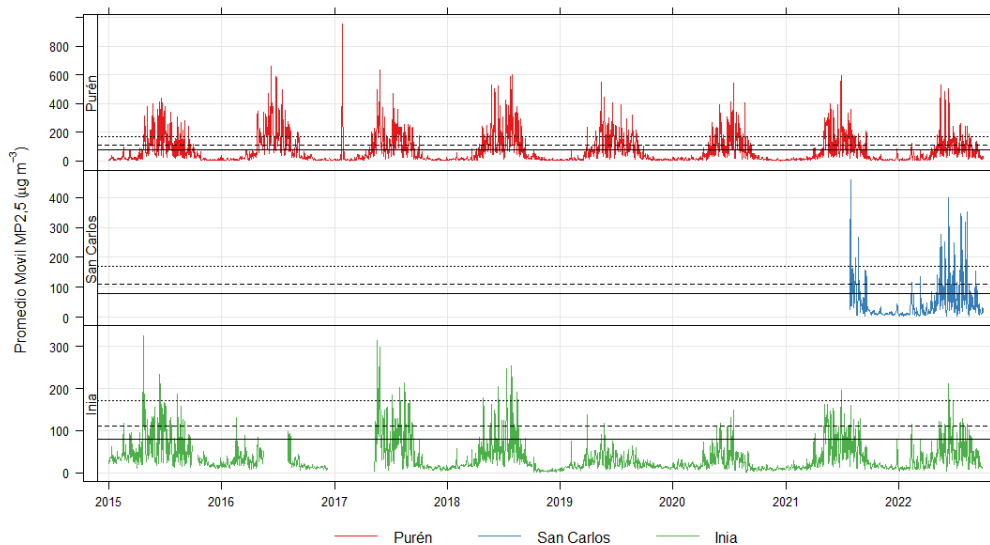


La estación de Purén se encuentra en condición de saturación para  $MP_{2,5}$  (norma anual y diaria) y para  $MP_{10}$  (solo norma diaria); mientras que la estación INIA es de saturación únicamente para  $MP_{2,5}$  norma diaria.

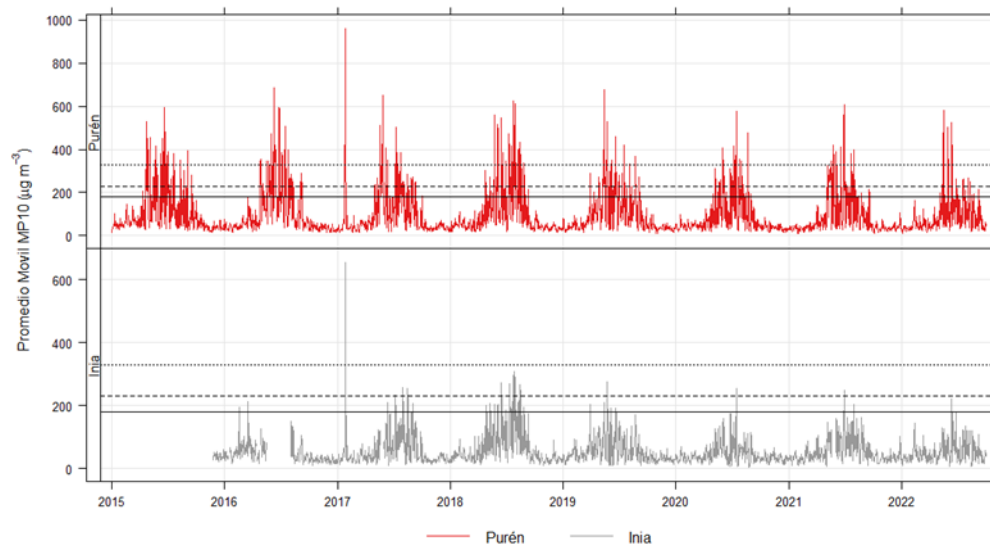
## Análisis de episodios

Nivel	Concentración MP <sub>2,5</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	Concentración MP <sub>10</sub> (µg/m <sup>3</sup> )
Alerta	80-109	180-229
Preemergencia	110-169	230-329
Emergencia	170 o superior	330 o superior

