

Ri1-2002  
Rev.00  
15-06-2022

**CAMPAÑA DE MONITOREO DE MATERIAL PARTICULADO  
MP-10 Y MP-2,5  
PROYECTO INMOBILIARIO MARATUÉ**

*Preparado por:*



*Para:*

**INMOBILIARIA EL REFUGIO LTDA.**

Junio, 2024

Ri1-2002  
Rev.00  
15-06-2022

**INFORME RESULTADOS PERIODO 2015 - 2024**

**MCA003-20**

**CAMPAÑA DE MONITOREO DE MATERIAL PARTICULADO**

**MP-10 Y MP-2,5**

**PROYECTO INMOBILIARIO MARATUÉ**

Preparado para:

**INMOBILIARIA EL REFUGIO LTDA.**

Versión del Documento			1
Responsable	Elaboración	Revisión	Aprobación
Nombre:	Manuel Valenzuela	Susan Saldaña	Miguel Carrasco
Cargo:	Encargado de Proyectos	Jefe de Unidad de Monitoreo Atmosférico	Gerente Técnico
Fecha:	26/06/2024	26/06/2024	26/06/2024
Firma:			

**Junio, 2024**

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

RESUMEN EJECUTIVO .....	I
1 INTRODUCCIÓN .....	1
2 ALCANCES .....	1
3 OBJETIVO .....	1
4 ESTACIÓN DE MONITOREO .....	2
4.1 Justificación de la Ubicación de la Estación de Monitoreo.....	2
4.2 Equipamiento utilizado en el monitoreo .....	4
5 NORMATIVA APLICABLE .....	6
6 RESULTADOS .....	8
6.1 Material Particulado Respirable MP-10 .....	8
6.2 Material Particulado Fino Respirable MP-2,5 .....	12
6.3 Norma Primaria de calidad del aire para Material Particulado Respirable MP-10 y Material Particulado Fino Respirable MP-2,5, al mes de Mayo de 2024.....	17
7 CONCLUSIÓN .....	21
7.1 Material Particulado Respirable MP-10 .....	21
7.2 Material Particulado Respirable MP-2,5 .....	21

## ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía N° 1 Estación Quirilluca .....	5
---	---

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura N° 1 Ubicación Espacial de Estación de Monitoreo .....	3
---	---

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N° 1 Identificación Estación de Monitoreo.....	2
Tabla N° 2 Equipamiento en Estaciones de Monitoreo .....	4
Tabla N° 3 Normativa nacional aplicable .....	6
Tabla N° 4 Valores normados en la legislación ambiental .....	7
Tabla N° 5 Concentración Anual de MP-10, Estación Quirilluca, periodo 2015 - 2024 .....	8
Tabla N° 6 Promedios Trianales de MP-10, periodo 2015 - 2024 .....	9
Tabla N° 7 Concentración Percentil 98 MP-10, periodo 2015 - 2024 .....	10
Tabla N° 8 Concentraciones Anuales MP-10, Estación Quirilluca, La Greda y Puchuncaví periodo 2015 - 2024.....	11
Tabla N° 9 Resumen Anual MP-2,5, periodo 2015 - 2024 .....	12
Tabla N° 10 Promedios Trianales de MP-2,5, periodo 2015 - 2024 .....	13
Tabla N° 11 Resumen Percentil 98 MP-2,5, periodo 2015 - 2024 .....	14

Tabla N° 12	Concentraciones Anuales MP-2,5, periodo 2015 - 2024.....	15
Tabla N° 13	Resumen de Concentración de Material Particulado Monitoreado, Diciembre 2014 – Mayo 2021 .....	17
Tabla N° 14	Resumen de Concentración de Material Particulado Monitoreado y Normas a Comparar, Enero 2022 – Mayo 2024 .....	18

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico N° 1	Concentración de Material Particulado Respirable MP-10 Estación Quirilluca, periodo 2015 - 2024.....	9
Gráfico N° 2	Concentración de Material Particulado Respirable MP-10 Estación Quirilluca, La Greda y Puchuncaví, periodo 2015 – 2024 .....	11
Gráfico N° 3	Concentración de Material Particulado Fino Respirable MP-2,5 Estación Quirilluca, periodo 2015 - 2024.....	13
Gráfico N° 4	Concentración de Material Particulado Fino Respirable MP-2,5 Estación Quirilluca, La Greda y Puchuncaví, periodo 2015 – 2024 .....	15
Gráfico N° 5	Concentración mensual de MP10, Periodo Diciembre 2014 – Mayo 2024.....	19
Gráfico N° 6	Concentración mensual de MP2,5, Periodo Diciembre 2014 - Mayo 2024 .....	20

## RESUMEN EJECUTIVO

El presente informe entrega los resultados obtenidos del monitoreo de Línea Base de calidad del aire y meteorología, de la "Campaña de Monitoreo de Material Particulado MP-10 y MP-2,5 del Proyecto Inmobiliario Maratué", el cual informa los resultados obtenidos durante el periodo 2015 - 2024.

Los equipos necesarios para realizar los monitoreos se presentan en la siguiente tabla:

**Resumen de estación de monitoreo**

Nombre de estación		Quirilluca	
Coordenadas UTM	Este	272.669	
	Norte	6.376.981	
Tipo		Continua	
Periodo de Monitoreo		01/01/15 - 31/05/24	
Frecuencia de medición	MP-10 - MP-2,5	15 minutos	
	Meteorología	5 minutos	
Parámetros medidos y unidades	MP-10	µg/m <sup>3</sup> N	
	MP-2,5	µg/m <sup>3</sup>	
Método de medición	MP-10	Nefelometría	
	MP-2,5	Nefelometría	
Meteorología	Velocidad del Viento		
	Dirección del Viento		
	Temperatura		
	Humedad relativa		
	Radiación Solar		
	Presión Atmosférica		
	Precipitación		

En el presente informe se presentan los resultados históricos de las mediciones de material particulado respirable MP-10 y material particulado fino respirable para el periodo de monitoreo 2015 - 2024. El año 2024 comprende los meses de enero a mayo 2024. No se presentan los resultados de la meteorología.

