

# CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA EN LA CIUDAD DE OSORNO

**JAVIERA EPUYAO ATERO**

javieraricarda.epuyao@alumnos.ulagos.cl

**NICOLÁS MIRANDA LÓPEZ**

nicolasjavier.miranda@alumnos.ulagos.cl

## RESUMEN

La contaminación atmosférica es una problemática que se ha intensificado desde la Revolución Industrial. Los efectos de este fenómeno, junto con la idea de modernización y progreso, han generado una serie de conflictos relacionados con la creciente contaminación del medio ambiente. En este contexto, el presente artículo se enfoca en desarrollar un caso de estudio específico: la contaminación atmosférica en la ciudad de Osorno. El análisis se estructura siguiendo un enfoque que va de lo general a lo particular, abordando la problemática desde una perspectiva global hasta llegar a lo local. Asimismo, se consideran los antecedentes político-institucionales relacionados con esta temática, con el objetivo de ofrecer una visión integral de la situación. Finalmente, el artículo propone soluciones y medidas de cambio para enfrentar este desafío de manera efectiva.

**Palabras clave:** contaminación atmosférica, conflicto socioambiental, humo.

## INTRODUCCIÓN

El ser humano vive, se desarrolla y muere en una zona estrecha y compleja llamada Biosfera, la cual está compuesta por tres grandes capas, o mejor llamados “reinos de la tierra”; la Litosfera, Hidrosfera y Atmósfera, todas ellas con una fuerte interrelación entre sí expresados en un permanente flujo de materia y energía. Strahler & Strahler (1991) definen a la atmósfera como “una mezcla de varios gases que rodean a la tierra hasta una altura de muchos kilómetros” (p.40).

### ¿Qué es la contaminación atmosférica?

Definir el aire natural como aquel que se encuentra en su estado máximo de pureza puede resultar utópico, puesto que el aire se compone de diversos procesos naturales. Puerto y García (1986, p. 16) mencionan que dentro de estos procesos naturales se pueden encontrar aquellos componentes que se vierten en la atmósfera producto de la actividad volcánica [como el sulfuro de hidrógeno ( $\text{SH}_2$ )] la putrefacción de productos orgánicos [por ejemplo el Metano ( $\text{CH}_4$ )] las descargas eléctricas durante las tormentas que liberan diversos óxidos de nitrógeno, entre otras variables.

“Cuando cualquier sustancia nueva penetra en el aire, o se altera la proporción de las ya existentes, puede hablarse de aire contaminado”.

La contaminación atmosférica o contaminación de aire pueden tener su causa en diversos contaminantes, sin embargo, Puerto y García (1986)

clasifican cinco sustancias básicas que contaminan el aire:

- Monóxido de carbono (CO)
- Óxidos de nitrógeno (NO<sub>x</sub>)
- Hidrocarburos (C<sub>x</sub>H<sub>y</sub>)
- Óxidos de azufre (SO<sub>x</sub>)

### Principales fuentes de contaminantes en Chile

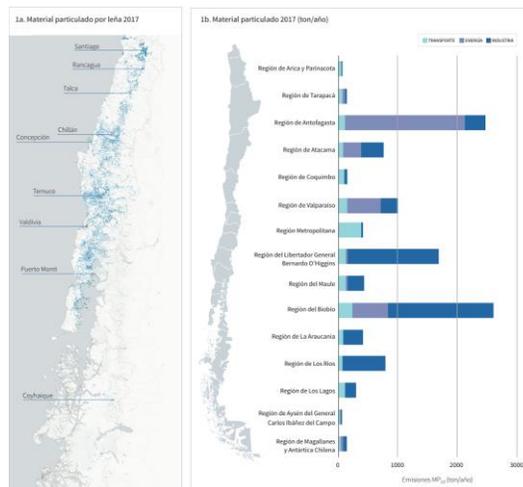
Existe una estrecha relación entre el crecimiento demográfico, la contaminación del aire y el incremento del Producto Interno Bruto (PIB). En Chile, el aumento progresivo de la contaminación del aire, producto de la explotación de recursos, puede rastrearse desde tiempos precolombinos. Sin embargo, fue durante el proceso de industrialización en 1880 cuando las emisiones de contaminantes crecieron de forma exponencial. Huneus et al. (2020) atribuyen dicho aumento a

