

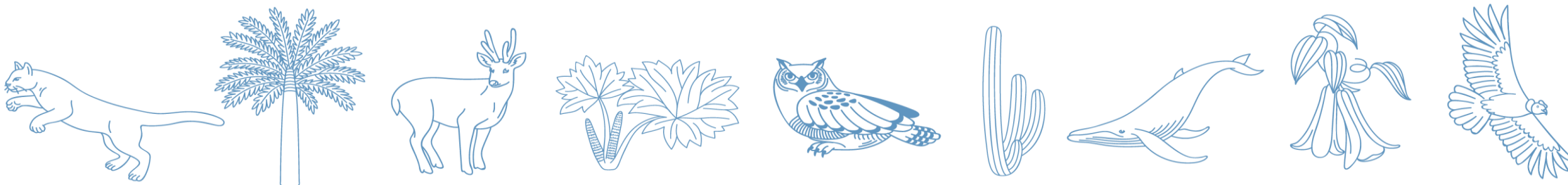
# “Qué hemos hecho: Principales avances y desafíos del PDA”

Cuenta Pública 28 de noviembre de 2019

Rocío Toro Rodríguez

Unidad de Calidad del Aire

Seremi de Medio Ambiente Región de La Araucanía



# Contenidos de la Presentación



Introducción y Antecedentes  
Generales PDA



Avances en Medidas  
Estructurales



Evolución de la Calidad del  
Aire en la zona saturada



## Introducción y Antecedentes Generales PDA

# La Contaminación del Aire en el Sur de Chile

Temuco y Padre Las Casas



Osorno



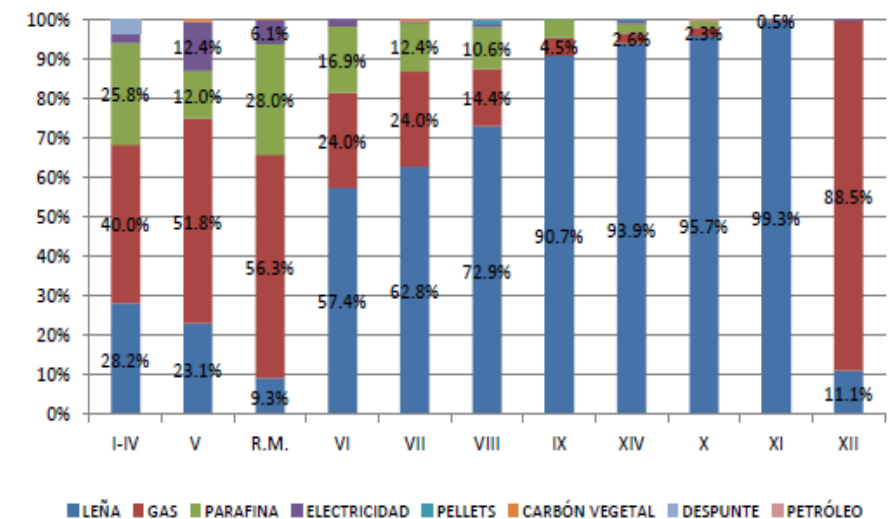
Valdivia



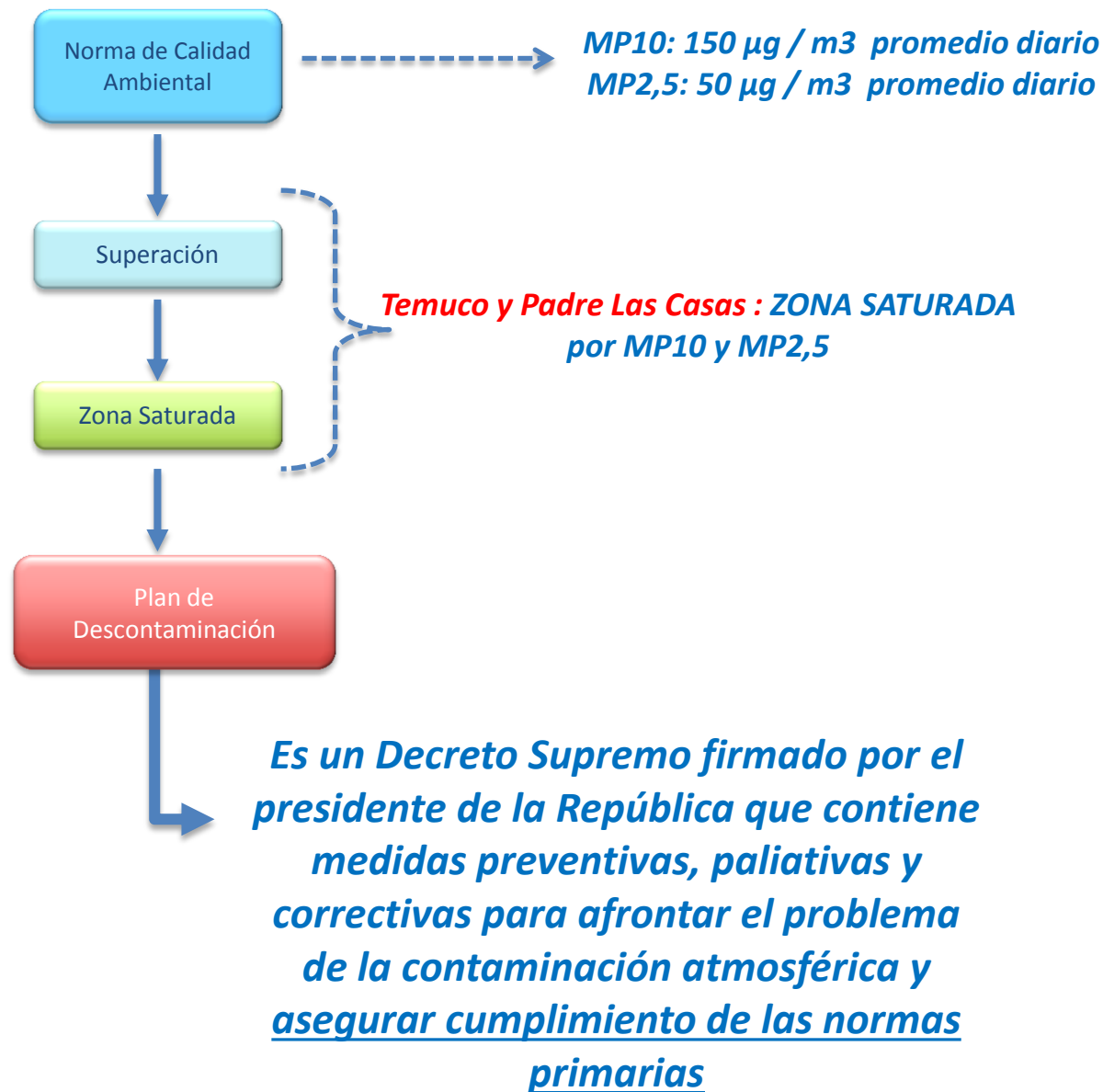
Coyhaique



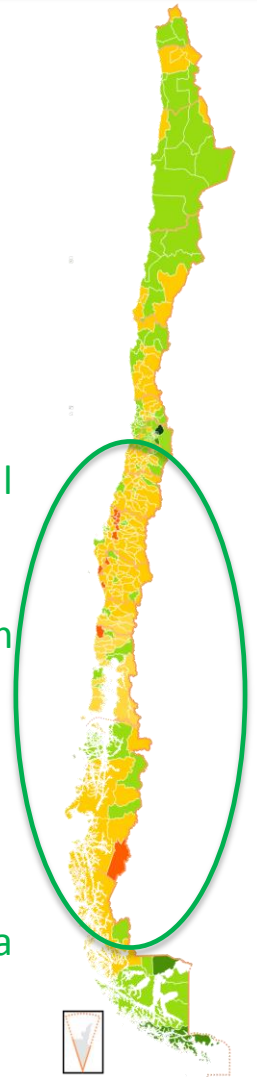
*La ciudades del Sur están sometidas a condiciones de ventilación muy adversas, especialmente en otoño – invierno con un masivo uso de leña para calefacción*



# Qué es un Plan de Descontaminación?

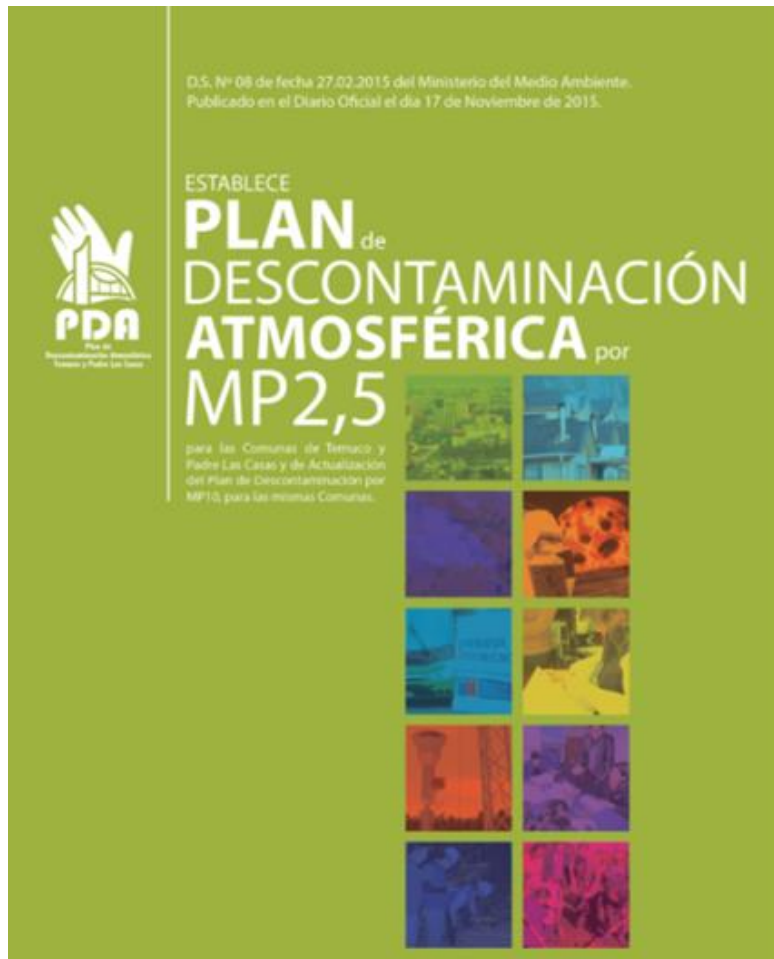


- DS N°15/2013 – PDA Valle Central (Rancagua y otras 15 comunas)
- DS N°49/2016 – PDA Talca y Maule
- DS N°48/2016 – PPDA Chillan y Chillan Viejo
- DS N°4/2017 - PDA los Ángeles
- **DS N°8/2015 - PDA Temuco y PLC**
- DS N°25/2017 – PDA Valdivia
- DS N°47/2016 - PDA Osorno
- DS N°46/2016 - PDA Coyhaique y su zona circundante



