



Superintendencia del Medio Ambiente
Gobierno de Chile

**INFORME TÉCNICO
CUMPLIMIENTO DE NORMA DE CALIDAD DEL AIRE POR
MP10**

**RED DE CALIDAD DEL AIRE DE MARIA ELENA Y PEDRO DE VALDIVIA
REGIÓN DE ANTOFAGASTA**

SECCIÓN DE CALIDAD DEL AIRE Y CAMBIO CLIMÁTICO

DIVISIÓN DE FISCALIZACIÓN Y CONFORMIDAD AMBIENTAL

DFZ-2021-3023-II-NC

DICIEMBRE 2021




	Nombre	Firma
Aprobado	Juan Pablo Rodríguez F.	X  Juan Pablo Rodríguez F. Jefe Sección Calidad Aire y Emisiones Firmado por: Juan Pablo Rodríguez Ferrández
Revisado	Isabel Leiva Campos	X  Isabel Leiva C. Profesional División de Fiscalización Firmado por: isabel.leiva@sma.gob.cl
Elaborado	Karin Salazar Navarrete	X  Karin Salazar N. Profesional División de Fiscalización Firmado por: KARIN LETICIA SALAZAR NAVARRETE

TABLA DE CONTENIDOS

<i>Tema</i>	<i>Página</i>
1. RESUMEN EJECUTIVO	2
2. INTRODUCCIÓN	4
3. OBJETIVOS	5
4. ALCANCE	5
5. EVALUACIÓN DE VALIDEZ DE LOS DATOS	6
5.1 ESTACIONES DECLARADAS COMO EMRP-MP10	6
5.2 DESCRIPCIÓN DE INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN DE LA RED DE VIGILANCIA DE LA COMUNA DE MARÍA ELENA Y PEDRO DE VALDIVIA	8
5.3 AUDITORÍA DE DATOS.....	9
6. RESULTADOS DEL ANÁLISIS DE SUPERACIÓN DE NORMA	11
6.1. EVALUACIÓN DE LA NORMA PARA MP10	11
6.1.1 EVALUACIÓN DE LA NORMA 24 HORAS PARA MP10	11
6.1.2. EVALUACIÓN DE LA NORMA ANUAL PARA MP10	12
7. CONCLUSIONES	14
8. ANEXOS	15

1. RESUMEN EJECUTIVO

El presente documento da cuenta de la evaluación del cumplimiento de las normas de calidad del aire para material particulado respirable MP10, contenidas en el D.S. N° 59/1998, modificado por el D.S. N° 45/2001, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia. Lo anterior de acuerdo con lo establecido en el Artículo 16° del párrafo II, de la Ley Orgánica de la Superintendencia del Medio Ambiente: “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 proporcionados por el titular SQM Industrial S.A., para el contaminante MP10. Con la información remitida por el titular, se realizó una auditoría a los datos validados, correspondiente a las estaciones de vigilancia de calidad del aire de la Región de Antofagasta, ubicadas en las comunas de María Elena y Pedro de Valdivia denominadas “Hospital”, “Iglesia” y “Sur”, perteneciente al titular SQM y declarada con representatividad poblacional (EMRP) por MP10 para la estación Hospital, Iglesia y Sur, por la SEREMI de Salud de Antofagasta.

Cabe señalar que mediante Decreto Supremo N° 1.162, de 1993, del Ministerio de Salud, fue declarada zona saturada por material particulado respirable MP10, a las comunas de María Elena y Pedro de Valdivia.

Que el decreto N° 185 de 1991 del Ministerio de Minería establecía en sus artículos 17, 26 y 27, la obligación de elaborar Planes de Descontaminación en zonas del territorio declaradas saturadas, y señalaba el procedimiento que se seguiría para la confección de los mismos.

Posteriormente, mediante Decreto Supremo N° 164, de fecha 27 de octubre de 1998, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, se estableció el Plan de Descontaminación para las comunas de María Elena y Pedro de Valdivia. A continuación, mediante Decreto Supremo N° 37, de fecha 13 de marzo de 2004, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia y la Comisión Nacional del Medio ambiente, Modifican el Plan de Descontaminación para las localidades de María Elena y Pedro de Valdivia.

El análisis de datos de MP10, se realizó con las mediciones del periodo comprendido entre el 1° de enero de 2018 y 31 de diciembre de 2020, datos medidos con instrumentos de medición con aprobación EPA.