Red Nuble

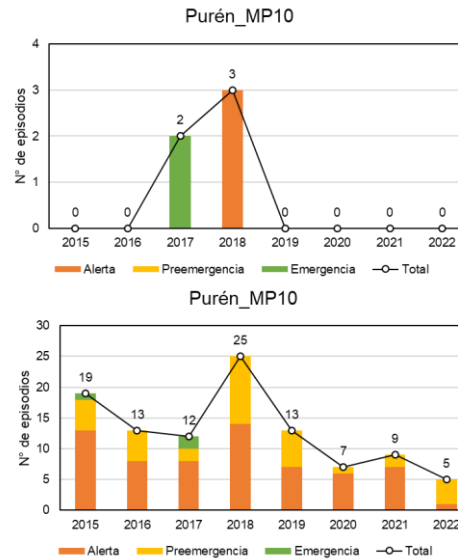
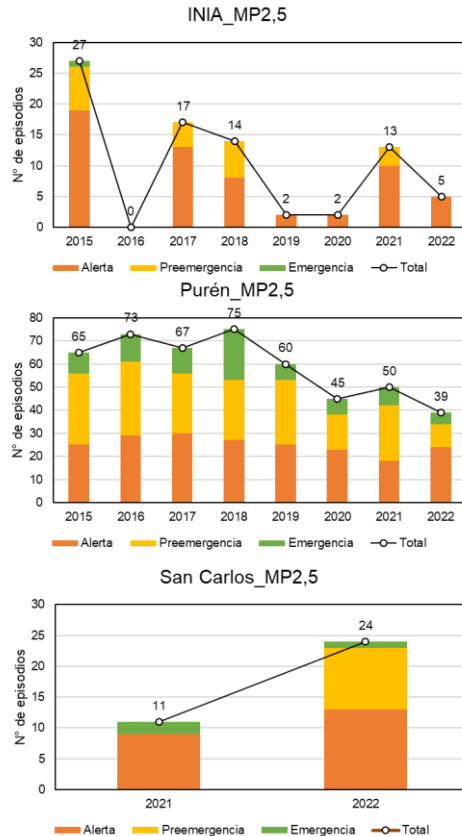