# CONTENIDOS DEL PLAN DE TEMUCO Y PADRE LAS CASAS

PDA MP10/MP2,5 Temuco y Padre Las Casas publicado el 17 de noviembre del año 2015 (DS N°8/2015 del MMA)



**Medidas  
estructurales**



**Medidas de Gestión  
de Episodios**



**Educación e  
información**

# Meta del Plan de Descontaminación



Meta de Reducción de 67 %  
para cumplir norma diaria de  
MP2,5

**10 años**  
**2015-2025**



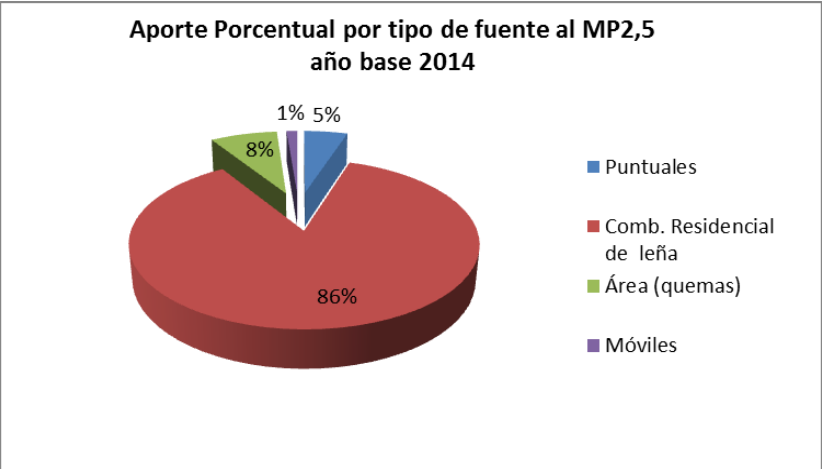


# Fuentes emisoras de MP2,5 - Temuco y Padre Las Casas

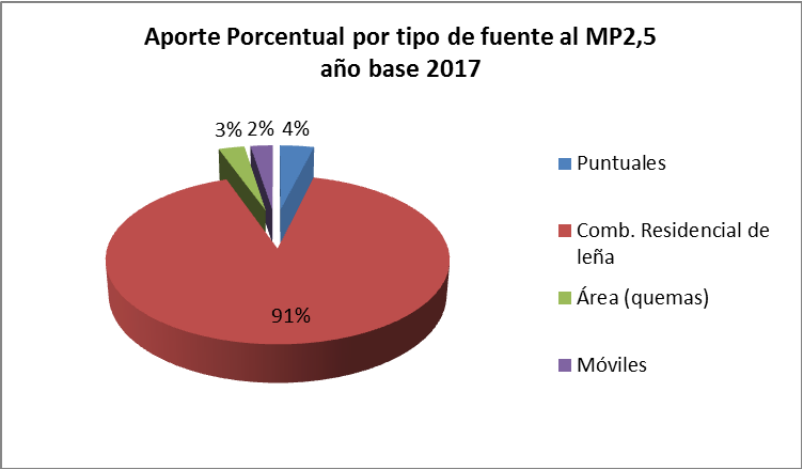
Resumen de emisiones contaminantes, estimadas según tipo de fuente emisora (Ton/año) para Temuco y Padre Las Casas

	AÑO BASE 2013		AÑO BASE 2017	
	MP10	MP2,5	MP10	MP2,5
Puntuales	265	185	163	133
Comb. Residencial de leña	3.438	3.201	3.341	3.111
Área (quemadas)	403	285	142	101
Móviles	52	46	101	86
Total Emisiones	4.158	3.717	3.748	3.431

9% reducción MP10 - 8% reducción MP2,5 en 3 años



Fuente: SICAM-MMA, 2014.



Fuente: SICAM-MMA, 2018.





# Fuentes emisoras de MP2,5 - Temuco y Padre las Casas

Stock de calefactores, en Temuco y Padre Las Casas,  
año base 2017

Artefacto	Total General	TCO	PLC
Calefactor a leña Certificado	5.932	5.640	292
Combustión Lenta C/T	42.510	36.846	5.664
Combustión Lenta S/T	14.542	12.600	1.942
Cocina a Leña	16.689	13.894	2.795
Salamandra	1.998	1.826	172
Chimenea y otros	966	872	94
Calefactor a pellet	7.078	5.015	2.063
TOTAL	89.715	76.693	13.022

Fuente: SICAM-MMA 2018



En **2013** el 70% de los artefactos instalados eran calefactores y el 30% cocinas

En **2017** el 8% de los artefactos instalados son con pellets, 73% calefactores a leña y el 19% cocinas

ARTEFACTO	Distribución (%)	N° Artefactos
Combustión Lenta C/T	50,0%	38.435
Combustión Lenta S/T	16,3%	12.555
Cocina a Leña	29,7%	22.790
Salamandra	3,0%	2.315
Chimenea y otras	1,0%	744
TOTAL	100,0%	76.839