A continuación, se presenta un resumen de los resultados registrados en la estación Quirilluca, de material particulado respirable MP10 y material particulado fino respirable MP2,5 en el periodo 2015 - 2024.

**Resumen de resultados, periodo 2015 - 2024**

<b>Año</b>	<b>Concentración MP-10 (<math>\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}</math>)</b>	<b>Concentración MP-2,5 (<math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math>)</b>
2015	43	8
2016	60	12
2017	29	7
2018	31	6
2019	19	7
2020	14	6
2021	15	5
2022	30	9
2023	17	7
2024	29	5

## 1 INTRODUCCIÓN

El presente documento corresponde al Informe de Resultados de la "Campaña de Monitoreo de Material Particulado MP-10 y MP-2,5 del Proyecto Inmobiliaria Maratué", el cual informa los resultados obtenidos durante el periodo 2015 - 2024.

En la Localidad Puchuncaví se instaló una estación con el equipamiento requerido para realizar los monitoreos comprometidos, el cual consistió en un Analizador de Material Particulado Respirable MP-10, Material Particulado Fino Respirable MP-2,5 y una Estación Meteorológica con siete variables meteorológicas; velocidad y dirección del viento, temperatura, humedad relativa, radiación solar, presión barométrica y precipitación.

La Estación Meteorológica cumple con las exigencias definidas por la Organización Meteorológica Mundial WMO (World Meteorological Organization), para los sensores considerados en las mediciones.

El Analizador de MP-10, MP-2,5 y variables meteorológicas, en adelante estación Quirilluca, comenzó a medir en forma continua el día 03 de Diciembre de 2014.

## 2 ALCANCES

- a) Instalar, operar y mantener el siguiente equipamiento:
  - 1 Analizador de Material Particulado Respirable MP-10 y Material Particulado Fino Respirable MP-2,5
  - 1 Estación Meteorológica
- b) Entregar en forma mensual un informe de resultados de los monitoreos realizados.

## 3 OBJETIVO

El objetivo del presente informe es entregar los resultados del monitoreo de material particulado respirable MP-10 y MP-2,5 realizado en el periodo 2015 - 2024.

## 4 ESTACIÓN DE MONITOREO

### 4.1 Justificación de la Ubicación de la Estación de Monitoreo

La Estación de Monitoreo de Material Particulado y Meteorología fueron instaladas en una zona representativa del Proyecto, la cual se encuentra libre de elementos naturales y artificiales que pudieran alterar las concentraciones de Material Particulado Respirable MP-10, Material Particulado Fino Respirable MP-2,5 y los registros de meteorología en la zona.

La ubicación de los analizadores y la estación meteorológica fue definida por el cliente en conjunto con Algoritmos SPA.

En la Tabla N° 1 se presentan las coordenadas<sup>a</sup> de la Estación de monitoreo de Material Particulado y variables meteorológicas en adelante Estación Quirilluca.

**Tabla N° 1**  
**Identificación Estación de Monitoreo**

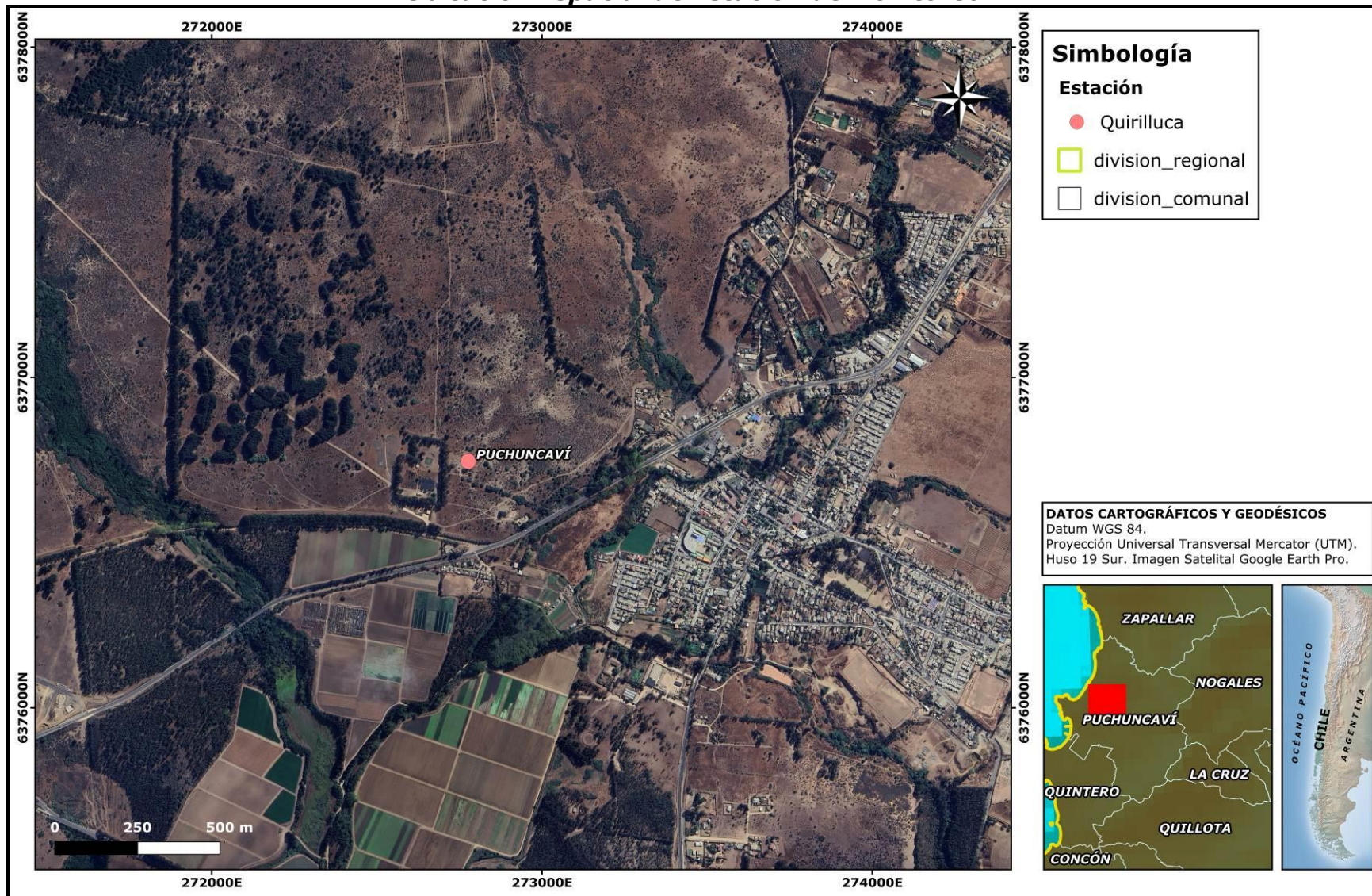
Estación	Coordenadas UTM (m)	
	Este	Norte
<b>Estación Quirilluca</b>	272.669	6.376.981