“la incorporación de la gasolina con plomo, en 1920, y la apertura de la primera planta de fundición de cobre a gran escala (Paipote) en el año 1952” (p.8)

El Centro de Ciencias del Clima y la Resiliencia (CR)2 desarrolló un inventario de emisiones en Chile para el periodo 2015-2017. En dicho inventario se identifican los principales sectores responsables de la contaminación atmosférica por región, destacando cuatro agentes principales: el consumo de leña, el transporte, el sector energético y la emisión de material particulado fino (MP<sub>2,5</sub>) por actividades industriales.

Figura 1. Distribución del total anual de emisiones de MP<sub>2,5</sub> del año 2017 en los sectores de transporte, energía y otras industrias a escala regional.

Figura 1. Distribución del total anual de emisiones de MP<sub>2,5</sub> del año 2017 para: (1a) el sector residencial en la zona centro y sur de Chile, con resolución de 0.01 grados y (1b) los sectores transporte, energía y otras industrias a escala regional.



Fuente: Centro de Ciencias del clima y Resiliencia (CR)2 (2020, p. 19)

La Figura 1 posiciona al sector residencial como el responsable del 94% de las emisiones de MP<sub>2,5</sub> en el año 2017 producto del uso de leña para calefacción y cocción de alimentos. Adicional a ello, las ciudades con mayor índice de emisiones de MP<sub>2,5</sub> anuales fueron Osorno, Temuco, Valdivia, Coyhaique, Chillán, Los Ángeles, Puerto Montt y Puerto Aysén, la relevancia del sector residencial disminuye a medida que se aproxima al norte grande del país, en donde, según datos del Centro de Ciencias del clima y Resiliencia (CR)2 (2020, p.20) “las emisiones de MP<sub>2,5</sub> asociadas a quema de leña no superan el 12% de las emisiones regionales”.

Por último, las emisiones provenientes de los sectores industriales y energéticos están concentradas en Puchuncaví, Huasco, Tocopilla, Mejillones, San Gregorio, Primavera, Ranquil y Nacimiento. Aunque las emisiones de

MP<sub>2,5</sub> generadas por la actividad industrial y uso de fuentes energéticas representan solo el 5% de la contaminación atmosférica a nivel nacional, estos sectores son los principales responsables de la emisión de óxidos de nitrógeno (NO<sub>x</sub>). En cuanto al uso del transporte a nivel nacional, si bien se observa un uso constante en todas las regiones del país, existe un mayor índice de contaminación derivado del transporte, que representa el 42% de las emisiones totales a nivel nacional. Esto evidencia la importancia de abordar este sector para reducir la contaminación general.

### Las ciudades más contaminadas a nivel nacional

Según el Ministerio Del Medio Ambiente (2016, p.31) la ciudad más contaminada por material particulado fino (MP<sub>2,5</sub>) en Chile fue Coyhaique, donde las concentraciones de este contaminante superaron en un 220% la norma anual permitida. Esta alarmante situación de contaminación atmosférica resultó en la creación de un plan de descontaminación específico para la ciudad, con el objetivo de mitigar los niveles de contaminación y mejorar la calidad del aire. Además de Coyhaique, otras ciudades chilenas que se encuentran entre las diez más afectadas por la contaminación atmosférica en América Latina son Rancagua y Andacollo, donde las concentraciones de MP<sub>2,5</sub> superan la norma establecida entre un 34% y un 50%, respectivamente. Este problema refleja la gravedad de la situación en diversas localidades del país y la necesidad de tomar medidas urgentes.

