



ORD. N° 2286

ANT.: Resolución Exenta N° 1949, de 2019 de la SMA.

MAT.: Informe de calidad del aire 2020. Red de Puerto Montt

Santiago, 28 de Agosto de 2020

DE : RUBÉN VERDUGO CASTILLO
JEFE DIVISIÓN DE FISCALIZACIÓN
SUPERINTENDENCIA DEL MEDIO AMBIENTE

A : MARCELO FERNÁNDEZ GÓMEZ
JEFE DE DIVISIÓN DE CALIDAD DEL AIRE
MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE

Junto con saludar, tengo el agrado de dirigirme a Ud. con el fin de remitir el informe de fiscalización de acuerdo al Programa de Fiscalización Ambiental de Normas de Calidad Ambiental para el año 2020.

Al respecto, la Superintendencia del Medio Ambiente ha procedido a analizar la información, y como resultado del mismo, se adjunta el informe de Fiscalización Ambiental DFZ-2020-1360-X-NC, en el cual se señalan los resultados de la auditoria de datos de los años 2017, 2018 y 2019, de las estaciones de la Red de Puerto Montt, y la evaluación de la norma de calidad primaria para MP2,5.

Por lo anterior, de acuerdo al programa 2020 se da cumplimiento a las siguientes actividades de fiscalización:

Tabla 1. Actividades de fiscalización Normas de Calidad Ambiental

Norma	N° de Actividades
D.S. 12/2011 MMA, Norma Primaria de MP2,5	3

Sin otro particular, se despide atentamente,

RUBÉN VERDUGO CASTILLO
JEFE DIVISIÓN DE FISCALIZACIÓN
SUPERINTENDENCIA DEL MEDIO AMBIENTE

PTB/GAR/JRF/ILC

Distribución:

- Sr. Marcelo Fernández, Jefe División Calidad del Aire, Ministerio del Medio Ambiente. San Martín N° 73, Santiago, Región Metropolitana.

Adjunto:

- Informe DFZ-2020-1360-X-NC
- Datos válidos para el año 2017, 2018 y 2019

C.c.:

1. División de Fiscalización SMA
2. Oficina de Partes SMA



THE UNIVERSITY OF CHICAGO
LIBRARY

1215 EAST 58TH STREET
CHICAGO, ILL. 60637

ACQUISITIONS
SERIALS ACQUISITION
UNIVERSITY OF CHICAGO
LIBRARY

UNIVERSITY OF CHICAGO

UNIVERSITY OF CHICAGO
LIBRARY

000002



SMA

Superintendencia del Medio Ambiente
Gobierno de Chile



INFORME TÉCNICO
CUMPLIMIENTO DE NORMAS DE CALIDAD DEL AIRE POR
MP2,5

RED DE CALIDAD DEL AIRE DE PUERTO MONTT
REGIÓN DE LOS LAGOS

División de Fiscalización

DFZ-2020-1360-X-NC

AGOSTO 2020

	Nombre	Firma
Aprobado	Juan Pablo Rodríguez	<input checked="" type="checkbox"/> Firma recuperable X  _____ Juan Pablo Rodríguez F. Jefe Sección Calidad Aire y Emisiones Firmado por: Juan Pablo Rodríguez Fernandez.
Elaborado	Isabel Leiva C.	<input checked="" type="checkbox"/> Firma recuperable X  _____ Isabel Leiva C. Profesional División de Fiscalización Firmado por: isabel.leiva@sma.gob.cl

CONTENIDO

1.	RESUMEN EJECUTIVO	3
2.	INTRODUCCIÓN	4
3.	OBJETIVOS	5
4.	ALCANCE	5
5.	EVALUACIÓN DE VALIDEZ DE LOS DATOS	6
5.1.	Estaciones declaradas como EMRP-MP2,5	6
5.2.	Descripción de equipos de medición utilizados en la Red de monitoreo	7
5.3.	Auditoría de datos	8
6.	RESULTADOS DEL ANÁLISIS DE SUPERACIÓN DE NORMA	10
6.1.	Evaluación de la norma para MP2,5	10
6.1.1.	Evaluación de la norma 24 horas para MP2,5	10
6.1.2.	Evaluación de la norma anual para MP2,5	11
7.	CONCLUSIONES	13
8.	ANEXOS	14