Fuente: SICAM-MMA 2014

# Instituciones que participan en la implementación del Plan de Descontaminación





## Avances en Medidas Estructurales



## Programas de educación y difusión

Fuentes  
Residenciales

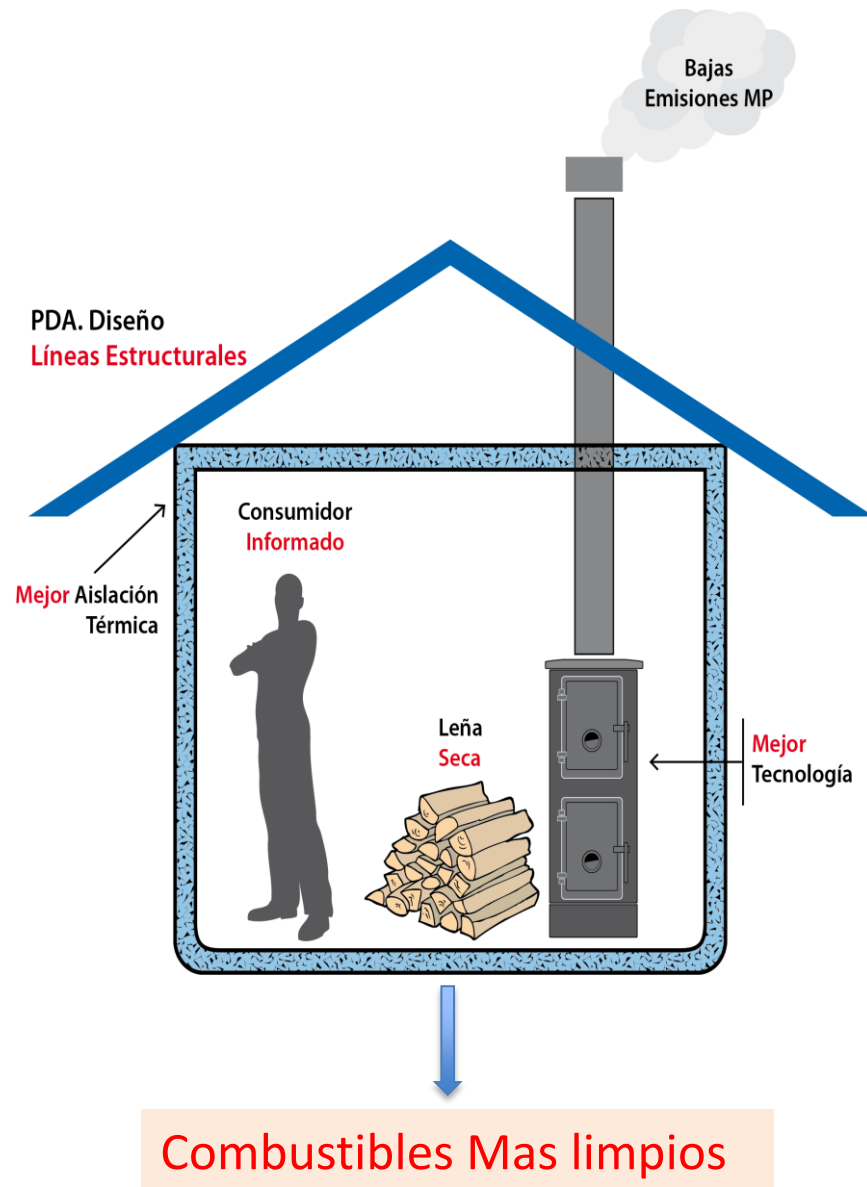
Calderas

Control de  
Quemas  
Agrícolas

Transporte

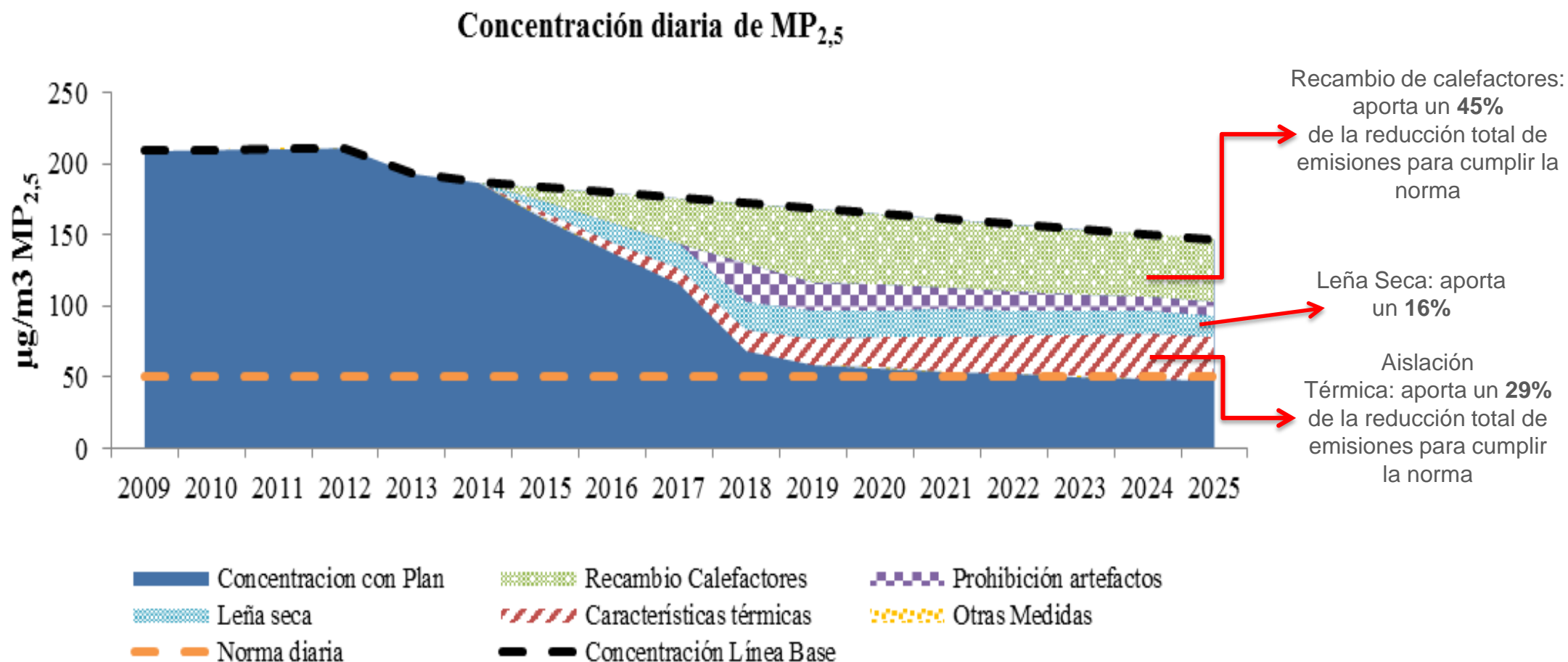
Gestión de  
Episodios  
Críticos

# Medidas estructurales del PDA



1. Mejoramiento térmico de las viviendas. Existentes y nuevas.
2. Mejoramiento de la calidad de los artefactos de combustión de leña.
3. Mejoramiento de la calidad del combustible.
4. Sensibilización y educación de la comunidad.

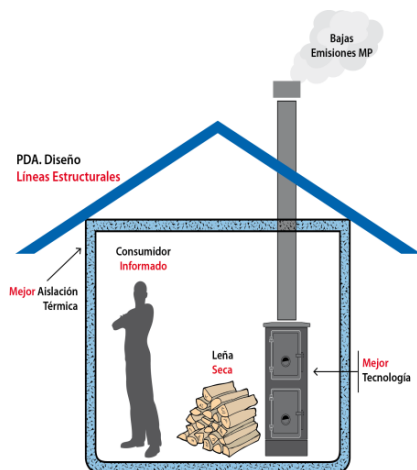
# Aporte en reducción de emisiones de las Medidas Estructurales respecto de la Meta



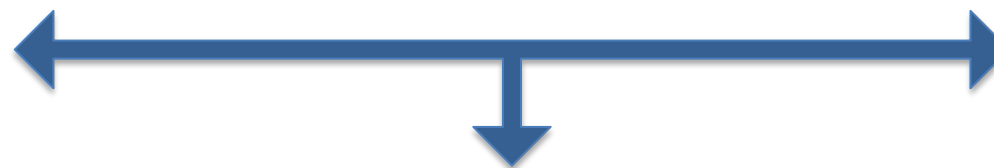
Otras medidas incluye: **Límite de emisión de viviendas nuevas**, prohibición de quemas, límite de emisión calderas (institucionales y otras) y programa de recambio de buses de transporte público. Fuente: Elaboración propia en base a (GreenLabUC 2013), (MMA 2013).



# Medida Estructural: Mejoramiento térmico de las viviendas



## Medidas referidas al mejoramiento de la eficiencia térmica de la vivienda



Vivienda  
Existente

Vivienda  
Nueva

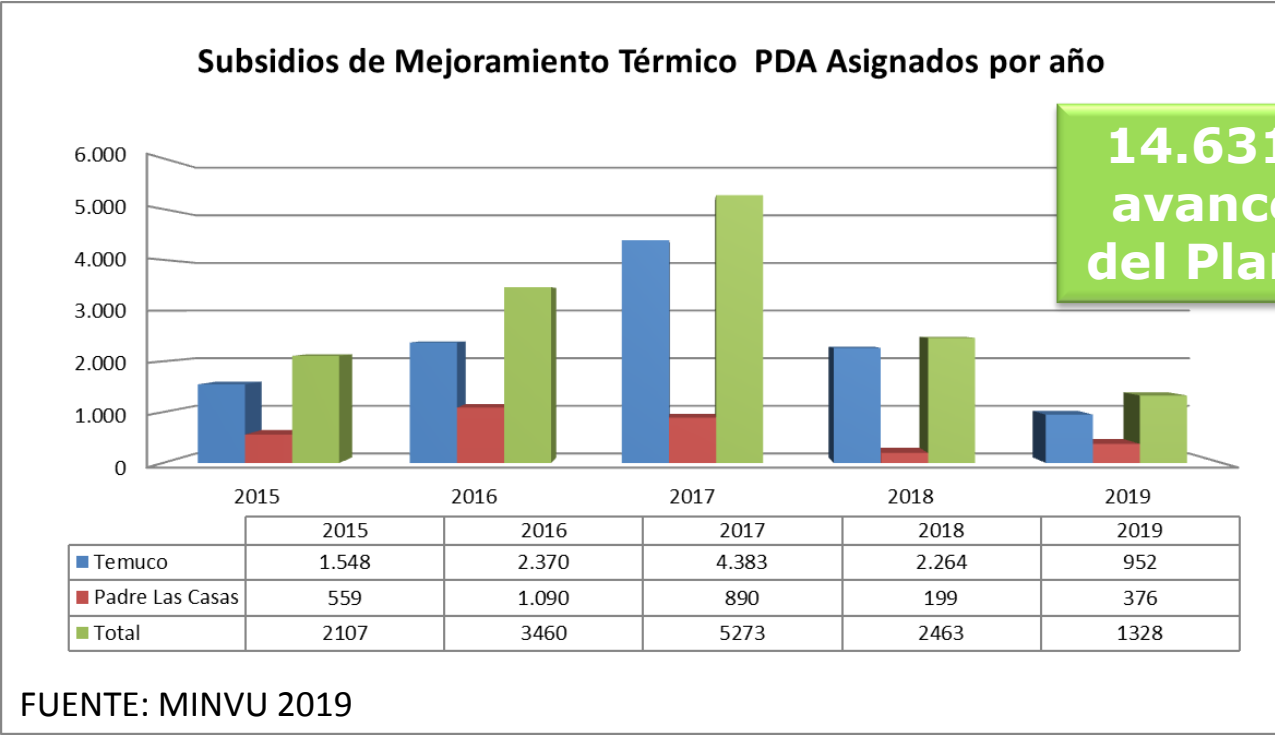
Proyectos  
inmobiliarios

1. **Mejoramiento térmico de las viviendas. Existentes y nuevas.**
2. Mejoramiento de la calidad de los artefactos de combustión de leña.
3. Mejoramiento de la calidad del combustible.
4. Sensibilización y educación de la comunidad.

**Objetivo de la Medida:** Reducir la demanda energética de las viviendas, con el objeto de reducir el consumo de leña para calefacción (menores emisiones) o cambiar de tipo de combustible a un combustible más limpio al mismo costo

# Avances en Mejoramiento térmico de las viviendas existentes

Medida	Inicio de Ejecución	Organismo ejecutor (y/o fiscalizador)
Programa anual para entregar 40.000 subsidios para reacondicionamiento térmico en viviendas existentes, en 10 años	Desde 2015	MINVU –SERVIU



14.631- 37% de avance en meta del Plan al 4° año

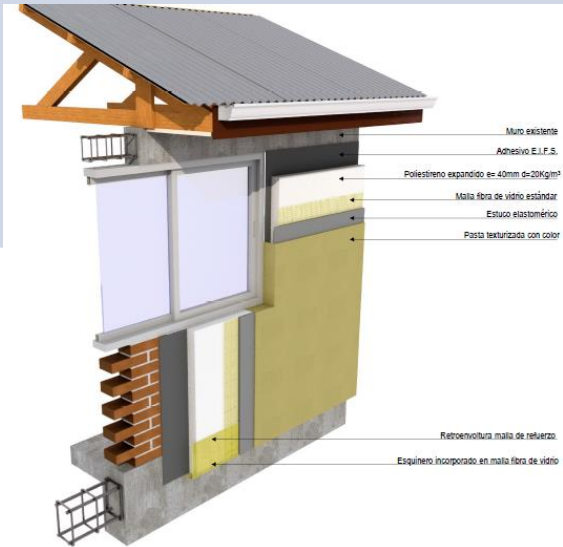


# Avances de Mejoramiento térmico de las viviendas nuevas

Medida	Inicio de Ejecución	Organismo ejecutor (y/o fiscalizador)
Se establecen mayores exigencias para el acondicionamiento térmico de viviendas <b>existentes</b> . 2 etapas	Etapa 1 - 2015 Etapa 2 - 1/01/2018	MINVU
Se establecen mayores exigencias para el acondicionamiento térmico de viviendas <b>nuevas</b> . 2 etapas	Etapa 1 – 17/11/2016 Etapa 2 - 1/01/2018	MINVU

Etapa 1: mayores estándares para la transmitancia térmica de **muros**, riesgo de condensación, infiltraciones de aire y ventilación.

Etapa 2: exigencias para la transmitancia térmica de **techos, puertas y ventanas**, además de control de ganancias solares y aislamiento térmico de sobrecimientos.