Figura 2. Las ciudades más contaminadas de Chile por MP<sub>2,5</sub> y MP<sub>10</sub>

Ciudad	Concentración promedio anual (µg/m <sup>3</sup> )	
	MP <sub>2,5</sub>	MP <sub>10</sub>
Coyhaique	64	75
Padre las Casas	35	64
Osorno	35	54
Temuco	31	50
Andacollo	31	67
Rancagua	30	75
Santiago	29	64
Valdivia	29	47
Curicó	27	51
Talca	25	49
Rengo	23	49
Maule	22	42
San Fernando	20	43
Talagante	19	41
Copiapó	19	47
Quilpué	18	40
Valparaíso	16	34
Arica	15	33
Coquimbo	14	31
Viña del Mar	13	34
Antofagasta	12	40
Huasco	11	25
Punta Arenas	5	12

Fuente: Base de Datos OMS 2016

Excede la Norma

Fuente: Informe OME (2016)

La Figura 2 establece 23 ciudades dentro de las más contaminadas a nivel nacional en base a la concentración anual de MP<sub>2,5</sub> y Mp<sub>10</sub>, de ellas, doce ciudades exceden la norma, entre las cuales la ciudad de Osorno se encuentra posicionada en el tercer lugar como comuna más contaminada de Chile.

### Principal contaminante atmosférico en la ciudad de Osorno

El Ministerio del Medio Ambiente (2015) determina que

Al igual que en las ciudades del centro y sur del país, en la comuna de Osorno la principal fuente de contaminación atmosférica corresponde al sector residencial, debido a la combustión de leña, tanto para calefacción, agua caliente sanitaria y cocina (p.2)

Sumado a lo anterior, contribuye en menor cantidad otro tipo de actividades, como lo serían la actividad industrial, el transporte y quemas.

En base a estudios realizados por Bustos Et al. (2017) junto a estudiantes de noveno semestre de la carrera de ingeniería comercial de la Universidad de Los Lagos, se obtuvo información de 471 observaciones correspondientes a residencias particulares, casas o departamentos. De la base de datos obtenidos mediante la realización de encuestas se logró determinar que en la Ciudad de Osorno “el 95,5% de las viviendas particulares indican consumir leña” (Bustos Et al. 2017, p. 4) El estudio divide a la ciudad en 4 sectores, correspondientes a Francke, Centro poniente, Centro Oriente y Ovejería, en ellos el uso de artefactos presentes en las viviendas se distribuyen de la siguiente manera:

Figura 3. Distribución de artefactos presentes en las viviendas por sector.

Tabla 4. Distribución de artefactos presentes en las viviendas por sector.

Artefactos	Francke	Oriente	Ovejería	Poniente
Cocina a leña (%)	23,2	20,5	19,3	18,9
Brasero (%)	1,1	0,6	2,2	0,8
Calentador a leña (%)	2,6	2,5	5,3	0,8
Combustión lenta (%)	27,4	27,7	21,2	22,6
Estufa a pellet (%)	0,0	0,3	0,0	0,0
Calentador a Gas (%)	8,4	10,8	12,3	11,3
Estufa a gas (%)	30,0	26,0	23,2	26,3
Calentador eléctrico (%)	5,3	9,1	10,3	10,2
Parafina (%)	2,1	2,5	6,1	8,2
Calefacción central (%)	0,0	0,0	0,0	0,8
Cantidad de artefactos (%)	190	361	358	354
N válidos (%)	81	140	108	122

Fuente: Bustos & Ferrada (2017)

Tal como puede apreciarse, el principal uso corresponde a la cocina a leña, combustión lenta y uso de cocina a gas, de igual forma, quienes utilizan en mayor cantidad este tipo de artefactos son aquellas viviendas ubicadas en Francke, en donde el 23% corresponde al uso de cocina a leña, el 27,4% al uso de combustión lenta y por último un 30% en

uso de estufa a gas. A ello se adhieren el uso de otros artefactos en menor medida, como lo son el brasero, el calentador a leña, estufa a pellet, calentador a gas, calentador eléctrico, parafina, calefacción central y otros.