1. RESUMEN EJECUTIVO

El presente documento da cuenta de una actividad de fiscalización ambiental consistente en evaluar el cumplimiento de la norma de calidad del aire para Material Particulado Fino (MP2,5), contenida en el D.S. N° 12/2011 del MMA. Lo anterior de acuerdo con lo establecido en el Artículo 16° del párrafo II, de la Ley Orgánica de la Superintendencia del Medio Ambiente, que establece que “Corresponderá a la Superintendencia del Medio Ambiente, fiscalizar el cumplimiento de las normas de calidad y normas de emisión de cada región, incluida la Metropolitana”.

La actividad de fiscalización de la norma de calidad del aire correspondió a un examen de información de los datos validados y proporcionados por el MMA, para el contaminante MP2,5. Con la información remitida por el MMA, se realizó una auditoría a los datos, correspondiente a las tres (3) estaciones de monitoreo de calidad del aire, una ubicada en la ciudad de Puerto Varas, denominada Puerta Varas, y dos estaciones ubicadas en la ciudad de Puerto Montt, denominadas Alerce y Mirasol, todas pertenecientes al MMA, y declaradas con representatividad poblacional por MP2,5 (EMRP MP2,5).

El análisis de datos de MP2,5 se realizó con las mediciones del periodo comprendido entre el 1° de enero de 2017 y 31 de diciembre de 2019, datos medidos con instrumentos de medición con aprobación EPA.

Para la auditoría de los datos horarios se consideraron los criterios establecidos en la norma primaria de calidad del aire para MP2,5, la que indica que todos los datos deben ser reportados de acuerdo con lo establecido en el Reglamento de Estaciones de Medición de Contaminantes Atmosféricos, D.S. N° 61/2008, modificado por el D.S. N° 30/2009, del Ministerio de Salud (MINSAL). El criterio para el cálculo del promedio anual, las concentraciones mensuales, el promedio de 24 horas y los promedios horarios, se realizó en base a los criterios establecidos en la norma de MP2,5 y en dicho Reglamento.

Norma primaria de calidad del aire para MP2,5

La evaluación de la norma 24 horas para MP2,5 determinó que los valores correspondientes al percentil 98 de las concentraciones diarias para los años 2017, 2018 y 2019 superaron el límite de 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ establecido en la norma de MP2,5. El análisis determinó que en el año 2017 la concentración en estación la Mirasol fue de 165 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (329%), en el año 2018 en la estación Alerce se determinó una concentración de 139 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (278%) y en estación Mirasol una concentración de 98 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (196%). Finalmente, en el año 2019 la concentración determinada mediante el cálculo del percentil 98 fue de 117 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (234%) en Alerce y 156 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (312%) en Mirasol.

En relación a la evaluación de la norma anual para MP2,5, con la información disponible solo se pudo determinar el promedio anual para los años 2018 y 2019, en las estaciones Alerce y Mirasol, respecto de la estación Puerto Varas solo se dispuso de 10 meses de mediciones en el año 2019, por

lo tanto, con la información disponible para las tres estaciones no fue posible realizar el cálculo del promedio trianual, ya que de acuerdo con lo establecido en la norma de MP2,5 se requieren de tres años para ser evaluada y comparada con límite normativo.

2. INTRODUCCIÓN

De acuerdo Of. Ord. N° 190225, del MMA, se le solicitó a la Superintendencia del Medio Ambiente la evaluación de cumplimiento normativo de las estaciones de monitoreo de calidad del aire de la ciudad de Puerto Montt y Puerto Varas, de acuerdo con el Programa de fiscalización de normas de calidad ambiental del año 2020.

La ciudad de Puerto Montt es la capital regional de la décima Región de Los Lagos, la cual posee una población estimada de 213.119 habitantes (CENSO 2017, INE) y una superficie de 1.673 km². Por otra parte, la ciudad de Puerto Varas posee una población de 44.578 habitantes (CENSO 2017, INE) y una superficie de 4.065 km².