A continuación, en la Figura N° 1 se presenta la ubicación espacial de la estación.

<sup>a</sup> Coordenadas utilizando como referente Datum: WGS84 y Huso: 19-H



**Figura N° 1**  
**Ubicación Espacial de Estación de Monitoreo**



## 4.2 Equipamiento utilizado en el monitoreo

En la Tabla N° 2 se presentan los equipos utilizados en el monitoreo de la estación.

**Tabla N° 2**  
**Equipamiento en Estaciones de Monitoreo**

Estación	Equipo	Tipo	Método de medición	Monitoreo
Quirilluca	RMYoung	Velocidad y Dirección del Viento	-	Continuo
	Novalynx HMP60	Temperatura y Humedad Relativa	-	Continuo
	Novalynx 260-2500 0.25	Precipitación	-	Continuo
	Campbell CS300L	Radiación Solar	-	Continuo
	Vaisala PTB110	Presión Atmosférica	-	Continuo
	Turkey Instruments Topas	MP10 – MP 2,5	Nefelometría	Continuo

La Fotografía N° 1 presenta el analizador de MP-10 y MP-2,5 y la meteorología de la estación.



**Fotografía N° 1**  
**Estación Quirilluca**



## 5 NORMATIVA APLICABLE

La normativa ambiental aplicable se presenta en la Tabla N° 3 y la Tabla N° 4 presenta los valores normados en la legislación ambiental.

**Tabla N° 3**  
**Normativa nacional aplicable**

<b>Parámetro</b>	<b>Tipo Norma</b>	<b>N° Decreto/Año</b>	<b>Organismo</b>	<b>Nombre</b>
Operación Estación	----	61/2008	Ministerio Salud	Reglamento de Estaciones de Medición de Contaminantes Atmosféricos
MP-10	Primaria	12/2022	Ministerio Medio Ambiente	Establece norma primaria de calidad ambiental para material particulado fino respirable MP <sub>10</sub> .
MP-2,5	Primaria	12/2011	Ministerio Medio Ambiente	Establece norma primaria de calidad ambiental para material particulado fino respirable MP <sub>2,5</sub> .

**Tabla N° 4**  
**Valores normados en la legislación ambiental**

Parámetro	Tipo Norma	N° Decreto /Año	Valor Norma	Condiciones Superación Norma
MP - 10	Primaria	12/2022	130 $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ , como concentración de 24 horas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>El percentil 98 de las concentraciones de 24 horas registradas durante un periodo anual, sea mayor o igual a 130 (<math>\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}</math>).</li> <li>En un período anual de mediciones, se registrare un número de días con mediciones sobre el valor de 130 <math>\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}</math> mayor que siete (7).</li> <li>La concentración anual calculada como promedio aritmético de tres años calendario consecutivos, sea mayor o igual que 50 <math>\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}</math>.</li> </ul>
			50 $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ como concentración anual.	
MP - 2,5	Primaria	12/2011	20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , como concentración anual.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cuando el promedio tri-anual de las concentraciones anuales sea mayor a 20 <math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math>.</li> <li>Cuando el percentil 98 de los promedios diarios registrados durante un año, sea mayor a 50 <math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math>.</li> </ul>
			50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , como concentración de 24 horas.	

## 6 RESULTADOS

### 6.1 Material Particulado Respirable MP-10

Los resultados obtenidos durante el periodo 2015 - 2024 de monitoreo son presentados en la Tabla N° 5 en la que se muestran los promedios anuales y en la Tabla N° 6 se muestran los promedios trianuales desde el año 2015 a la fecha. Posteriormente en el Gráfico N° 1 se presentan los resultados anuales de material particulado respirable.

**Tabla N° 5**  
**Concentración Anual de MP-10, Estación Quirilluca,**  
**periodo 2015 - 2024<sup>b</sup>**

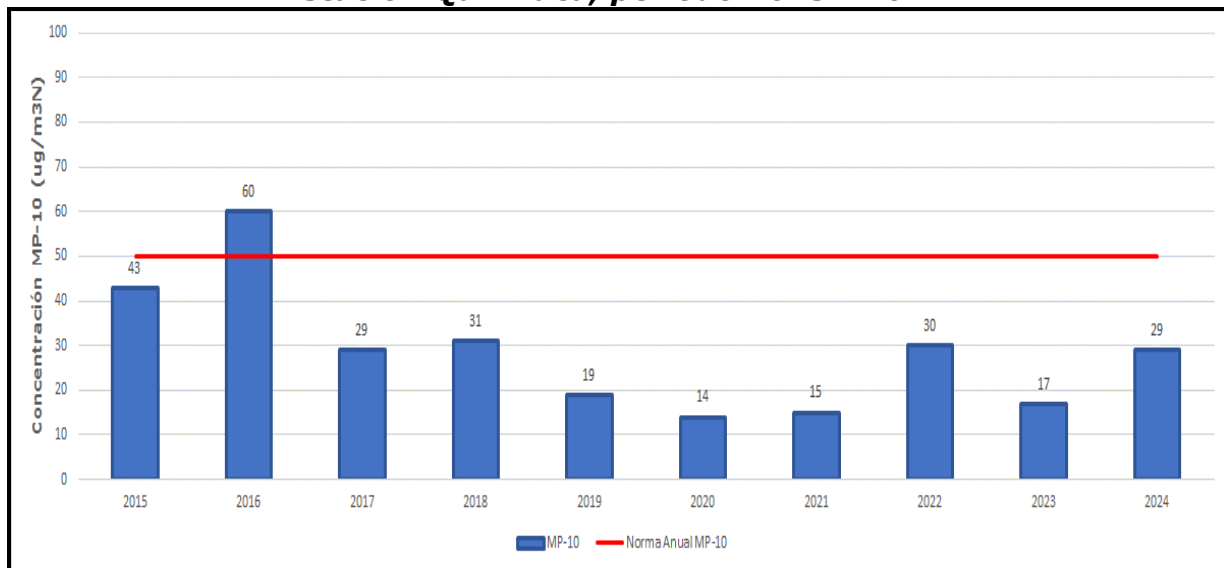
Año	Concentración MP-10 (µg/m <sup>3</sup> N)	Norma MP-10 (µg/m <sup>3</sup> N)
2015	43	50
2016	60	50
2017	29	50
2018	31	50
2019	19	50
2020	14	50
2021	15	50
2022	30	50
2023	17	50
2024	29	50