### Ciudadanía y la contaminación del aire

El Material Particulado se clasifica según su diámetro. En Chile el MPx se clasifica de dos formas, aquellas que miden menos de 10 micrones son conocidos como MP<sub>10</sub>, mientras que aquellos que tienen un diámetro menor a 2,5 micrones son conocidos como MP<sub>2,5</sub>.

Imagen 1. Comparación de entre un pelo humano y micrones.



Fuente: Ministerio del Medio Ambiente (2016)

El Ministerio del Medio Ambiente (2016) determina que

“Las principales fuentes de emisiones de MP<sub>2,5</sub> en Chile, especialmente en las ciudades del sur de Chile, se deben al uso excesivo de leña para la calefacción de los hogares. El problema se agrava cuando los contenidos de humedad en la leña son altos y cuando las estufas son de baja eficiencia o tienen un mal funcionamiento”.

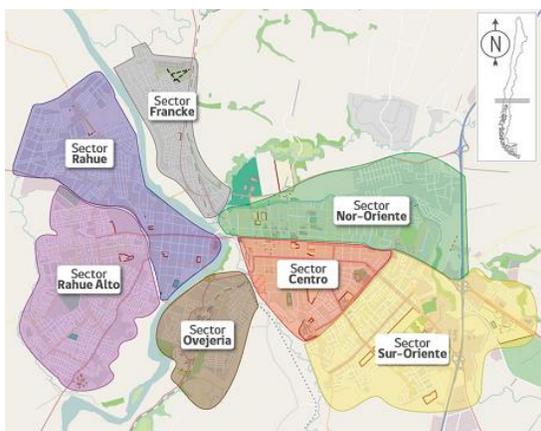
El tamaño de las partículas permite que ingresen de forma fácil al sistema respiratorio, provocando daños a los órganos humanos.

De esta manera, con todos los antecedentes presentados es menester observar la situación de la contaminación atmosférica a nivel local, de la ciudad de Osorno y en específico el sector urbano de “Francke”.

### CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA EN OSORNO

La ciudad de Osorno, ubicada entre los 40°34' LS y los 73°09' LO, es considerada una de las ciudades más importante de la Región de Los Lagos, tras sus aportes a la actividad económica derivada de la agricultura y la ganadería; así como también por sus rasgos hidrográficos otorgados por los ríos Rahue y Dama.

Imagen 3. Plano de la ciudad de Osorno, dividido según sectores urbanos.



Fuente: Paislobo (sitio web)

Aquella importancia económica, se vio trastocada hacia el año 2012, ya que aquel año se decretó a la ciudad como “Zona saturada por la contaminación”, ya que tal y como se observó en los

antecedentes presentados, la ciudad es una de las más contaminadas en el país.

Pero ¿Qué significa que la ciudad sea una zona saturada? El 26 de Julio de 2012, el Ministerio del Medio Ambiente promulgó el Decreto Supremo N°27, declarando zona saturada a la ciudad, ya que existía (y existe) una alta concentración diaria y anual de Material Particulado Respirable  $MP_{10}$  y Material Particulado Fino Respirable  $MP_{2,5}$ , que tal y como se explicó en párrafos anteriores, son altamente contaminantes y dañinos para la salud de todas las personas.

Tras la promulgación del Decreto Supremo comenzó el trabajo para dar con soluciones al problema de la contaminación ambiental, y aquel proceso se dividió en los siguientes pasos:

1. 27 de Mayo, 2013 – Resolución Exenta N°434: Se da inicio al proceso de elaboración del Plan de Descontaminación Atmosférica por  $MP_{10}$  y  $MP_{2,5}$ , para la comuna de Osorno.
2. 28 de Noviembre, 2014 – Resolución Exenta N°1.218: Se aprobó el Anteproyecto del Plan de Descontaminación Atmosférica para la comuna de Osorno
3. 28 de Marzo, 2016 – Decreto N°47: Se establece el Plan de Descontaminación Atmosférica para la comuna de Osorno