Red Nuble



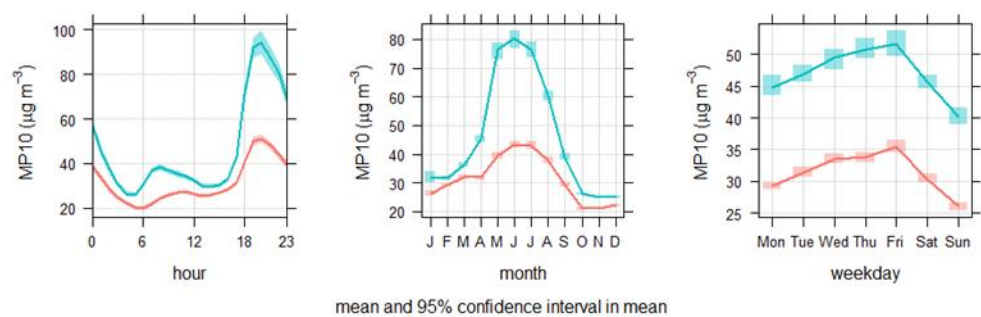
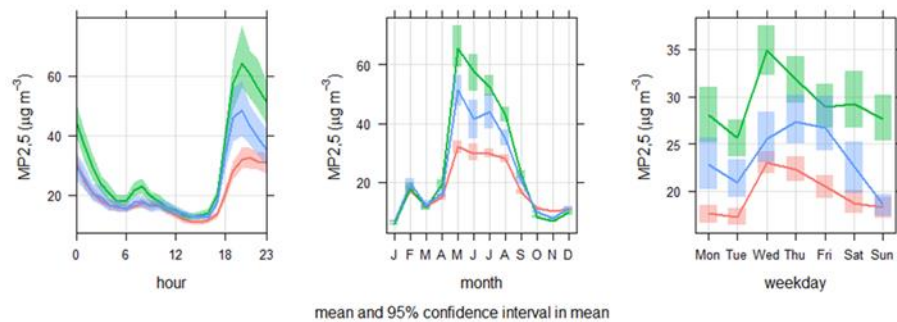
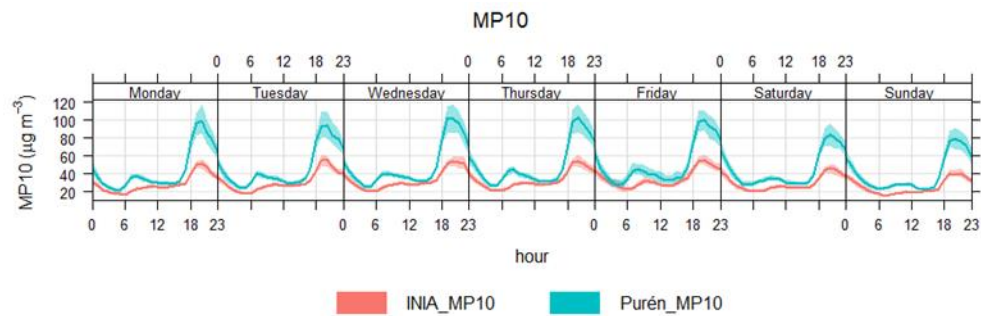
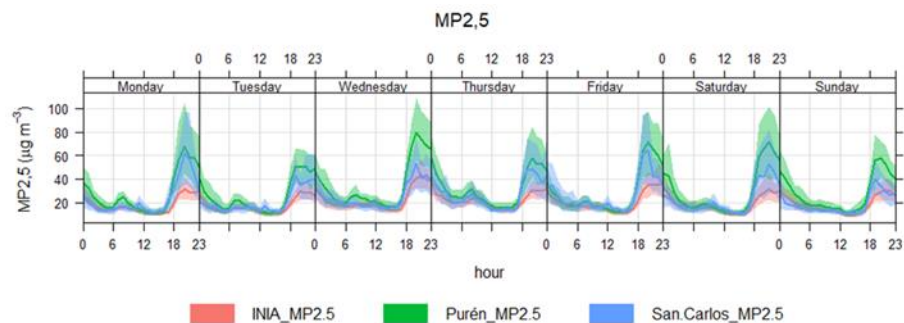


## Análisis de episodios



Estación Purén es la que mejor refleja una tendencia en la reducción del número de episodios por año, tanto para  $MP_{10}$  como para  $MP_{2,5}$ . La reducción es significativa, desde 65-70 días episodios por año en el 2015 a 39 episodios en el año 2022 para  $MP_{2,5}$ .

# Estacionalidad de $MP_{10}$ y $MP_{2,5}$



## Análisis de Tendencias mediante el uso de Factor de impacto por concentración-FIC

$$\ln(MP) = \alpha + \Sigma\beta_{Aj} * Aj + \Sigma\beta_{Mj} * Mj + \Sigma\beta_{DSi} * DSj + \Sigma\beta_{Tj} * Tj + \Sigma\beta_{HRj} * HRj + \Sigma\beta_{VVj} * VVj \quad (ec. 3)$$