Para la auditoría de los datos se consideraron los criterios establecidos en la norma primaria de calidad del aire para MP10, en esta última 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).

Para el cálculo del promedio diario en equipos de tipo gravimétrico, en el caso del MP10, se utilizó como criterio lo dispuesto en el decreto antes mencionado, que establece el cálculo diario sobre la base de 18 horas continuas de medición. En el caso de las mediciones continuas de MP10, se utilizó como criterio, para el cálculo del promedio anual las concentraciones mensuales y para el promedio de 24 horas los promedios horarios, de acuerdo con los criterios establecidos en la norma de MP10.

Norma de calidad del aire para MP10

El análisis de la norma de MP10 de 24 horas, que establece como límite una concentración mayor o igual a $150 \mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$, concluyó, mediante el cálculo del percentil 98 que para el periodo evaluado entre al año 2018 y el año 2020, que la norma no fue superada en las estaciones de Hospital, Iglesia y Sur. En la estación Hospital las concentraciones obtenidas correspondieron a: $74 \mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ (49%) en el año 2018, $61 \mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ (41%) en el año 2019, y para el año 2020 la concentración fue de $55 \mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ (37%). Respecto a la estación Iglesia, se determinó una concentración de $68 \mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ (45%) para el año 2018, $61 \mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ (41%) para el año 2019 y $52 \mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ para el año 2020, correspondiente a 35% del límite de la norma de 24 horas. Finalmente, para la estación Sur las concentraciones obtenidas fueron: $65 \mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ (43%) en el año 2018, $86 \mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ (57%) en el año 2019, y una concentración de $81 \mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ (54%) en el año 2020.

Adicionalmente, se calculó el número de días con excedencia a la norma de 24 horas de MP10, para el periodo comprendido entre el año 2018 y el 2020, determinándose para las estaciones Hospital, Iglesia y Sur no presentaron excedencias a la norma durante el periodo en evaluación.

Por otra parte, el análisis de la norma anual de MP10, que establece como límite $50 \mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ como promedio trianual, concluyó que con los datos disponibles para los años 2018, 2019 y 2020 la norma anual no fue superada en ninguna de las estaciones. Y las concentraciones obtenidas mediante el promedio trianual fueron de: $31 \mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ para la estación Hospital, $32 \mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ para la estación Iglesia y $37 \mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ para la estación Sur, concentraciones equivalentes al 62%, 64% y 74%, respectivamente, del límite de la norma anual.

2. INTRODUCCIÓN

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 Superintendencia realizó una auditoría y análisis de los datos remitidos para los años 2018, 2019 y 2020, con el fin de obtener información válida que permita evaluar la norma primaria de calidad del aire de MP10.

La comuna de María Elena es un pueblo y comuna situada en la Región de Antofagasta, en la Provincia de Tocopilla, en el Norte Grande de Chile. La Oficina salitrera Pedro de Valdivia es un poblado cercano a Tocopilla que data de 1930. Junto a ella se encuentran las oficinas salitreras José Francisco Vergara, Coya Sur y María Elena (antigua Coya Norte). A comienzos de 1996 esta oficina fue despoblada, aunque su maquinaria continúa funcionando; es así como todas las personas del campamento fueron trasladadas hacia localidades cercanas. Según consta en el decreto supremo N°1.162 de 1993 del Ministerio de Salud, los límites de la zona saturada en la que se aplicará el Plan, son los siguientes: Coordenadas: Norte, Latitud 22°,15'; por el Sur latitud 22°,45'; por el Este Longitud 69°,30' y por el Oeste, longitud 69°,45'. Posee una población total de 6.457 habitantes (2017, Instituto Nacional de Estadísticas).

El presente documento da cuenta de la evaluación de la norma para MP10, en las estaciones de vigilancia de la calidad del aire de la comuna de María Elena y Pedro de Valdivia, correspondientes a “Hospital”, “Iglesia” y “Sur”, las estaciones cuentan con calificación de representatividad poblacional (en adelante, EMRP) por MP10.

El proceso de evaluación de la norma de MP10 consideró una auditoría y análisis de los datos de las tres (3) estaciones de vigilancia de la zona, con el objeto de dar cumplimiento a la norma primaria de calidad del aire para MP10, en conjunto al 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°503 de 2 de junio de 2021, del Subsecretario del Medio Ambiente, complementa circular N°0001, de 2005, de la comisión nacional del medio ambiente, que instruye sobre procedimiento para la declaración, modificación y derogación de zonas saturadas o latentes de carácter atmosférico, y deja sin efecto la resolución exento N°302, de 2011, y N°1121, de 2020, ambas del Ministerio del Medio Ambiente.