De los tres elementos político-institucionales presentados, consideramos que el Decreto N°47 que establece el Plan de Descontaminación Atmosférica es el más relevante para ser analizado en este trabajo y es que este

Plan se divide en cuatro líneas de acción o cuatro ejes estratégicos, a saber:

- a) Mejoramiento térmico de las viviendas
- b) Mejoramiento de la eficiencia de los artefactos de combustión a leña y otros derivados de la madera.
- c) Mejoramiento de la calidad de la leña y disponibilidad de otros combustibles.
- d) Educación y sensibilización a la comunidad.

Todos los puntos en específico del Plan y los estudios relacionados pueden observarse con mayor detención en el pie de página<sup>1</sup>.

Tras la presentación de los cuatro ejes del Plan de Descontaminación cabe hacerse otra pregunta ¿Funcionó correctamente su aplicación? La respuesta posee un alcance mucho mayor y por tanto se abordará en párrafos posteriores, ya que se hace necesario revisar otro aspecto importante de la ciudad.

## 2.2 ¿De qué manera se contamina Osorno?

Como se mencionó en párrafos anteriores, Osorno está ubicado entre dos ríos, el Rahue y el Dama; es sabido por el mundo científico que los cauces hidrográficos aportan humedad al ambiente y aquello se ve reflejado en la siguiente imagen, que explica de manera detallada el proceso de contaminación del aire en la ciudad de Osorno, rescatando dos aspectos esenciales a tener en consideración: por un lado la

humedad de los ríos y por otra, el gran humo producido por las viviendas y sus respectivos métodos de calefacción, principalmente a través del uso de leña.

Imagen 4. Infografía contaminación aire Osorno.



Fuente: Currículum Nacional.

La imagen anterior ejemplifica cómo la conjugación de la humedad provocada por los ríos y la emanación de humo genera un proceso denominado “Inversión térmica”. De manera simple, las leyes naturales establecen que a medida que la altitud aumenta la temperatura disminuye, es decir, a mayor altura, menor temperatura. El proceso de inversión térmica genera lo contrario, por lo tanto, al aumentar la altura la temperatura no disminuye y queda concentrada en una “línea”, lo que sumado a la humedad provocada por los ríos genera nubes de humo que son visibles entre las épocas de otoño e invierno. Una capa de humo que se puede observar en la siguiente imagen:

<sup>1</sup>Decreto 47, Estable Plan de Descontaminación Atmosférica para la comuna de Osorno.

Imagen 5. Calidad del aire en Osorno por la contaminación por uso de leña.



Fuente: Agrocolun (sitio web)

La imagen anterior es una constante en todos los sectores de Osorno y si se quisiera conocer la realidad específica por sector urbano de Osorno, la siguiente tabla ejemplifica el consumo promedio de leña y la cantidad de viviendas:

Figura 4. Consumo promedio de leña y cantidad de viviendas por sector, Osorno, Chile.

Sector	Consumo Promedio m <sup>3</sup> /año	Cantidad de Viviendas
Amador Barrientos	18,5	3.356
Centro	15,7	3.147
Francke	11,8	5.827
Kolbe / Pilauco	15,6	1.020
Ovejería	11,8	4.946
Rahue	11,2	15.771
Santa María / Los Notros	11,7	2.398
<b>TOTAL</b>	<b>12,7</b>	<b>36.465</b>

Fuente: Decreto 47, Estable Plan de Descontaminación Atmosférica para la comuna de Osorno.

Se presenta un promedio para todos los sectores urbanos de Osorno, donde el sector de Rahue es el que cuenta con la mayor cantidad de viviendas. Sin embargo, de manera paradójica, no es el sector con el mayor promedio de consumo de leña. En cuanto al número de viviendas, le sigue el sector de Francke, que es el área donde se desarrollará la investigación de manera más específica. Esta situación refleja una disparidad interesante entre la densidad poblacional

y el consumo energético, lo que justifica un análisis más profundo en el contexto del estudio.