Considerando lo establecido en el artículo 16 del Título II de la Ley Orgánica de la Superintendencia del Medio Ambiente, corresponderá a esta Superintendencia fiscalizar el cumplimiento de las normas de calidad. Para lo anterior, la SMA realizó una auditoría y análisis de los datos remitidos para los años 2017, 2018 y 2019, con el fin de obtener información válida que permita evaluar la norma primaria de calidad del aire de MP2,5.

Las estaciones informadas corresponden a “Puerto Varas”, “Mirasol” y “Alerce”, estaciones que cuenta con calificación de representatividad poblacional (en adelante, EMRP) por MP2,5. El proceso de auditoría y análisis de los datos consideró la verificación del cumplimiento normativo de la norma primaria calidad del aire para MP2,5 y el D.S. N° 61/2008, modificado por D.S. N° 30/2009, del Ministerio de Salud (en adelante MINSAL).

Estos antecedentes permitirán al Ministerio del Medio Ambiente activar los instrumentos de política pública que correspondan, de acuerdo con lo establecido en la Resolución Exenta N° 302 de 2011 del subsecretario del Medio Ambiente, que instruye sobre modificaciones al procedimiento de declaración de zona saturada y latente, a partir de la entrada en vigencia de la nueva Institucionalidad Ambiental, modificada por la Resolución Exenta N° 422 de 2012.

3. OBJETIVOS

El objetivo de la actividad de fiscalización ambiental desarrollada es evaluar el cumplimiento de la norma de calidad del aire primaria de MP2,5; en su nivel diario y anual, según corresponda, considerando el período de información comprendido entre el 1° de enero de 2017 y el 31 de diciembre de 2019, en las estaciones que cuente con representatividad poblacional para material particulado MP2,5.

Para lo anterior, se determinó la validez de las mediciones de MP2,5, registrados por las estaciones de calidad del aire de “Puerto Varas”, para el año 2019, y las estaciones “Mirasol” y “Alerce”, para los años 2017, 2018 y 2019, en base a una auditoría de los datos.

4. ALCANCE

Los datos validados por esta Superintendencia corresponden a los registros de MP2,5 de las estaciones de calidad del aire “Puerto Varas”, “Mirasol” y “Alerce”, para el periodo comprendido entre el 1° de enero de 2017 y el 31 de diciembre de 2019.

Las estaciones utilizadas para la evaluación de datos de MP2,5, que cumplen con ser estaciones con EMRP para MP2,5 corresponde a las estaciones “Puerto Varas”, “Mirasol” y “Alerce”.

El presente documento evaluó el cumplimiento de las normas primaria de calidad del aire para MP2,5 vigente para el periodo evaluado entre el 1° de enero de 2017 y el 31 de diciembre de 2019.

A continuación, en la Tabla 1 se muestran los valores límite a nivel diario y anual, por contaminante y cuerpo normativo:

Tabla 1 Normas de calidad del aire vigente a nivel diario y anual

Norma	Contaminante	Límite Concentración 24 horas	Límite Concentración Anual
D.S. N° 12/2011 del Ministerio del Medio Ambiente.	MP2,5	50 µg/m ³	20 µg/m ³

5. EVALUACIÓN DE VALIDEZ DE LOS DATOS

La información de las mediciones de MP2,5 para los años 2017, 2018 y 2019, remitidos por el MMA, corresponden a los datos crudos y datos validados horarios con sus respectivos códigos de invalidación. Los datos reportados a la SMA incluyen los códigos de invalidación establecidos en el D.S. N° 61/2008, modificado por el D.S. N° 30/2009, del MINSAL. Finalmente, dichos datos fueron auditados y validados por la Superintendencia del Medio Ambiente.

Los datos evaluados de MP2,5 corresponden a las mediciones realizadas en las estaciones calificadas con representatividad poblacional para material particulado, indicadas en el punto 5.1 de este documento.

5.1. Estaciones declaradas como EMRP-MP2,5

En la Tabla 2 se describe las estaciones de la Red de monitoreo, y las respectivas resoluciones que la califican como estación de monitoreo con representatividad poblacional para material particulado MP2,5.