3. OBJETIVOS

El objetivo general es evaluar el cumplimiento de la norma de calidad del aire primaria para MP10, en su nivel diario y anual, según corresponda, considerando el período de información comprendido entre el 1° de enero de 2018 y el 31 de diciembre de 2020, en las estaciones que cuentan con representatividad poblacional para material particulado MP10.

Para lo anterior se determinó la validez de las mediciones de MP10, realizadas por la Red de vigilancia de Calidad del Aire de la comuna de María Elena y Pedro de Valdivia, Región de Antofagasta, en base a una auditoría de los datos reportados para los años 2018, 2019 y 2020.

4. ALCANCE

Los datos validados por esta Superintendencia en el presente informe corresponden a los registros de MP10 de la red de vigilancia de calidad del aire de la comuna de María Elena y Pedro de Valdivia, para el periodo comprendido entre el 1° de enero de 2018 y el 31 de diciembre de 2020.

Las estaciones utilizadas para la evaluación de datos de MP10, que cumplen con ser estaciones con EMRP para MP10 corresponden a Hospital, Iglesia y Sur.

El presente documento evaluó el cumplimiento de la norma primaria de calidad vigente para el periodo evaluado entre el 1° de enero de 2018 y el 31 de diciembre de 2020. 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 horario, diario y anual

Norma	Contaminante	Límite Concentración Horaria	Límite Concentración 24 horas	Límite Concentración Anual
D.S. N° 59/1998, modificado por D.S. N° 45/2001, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia de la República.	MP10	No aplica	150 µg/m³N	50 µg/m³N

5. EVALUACIÓN DE VALIDEZ DE LOS DATOS

La información de las mediciones realizadas en las estaciones de Hospital, Iglesia y Sur, para el contaminante MP10, se reportó a esta Superintendencia por parte del titular SQM Industrial S.A., mediante documentos electrónicos compartidos, incluyendo los datos crudos, datos validados y códigos de invalidación, en promedios horarios y en el formato establecido en el D.S. N° 61/2008, modificado por el D.S. N°30/2009, del MINSAL.

El periodo de datos de MP10 auditado, corresponde a las mediciones realizadas entre el 1° de enero de 2018 y 31 de diciembre de 2020, para las estaciones declaradas con representatividad poblacional para material particulado MP10, indicadas en el punto 0 de este documento.

5.1 Estaciones declaradas como EMRP-MP10

En la Tabla 2, se describen las respectivas resoluciones de las estaciones que la califican como estación de monitoreo con representatividad poblacional para material particulado MP10.

Tabla 2 Estación declarada como EMRP-MP10

Estación	Resolución que otorga EMRP para MP10
Hospital	Res. Exenta N° 1217 del 19 de abril de 2011, de la Secretaría Regional Ministerial de Salud de Antofagasta.
Iglesia	Res. Exenta N° 1218 del 19 de abril de 2011, de la Secretaría Regional Ministerial de Salud de Antofagasta.
Sur	Res. Exenta N° 1243 del 20 de abril de 2011, de la Secretaría Regional Ministerial de Salud de Antofagasta.

Por su parte, en la Tabla 3 se describen las coordenadas geográficas de las estaciones de vigilancia de calidad del aire de la comuna de María Elena y Pedro de Valdivia, además la representación de las estaciones se observa gráficamente en la *Referencia de las resoluciones EMRP.



Figura 1 Ubicación de las estaciones de calidad del aire de María Elena y Pedro de Valdivia en la Región de Antofagasta

Tabla 3 Ubicación de las estaciones de la red de calidad del aire del Gran Concepción georreferenciadas

Propietario	Estación	Coordenadas UTM (m)	
		Datum WGS84, Huso 19 S*	
SQM Industrial S.A.	Hospital	431.554 E	7.529.204 N
SQM Industrial S.A.	Iglesia	431.956 E	7.528.489 N
SQM Industrial S.A.	Sur	431.981 E	7.529.064 N

*Referencia de las resoluciones EMRP.