### Francke y el humo

El sector de Francke se ubica al noroeste de la ciudad de Osorno, colindando con el sector de Trumao. Se trata de un barrio predominantemente residencial que ha experimentado un proceso de urbanización que, aparentemente, no ha sido adecuadamente planificado. Su ubicación a orillas del río Rahue representa un importante riesgo socio-natural, ya que cualquier crecida del río puede tener consecuencias significativas para la zona.

Francke no ha estado exento de estos problemas, que se agravan con las fuertes lluvias invernales y un deficiente sistema de alcantarillado, lo que genera imágenes recurrentes de inundaciones y problemas asociados a la falta de infraestructura adecuada.

Imagen 6. Inundación de la calle entrada de Francke, Osorno.



Fuente: Elaboración propia.

Imagen 7. Calle inundada sector Francke, Osorno.



Fuente: Elaboración propia.

Tal como se mencionó anteriormente, el proceso de inversión térmica se presenta de manera general en la ciudad de Osorno, pero en este sector urbano es mucho más intenso, como comentó una vecina.

Cristina vive en el sector de Francke desde hace más de cinco años. Con 26 años y un hijo de un año y cinco meses, compartió su experiencia sobre cómo es vivir en la zona durante los peores meses del año, cuando la contaminación atmosférica alcanza niveles exorbitantes:

“Es horrible vivir, o simplemente respirar en los meses de invierno... El aire es muy tóxico, no se puede respirar y uno queda pasada a humo todo el día... En invierno ‘hay que guardarse’ tipo 17:30 y 18:00 de la tarde ya que todo queda tapado por el humo: te levantas y te acuestas con humo”.

También comenta que en el sector en el que vive, la mayoría de las viviendas son propiedad de personas adultas mayores, de la tercera edad:

“Yo no tengo nada en contra de ‘los viejitos’, porque vivo rodeada en toda la cuadra con ellos, pero invierno y verano pasan con la estufa prendida, echando

humo todo el día... Tuve un hijo hace más de un año y siendo mamá se trasnocha o se pasa de largo, y en esos momentos, muchas veces me levantaba en las noches y podía ver por la ventana como salía el humo de los cañones, tanto en el día como en la noche... es algo que no para... Insisto, no tengo nada en contra de ellos, quizás es algo que necesiten del calor, pero a la vez afecta a la salud de todos”.

Cuando Cristina comentó la situación e intentó dialogar con los vecinos del sector, todos se opusieron a participar y compartir sus puntos de vista. Esta reacción es común, ya que a menudo se percibe que quienes investigan problemas socioambientales podrían aprovecharse de la información. Por ello, se optó por respetar los espacios y opiniones de los vecinos. Sin embargo, se puede añadir otro factor importante: el tipo de calefactor que utilizan para generar calor. Cristina permitió fotografiar su estufa, y se observó que es de mala calidad, con un sistema de combustión altamente contaminante.

Imagen 8. Salamandra.



Fuente: Elaboración propia.

Una estufa tipo “salamandra”, pequeña y que por lo general es usada en espacios pequeños y al respecto comenta:

“Yo sé que mi estufa está lejos de ser amigable con el aire que respiramos, pero es lo que me alcanza ya que no tengo las condiciones económicas que me permitan poder comprar a corto o largo plazo una mejor estufa o combustión... Aunque solo la uso en invierno muchas veces ese uso es con leña verde, porque además es mucho más barata que la leña seca y es lo que mi bolsillo me permite”.

*Imagen 9.* Cristina y su bebé a las afueras de su hogar.



Fuente: Elaboración propia.

El sincero relato de Cristina aportó de manera especial a este trabajo, considerando, el nulo alcance que tuvieron los demás vecinos y vecinas.