<sup>b</sup> Año 2024 en curso. Se considera año 2024 al periodo enero – mayo 2024.

**Tabla N° 6**  
**Promedios Trianuales de MP-10, periodo 2015 - 2024<sup>c</sup>**

Año	Concentración MP-10 (µg/m <sup>3</sup> N)	Norma MP-10 (µg/m <sup>3</sup> N)
2015-2016-2017	44	50
2016-2017-2018	40	50
2017-2018-2019	26	50
2018-2019-2020	21	50
2019-2020-2021	16	50
2020-2021-2022	20	50
2021-2022-2023	21	50
2022-2023-2024	25	50

**Gráfico N° 1**  
**Concentración de Material Particulado Respirable MP-10**  
**Estación Quirilluca, periodo 2015 - 2024**



De acuerdo con los promedios anuales de material particulado respirable MP-10 registrados en el periodo 2015 – 2024, la concentración anual que superó la norma de MP-10 fue el año 2016, con una concentración anual de 60 µg/m<sup>3</sup>N superior en un 20,7%. Sin embargo, los promedios trianuales de material particulado respirable MP-10 están por debajo del valor de la norma trianual de MP-10 (50 µg/m<sup>3</sup>N).

<sup>c</sup> Año 2024 en curso. Se considera año 2024 al periodo enero – mayo 2024.

En relación con el Percentil 98, la Tabla N° 7 presenta estos valores de concentración de material particulado respirable para el periodo 2015 - 2024.

**Tabla N° 7**  
**Concentración Percentil 98 MP-10, periodo 2015 - 2024<sup>d</sup>**

Año	Concentración MP-10 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ )	Norma MP-10 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ )
2015	112	150
2016	171	150
2017	67	150
2018	74	150
2019	54	150
2020	28	150
2021	44	150
2022	68	130
2023	53	130
2024	67	130

De acuerdo con el percentil 98 de material particulado respirable MP-10 registrados en el periodo 2015 - 2024, el percentil 98 anual que superó la norma de MP-10 fue el año 2016 con un valor de  $171 \mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$  superior en un 14%.

Al realizar la comparación de la estación Quirilluca con las estaciones más cercanas de la zona, las cuales son la estación La Greda y Puchuncaví para el periodo 2015 - 2024, obtenemos los resultados presentados en la Tabla N° 8. En el Gráfico N° 2 se presentan los resultados anuales de material particulado respirable para las tres estaciones.

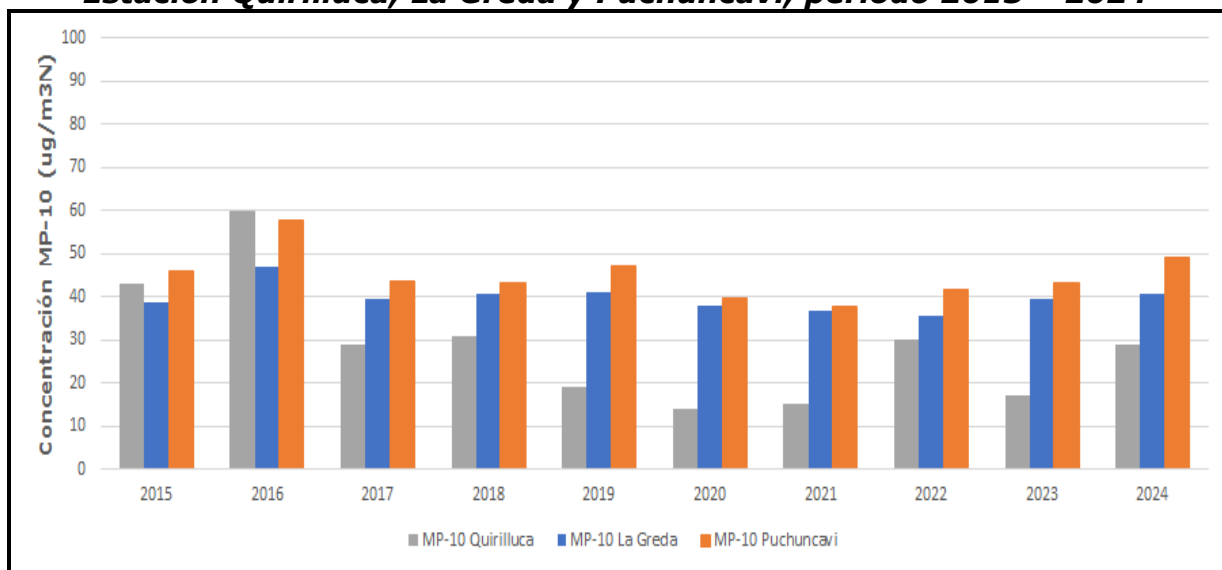
<sup>d</sup> Año 2024 en curso. Se considera año 2024 al periodo enero - mayo 2024.