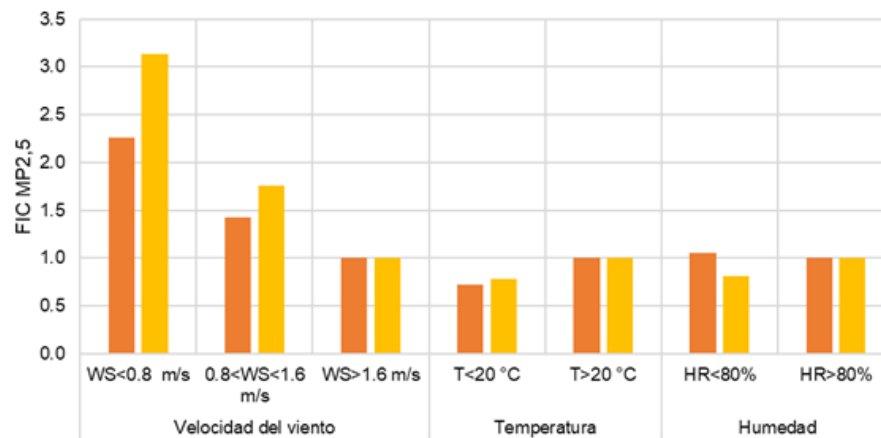
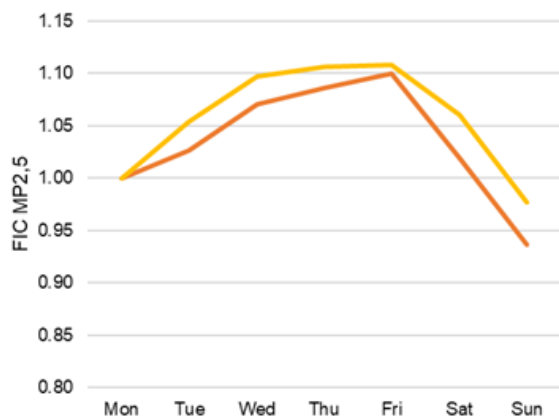
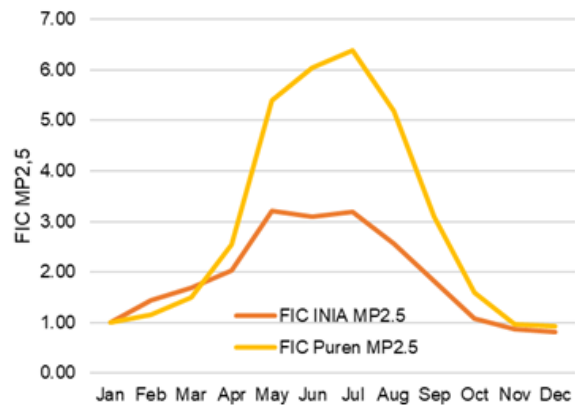
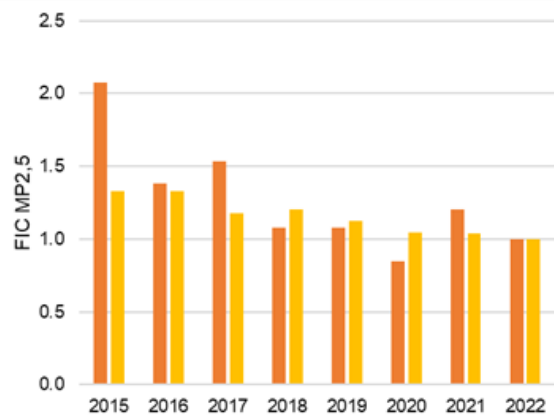
Estación	Velocidad del viento	Temperatura	Humedad Relativa	Período
INIA	Inia Chillán	Purén	Purén	2015-2021
Purén	Purén	Purén	Purén	2015-2021

Tiene por finalidad incorporar en un mismo análisis los niveles de contaminación y las variables meteorológicas, de forma tal de poder interpretar correctamente la evolución de los contaminantes más allá de la variabilidad climática que se observa anualmente.