Tabla 2 Estaciones declaradas como EMRP-MP2,5

Estación de Monitoreo	Resolución que otorga EMRP para MP2,5
Puerto Varas	Res. Exenta N° 377 del 18 de marzo de 2019, de la Superintendencia del Medio Ambiente. ¹
Alerce	Res. Exenta N° 9 del 3 de enero de 2018, de la Superintendencia del Medio Ambiente. ²
Mirasol	Res. Exenta N° 170 del 8 de febrero de 2018, de la Superintendencia del Medio Ambiente. ³

Por su parte, en la Tabla 3 se detalla la ubicación georreferenciada de las estaciones de Puerto Varas, Alerce y Mirasol, además, se ilustra en la Figura 1.

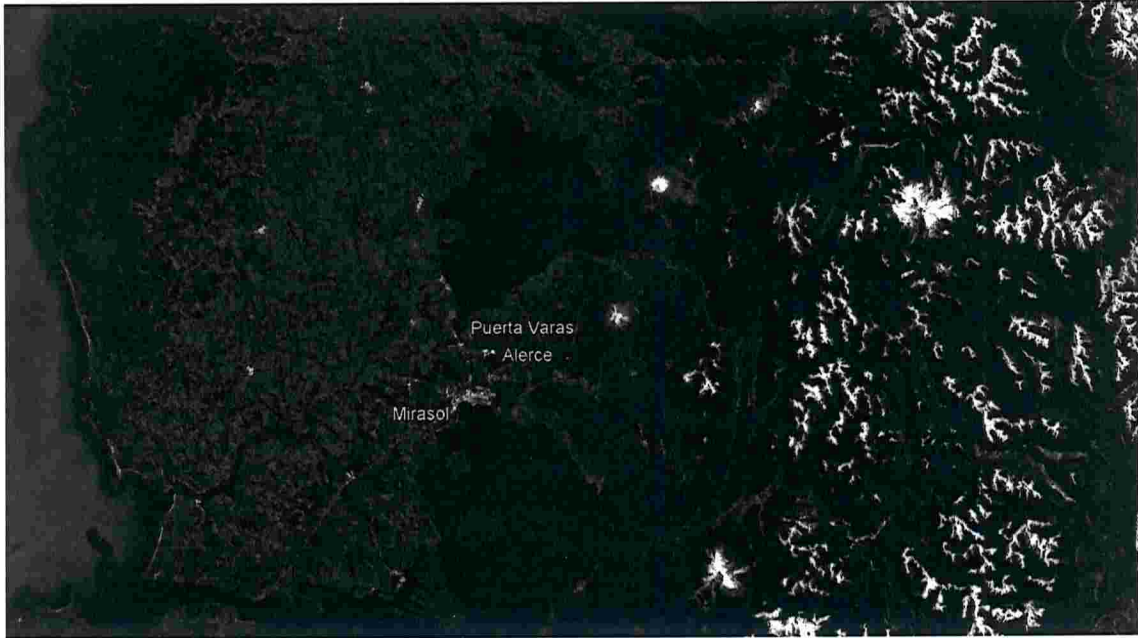
Tabla 3 Georreferenciación de la estación de la Red de monitoreo.

Estación de Monitoreo	Coordenadas UTM (m)	
Puerto Varas	669792 E	5422573 N
Alerce	675589 E	5414794 N
Mirasol	669585 E	5406017 N

¹ Datos validos a partir de 1° de enero de 2019.

² Datos validos a partir de 26 de agosto de 2017.

³ Datos validos a partir de 22 de febrero de 2017.



Ref. Google Earth

Figura 1 Ubicación de las estaciones de calidad del aire en Puerto Montt y Puerto Varas

5.2. Descripción de equipos de medición utilizados en la Red de monitoreo

De acuerdo a los antecedentes entregados por el MMA, los instrumentos de medición utilizados para el monitoreo de MP2,5 en las estaciones de Alerce y Mirasol, estas cumplen con el requisito de emplear equipos con aprobación USEPA⁴, establecido en las norma primaria de calidad del aire para MP2,5. En la Tabla 4, se describen los instrumentos y métodos de medición.

Tabla 4 Listado de estaciones, instrumento y método de medición.