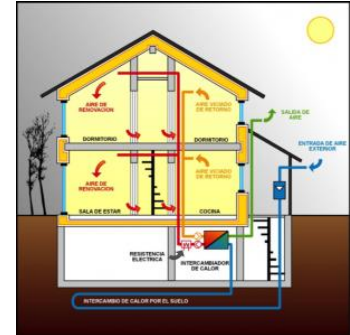
# Otras medidas referidas al sector inmobiliario

## MMA

*Estudio para el diseño de viviendas sociales de baja o nula demanda térmica en la zona saturada de Temuco y Padre Las Casas*

Estudio ejecutado 2018-2019. Monto: \$60.000

**OBJ:** Definir criterios de diseño arquitectónico y estándares de comportamiento higrotérmico para viviendas sociales de baja o nula demanda térmica, para zonas que cuenten con PDA



- Nodo de competitividad “Construcción y Tecnología en Temuco, una ciudad inteligente
- Prototipo de un sistema constructivo estructurante para vivienda con alto desempeño energético
- Desarrollo panel rígido basado en lana de oveja para ser usado en sistema EIFS

## MMA y CORFO

Programa de calefacción limpia y eficiente en el marco de la **construcción sustentable**.

## MMA y MINVU

Diseñarán un proyecto piloto de calefacción distrital para un conjunto habitacional nuevo en la zona saturada.

“DISEÑO Y EVALUACIÓN DEL SISTEMA DE CALEFACCIÓN DISTRITAL PARA CONJUNTO HABITACIONAL NUEVO EN LAS COMUNAS DE TEMUCO Y PADRE LAS CASAS”  
**Finaliza diciembre 2019. Monto M\$15.000**

**OBJ:** diseñar un sistema de energía distrital para un conjunto habitacional nuevo en la zona saturada de Temuco y Padre las Casas y evaluar su factibilidad al compararlo con otras alternativas de calefacción



# Otras medidas referidas al sector inmobiliario

## MMA SEIA

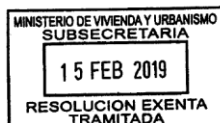
*Todos aquellos proyectos o actividades o sus modificaciones, que se sometan al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, y que generen durante su fase de operación emisiones de material particulado iguales o superiores a 0,5 ton/año, respecto de su situación base, deberán compensar sus emisiones en un 120%.*

Los proyectos evaluados en el SEIA han incorporado sistemas de calefacción mas limpios con el objeto de estar bajo el límite establecido.

1 proyecto inmobiliario compensó emisiones realizando recambio de artefactos a leña por pellets en viviendas ya existentes.

Esto fue el impulso para que los proyectos SERVIU comiencen a incorporar un sistema de calefacción limpio como parte del subsidio, con hasta 40 UF adicionales

  
CMM/CAS/ABM  
Int. N° 197/2019



LLAMA A PROCESO DE SELECCIÓN EN CONDICIONES ESPECIALES PARA EL OTORGAMIENTO DE SUBSIDIOS DEL PROGRAMA HABITACIONAL FONDO SOLIDARIO DE ELECCIÓN DE VIVIENDA, REGULADO POR EL D.S. N° 49, (V. Y U.), DE 2011 Y SUS MODIFICACIONES, EN LA ALTERNATIVA DE POSTULACIÓN COLECTIVA PARA PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN EN NUEVOS TERRENOS EN LAS REGIONES QUE INDICA /

SANTIAGO, 15 FEB 2019

RESOLUCIÓN EXENTA N° 590 /

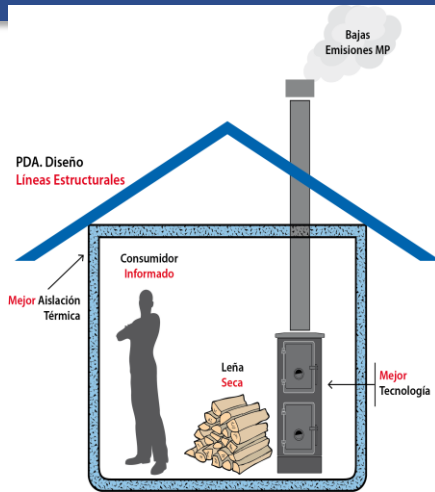
HOY SE RESOLVIO LO QUE SIGUE

VISTO:

- a) El D.S. N° 49, (V. y U.), de 2011 y sus modificaciones, que reglamenta el Programa Habitacional Fondo Solidario de Elección de Vivienda, en especial lo dispuesto en el artículo 21 sobre la realización de llamados a procesos de selección en condiciones especiales y la posibilidad de eximir, liberar, condicionar o modificar requisitos, impedimentos, condiciones y exigencias establecidas para las familias y para los proyectos participantes;

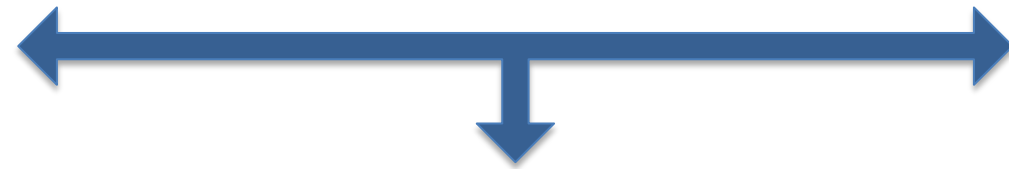
A su vez, aquellos proyectos que se desarrollan en áreas declaradas latentes o saturadas y que deban ingresar al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, conforme lo establece el D.S. N°40, del Ministerio del Medio Ambiente, del año 2013, podrán optar a 40 UF adicionales para la ejecución de las exigencias resultantes de esa evaluación, destinadas a mitigar la emisión de material particulado.

# Mejoramiento de la calidad de los artefactos de combustión de leña



1. Mejoramiento térmico de las viviendas. Existentes y nuevas.
2. **Mejoramiento de la calidad de los artefactos de combustión de leña.**
3. Mejoramiento de la calidad del combustible.
4. Sensibilización y educación de la comunidad.

## Medidas referidas al Mejoramiento de los calefactores



Restricciones de cierto tipo de tecnología

Restricciones de uso de leña en ciertos establecimientos

Programa de Recambio

**Objetivo de la Medida:** Renovación del parque actual de calefactores por equipos de menores emisiones y mas eficientes (y con combustibles mas limpios)



# Medidas asociadas a Restricciones de uso artefactos de calefacción residencial

Medida	Inicio de Ejecución	Organismo fiscalizador
Prohibición de chimeneas de hogar abierto.	Desde PDA MP10 (2010)	SEREMI DE SALUD
Prohibición de calefactores a leña en establecimientos comerciales y servicios.	Desde enero 2016	SMA
Prohibición de calefactores a leña en organismos públicos	Desde nov 2016	SMA
Prohibición del uso de calefactores hechizos, salamandras y cámara simple en la zona urbana de la zona saturada.	Desde 1 de enero 2018	SEREMI DE SALUD
Prohibición del uso de calefactores que no cuenten con certificación, en la zona urbana de la zona saturada	Desde 1 de enero 2020	SEREMI DE SALUD



2010



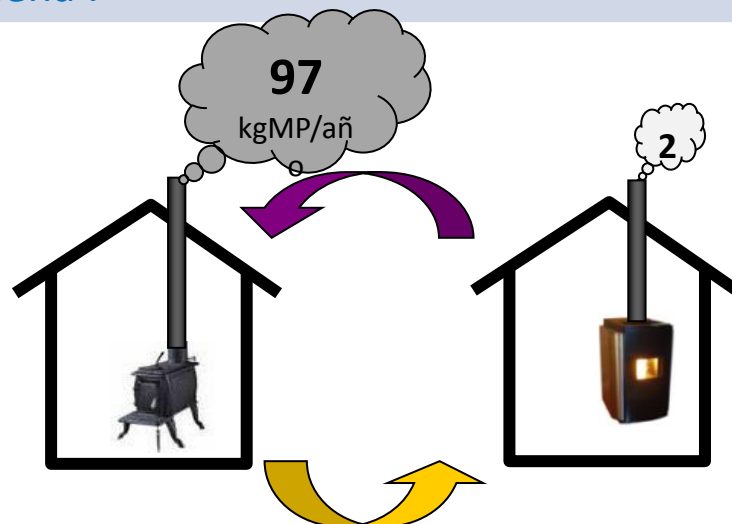
2018



2020

# Medidas asociadas a mejoramiento de artefactos de calefacción residencial

Medida	Avances	Organismo ejecutor
MMA trabajará con INN estándares mínimos para cocinas a través de una Norma Técnica <b>Anteproyecto NCh3446</b>	<b>Anteproyecto elaborado, consulta pública realizada, conformación comité técnico actualmente revisando observaciones</b>	MMA
Programa de mejoramiento tecnológico dirigido a fabricantes de cocinas	<b>Desde 2018 a través de la UFRO</b>	MMA/ENERGIA/CORFO
Programas anuales de recambio de estufas, con una meta de <b>27.000 artefactos</b> , con un mínimo de 12.000 artefactos distintos a leña .	34% de la meta	MMA-GORE Araucanía



