



**AiresNuevos**  
PARA LA PRIMERA INFANCIA



**Horizonte  
Ciudadano**

**Centro  
de Acción  
Climática**

# **REPORTE DE DATOS AIRES NUEVOS PLACILLA JULIO-SEPTIEMBRE**

Análisis de datos de los monitores de la Red Ciudadana  
de Calidad de Aires Nuevos para la Primera Infancia.

## Índice

Introducción	1
Placilla	3
Caracterización	3
Monitores	3
Promedios diarios y anuales	5
Perfiles horarios y semanales	8
Correlación con SINCA	10
Resultados promedio anual Chile y Latinoamérica	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Bibliografía	13

## Introducción

### Antecedentes

La contaminación atmosférica es una de las mayores amenazas a la salud de las personas, en especial a la población infantil. Los niños y niñas respiran 3 veces más aire que los adultos en relación a su peso, y sus pulmones y otros órganos vitales están en pleno desarrollo por lo que la calidad del aire que respiran es determinante para su futuro y bienestar.

Con el fin de proteger la salud de niños y niñas es que se consolida Aires Nuevos para la Primera Infancia ([www.airesnuevos.org](http://www.airesnuevos.org)), una iniciativa entre Fundación Horizonte Ciudadano y el Centro de Acción Climática de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso. Aires Nuevos tiene como objetivo mejorar la generación e intercambio de información sobre calidad del aire para reducir la exposición a la contaminación del aire en la primera infancia en América Latina, en un trabajo conjunto con academia, gobiernos locales y comunidad.

Para aportar a la reducción de contaminantes atmosféricos en la primera infancia, Aires Nuevos plantea una serie de pasos, tales como i) asegurar el buen funcionamiento de un número suficiente de monitores de calidad de aire que reduzca la brecha de medición en Latinoamérica y se enfoque en medir lugares con presencia alta de población infantil; ii) Empoderar al personal docente, cuidadores y comunidad circundante al área monitoreada a través de capacitaciones para asegurar que los datos de los monitores se usen para la programación de sus actividades; iii) desarrollar investigación científica con la información de los sensores de calidad de aire por parte de las Universidades asociadas de manera a promover acciones locales efectivas; iv) ejecutar intervenciones locales urbanas y legales que aseguren disminuir la exposición de la contaminación atmosférica en beneficio de la población infantil y general, por parte de los gobiernos locales de la Red Ciudadana de Calidad de Aire para la Primera Infancia

### Análisis de estaciones

En el presente informe se analizan los datos obtenidos por los monitores ubicados en la comuna de Placilla mediante el proyecto de *Aires Nuevos: Red ciudadana*, con la plataforma web de *IQAir*. El análisis es de tres meses, desde el 1 de julio de 2021, hasta el 31 de septiembre de 2021.

El contaminante por analizar es el Material Particulado 2.5 [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ] (MP2.5) y se utiliza la normativa chilena vigente en el Decreto 12, que establece un máximo de 25 [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ] de MP2.5 para el promedio trianual y 50 [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ] al percentil 98 para el promedio diario<sup>1</sup>. Por otro lado, estos resultados se comparan con las recomendaciones de la Organización Mundial de la Salud (OMS),

quienes establecen una concentración de 5 [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ] para el promedio anual y 15 [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ] para el promedio diario<sup>2</sup>.

Los datos presentados son: promedio diario de las emisiones de MP2.5, calendario con el promedio diario de MP2.5 comparado con la humedad relativa diaria, regresión lineal entre los datos de los monitores con los datos del Sistema de Información Nacional de Calidad de Aire de Chile (SINCA) para determinar qué tan fiables son los datos de los monitores, resultados del promedio anual, días de superación de norma chilena y días de superación guía OMS 2021.

Las regresiones se hacen relacionando el promedio horario del monitor con el de la estación SINCA. Se ha determinado que una regresión lineal con un coeficiente de correlación superior a 0.5 presenta una correcta correlación, en cambio, si es inferior a 0.5, se determina que la correlación de los datos es insuficiente.

Se realiza el perfil horario a partir del promedio de los datos por hora. Se asume una distribución normal de los datos y se integra, como barras de error, la dispersión del 68% de los datos. El procedimiento con el perfil semanal es similar, pero se utiliza el promedio diario.