Estación	Parámetro	Método de Medición	Marca/Modelo	Método de Referencia o Equivalente EPA
Puerto Varas	MP2,5	Atenuación Beta	Thermo Scientific/Partisol 2025i	ERPS-0509-180
Alerce	MP2,5	Atenuación Beta	MetOne/BAM1020	EQPM-0308-170
Mirasol	MP2,5	Atenuación Beta	Thermo /BAM1020	EQPM-0609-183

⁴ https://www.epa.gov/sites/production/files/2019-08/documents/designated_reference_and_equivalent_methods.pdf

5.3. Auditoría de datos

Los datos de MP2,5 para los años 2017, 2018 y 2019, validados previamente por el MMA, fueron sometidos a una revisión usando como criterio lo establecido en la norma primaria de calidad del aire para MP2,5. Además, se evaluó el comportamiento de los datos para el periodo en estudio a través de gráficas de series de tiempo para cada una de las estaciones.

La auditoría de los datos horarios de MP2,5, medidos con instrumentos de medición continuo, se evaluó el número de días sin dato y datos inválidos. En la Tabla 5, se presenta el porcentaje de datos inválidos para los años 2017, 2018 y 2019.

Tabla 5 Porcentaje de datos inválidos horarios para MP2,5, para los años 2017, 2018 y 2019

Estación	2017	2018	2019
	MP2,5 % Diario	MP2,5 % Diario	MP2,5 % Diario
Puerto Varas	--	--	30
Alerce	70	7,1	1,9
Mirasol	14,5	1,4	4,1

El análisis de datos inválidos para los años 2017, 2018 y 2019, en las estaciones Puerto Varas, Alerce y Mirasol, determinó que la estación Puerto Varas solo tiene datos validos durante 10 meses del año 2019 y presento un 30% de días sin datos, en estación Alerce para el 2018 presentó un porcentaje de datos inválidos de 7,1%, dicho porcentaje en su gran mayoría correspondió a la ausencia de datos y un porcentaje menor a la calibración del instrumento de medición. Respecto de la estación Mirasol, en el año 2017 presentó un 14,5% de datos inválidos debido a que la calificación como EMRP se otorgó a partir del día 22 de febrero de 2017, de acuerdo con la última calibración e intervención realizada al equipo de MP2,5, por último, la estación Alerce para el año 2017 también presenta un porcentaje alto de 70%, debido principalmente a que la calificación EMRP se otorgó a partir del 26 de agosto de 2017.

Por otra parte, se determinó estadísticamente la cantidad de datos horarios disponibles para el cálculo de los promedios horarios disponibles para MP2,5. Esta información permitió la construcción de los promedios diarios (24 horas), considerando como mínimo el 75% de datos horarios efectivamente medidos de acuerdo con lo descrito en el D.S. N° 61/2008, modificado por D.S. N° 30/2009 de MINSAL. En los casos de días con un porcentaje menor al 75% de datos horarios, éstos se invalidaron de acuerdo con lo descrito en el decreto mencionado, sin perjuicio de lo dispuesto en cada una de la norma primaria de MP2,5.

En la Tabla 6, se resumen los días con datos válidos disponibles y el porcentaje, por año y estación para el contaminante MP2,5. De la Tabla 6, se observar un porcentaje de datos válidos superior al

75% para los años 2017, 2018 y 2019, excepto en el año 2017 para la estación Alerce que solo presentó un 30%.

Tabla 6 Resumen de datos disponibles para los años 2017, 2018 y 2019.

Estación	Año	N° de Datos Disponibles (Días) MP2,5	Porcentaje de datos (%)
Puerto Varas	2019	145	59
	2017	109	30
Alerce	2018	339	93
	2019	358	98
Mirasol	2017	312	85
	2018	360	99
	2019	350	96

Para efectos de la evaluación de la norma anual, en las Tabla 7 y Tabla 8 y Tabla 9, resume el porcentaje de datos disponibles a nivel mensual de las estaciones Puerto Varas, Alerce y Mirasol, observándose un cumplimiento superior al 75% en la mayoría de los meses para el contaminante de MP2,5, a excepción del mes de agosto de 2017 en estación Alerce con un 14% y el mes de abril de 2018 con 73%, y en el mes de febrero de 2017 en estación Mirasol con 25%. En relación con la estación Puerto Varas, esta presentó 5 meses con un porcentaje de datos inferior al 75% durante el año 2019

Tabla 7 Porcentaje de datos válidos de MP2,5 mensuales para estación Alerce en los años 2017, 2018 y 2019.