**Tabla N° 8**  
**Concentraciones Anuales MP-10,**  
**Estación Quirilluca, La Greda y Puchuncaví periodo 2015 - 2024<sup>e</sup>**

Año	Concentración MP-10 (µg/m <sup>3</sup> N)		
	Quirilluca	La Greda	Puchuncaví
2015	43	39	46
2016	60	47	58
2017	29	39	44
2018	31	41	43
2019	19	41	47
2020	14	38	40
2021	15	37	38
2022	30	35	42
2023	17	39	43
2024	29	41	49

**Gráfico N° 2**  
**Concentración de Material Particulado Respirable MP-10**  
**Estación Quirilluca, La Greda y Puchuncaví, periodo 2015 - 2024**



<sup>e</sup> Año 2024 en curso. Se considera año 2024 al periodo enero - mayo 2024.

Durante el periodo 2015 – 2024, las concentraciones de material particulado respirable de la estación Quirilluca están por debajo de las concentraciones que han registrado la estación La Greda y Puchuncaví. El año donde se registraron mayores concentraciones de material particulado respirable MP-10 fue el 2016 para las tres estaciones. Desde el año 2017 la tendencia es marcada y si comparamos en orden ascendente, la estación que registra menor concentración de MP-10 es Quirilluca, le sigue la estación La Greda y la que presenta las mayores concentraciones es la estación de Puchuncaví.

## 6.2 Material Particulado Fino Respirable MP-2,5

Los resultados obtenidos de material particulado fino respirable MP-2,5 durante el periodo 2015 - 2024 de monitoreo son presentados en la Tabla N° 9 en la que se muestran los promedios anuales muestreados y en la Tabla N° 10 se muestran los promedios trianuales desde el año 2015 a la fecha. Posteriormente en el Gráfico N° 3 se presentan los resultados anuales de material particulado fino respirable.

**Tabla N° 9**  
**Resumen Anual MP-2,5, periodo 2015 - 2024<sup>f</sup>**

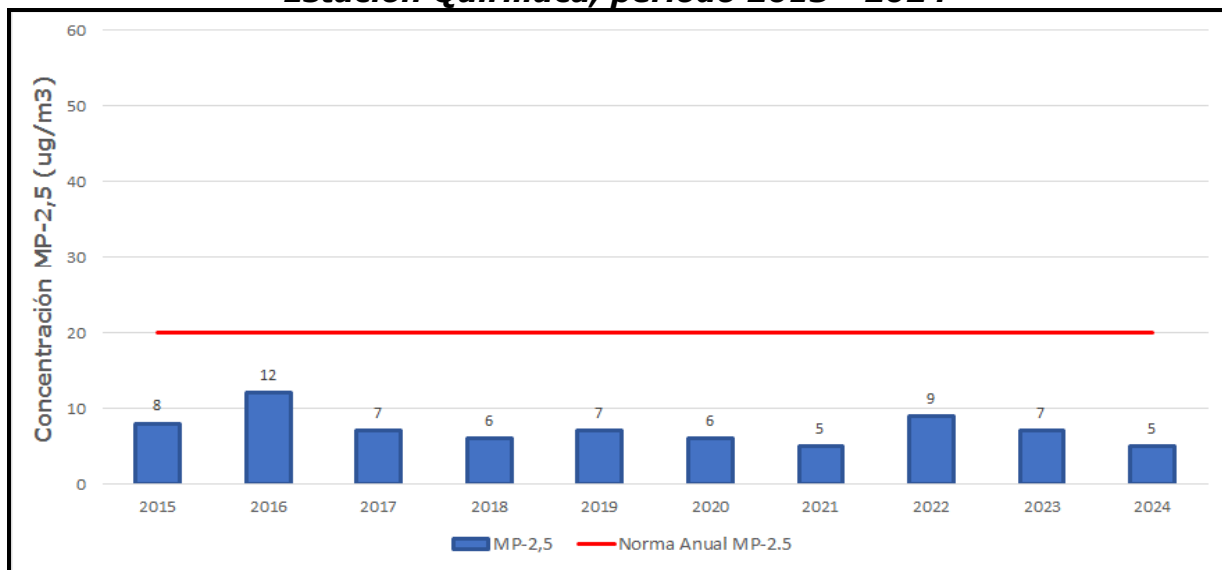
Año	Concentración MP-2,5 (µg/m3)	Norma MP-2,5 (µg/m3)
2015	8	20
2016	12	20
2017	7	20
2018	6	20
2019	7	20
2020	6	20
2021	5	20
2022	9	20
2023	8	20
2024	5	20

<sup>f</sup> Año 2024 en curso. Se considera año 2024 al periodo enero – mayo 2024.

**Tabla N° 10**  
**Promedios Trianales de MP-2,5, periodo 2015 - 2024<sup>9</sup>**

Año	Concentración MP-10 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ )	Norma MP-10 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ )
2015-2016-2017	9	20
2016-2017-2018	8	20
2017-2018-2019	7	20
2018-2019-2020	6	20
2019-2020-2021	6	20
2020-2021-2022	6	20
2021-2022-2023	7	20
2022-2023-2024	7	20

**Gráfico N° 3**  
**Concentración de Material Particulado Fino Respirable MP-2,5 Estación Quirilluca, periodo 2015 - 2024**



De acuerdo con los promedios anuales de material particulado fino respirable MP-2,5 registrados en el periodo 2015 – 2024, las concentraciones anuales no superan la norma anual de MP-2,5 ( $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ). Por lo mismo, los promedios trianales de material particulado fino respirable MP-2,5 están por debajo del valor de la norma trianal de MP-2,5 ( $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

<sup>9</sup> Año 2024 en curso. Se considera año 2024 al periodo enero – mayo 2024.

En relación con el Percentil 98, la Tabla N° 11 presenta los valores de concentración para el periodo 2015 - 2024.

**Tabla N° 11**  
**Resumen Percentil 98 MP-2,5, periodo 2015 - 2024<sup>h</sup>**

Año	Concentración MP-2,5 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Norma MP-2,5 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )
2015	22	50
2016	40	50
2017	16	50
2018	15	50
2019	14	50
2020	12	50
2021	16	50
2022	23	50
2023	24	50
2024	11	50

De acuerdo con el percentil 98 de material particulado fino respirable MP-2,5 registrados en el periodo 2015 – 2024 no supero la norma durante el periodo.