Figura 1 Ubicación de las estaciones de calidad del aire de María Elena y Pedro de Valdivia en la Región de Antofagasta

5.2 Descripción de instrumentos de medición de la red de vigilancia de la comuna de María Elena y Pedro de Valdivia

De acuerdo con los antecedentes proporcionados por el titular SQM Industrial S.A., para los años 2018, 2019 y 2020, respecto de los instrumentos de medición utilizados para el monitoreo de MP10 en las estaciones evaluadas, cumplen con el requisito de emplear instrumentos de medición con aprobación USEPA, establecido en la norma primaria de calidad del aire.

A continuación, en la Tabla 4 se describen los instrumentos y métodos de medición de MP10, utilizados en las estaciones de calidad del aire analizadas para el periodo señalado anteriormente.

Tabla 4 Descripción de la estaciones, instrumento y método de medición

Estación	Parámetro	Método de Medición	Marca/Modelo	Método de Referencia o Equivalente EPA
Hospital	MP10	Método Gravimétrico de Muestreador de Alto Volumen	Graseby Andersen/G10557	RFPS-1287-063
Iglesia	MP10	Método Gravimétrico de Muestreador de Alto Volumen	Graseby Andersen/G10557	RFPS-1287-063
Sur	MP10	Método Gravimétrico de Muestreador de Alto Volumen	Graseby Andersen/G10557	RFPS-1287-063

5.3 Auditoría de datos

Los datos de MP10 para los años 2018, 2019 y 2020, validados previamente por el titular, fueron sometidos a una revisión usando como criterio lo establecido en la norma primaria de calidad del aire para dicho contaminante y de acuerdo con lo indicado en el D.S. N° 61/2008, modificado por D.S. N° 30/2009 de MINSAL. Conjuntamente, se evaluó el comportamiento de los datos para el periodo en estudio, a través de gráficas de series de tiempo.

La auditoría de los datos medidos con instrumentos de medición continuo consideró una revisión de los códigos de invalidación horarios reportados para el contaminante MP10, además, se evaluó el número de días sin dato o dato inválido. En la Tabla 5 se recopilan los porcentajes de datos inválidos por contaminante para el año 2018, 2019 y 2020. En ésta se observa que las estaciones registran menos del 25% de sus datos inválidos.

Tabla 5 Porcentaje de datos inválidos horarios para MP10 para el periodo de 2018 al 2020

Estación	2018	2019	2020
	MP10 % Diario	MP10 % Diario	MP10 % Diario
Hospital	2	0	0
Iglesia	1	1	0
Sur	1	1	0

Mediante el análisis estadístico se determinó la cantidad de datos disponible para el cálculo de los promedios diarios. La construcción de los promedios de 24 horas (diarios) se realizó en base a la disponibilidad de datos por día, considerando como mínimo el 75% de datos 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 horas, éstos se invalidaron de acuerdo con lo descrito en el decreto mencionado. Para los datos obtenidos de equipos gravimétricos se consideró la cantidad de horas de funcionamiento del equipo de alto volumen o bajo volumen, MP10, específicamente, con un mínimo de 18 horas continuas de medición.

El análisis de datos inválidos en la estación Hospital, determinó que para el contaminante MP10 la invalidación se debió principalmente por mantención en terreno y por falla general de equipo. En el caso de las estaciones Iglesia y Sur, los datos inválidos muestran que estos se debieron principalmente a mantención en terreno.

En la Tabla 6 se presentan el número de días válidos y el porcentaje de datos disponibles para el período 2018 al 2020, para el contaminante MP10. De la Tabla 6, se puede concluir que las estaciones presentan un porcentaje de datos válidos superior al 75% para el periodo. El resumen

de datos validos permite concluir que, se dispone de la información suficiente para realizar un análisis estadístico, aplicando los criterios especificados en la norma primaria de calidad del aire.

Tabla 6 Porcentaje de datos válidos por año para MP10 (2018-2019-2020)

Estación	Año	N° de Datos Disponibles (Días) MP10	Porcentaje de datos (%)
Hospital	2018	120	98,4
	2019	121	100
	2020	122	100
Iglesia	2018	121	99,2
	2019	120	99,2
	2020	122	100
Sur	2018	121	99,2
	2019	120	99,2
	2020	122	100

Para efectos de la evaluación anual de la norma primaria de MP10, a continuación, en la Tabla 7, se resume el porcentaje de datos disponibles a nivel mensual, de las estaciones Hospital, Iglesia y Sur, observándose una disponibilidad de datos mensuales superior al 75% para MP10 en la totalidad del periodo para todas las estaciones.