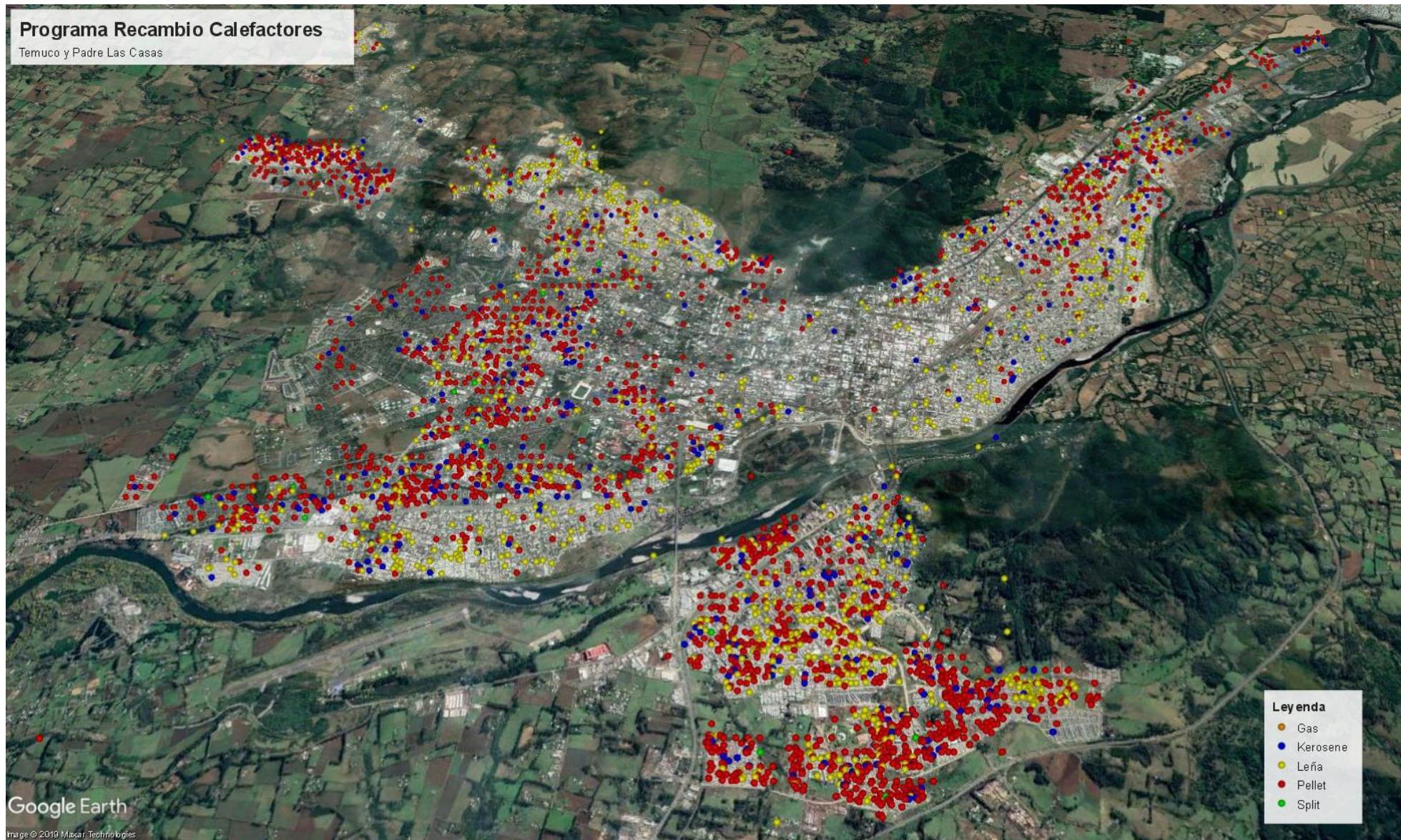
# PROGRAMAS DE RECAMBIO – AVANCES 2015-2019

Combustible	2015	2016	2017	2018	2019	N° Total	%
Leña	0	650	473	236	0	1359	14,75
Pellets	492	1072	1323	1532	2106	6525	70,82
Kerosene	82	438	298	190	289	1297	14,08
Electricidad (A. Acond.)	0	0	0	20	0	20	0,22
Gas	0	0	0	12	0	12	0,13
<b>Total</b>	<b>574</b>	<b>2160</b>	<b>2094</b>	<b>1990</b>	<b>2395</b>	<b>9213</b>	<b>100,00</b>

- El avance al año 2019 en la adjudicación del programa de recambio de Temuco y PLC será de un 34 % de la meta global.
- El 71 % de los calefactores nuevos instalados han sido a pellets.
- El 47% de los recambiados han sido en viviendas con mejoramiento térmico (Ambos PDA). Requisito no excluyente pero otorga mayor puntaje.
- El 47,5% de los recambiados han sido financiados con recursos GORE Araucanía.



# Distribución Recambio de calefactores 2016-2018





# Medidas mas relevantes asociadas al comercio y uso de leña seca

Medida	Inicio de Ejecución	Organismo ejecutor (y/o fiscalizador)
Exigencia de <b>comercialización de leña seca</b> . (según norma Chilena Oficial N°2907/2005)	Desde PDA MP10 (2010)	SMA – MUNICIPIOS (ORDENANZAS)
Exigencia de <b>uso de leña seca</b> . (según norma Chilena Oficial N°2907/2005)	Desde PDA MP10 (2010)	SEREMI DE SALUD
Programas de Fomento para producción de leña seca dirigido a productores y comerciantes	Desde mayo 2016	CORFO Y SERCOTEC ENERGIA
Programas de apoyo para producción de leña seca dirigido a productores y comerciantes de leña en toda la región de la Araucanía.	Desde Nov 2015	CONAF e INDAP.
Operación de mesa de fiscalización forestal, con la participación de CONAF, Municipios, SII, Carabineros, SMA, Medio Ambiente	Desde Nov 2015	CONAF



# Programas de Fomento: Programa Mas Leña Seca (Sercotec – Ministerio de Energía)

**OBJETIVO:** Es un fondo concursable que busca incentivar la producción y el comercio de leña seca mediante la construcción e implementación de centros de acopio y secado de leña.

- **FINANCIA**

- Construcción y/o habilitación de infraestructura para acopio y secado de leña.
- Implementación de técnicas o tecnología para el procesamiento y secado de leña

- **CAPACITA**

- En secado de leña y desarrollo empresarial.

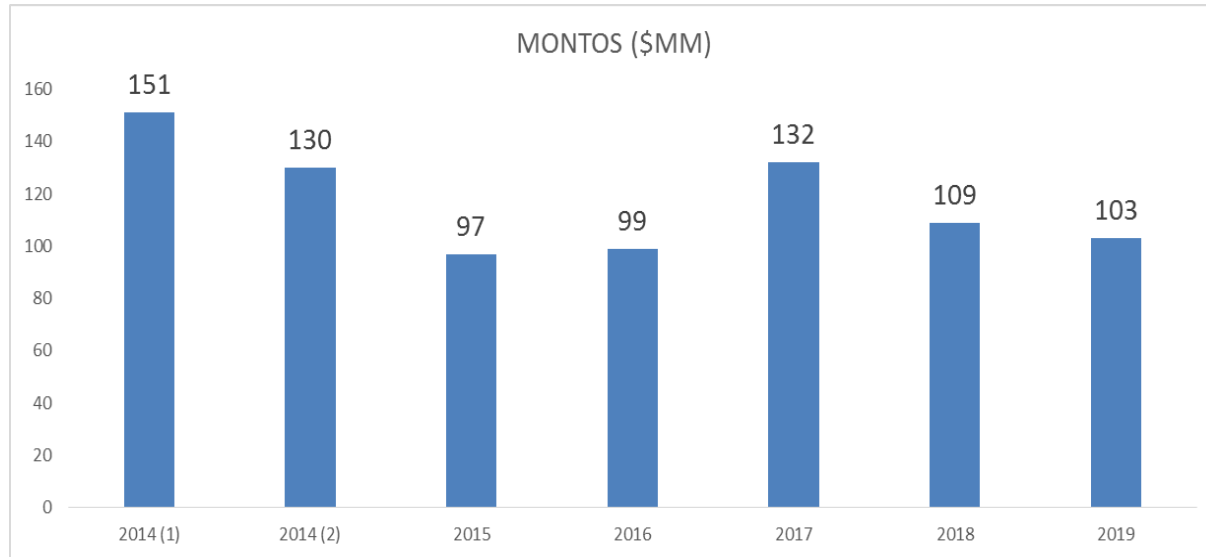


FUENTE: SEREMI ENERGIA





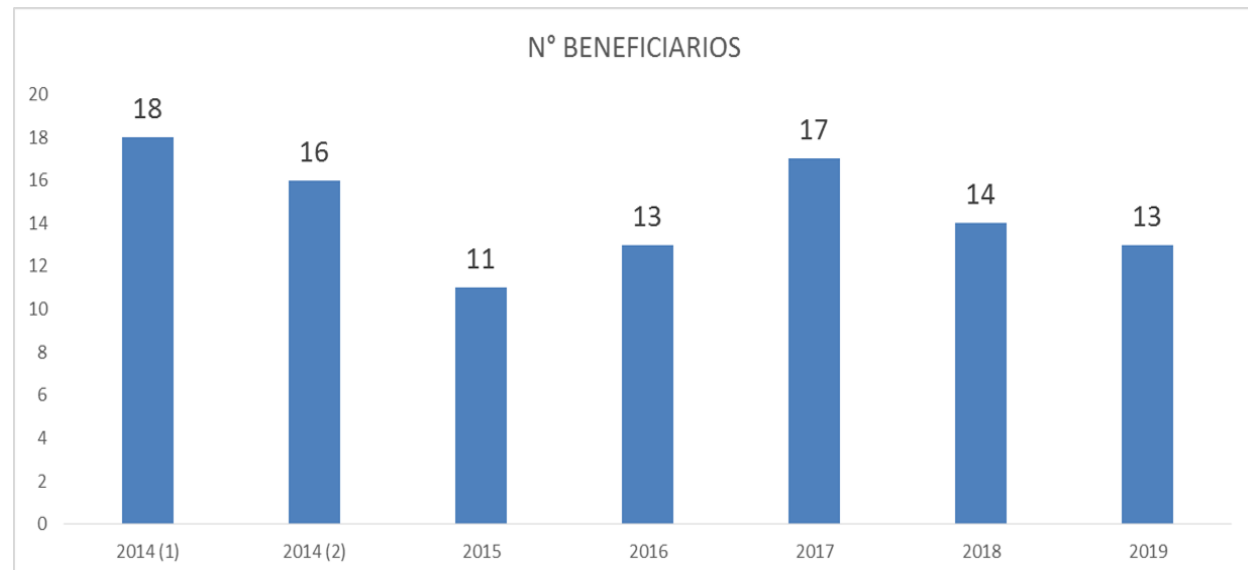
# Programas de Fomento: Programa Mas Leña Seca (Sercotec – Ministerio de Energía)



**Total Inversión Programa MLS  
en La Araucanía  
\$ 824.333.276**



**102 proyectos en La Araucanía**  
**Aporte de 440.600 m<sup>3</sup> Leña SECA**  
**para consumo regional periodo 2014 - 2019**



**FUENTE: SEREMI ENERGIA**

# Programas de difusión y educación

## Medida

Campañas públicas anuales y mecanismos de difusión a la comunidad, información expedita de calidad de aire y **cuenta pública de logros y avances en el PDA.**



Condición del aire: 14 de octubre, 2019



## Año 2019

**“Promoción del programa de calefacción sustentable en el marco del plan de descontaminación atmosférica PDA de Temuco y Padre Las Casas, temporada 2019” GORE - MMA – M\$47.000**