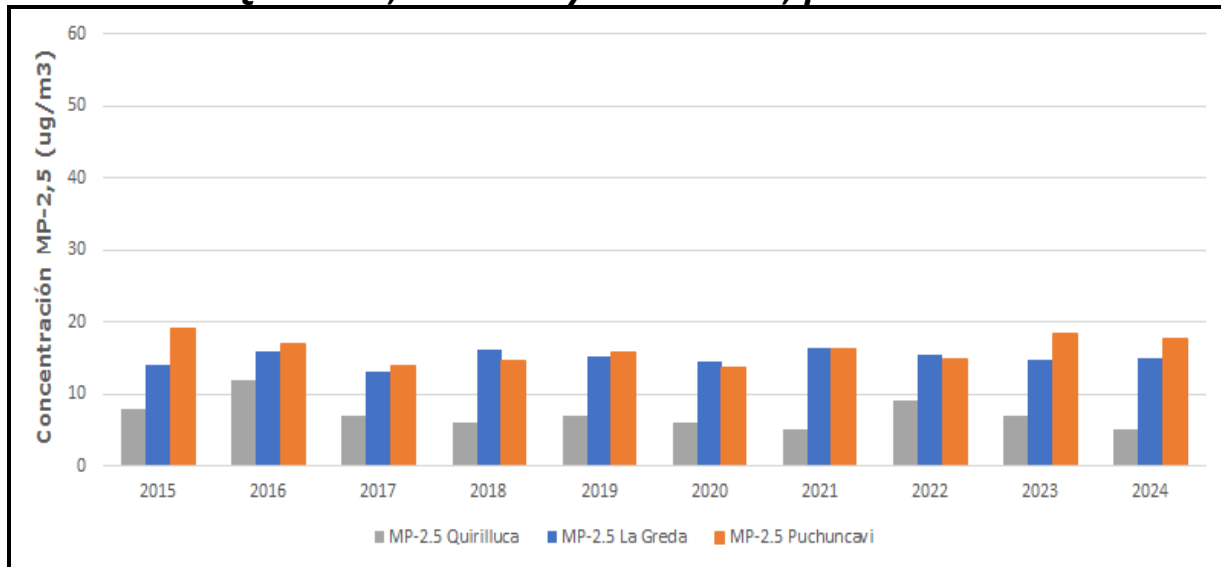
Al realizar la comparación de la estación Quirilluca con las estaciones más cercanas de la zona, las cuales son la estación La Greda y Puchuncaví para el periodo 2015 – 2024, obtenemos los resultados presentados en la Tabla N° 12. En el Gráfico N° 4 Gráfico N° 6 se presentan los resultados anuales de material particulado fino respirable para las tres estaciones.

<sup>h</sup> Año 2024 en curso. Se considera año 2024 al periodo enero – mayo 2024.

**Tabla N° 12**  
**Concentraciones Anuales MP-2,5, periodo 2015 - 2024<sup>i</sup>**

Año	Concentración MP-2,5 (µg/m <sup>3</sup> )		
	Quirilluca	La Greda	Puchuncaví
2015	8	14	19
2016	12	16	17
2017	7	13	14
2018	6	16	15
2019	7	15	16
2020	6	15	14
2021	5	16	16
2022	9	16	15
2023	7	15	18
2024	5	15	18

**Gráfico N° 4**  
**Concentración de Material Particulado Fino Respirable MP-2,5**  
**Estación Quirilluca, La Greda y Puchuncaví, periodo 2015 – 2024**



<sup>i</sup> Año 2024 en curso. Se considera año 2024 al periodo enero – mayo 2024.

Durante el periodo 2015 – 2024, las concentraciones de material particulado fino respirable de la estación Quirilluca están por debajo de las concentraciones que han registrado la estación La Greda y Puchuncaví. El año donde se registraron mayores concentraciones de material particulado fino respirable MP-2,5 fue el 2016 para la estación Quirilluca. Este mismo año se registraron concentraciones elevadas de MP-2,5 en la estación La Greda y Puchuncaví. Si comparamos en orden ascendente, la estación que registra menor concentración de MP-2,5 es Quirilluca, le sigue la estación La Greda y la que presenta las mayores concentraciones es la estación de Puchuncaví.

### 6.3 Norma Primaria de calidad del aire para Material Particulado Respirable MP-10 y Material Particulado Fino Respirable MP-2,5, al mes de mayo de 2024

La Tabla N° 13 muestra un resumen de las concentraciones de MP-10 y MP-2,5 registradas durante el periodo de mediciones correspondiente a Diciembre 2014 – Diciembre 2021, y la Tabla N° 14 muestra un resumen de las concentraciones de MP-10 y MP-2,5 registradas durante el periodo de mediciones correspondiente a Enero 2022 – Mayo 2024, comparados con la norma respectiva.

**Tabla N° 13**  
**Resumen de Concentración de Material Particulado Monitoreado, Diciembre 2014 – 2021**

Contaminante	Estadístico	Unidad	1 <sup>er</sup> Periodo <sup>j</sup>	2 <sup>do</sup> Periodo <sup>k</sup>	3 <sup>er</sup> Periodo <sup>l</sup>	4 <sup>to</sup> Periodo <sup>m</sup>	5 <sup>to</sup> Periodo <sup>n</sup>	6 <sup>to</sup> Periodo <sup>o</sup>	7 <sup>to</sup> Periodo <sup>p</sup>	8 <sup>vo</sup> Periodo <sup>q</sup>	Norma
MP – 10	Promedio del Periodo	µg/m <sup>3</sup> N	30	43	60	29	31	19	14	15	50
	Percentil 98, promedio diario		53	112	171	67	74	54	28	44	150 <sup>r</sup>
MP - 2,5	Promedio del Periodo	µg/m <sup>3</sup>	11	8	12	7	6	7	6	5	20 <sup>s</sup>
	Percentil 98, promedio diario		18	22	40	16	15	14	12	16	50 <sup>x</sup>

<sup>j</sup> Valor de referencia, dado que las mediciones del primer periodo anual corresponden a Diciembre 2014.