Tabla 7 Porcentaje de datos válidos de MP10 mensuales por estación para los años 2018, 2019 y 2020

Estación	Año	MESES (%)											
		ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Hospital	2018	100	90	100	100	100	100	100	100	100	100	100	91
	2019	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
	2020	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Iglesia	2018	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	91
	2019	100	100	100	100	100	100	100	91	100	100	100	100
	2020	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Sur	2018	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	91
	2019	100	100	100	100	90	100	100	100	100	100	100	100
	2020	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

6. RESULTADOS DEL ANÁLISIS DE SUPERACIÓN DE NORMA

6.1. Evaluación de la norma para MP10

6.1.1 Evaluación de la norma 24 horas para MP10

El periodo de evaluación de superación de la norma para MP10, corresponde al comprendido entre el día 1° de enero de 2018 y el día 31 de diciembre de 2020. En la Tabla 8, se presenta un resumen de los valores calculados del percentil 98 de la concentración 24 horas de la norma de MP10, para los años 2018, 2019 y 2020, de las estaciones Hospital, Iglesia y Sur.

Cabe señalar que, de acuerdo con los límites establecido en el D.S. N° 59/1998, modificado por el D.S. N° 45/2001, del MINSEGPRES, la norma de calidad del aire para material particulado respirable (MP10), se considerará sobrepasada en las siguientes condiciones:

- a) Cuando el percentil 98 de las concentraciones de 24 horas registradas durante un período anual en cualquier estación monitorea clasificada como EMRPMP10, sea mayor o igual a 150 $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$.
- b) Asimismo, se considerará superada la norma, si antes que concluyese el primer período anual de mediciones certificadas por el Servicio de Salud competente se registrare en alguna de las estaciones monitoras de Material Particulado Respirable MP10 clasificada como EMRP, un número de días con mediciones sobre el valor de 150 $\text{mg}/\text{m}^3\text{N}$ mayor que siete (7).

Tabla 8 Evaluación de la norma 24 horas para MP10 para los años 2018, 2019 y 2020

Estación	Año	Percentil 98 ($\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$)	% de la Norma 24 horas 150 ($\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$)
Hospital	2018	74	49
	2019	61	41
	2020	55	37
Iglesia	2018	68	45
	2019	61	41
	2020	52	35
Sur	2018	65	43
	2019	86	57
	2020	81	54

De acuerdo con el análisis efectuado y la determinación del percentil 98 con las concentraciones de 24 horas para los años 2018, 2019 y 2020, determinó que el valor de la norma de 24 horas para MP10, no fue superada en ninguna de las estaciones. Para la estación Hospital se determinaron las concentraciones de: 74 $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ (49%) en el año 2018, 61 $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ (41%) en el año 2019 y para el

año 2020 fue de 55 $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$, equivalente al 37% del límite de la norma de 24 horas de MP10. En la estación Iglesia se obtuvo en el año 2018 una concentración de 68 $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ (45%), en el año 2019 fue de 61 $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ (41%), y en el año 2020 fue de 52 $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$, equivalente al 35% del límite establecido en la norma de 24 horas de MP10. Respecto a la estación Sur se obtuvo en el año 2018 una concentración de 65 $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ (43%), en el año 2019 fue de 86 $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ (57%), y en el año 2020 fue de 81 $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$, equivalente al 54% del límite establecido para la norma de 24 horas de MP10.

El Gráfico 1, muestra los valores obtenidos del cálculo del percentil 98 de las concentraciones diarias para el contaminante MP10, por estación, para los años 2018, 2019 y 2020.