Estos perfiles se realizan con el fin de obtener información de las emisiones a lo largo del día y la semana, buscando un patrón para caracterizarlo con la información de la zona. De esta forma, entender en mejor medida el origen de la contaminación de MP 2.5 de la ciudad.

Respecto a la georreferenciación, se ha elegido el color azul para la ubicación de los monitores de Aires Nuevos: Red ciudadana y el color rojo para la ubicación de las estaciones SINCA.

En la *Tabla 1* se presenta una representación numérica de color de la concentración MP2.5 según los colores utilizados por la página IQAir, quienes relacionan un color con la condición de la calidad de aire a un rango del contaminante a través del índice de calidad de aire (AQI)<sup>3</sup>.

Categoría de la calidad del aire	MP2.5 [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]
Buena	< 12
Regular	12.1 - 35.4
Alerta	35.5 - 55.4
Preemergencia	55.5 - 150.4
Emergencia	150.5 - 250.4
Dañino	> 250.5

Tabla 1: Categoría de la calidad del aire y su color correspondiente dependiendo de las emisiones de MP2.5 [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ].

## Placilla

### Caracterización

Esta comuna se encuentra al suroeste de San Fernando en la Región de O'Higgins, en un clima mediterráneo subtropical. Posee una población estimada de 4 611 habitantes. Se emplaza en el valle del río Tinguiririca entre los 240 a 320 [m.s.n.m.], entre los cerros de La Sepultura y La Cuesta, con cimas de 1 200 y 850 [m.s.n.m] respectivamente.

La comuna es principalmente rural con un desarrollo intensivo de industria agrícola, la cual trae consigo una de las principales fuentes de contaminación, las quemadas agrícolas<sup>4</sup>. La otra fuente significativa es la calefacción en base a combustión de leña.

Estos efectos han buscado su mitigación desde el 2013 mediante el PDA vigente para el Valle Central de la Región de O'Higgins<sup>5</sup>. A destiempo se da la declaración de este valle como zona saturada por MP2.5 en el año 2017.

### Monitores

Los monitores analizados son: **Lo Moscoso, Fidel María y Peñuelas**, correspondiente a los números de serie ALVSC4X, JHMHV77 y YAJTXSJ. La estación SINCA analizada es: San Fernando.



Figura 1: Georreferenciación de las estaciones en Placilla-San Fernando.

Para dar seguimiento a estos monitores puedes escanear el siguiente código:



Figura 3: Código QR monitor Lo Moscoso



Figura 2: Código QR monitor Peñuelas



Figura 4: Código QR monitor Fidel María

## Promedios diarios y anuales

En relación con el promedio diario, se observa un patrón similar a las ciudades anteriores, pero con una salvedad: a fines de septiembre, los tres monitores cumplen con la guía de la OMS, por lo que las emisiones de MP2.5 en la zona, a medida que aumentan las temperaturas, descienden a niveles recomendados por la OMS, por lo que probablemente la contaminación del sector proviene de calefacción más que otras actividades.