## CONCLUSIONES

Como se pudo observar, la ciudad de Osorno y el sector de Francke, viven episodios críticos de contaminación; es por lo cual cabe preguntarse ¿Qué hacer? O más bien ¿Cuáles han sido los alcances y resultados del Plan de Descontaminación aplicado en el 2016?

Una pregunta que no está exenta de polémicas si se considera que la situación de contaminación atmosférica puso la alerta el año 2012, que como se mencionó en los antecedentes, fue declarada zona saturada por la contaminación.

Se mencionó la legislación aprobada y los ejes del Plan de Descontaminación.

Han pasado 10 años desde la declaración de zona saturada y 6 años desde la aplicación del Plan y el panorama no es para nada prometedor.

El cambio climático que está generando un “reajuste” en el tiempo, genera aún más duda en este conflicto socioambiental; se observan inviernos y veranos cortos pero marcados con gran intensidad, tanto de lluvias y frío, como de calor en altas temperaturas.

Además, el encierro generado por el proceso de Pandemia por Covid-19 entre el año 2020 y 2021 incrementó el uso de leña y calefacción; había que estar en casa y protegerse, de eso no hay duda, algunos sectores del planeta pudieron descansar de la intervención humana, pero Osorno no, y es que la contaminación atmosférica ha sido visiblemente un tema del que no se puede escapar.

De esta manera, se debe volver a observar la legislación aplicada y transcurrido los años plantearse cuáles han sido los avances y retrocesos del Plan aplicado el 2016.

La respuesta nos la entrega Ricardo Becerra, Presidente de la Red Ambiental Ciudadana de Osorno, en una entrevista

en Radio Biobío el 21 de Julio del presente año<sup>2</sup>:

Se puede decir que prácticamente es un plan que ya está en gran parte fracasado, porque ninguno de los cuatro ejes, que son partes integrantes (...) ni siquiera han logrado cumplir el 50% de las metas establecidas para el año 2022.

Incluso, en la misma nota periodística la Ministra Vocera de Gobierno, Camila Vallejo planteó que:

Sabemos que se ha implementado con algunas falencias, y por lo tanto, nosotros como nuevo Gobierno tenemos también el deber de revisar todo lo que no se ha hecho bien para que no tengamos este tipo de problemas.

Lo que fue reforzado por Ricardo Becerra de manera aún más concreta:

Claramente que sí, lamentablemente hay que hacer un nuevo Plan de Descontaminación, pero ojalá que en esta oportunidad también se escuche a la sociedad civil

La nota periodística aporta ideas necesarias y pertinentes para poder establecer tajantemente la necesidad de un Nuevo Plan de Descontaminación; evidentemente ha quedado obsoleto y las condiciones de la ciudad de Osorno han cambiado desde el 2012 a la fecha.

La Pandemia por Covid-19 y la gran cantidad de dinero recibido por las familias generó un aumento del parque automotriz, identificando así, otro conflicto socioambiental que se debe considerar al momento de plantear soluciones a gran escala en torno a la contaminación ambiental.

Desde el análisis de esta articulación, se plantea que el Plan de Descontaminación del 2016 debe mantener sus cuatro ejes e intensificarlos:

- a) Mejoramiento térmico de las viviendas: se debieran poner todos los esfuerzos tanto técnicos como humanos en generar un catastro/censo/ficha o cualquier instrumento que permita recabar la información de las viviendas en torno al mejoramiento térmico, de manera tal de concentrar los esfuerzos en aquellas familias más vulnerables y que no pueden acceder a métodos de calefacción alternativos.
- b) Mejoramiento de la eficiencia de los artefactos de combustión a leña y otros derivados de la madera: intensificar de manera rápida y concreta el recambio de las fuentes de calefacción, utilizando la incipiente tecnología de pellet, pero que vaya de la mano de un abastecimiento asegurado del elemento, ya que como se ha observado en diversos momentos, generalmente en invierno, se han producido episodios de desabastecimiento del producto, dejando a familias sin calefacción y estableciendo la idea de que esta alternativa no funciona y es mejor el uso de leña, es decir, se debe promover un cambio cultural en el uso de la leña y por tanto se deben resguardar todos los elementos.