Estación	Año	MESES (%)											
		ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Alerce	2017	-	-	-	-	-	-	-	14	77	77	90	94
	2018	100	100	84	73	87	100	84	90	100	97	100	100
	2019	87	96	100	100	100	97	100	100	97	100	100	100

Tabla 8 Porcentaje de datos válidos de MP2,5 mensuales para estación Mirasol en los años 2017, 2018 y 2019.

Estación	Año	MESES (%)											
		ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Mirasol	2017	-	25	100	100	97	100	100	100	100	100	100	100
	2018	84	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
	2019	94	82	100	100	97	80	100	100	100	100	97	100

Tabla 9 Porcentaje de datos válidos de MP2,5 mensuales para estación Puerto Varas en el año 2019.

Estación	Año	MESES (%)											
		ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Puerto Varas	2019	80	43	56	79	87	73	61	81	77	67	-	-

6. RESULTADOS DEL ANÁLISIS DE SUPERACIÓN DE NORMA

6.1. Evaluación de la norma para MP2,5

6.1.1. Evaluación de la norma 24 horas para MP2,5

El periodo de evaluación de superación de la norma para MP2,5, corresponde a aquel comprendido entre el día 1° de enero de 2017 y el día 31 de diciembre de 2019. En la Tabla 10, se presenta un resumen de los valores calculados del percentil 98 de la concentración 24 horas de la norma de MP2,5, para los años 2017, 2018 y 2019, de las estaciones de vigilancia de calidad del aire de Puerto Montt y Puerto Varas.

De acuerdo con los límites establecido en el D.S. N° 12/2011 del MMA, se considerará sobrepasada la norma para MP2,5 cuando el percentil 98 de los promedios diarios registrados durante un año, sea mayor a 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, en cualquier estación monitora calificada como EMRPMP2,5.

Tabla 10 Evaluación de la norma 24 horas para MP2,5 para los años 2017, 2018 y 2019

Estación	Percentil 98 Año 2017 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	% de la Norma 24 horas (50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Percentil 98 Año 2018 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	% de la Norma 24 horas (50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Percentil 98 Año 2019 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	% de la Norma 24 horas (50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)
Puerto Varas	---	---	---	---	154	307
Alerce	---	---	139	278	117	234
Mirasol	165	329	98	196	156	312

De acuerdo con el análisis efectuado del percentil 98 de las concentraciones de 24 horas para los años 2017, 2018 y 2019, se determinó que el valor de la norma de MP2,5 como concentración de 24 horas fue superada en todos los años en estudios para las estaciones de Puerto Varas, Alerce y Mirasol. El análisis determinó que en el año 2017 la concentración en estación Mirasol fue de 165 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (329%), en el año 2018 estación Alerce presentó una concentración de 139 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (278%) y en estación Mirasol una concentración de 98 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (196%). Finalmente, en el año 2019 la concentración determinada mediante el cálculo del percentil 98 fue de 154 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (307%) en Puerto Varas, 117 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (234%) en Alerce y 156 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (312%) en Mirasol.

El Gráfico 1 muestra la distribución temporal a nivel anual del percentil 98 de la Norma 24 horas para MP2,5, comparado con el límite normativo.