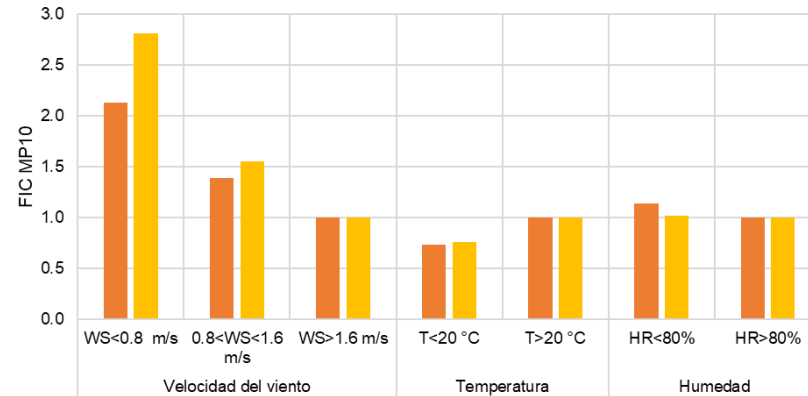
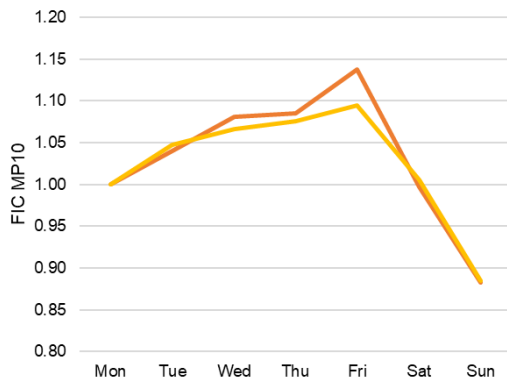
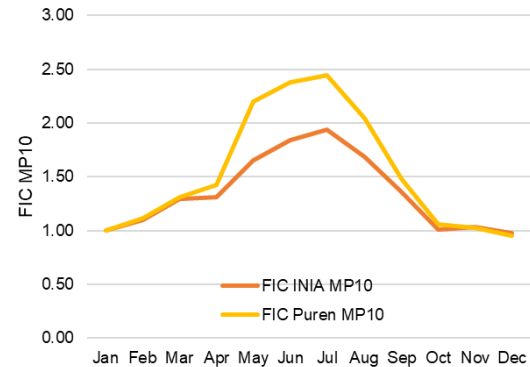
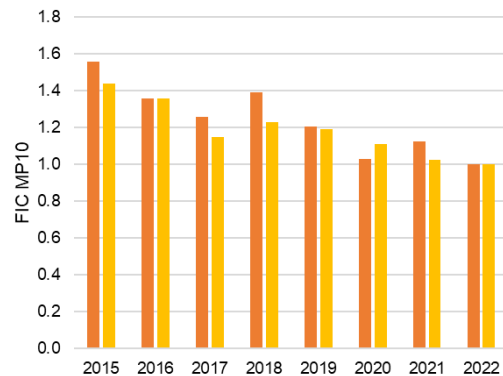
FIC son Valores Relativos a uno de referencia definido a priori durante el análisis.

*Gramsch et al 2021, Jhun et al, 2013, Sax et al 2007, Koutrakis et al, 2005.*

# FIC- MP<sub>2,5</sub>



# FIC- MP10



## Conclusiones y comentarios finales

- Situación de incumplimiento normativo: Condición de saturación por  $MP_{2,5}$  en las tres estaciones.
- Tendencia a la reducción en tanto en nivel de concentración como en los impactos de  $MP_{2,5}$  (FIC), mayor en INIA y menor en Purén ~ 20%. El Plan de Chillán se publicó el año 2016, así se puede constatar efectos positivos en datos de calidad del aire. No obstante, son necesarios nuevos esfuerzos.
- Actualización del inventario de emisiones.
- Revisión de las principales medidas a incorporar.
- Potencial escenario de creación de Macrozona, medidas efectivas y factibles de aplicación en una zona territorial mayor.
- Recomendaciones y consideraciones para el proceso de revisión para cada servicio y sector.
- Otros aspectos relevantes a recalcar.

# Muchas Gracias



**Centro  
Mario  
Molina**

Investigación & desarrollo

## **Estudio revisión Plan de Prevención y Descontaminación de las comunas de Chillán y Chillán Viejo y generación de antecedentes para medidas estructurales de un nuevo plan de descontaminación para el valle central de la región de Ñuble.**

Licitación ID: 608897-116-LE22  
viernes, 24 de marzo de 2023