**“Campaña de difusión GEC 2019”**





# Programas de difusión y educación

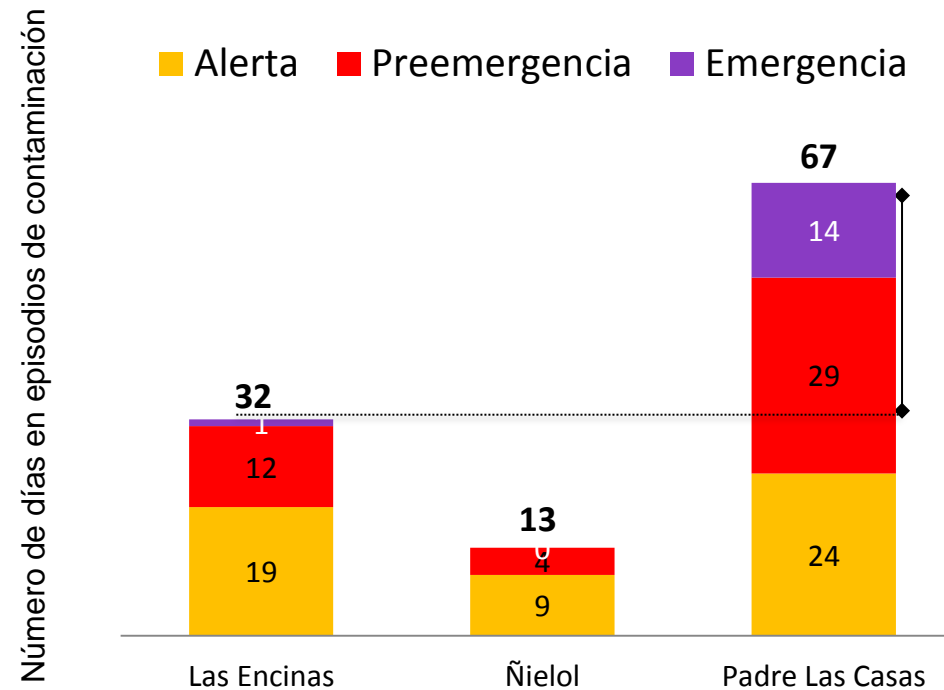
Medida	Año 2019
Incorporación de la temática de calidad de aire en los programas de trabajo en el marco del Sistema Nacional de Certificación de Establecimientos Educacionales de Temuco y Padre Las Casas.	3 jornadas en colegios SNCAE, mas de 90 profesores capacitados.
Jornadas de capacitación en calidad de aire a líderes vecinales.	4 jornadas: PLC, Labranza, P. De Valdivia, Amanecer, P. Nuevo en conjunto con los Municipios y la Seremi de Gobierno





Evolución de la Calidad  
del Aire en la zona  
saturada

# NÚMERO DE DÍAS DE EXPOSICIÓN A EPISODIOS POR MP2,5 - AÑO 2019



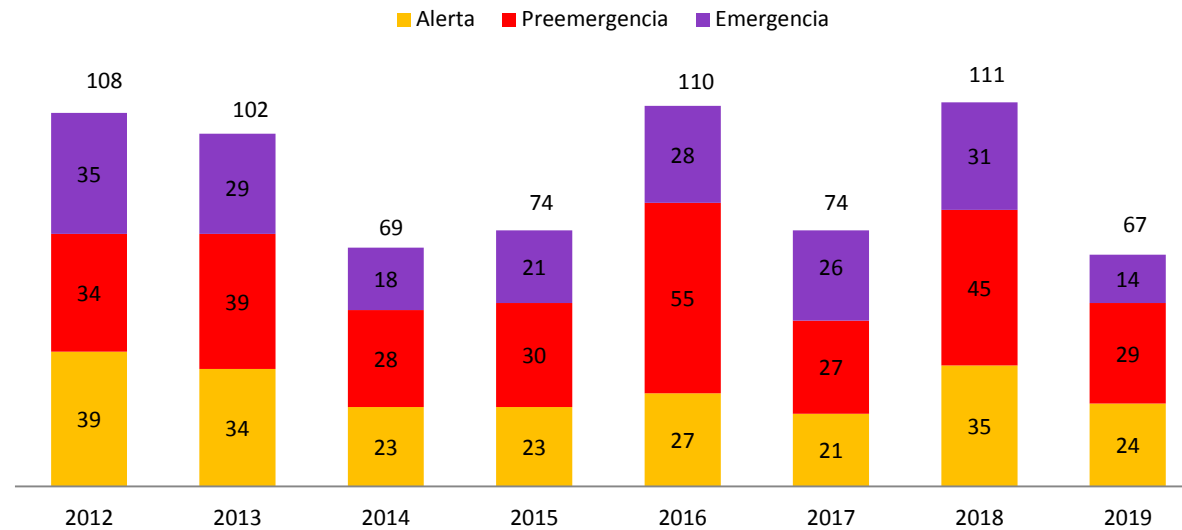
En 2019 la estación de monitoreo Las Encinas de Temuco presentó **52%** menos episodios que PLC.

El 2018, la Estación LET presentó **36%** menos episodios que PLC.

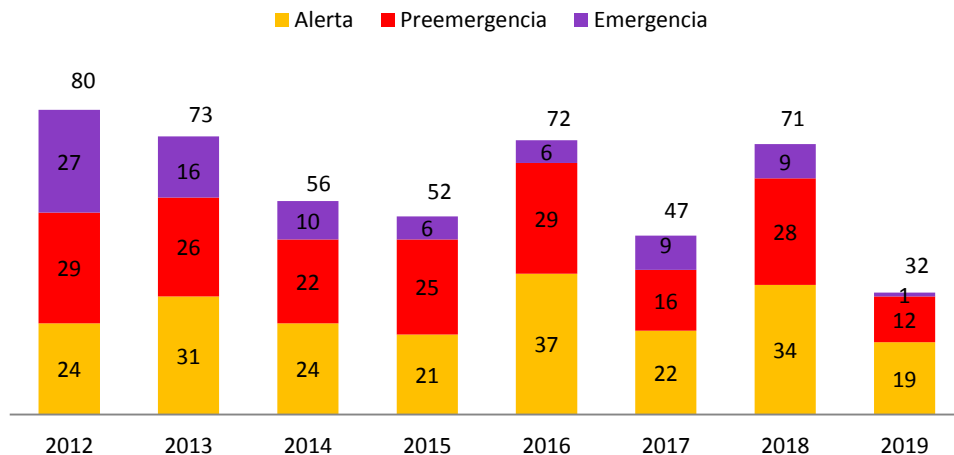


# EPIODIOS HISTÓRICOS DE MP2,5 POR ESTACIÓN DE MONITOREO

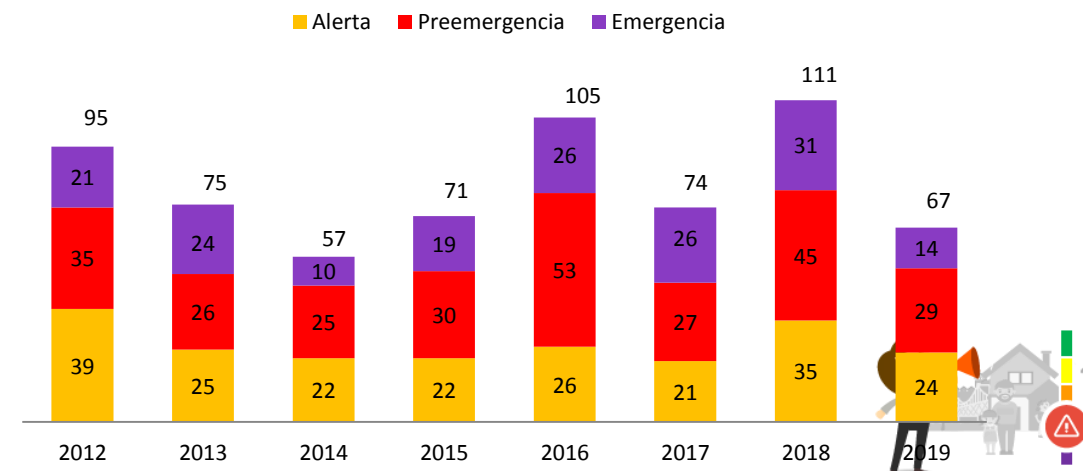
N° de Episodios de MP2,5 constatados desde el año 2012 al 2019  
CONSIDERA PEOR CONDICIÓN



N° de Episodios de MP2,5 constatados desde el año 2012 al 2019  
Estación Las Encinas

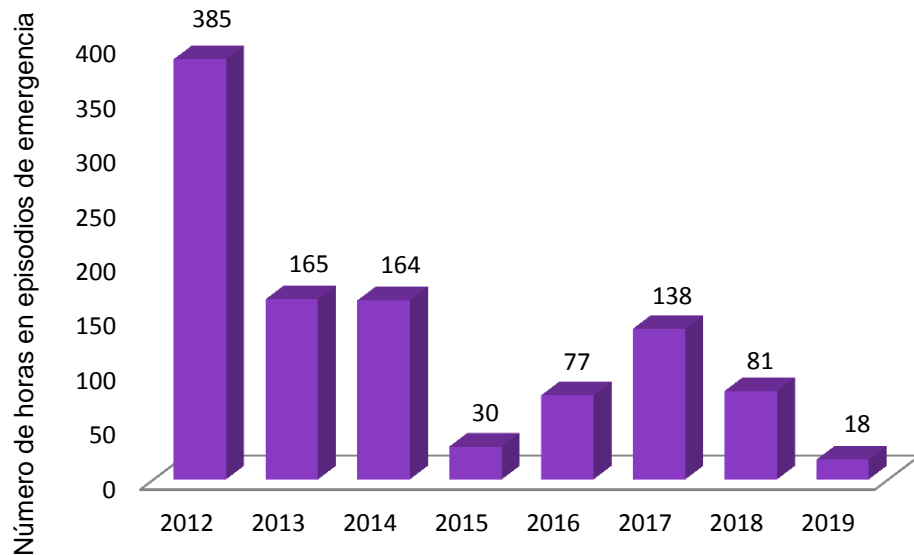


N° de Episodios de MP2,5 constatados desde el año 2012 al 2019  
Estación Padre Las Casas