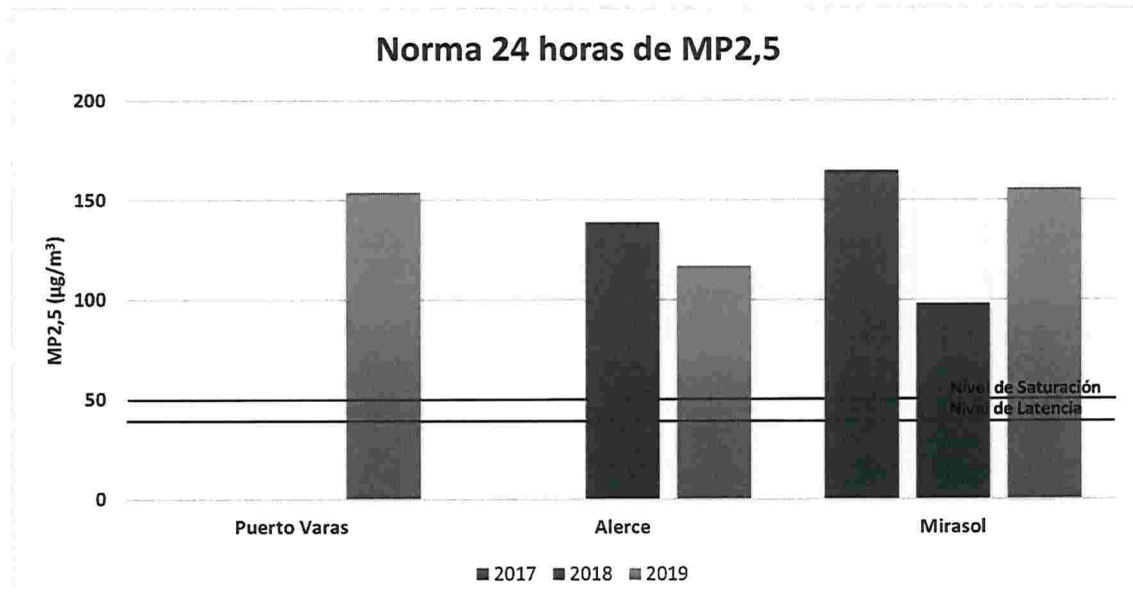


Gráfico 1 Norma 24 horas para MP2,5 para los años 2017, 2018 y 2019

6.1.2. Evaluación de la norma anual para MP2,5

El periodo de evaluación de superación de la norma para MP2,5, corresponde a aquel comprendido entre el día 1° de enero de 2017 y el día 31 de diciembre de 2019. En la Tabla 11, se presenta un resumen de los valores obtenidos a través del cálculo del promedio aritmético de las concentraciones de los años 2017, 2018 y 2019, para las estaciones Puerto Varas, Alerce y Mirasol

De acuerdo con los límites establecido en el D.S. N°12/2011 del MMA, la norma para MP2,5 se considerará sobrepasada cuando el promedio trianual de las concentraciones anuales sea mayor a $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$, en cualquier estación monitora calificada como EMRPMP2,5.

Por otra parte, se considerará como valor de concentración anual, aquel determinado a partir de promedios mensuales medidos durante a lo menos 11 meses del año calendario. En caso de que durante un año calendario se disponga de mediciones para más de 8 y menos de 11 meses, para completar el período mínimo señalado, se considerará como valor mensual de cada mes faltante, la concentración mensual más alta medida en los 12 meses anteriores a cada mes faltante. Si se dispone de valores sólo para 8 o menos meses, no se podrá calcular un valor de concentración anual para la estación de monitoreo correspondiente.

De acuerdo con el cálculo del promedio trianual, para la evaluación de la norma anual de MP2, 5, con la información disponible en las estaciones mencionadas no fue posible evaluarla, ya que solo se cuenta con 2 años en el caso de las estaciones Alerce y Mirasol, respecto de Puerto Varas solo cuenta con 10 meses de medición. A continuación, en la tabla se presentan los valores como promedio anual con la información disponible para los años 2018 y 2019, para el año 2017 no fue

posible calcular el promedio anual. Cabe señalar que, las concentraciones medias anuales para la estación Alerce corresponden a 27 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en el año 2018 y 2019, y para la estación Mirasol corresponde a 23 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ y 29 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, en el año 2018 y 2019, respectivamente.

Tabla 11 Evaluación de los promedios anuales de MP2,5 para los años 2017, 2018 y 2019

Estación	Promedio Anual 2017 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Promedio Anual 2018 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Promedio Anual 2019 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Promedio Trianual (2017-2018-2019) ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	% de la Norma Anual 20 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
Puerto Varas	---	---	---	---	---
Alerce	---	27	27	---	---
Mirasol	---	23	29	---	---

Complementariamente, en el Gráfico 2, se pueden observar las concentraciones medias anuales por año y estación para el período comprendido entre el día 1° de enero de 2017 y el día 31 de diciembre de 2019.