### Promedio diario MP2.5 en Placilla VI

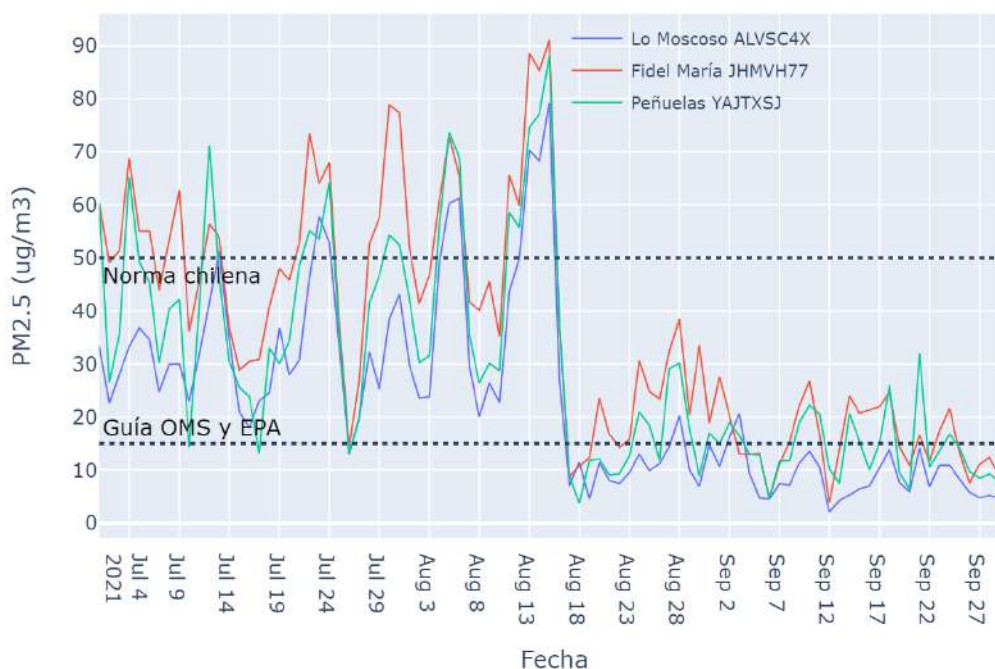


Figura 5: Promedio diario de MP2.5 de los monitores en Placilla.

Monitor	Promedio anual	Percentil 98	Percentil 99.8	Días de superación de norma chilena	Días de superación de guía OMS
Lo Moscoso ALVSC4X	18.7	68.6	77.6	8	49
Fidel María JHMH77	21.8	85.8	90.6	26	71
Peñuelas YAJTXSJ	20.3	75.1	86.0	16	61

Tabla 2: Resultados relación monitores de red ciudadana vs estaciones SINCA en Placilla

Respecto a los calendarios, se concluye lo mismo que antes, no existe la relación de humedad relativa y contaminación por MP2.5. Sí se observa los buenos índices AQI a fines de septiembre.

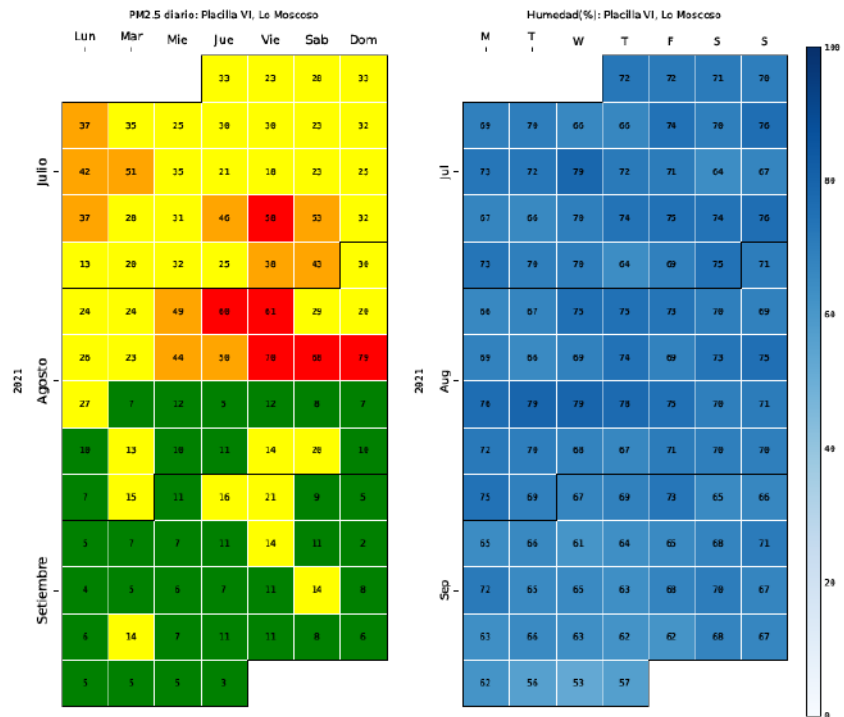


Figura 6: Calendario del promedio diario de MP2.5 y la humedad relativa en el monitor Lo Moscoso.