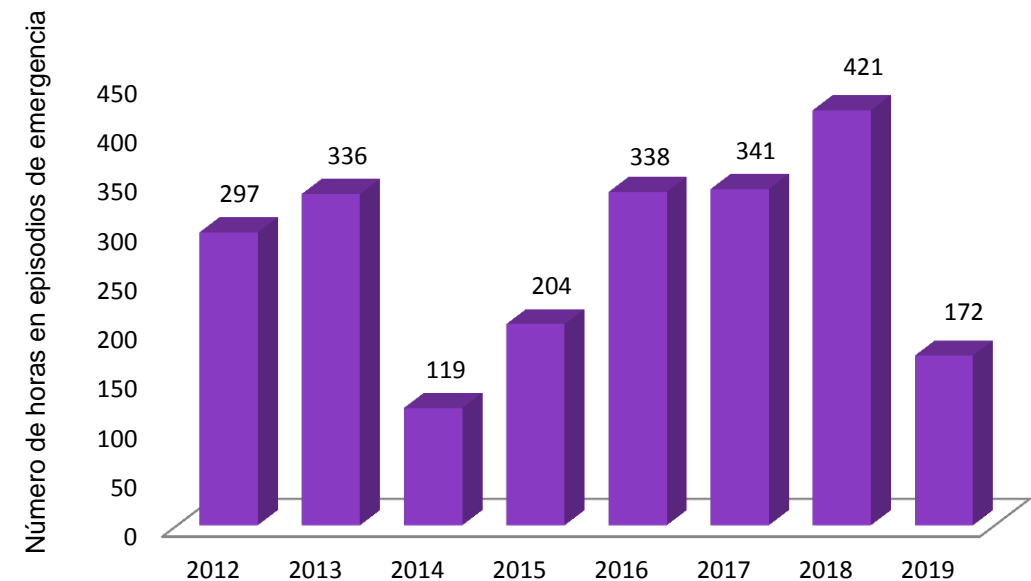


# N° DE HORAS CON PROMEDIO MÓVIL EN CATEGORÍA DE EMERGENCIA POR MP2,5



■ Las Encinas

Durante este año, la estación PLC presentó **154** horas más en categoría de emergencia que la estación Las Encinas Temuco.

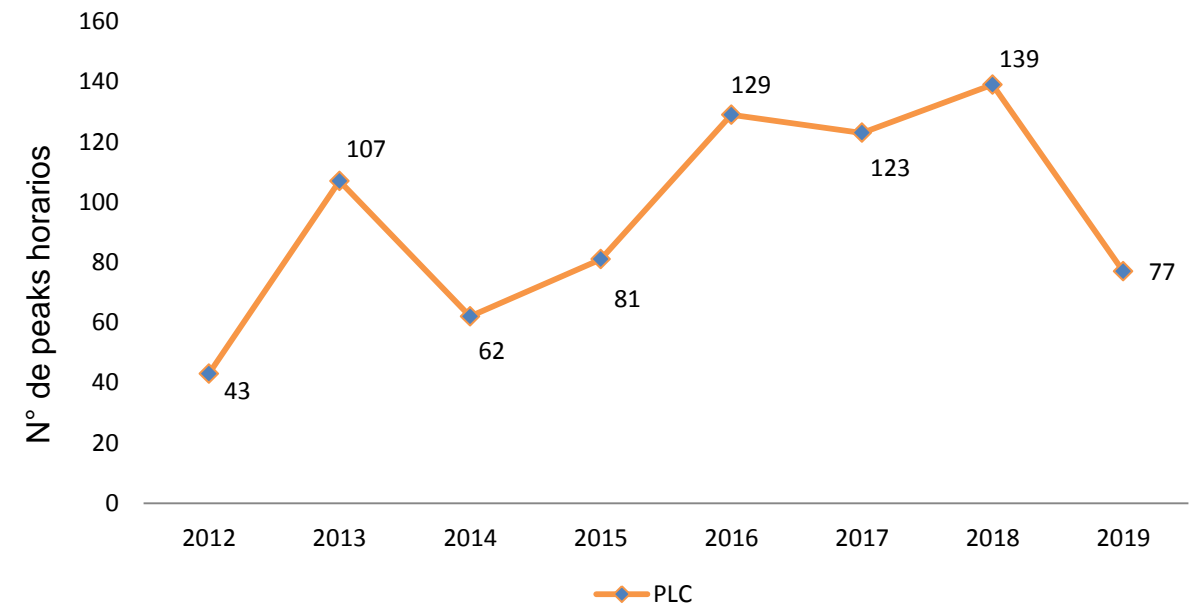
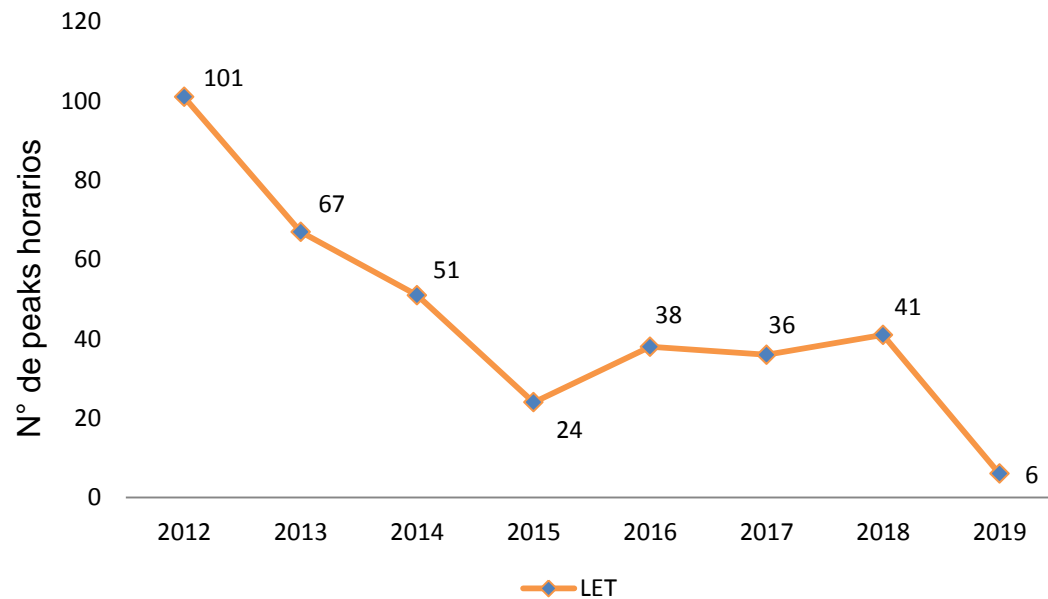


■ Padre Las Casas

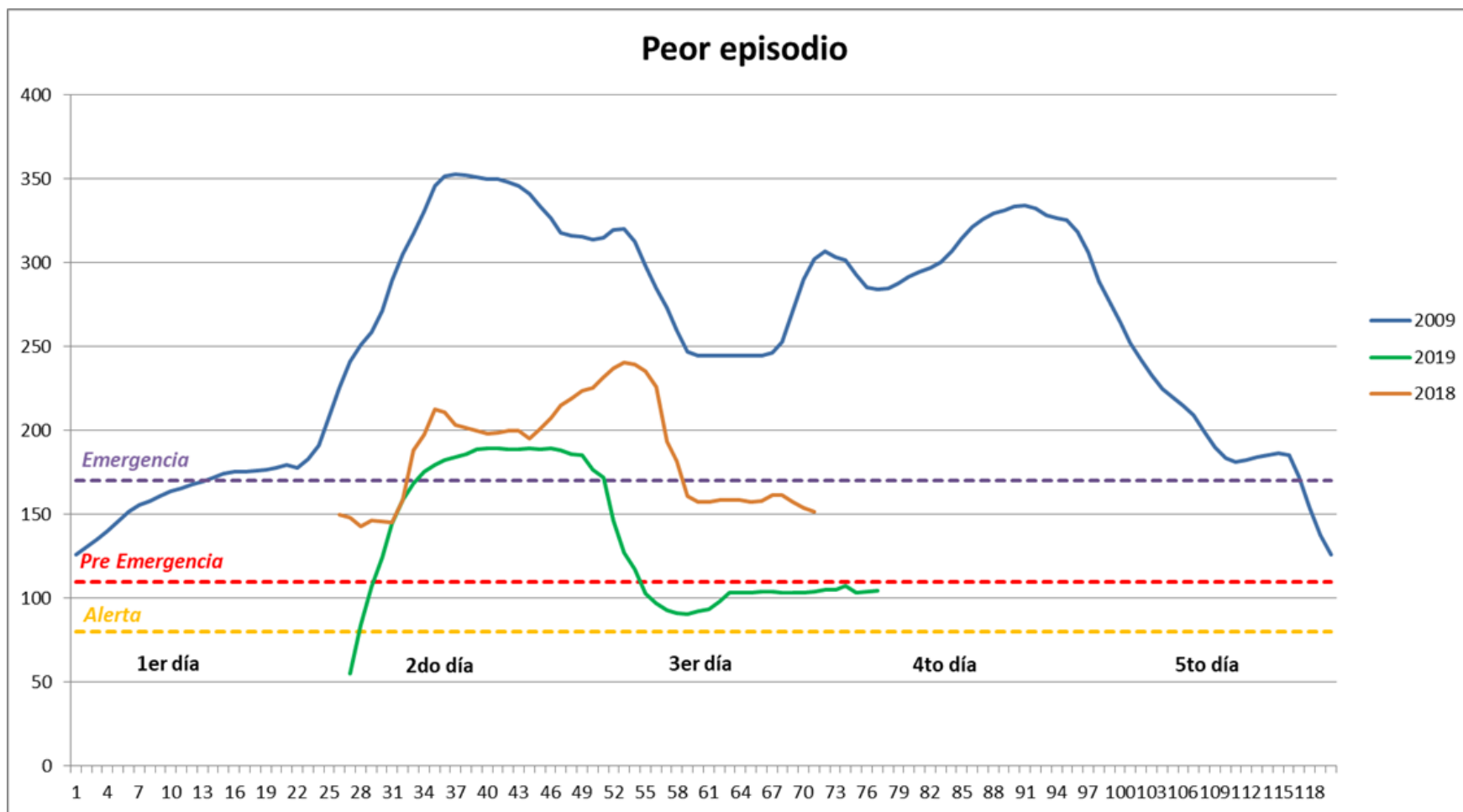
Durante el 2018 esta diferencia fue de **341** horas.