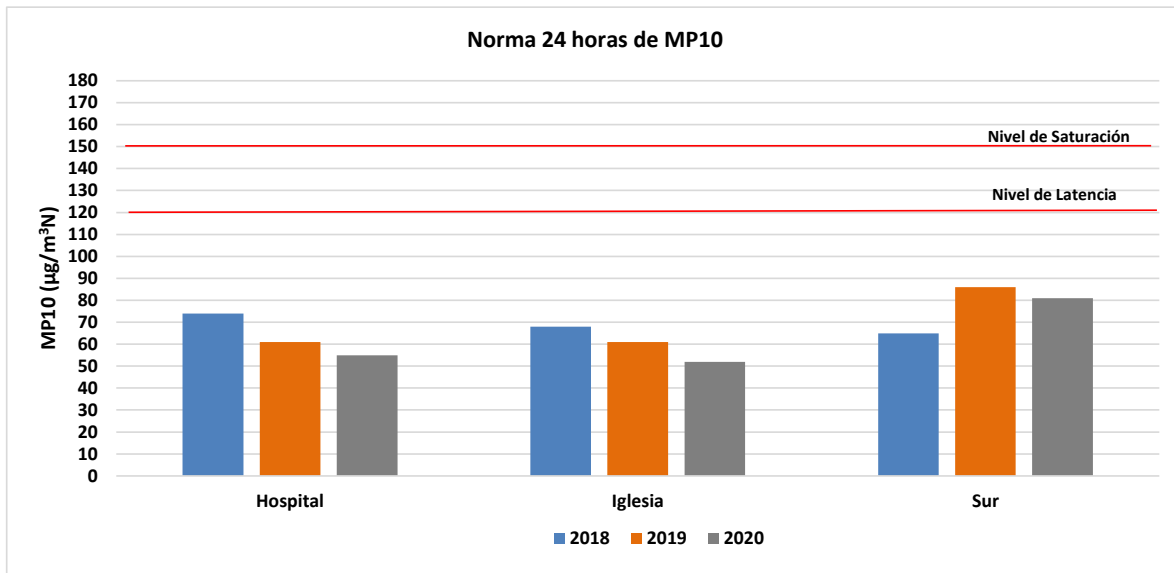


Gráfico 1 Norma 24 horas para MP10 por año y estación

Complementariamente, se determinó el número de excedencias a la norma de 24 horas, determinándose que en las estaciones de Hospital, Iglesia y Sur no presentaron excedencias a la norma de 24 horas en el año 2018, 2019 y 2020.

6.1.2. Evaluación de la norma anual para MP10

De acuerdo con los límites establecidos en el D.S. N° 59/1998, modificado por el D.S. N° 45/2001, del MINSEGPRES, la norma primaria anual de calidad del aire para material particulado respirable MP10, se considerará sobrepasada, cuando la concentración anual calculada como promedio aritmético de tres años calendario consecutivos en cualquier estación monitorea clasificada como EMRP, sea mayor o igual que 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$.

El periodo de evaluación de la norma para MP10, corresponde al comprendido entre el día 1° de enero de 2018 y el día 31 de diciembre de 2020. En la Tabla 9, se presenta un resumen de los valores obtenidos a través del cálculo del promedio aritmético de las concentraciones de los años

2018, 2019 y 2020, para las estaciones de monitoreo de la comuna de María Elena y Pedro de Valdivia.

La evaluación de los datos válidos de MP10 como norma anual, concluyó que la norma anual no fue superada, y las concentraciones obtenidas mediante el cálculo del promedio trianual correspondieron a: 31 $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ en estación Hospital, equivalente al 62% del límite de la norma anual, 32 $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ en la estación Iglesia, equivalente al 64% del límite de la norma anual y en la estación Sur la concentración fue de 37 $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$, equivalente al 74% del límite de la norma anual.

Tabla 9 Concentración trianual y porcentaje de la norma MP10

Estación	Promedio Anual 2018 ($\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$)	Promedio Anual 2019 ($\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$)	Promedio Anual 2020 ($\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$)	Promedio Trianual (2018-2019-2020) ($\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$)	% de la Norma Anual 50 ($\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$)
Hospital	35	32	26	31	62
Iglesia	36	34	28	32	64
Sur	37	40	33	37	74

Complementariamente, en el Gráfico 2, se puede observar la concentración como promedio trianual, para el período 2018, 2019 y 2020, para las estaciones Hospital, Iglesia y Sur.