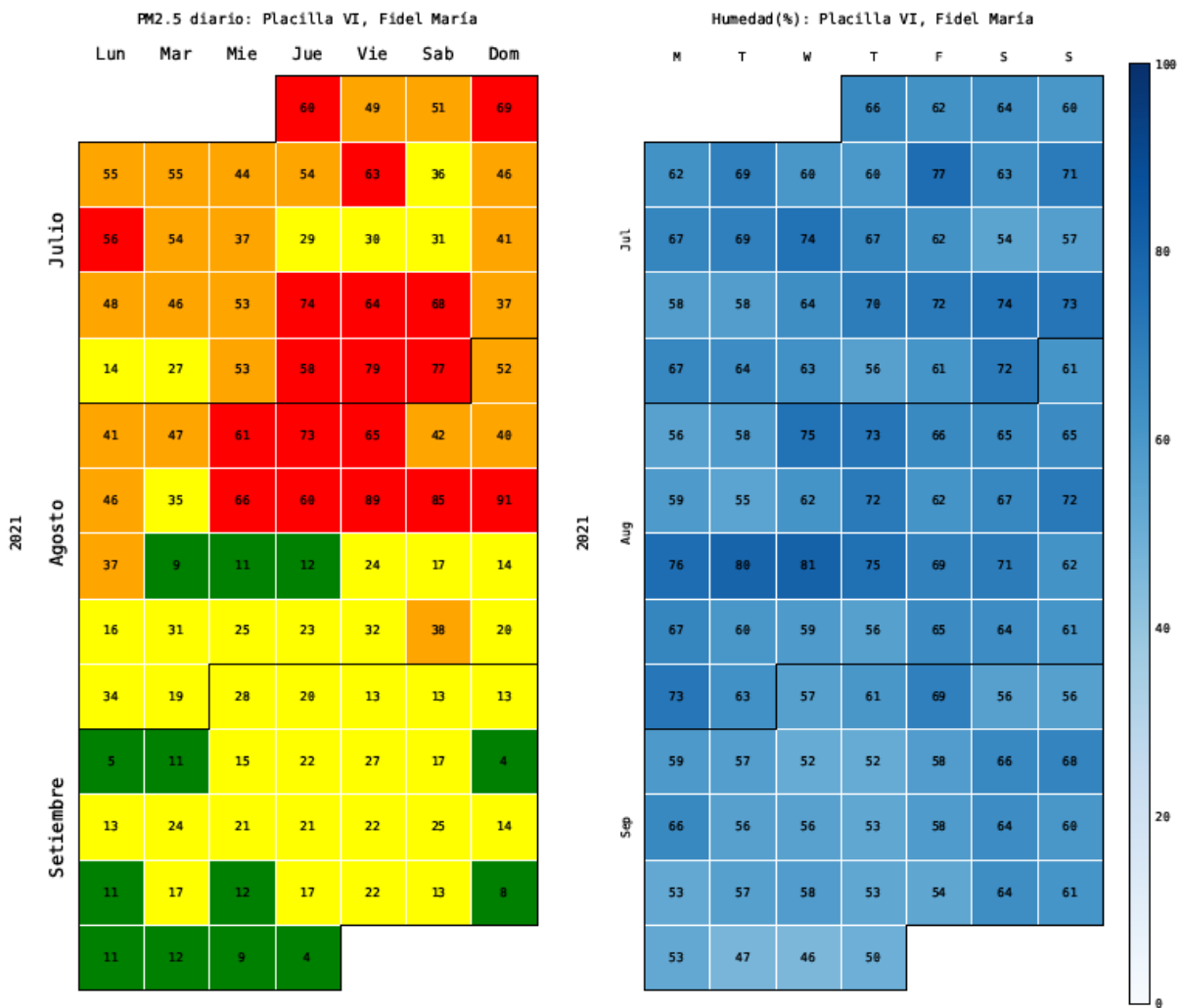


Figura 7: Calendario del promedio diario de MP2.5 y la humedad relativa en el monitor Fidel María.