---

<sup>2</sup>Nota periodística: Un plan de Gobierno que tildan de "fracaso": Osorno, los 10 años como zona saturada de contaminación. (2022)

c) Mejoramiento de la calidad de la leña y disponibilidad de otros combustibles: de la mano con el eje anterior, el uso de la leña debe ir siendo abandonado poco a poco y generar espacios de fiscalización con agentes municipales y estatales a la actividad de la venta y compra de leña; en tal sentido se debe promover un buen uso de la leña y la fiscalización debe apuntar de manera horizontal, es decir, tanto a los vendedores como a los compradores. Proceso que debe ir acompañado de la enseñanza-aprendizaje, comprendiendo que el uso de leña verde es dañino para la salud y también para el medio ambiente, ya que, si no se tiene un medio ambiente sano, tampoco nuestra salud estará al 100%.

d) Educación y sensibilización a la comunidad: y si de educación se trata, este eje es fundamental en el desarrollo y aplicación del Plan de Descontaminación. Constantemente se observó a las y los estudiantes decir que sus clases de Educación Física eran canceladas porque la ciudad estaba contaminada o “había mucho humo”, y es que efectivamente, la normativa establece que en episodios críticos se prohíbe todo tipo de actividades deportivas. Esto es una oportunidad positiva, en la que los centros y comunidades educativas deberían saber aprovechar, en el sentido de generar conciencia en los actores del sistema, identificando el por qué existen episodios críticos de contaminación que a su vez

provocan la cancelación de la actividad física. El saber qué son los episodios críticos. Poder conocer la realidad de cada estudiante y su familia en torno a la calefacción. Generar espacios de discusión y reflexión sobre cómo este conflicto socioambiental no respeta clase social, ni edad ni rango etario. En síntesis, vemos como una oportunidad mal aprovechada los episodios de crisis y saturación del aire; diagnosticando que por una parte no existen muchas plataformas municipales que trabajen en la visibilización de estas coyunturas medio ambientales y por otra, el nulo conocimiento o interés en la comunidades educativas por esta tóxica realidad.

Nuevamente se reafirma que el Plan de Descontaminación debe intensificar y saber aprovechar sus cuatro ejes, pero esta vez, tal como mencionó el señor Ricardo Becerra este Nuevo Plan (que ojalá pronto vea la luz) debe considerar la opinión de la sociedad civil, que finalmente siempre es la más afectada, la que hace carne los problemas y muchas veces por desconocimiento no puede generar soluciones.

Es por ello que se debe avanzar en muchos aspectos en torno a este conflicto socioambiental, que como brevemente se mencionó, no es uno que sea solo o vaya en una dirección, se conjuga con otros, como lo es el aumento del parque automotriz, pero que también tiene como matriz el cambio climático y la intensa actividad humana; sin tener en consideración aquello aunque existan las mejores políticas públicas el cambio debe

ir de la mano con un cambio cultural de la sociedad, y aunque se dice que los cambios culturales toman décadas, creemos que en este caso ese cambio, no debe extenderse por décadas sino que debió comenzar hace muchos años.

## **BIBLIOGRAFÍA**

- Bustos, Y., & Ferrada, L. M. (2017). Consumo residencial de leña, análisis para la ciudad de Osorno en Chile. *Idesia (Arica)*, 35(2), 95-105.
- Huneeus, N. (2020). El aire que respiramos: pasado, presente y futuro—Contaminación atmosférica por MP2, 5 en el centro y sur de Chile.
- Puerto, M. García, R. 1986. La contaminación atmosférica. Centro de Edafología y Biología aplicada (C.S.I.C.) Salamanca
- Strahler, A.N., Strahler A.H. 1989. Geografía Física. Ediciones Omega S.A. Barcelona.