# N° DE HORAS DONDE LAS CONCENTRACIONES HORARIAS SUPERARON LOS 400 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

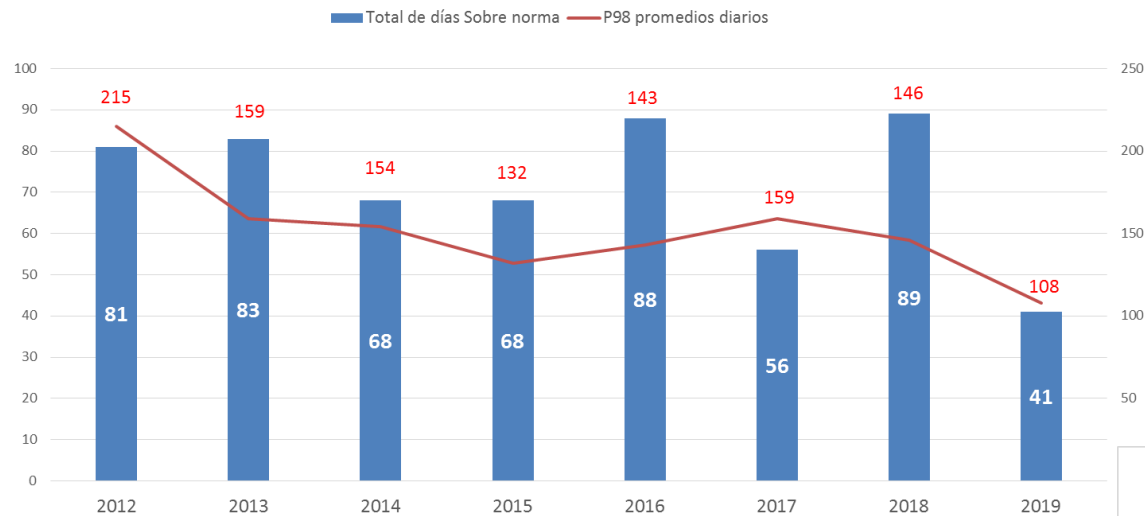


# ANÁLISIS DEL PEOR EPISODIO ANTES DE LOS PDA (magnitud y duración)

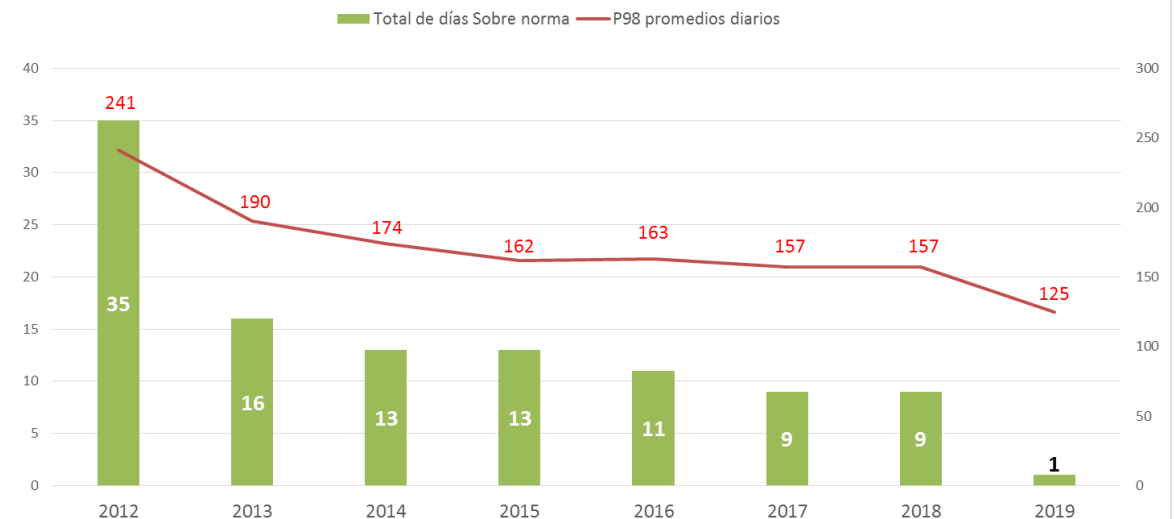


# DIAS SOBRE NORMA MP2,5 Y MP10

**EVALUACIÓN NORMA PRIMARIA MP2,5**  
**Estación Las Encinas Temuco**



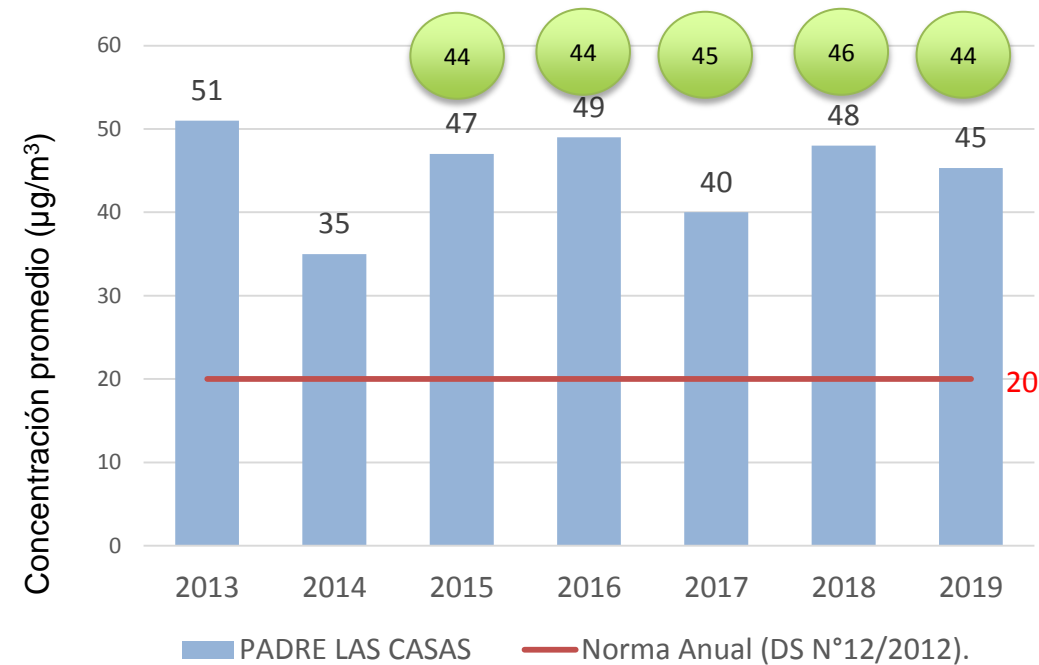
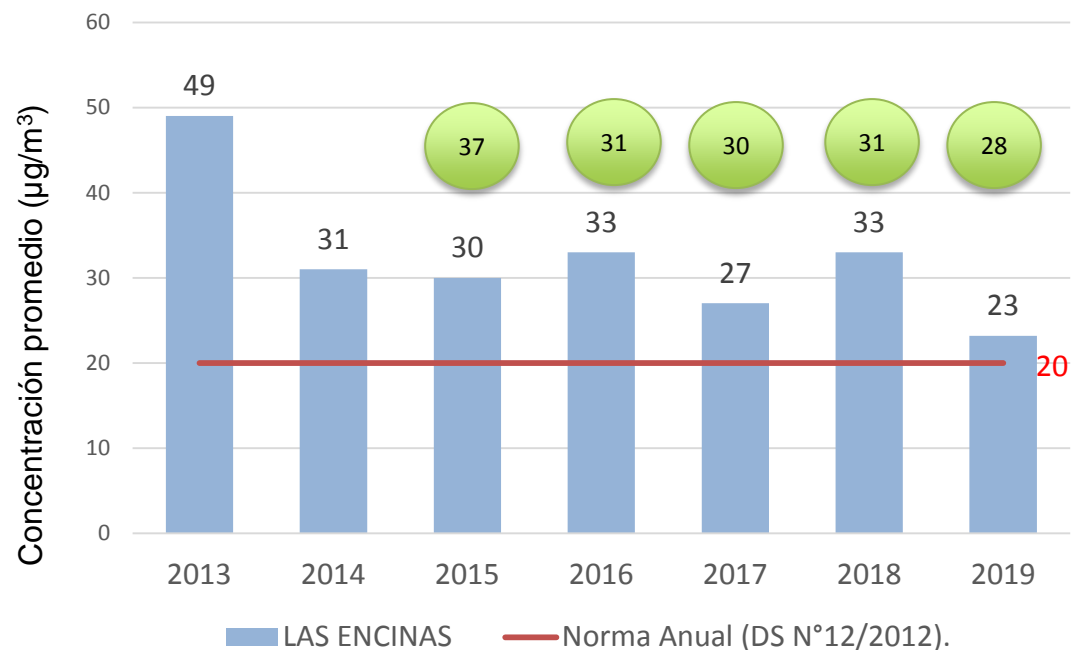
**EVALUACIÓN NORMA PRIMARIA MP10**  
**Estación Las Encinas Temuco**



- Datos faltantes del año 2019 se completaron con datos del 2018
- Norma Diaria MP2,5:  $50(\mu\text{g}/\text{m}^3)$
- Norma Diaria MP10:  $150(\mu\text{g}/\text{m})$



# PROMEDIO TRI-ANUAL MP2,5



- Datos faltantes del año 2019 se completaron con datos del 2018
- Norma anual: Promedio tri-anual de las concentraciones anuales 20(µg/m³)

# DESAFIOS AÑO 2020



El próximo año debemos seguir avanzando en la aplicación de las medidas, las cuales gracias a las gestiones del presente año se verán fortalecidas, y es así como los recursos, por ahora disponibles, para recambio de calefactores se ha incrementado en más de un 100%, con lo cual se espera llegar al menos a unos 4.500 beneficiarios;



El MINVU incorporará dentro del subsidio de acondicionamiento térmico de forma simultánea el subsidio para el recambio del calefactor a leña por un calefactor limpio y eficiente;



Ajustar medidas del Plan Operacional de Gestión de Episodios Críticos para la temporada 2020.



En el año 2020 se deben evaluar las medidas del PDA y dar inicio a su actualización con el objeto de complementar en lo que sea necesario los instrumentos y medidas a fin de cumplir las metas de 67% de reducción de emisiones planteadas;



**Chile**  
en marcha