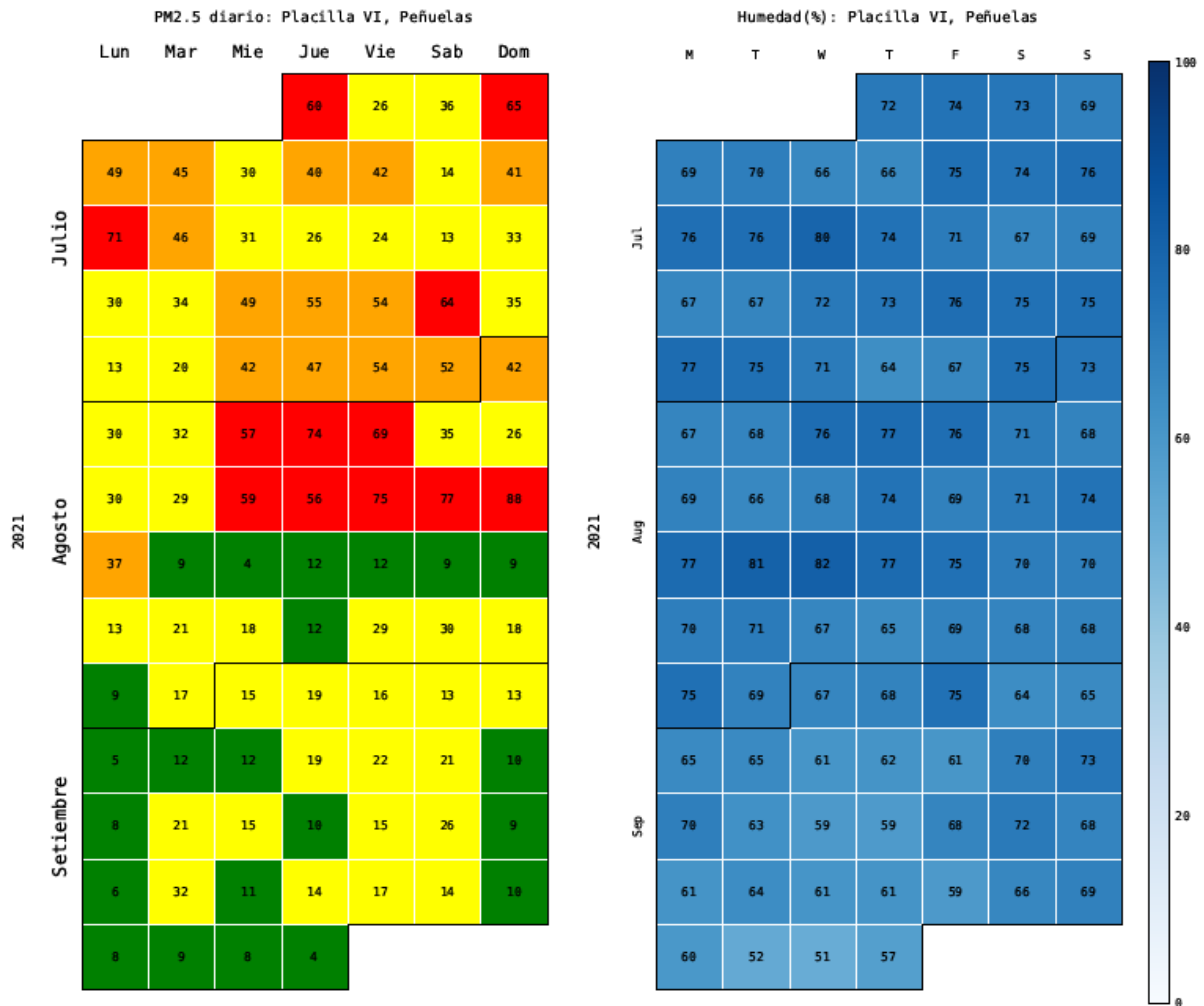


Figura 8: Calendario del promedio diario de MP2.5 y la humedad relativa en el monitor Peñuelas.

## Perfiles horarios y semanales

El perfil horario expresa alzas en los horarios peaks de actividad vial, con mayores alzas en las tardes y noches.