<sup>k</sup> Segundo periodo de mediciones, corresponde a Enero 2015 – Diciembre 2015.

<sup>l</sup> Tercer periodo de mediciones, corresponde a Enero 2016 – Diciembre 2016.

<sup>m</sup> Cuarto periodo de mediciones, corresponde a Enero 2017 – Diciembre 2017.

<sup>n</sup> Quinto periodo de mediciones, corresponde a Enero – Diciembre 2018.

<sup>o</sup> Sexto periodo de mediciones, corresponde a Enero – Diciembre 2019.

<sup>p</sup> Séptimo periodo de mediciones, corresponde a Enero – Diciembre 2020.

<sup>q</sup> Octavo periodo de mediciones, corresponde a Enero – Diciembre 2021.

<sup>r</sup> D.S. N° 59/98 del Ministerio Secretaría General de la Presidencia (derogado).

<sup>s</sup> D.S. N° 12 Norma primaria de calidad ambiental para material particulado fino respirable MP-2,5. Publicada en el Diario Oficial el día 09 de mayo 2011.

**Tabla N° 14**  
**Resumen de Concentración de Material Particulado Monitoreado y**  
**Normas a Comparar, Enero 2022 – Mayo 2024**

<b>Contaminante</b>	<b>Estadístico</b>	<b>Unidad</b>	<b>9<sup>no</sup> Periodo<sup>t</sup></b>	<b>10<sup>mo</sup> Periodo<sup>u</sup></b>	<b>11<sup>mo</sup> Periodo<sup>v</sup></b>	<b>Norma</b>
MP - 10	Promedio del Periodo	µg/m <sup>3</sup> N	30	17	29	50
	Percentil 98, promedio diario		68	53	67	130 <sup>w</sup>
MP - 2,5	Promedio del Periodo	µg/m <sup>3</sup>	10	8	5	20 <sup>x</sup>
	Percentil 98, promedio diario		24	24	11	50 <sup>x</sup>

<sup>t</sup> Noveno periodo de mediciones, corresponde a Enero – Diciembre 2022.

<sup>u</sup> Décimo periodo de mediciones, corresponden a Enero – Diciembre 2023.

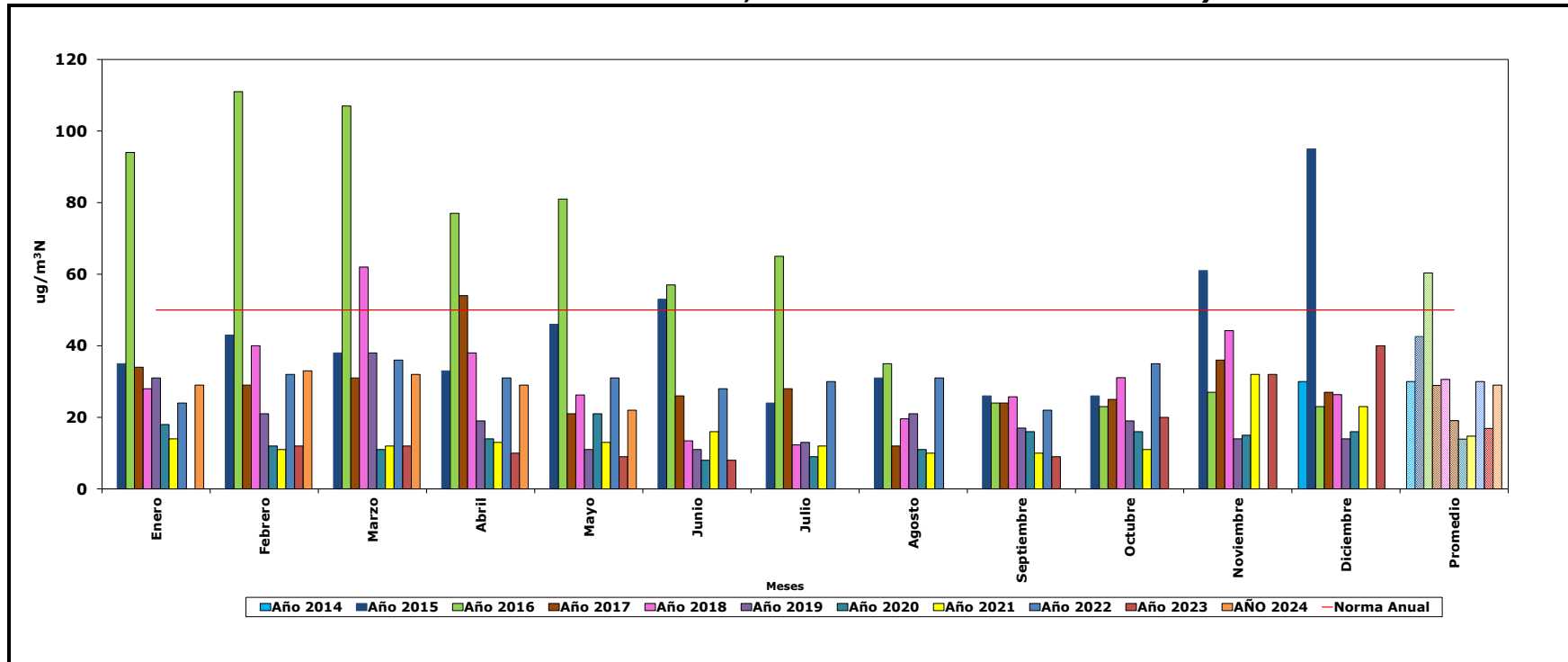
<sup>v</sup> Décimo periodo de mediciones, corresponden a Enero – Mayo 2024. Año 2024 en curso.

<sup>w</sup> D.S. N° 12/22 del Ministerio del Medio Ambiente

<sup>x</sup> D.S. N° 12 Norma primaria de calidad ambiental para material particulado fino respirable MP-2,5. Publicada en el Diario Oficial el día 09 de mayo 2011.