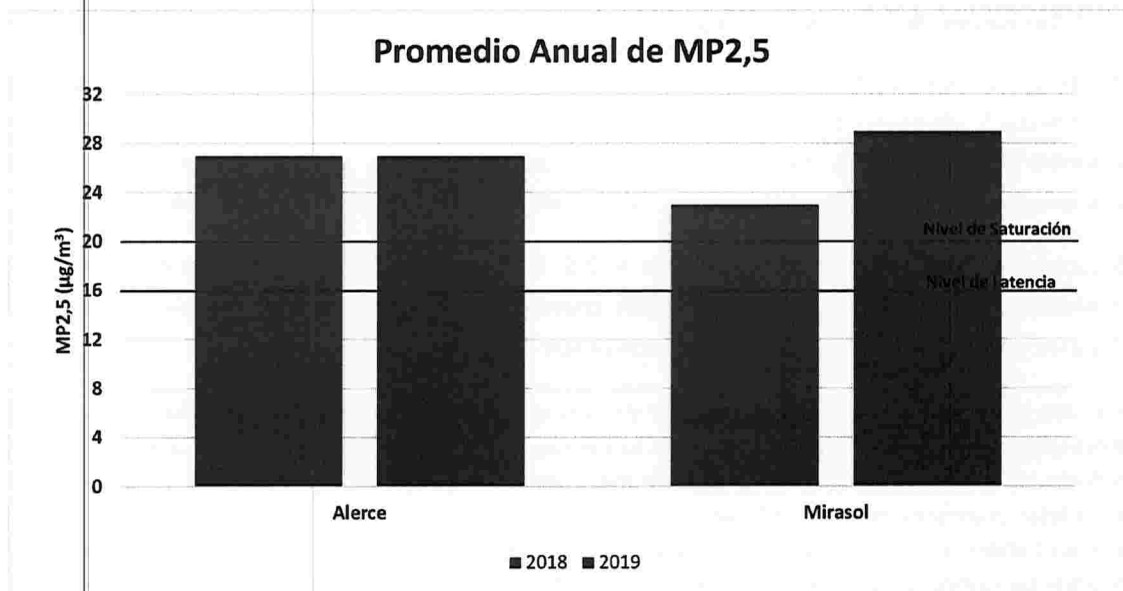


Gráfico 2 Promedio anual de MP2.5 para los años 2018 y 2019

7. CONCLUSIONES

La revisión de la norma primaria de calidad del aire de MP2,5, se realizó en base al periodo comprendido entre el 1° de enero de 2017 y el 31 de diciembre de 2019, considerándose válidos los datos generados de las mediciones de MP2,5, de las estaciones Alerce y Mirasol, perteneciente al MMA. Para verificar el cumplimiento de la norma de MP2,5, se tomó en cuenta la representatividad poblacional para material particulado (MP2,5) y el empleo de instrumentos de medición de contaminantes atmosféricos con aprobación USEPA y la constatación por parte de la SMA de la correcta validación de los datos para los años 2017, 2018 y 2019.

La evaluación de la norma 24 horas para MP2,5 determinó que los valores correspondientes al percentil 98 de las concentraciones diarias para los años 2017, 2018 y 2019 superaron el límite de 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ establecido en la norma de MP2,5. El análisis determinó que en el año 2017 la concentración en estación Mirasol fue de 165 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (329%), en el año 2018 estación Alerce presentó una concentración de 139 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (278%) y en estación Mirasol una concentración de 98 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (196%). Finalmente, en el año 2019 la concentración determinada mediante el cálculo del percentil 98 fue de 154 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (307%), 117 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (234%) en Alerce y 156 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (312%) en Mirasol, todas las estaciones analizadas superaron el límite normativo de 24 horas para MP2,5.

La evaluación de la norma anual para MP2,5, con la información disponible solo se pudo determinar el promedio anual para los años 2018 y 2019, en las estaciones Alerce y Mirasol, respecto de la estación Puerto Varas solo se dispuso de 10 meses de mediciones en el año 2019, con la información disponible para las tres estaciones no fue posible realizar el cálculo del promedio trianual, ya que de acuerdo con lo establecido en la norma de MP2,5 se requieren de tres años para ser evaluada y comparada con límite normativo.



SMA

Superintendencia
del Medio Ambiente
Gobierno de Chile

000008vto

8. ANEXOS

N° Anexo	Nombre Anexo
1	Resoluciones EMRP
2	Datos de calidad del aire para el año 2017, 2018 y 2019