Perfil horario MP2.5 en Placilla

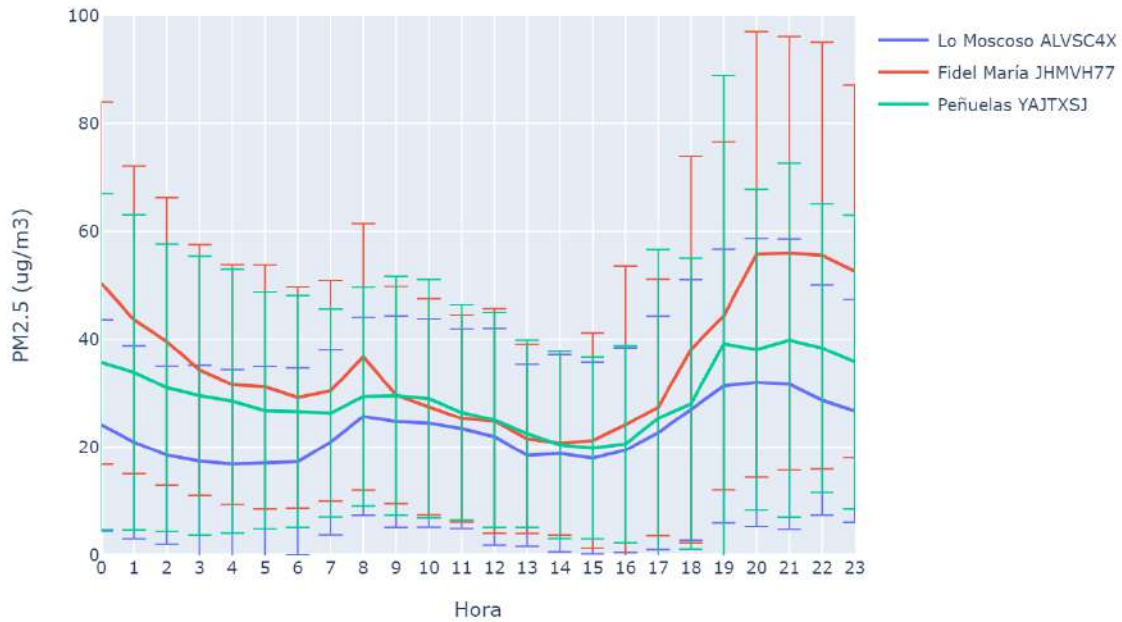


Figura 9: Perfil semanal MP2. 5 de los monitores en Placilla con rango igual a la desviación estándar.

Según el perfil semanal se presenta un atencencia a mayores concentraciones de MP2.5 durante los días viernes, seguido de los días sábados y jueves.

Perfil Semanal MP2.5 en Placilla

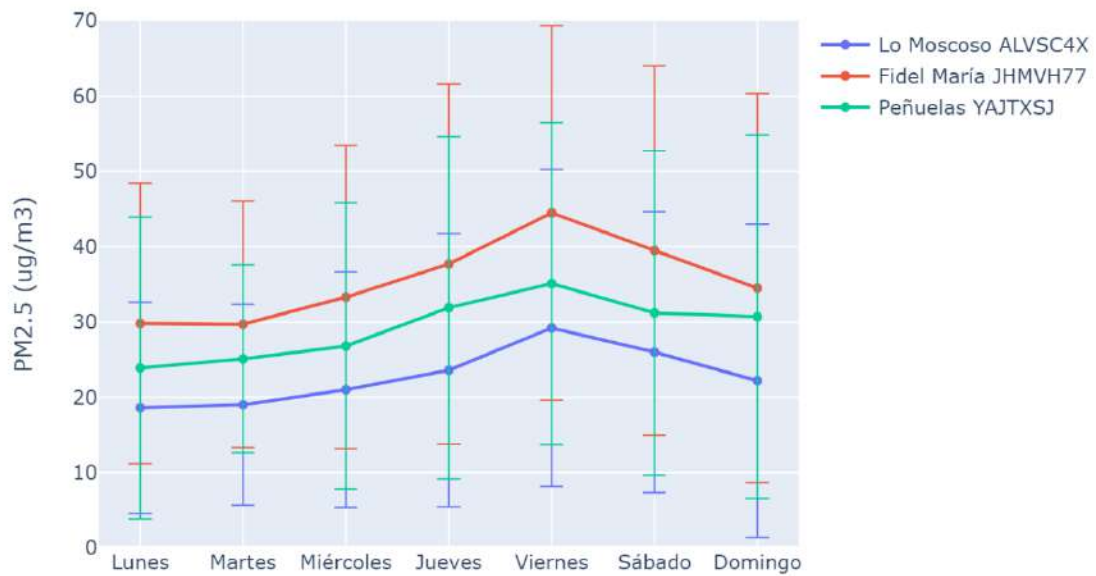


Figura 10: Perfil horario MP2.5 de los monitores en Placilla con rango igual a la desviación estándar

### Correlación con SINCA

Las regresiones lineales son aceptables, excepto en el monitor Lo Moscoso, donde presenta una dispersión de los datos muy antagónica entre monitor y estación SINCA. Puede que el monitor presente interferencias por el sector donde se encuentra ubicado a orillas del río.

Monitor ciudadano	Estación SINCA	Coefficiente de determinación
Lo Moscoso ALVSC4X	San Fernando	0.16
Fidel María JHMH77	San Fernando	0.57
Peñuelas YAJTJSJ	San Fernando	0.50

*Tabla 3:* Resultados relación monitores de red ciudadana vs estaciones SINCA en Placilla.