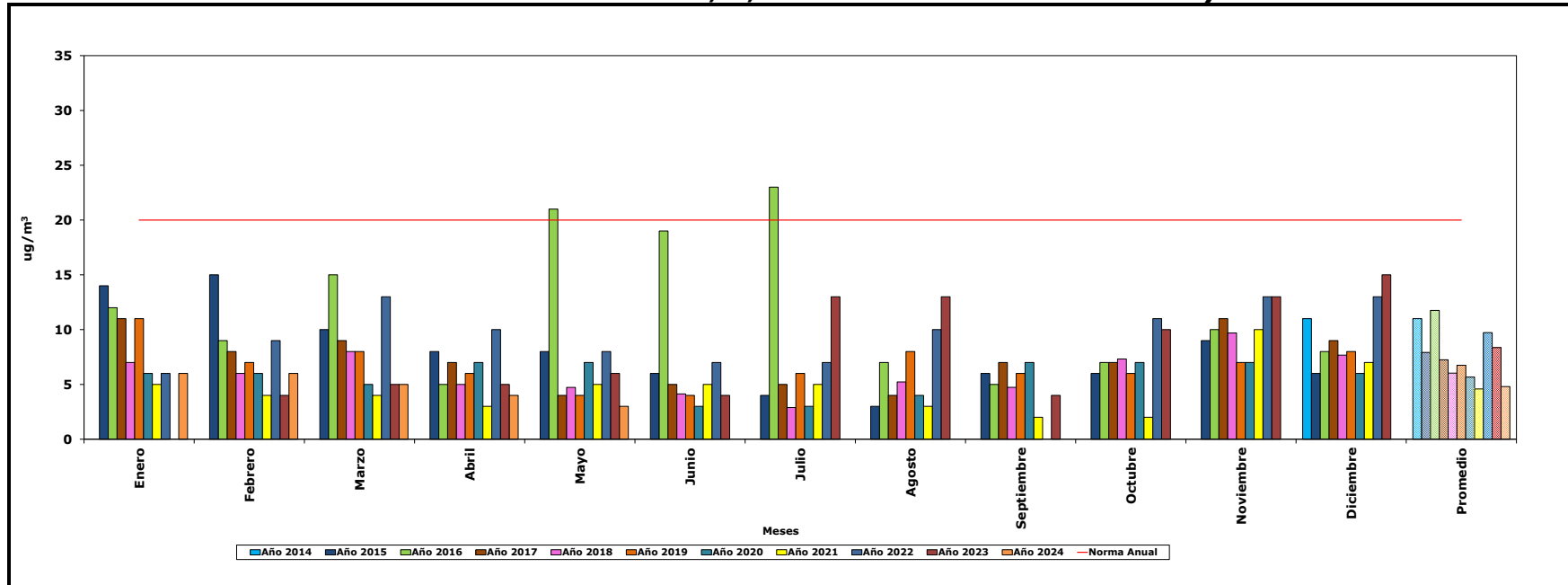
**Gráfico N° 5**  
**Concentración mensual de MP10<sup>y</sup>, Periodo Diciembre 2014 – Mayo 2024**



El Gráfico N° 5 muestra el comportamiento mensual a la fecha de material particulado respirable MP-10 medido, para los años 2014, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019, 2020, 2021, 2022, 2023 y 2024, comparado con el valor límite como concentración anual.

Y Se invalidaron los promedios mensuales para el mes de julio y agosto de 2023, tanto MP-10 como MP-2,5, debido a que no cumplieron con el mínimo del 75% de los valores diarios válidos.

**Gráfico N° 6**  
**Concentración mensual de MP2,5<sup>z</sup>, Periodo Diciembre 2014 – Mayo 2024**



El Gráfico N° 6 muestra el comportamiento mensual a la fecha de material particulado fino respirable MP-2,5 medido, para los años 2014, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019, 2020, 2021, 2022, 2023 y 2024, comparado con el valor límite como concentración anual.

<sup>z</sup> Los meses de septiembre, noviembre y diciembre de 2022, y enero, julio y agosto de 2024, para MP-2,5, están inválidos por no cumplir el 75% de los días válidos. Sin embargo, en términos del cálculo de la norma, debe considerarse el valor mayor entre los 12 meses anteriores a ese mes, noviembre y diciembre de 2022, y para julio y agosto de 2023, según lo establecido en el Artículo 6° del DS N°12/2011.

## 7 CONCLUSIÓN

### 7.1 Material Particulado Respirable MP-10

De acuerdo con los promedios anuales de material particulado respirable MP-10 registrados en la estación Quirilluca en el periodo 2015 – 2024, la concentración anual que superó la norma de MP-10 fue el año 2016, con una concentración anual de  $60 \mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$  superior en un 20,7%. Sin embargo, los promedios trianuales de material particulado respirable MP-10 están por debajo del valor de la norma trianual de MP-10 ( $50 \mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ ).

De acuerdo con el percentil 98 de material particulado respirable MP-10 registrados en la estación Quirilluca en el periodo 2015 – 2024, el percentil 98 anual que superó la norma de MP-10 fue el año 2016 con un valor de  $171 \mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$  superior en un 14% ( $150 \mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ , de acuerdo con el Dto. 59/98 vigente en el año 2016).

En relación con la comparación de la estación Quirilluca con las estaciones públicas más cercanas, durante el periodo 2015 – 2024, las concentraciones de material particulado respirable de la estación Quirilluca están por debajo de las concentraciones que han registrado la estación La Greda y Puchuncaví.

### 7.2 Material Particulado Respirable MP-2,5

De acuerdo con los promedios anuales de material particulado fino respirable MP-2,5 registrados en la estación Quirilluca en el periodo 2015 – 2024, las concentraciones anuales no superan la norma anual de MP-2,5 ( $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ). Por lo mismo, los promedios trianuales de material particulado fino respirable MP-2,5 están por debajo del valor de la norma trianual de MP-2,5 ( $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

De acuerdo con el percentil 98 de material particulado fino respirable MP-2,5 registrados en el periodo 2015 – 2024 no fue superada la norma de MP-2,5 ( $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

En relación con la comparación de la estación Quirilluca con las estaciones públicas más cercanas, durante el periodo 2015 – 2024, las concentraciones de material particulado fino respirable de la estación Quirilluca están por debajo de las concentraciones que han registrado la estación La Greda y Puchuncaví.