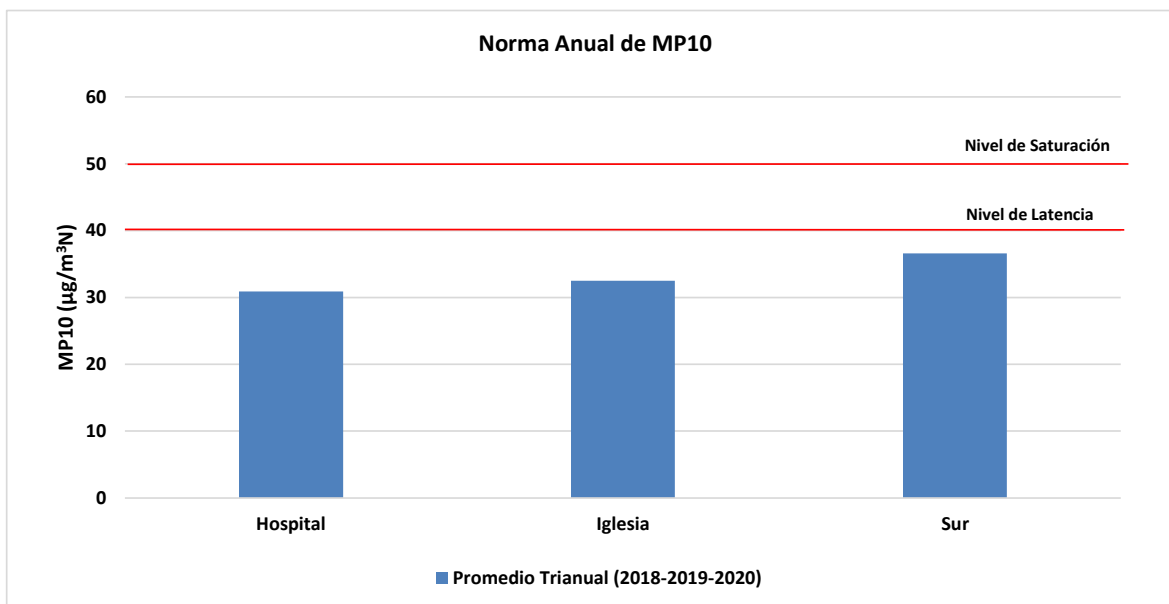


Gráfico 2 Norma Anual para MP10, Promedio trianual periodo 2018 al 2020

7. CONCLUSIONES

El análisis de los datos de calidad del aire de la estación Hospital, estación Iglesia y estación Sur pertenecientes a la Red de vigilancia de calidad del aire de la comuna de María Elena y Pedro de Valdivia de la Región de Antofagasta, se consideró la información válida generada de las mediciones de MP10, en base al período comprendido entre el 1° de enero de 2018 y el 31 de diciembre de 2020.

Para este informe se consideraron como requisitos; la representatividad poblacional por MP10 de acuerdo con la Tabla 2, 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 2018, 2019 y 2020 por parte del titular.

Para la auditoría de los datos de mediciones horarias y diarios se consideraron los criterios establecidos en cada una de las normas primarias y aquellos contenidos en el Reglamento de Estaciones de Medición de Contaminantes Atmosféricos, D.S. N°61/2008, modificado por el D.S. N°30/2009, de MINSAL.

Norma de calidad del aire para MP10

El análisis de la norma de MP10 de 24 horas, que establece como límite una concentración mayor o igual a 150 $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$, concluyó, mediante el cálculo del percentil 98 que para el periodo evaluado entre al año 2018 y el año 2020, que la norma no fue superada en las estaciones de Hospital, Iglesia y Sur. En la estación Hospital las concentraciones obtenidas correspondieron a: 74 $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ (49%) en el año 2018, 61 $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ (41%) en el año 2019, y para el año 2020 la concentración fue de 55 $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ (37%). Respecto a la estación Iglesia, se determinó una concentración de 68 $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ (45%) para el año 2018, 61 $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ (41%) para el año 2019 y 52 $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ para el año 2020, correspondiente a 35% del límite de la norma de 24 horas. Finalmente, para la estación Sur las concentraciones obtenidas fueron: 65 $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ (43%) en el año 2018, 86 $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ (57%) en el año 2019, y una concentración de 81 $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ (54%) en el año 2020.

Adicionalmente, se calculó el número de días con excedencia a la norma de 24 horas de MP10, para el periodo comprendido entre el año 2018 y el 2020, determinándose para las estaciones Hospital, Iglesia y Sur no presentaron excedencias a la norma durante el periodo en evaluación.

Por otra parte, el análisis de la norma anual de MP10, que establece como límite 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ como promedio trianual, concluyó que con los datos disponibles para los años 2018, 2019 y 2020 la norma anual no fue superada en ninguna de las estaciones. Y las concentraciones obtenidas mediante el promedio trianual fueron de: 31 $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ para la estación Hospital, 32 $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ para la estación Iglesia y 37 $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ para la estación Sur, concentraciones equivalentes al 62%, 64% y 74%, respectivamente, del límite de la norma anual.

8. ANEXOS

N° Anexo	Nombre Anexo
1	Resoluciones EMRP
2	Datos de calidad del aire para los años 2018, 2019 y 2020