## Resultados promedio anual Chile y Latinoamérica

A continuación, se presentan los resultados de promedio anual de las estaciones analizadas en Chile. Como se observa en la *figura 116* de los monitores en Chile, sólo en Huasco y Placilla se cumple con la normativa chilena, mientras que en las demás ciudades exceden el límite establecido. Cabe destacar que estos resultados no involucran todos los días de un año, sobre todo de meses de verano para cuando menos concentración de MP2.5 se suponen.

### Promedio anual de monitores Aires Nuevos-Chile MP 2.5 [ug/m3]

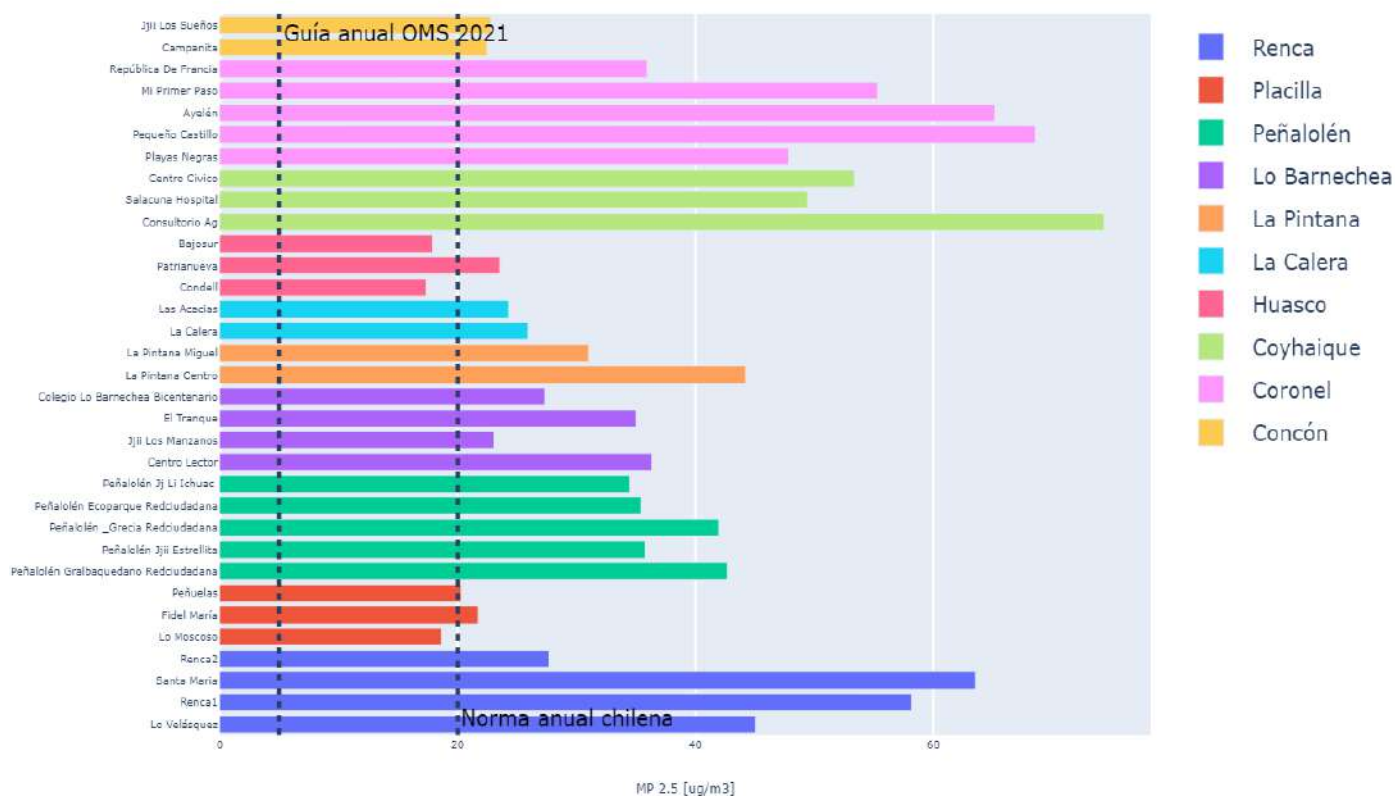


Figura 11: Resultados promedio anual MP2.5 de los monitores de Aires Nuevos en Chile.

Por otro lado, en las ciudades latinoamericanas analizadas (*figura 117*), todas cumplirían con la normativa chilena y hay algunos lugares que inclusive cumplen con la guía de la OMS de 2015, no así con la guía OMS 2021. Comparado con Chile, se puede concluir que existe una mayor contaminación en Chile respecto a las otras ciudades analizadas en Latinoamérica.

## Promedio anual de monitores Aires Nuevos MP 2.5 [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]

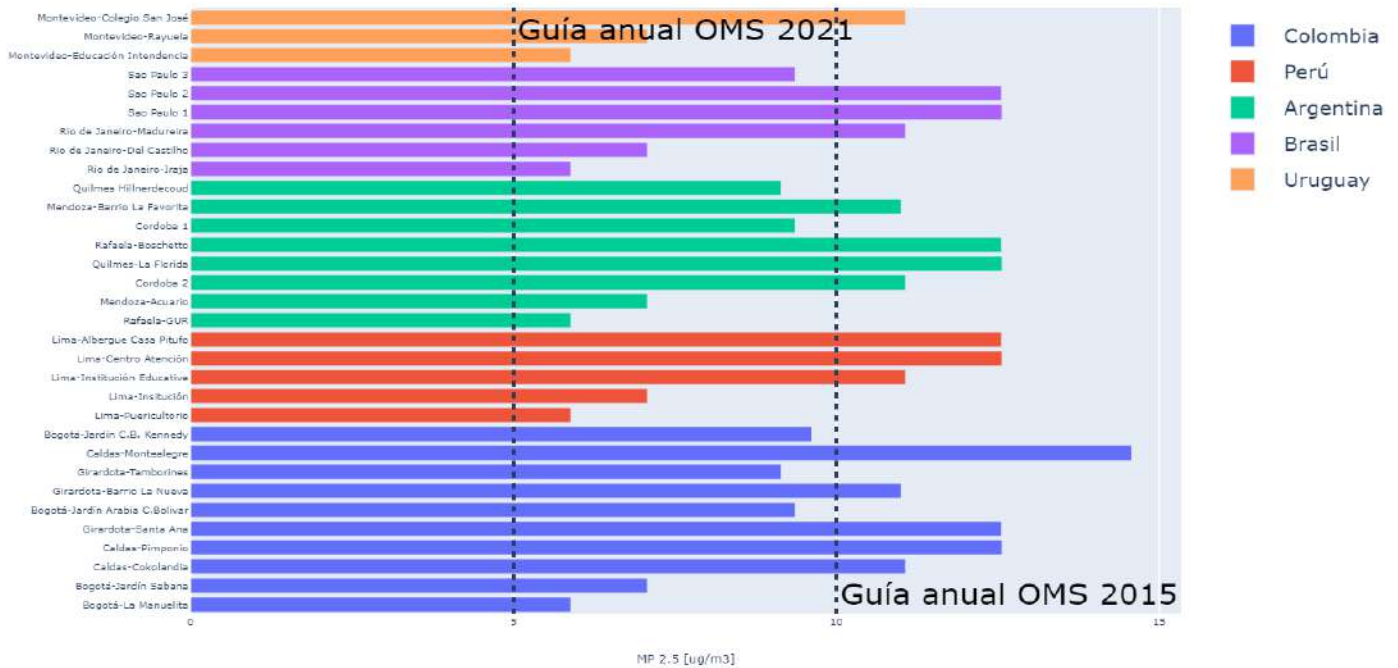


Figura 12: Resultados promedio anual MP2.5 de los monitores de Aires Nuevos en Latinoamérica.

## Bibliografía

- [1] Ministerio del Medio Ambiente (2011). Establecer Norma Primaria de Calidad Ambiental para Material Particulado Fino Respirable MP2,5. 09-MAY-2011. <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1025202>
- [2] WHO (2021). WHO Global Air Quality Guidelines.
- [3] IQAir (2021). What is the air quality index (AQI)? <https://www.iqair.com/us/blog/air-quality/what-is-aqi>
- [4] Ministerio del Medio Ambiente (2021). Las quemas agrícolas son la segunda fuente de contaminación del aire del valle central de O'Higgins – MMA
- [5] Plan para el Valle Central de la Región de O'Higgins – PPDA ([mma.gob.cl](http://mma.gob.cl))