



AiresNuevos
PARA LA PRIMERA INFANCIA



**Horizonte
Ciudadano**

Centro
de Acción
Climática

**REPORTE DE DATOS
AIRES NUEVOS RENCA
JULIO-SEPTIEMBRE**

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

Índice

Introducción	2
Antecedentes	2
Análisis de estaciones	2
Renca	4
Caracterización	4
Monitores	4
Promedios diarios y anuales	6
Perfiles horarios y semanales	10
Correlación con SINCA	11
Resultados promedio anual Chile y Latinoamérica	12
Bibliografía	14

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, incluso cognitivo.

Con el fin de proteger la salud de niños y niñas es que se consolida Aires Nuevos para la primera infancia, 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 Renca mediante el proyecto 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 diario¹. 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 diario².

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)³.

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 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$].

Renca

Caracterización

Esta comuna de clima mediterráneo se encuentra al noroeste de la conurbación de la Región Metropolitana. Posee una población estimada de 160 847 habitantes. Esta comuna se bordea en el sur por la carretera Costanera Norte y al norte por los cerros Renca y Colorado, al este por la Autopista Central y al oeste por la Autopista Vespucio Norte. A excepción de los faldones de los cerros, se tiene una pendiente despreciable que va entre los 480 y 510 [m.s.n.m].

El viento de épocas invernales proviene desde el Noreste principalmente, con velocidades promedio de 2.5 [km/h]⁵, mientras que en verano cambia el sentido a Suroeste con velocidades promedio de 6.12 [km/h]⁶.

Cómo factor común para la cuenca de Santiago se presenta el proceso de inversión térmica invernal, la cual provoca la baja de las capas de aire lo cual impide la circulación del aire. Lo cual supedita desde 1996 a toda la región metropolitana a su Declaración de Zona Saturada por Material Particulado respirable (MP10), partículas totales en suspensión (PTS), monóxido de carbono (CO), ozono (O3) y zona latente por dióxido de nitrógeno (NOx), y este a su vez a la normativa del Plan de Prevención y Descontaminación Atmosférica (PPDA) emitido el 2017 por el MMA.

En consecuencia, a la delimitación por autopistas intercomunales e interregional, se tiene un importante impacto a causa de las emisiones vehiculares para los sectores aledaños. Se cuenta con la emisión fija al Sureste de la comuna proveniente de una central termoeléctrica de gas natural desde 1998, pero inició su funcionamiento en los años 60' mediante la combustión de carbón. También se cuenta con fuentes contaminantes provenientes de la industria manufacturera, metalúrgica y papelera⁷.

Monitores

El monitor analizado es: **Velásquez, Seguridad, Santa María y Gorostiaga**, correspondiente a los números de serie: 7A7WXMg, 946ALK7, GKMSXXT y YYWVGGW. Las estaciones SINCA analizadas son: Cerro Navia, Pudahuel y Quilicura.

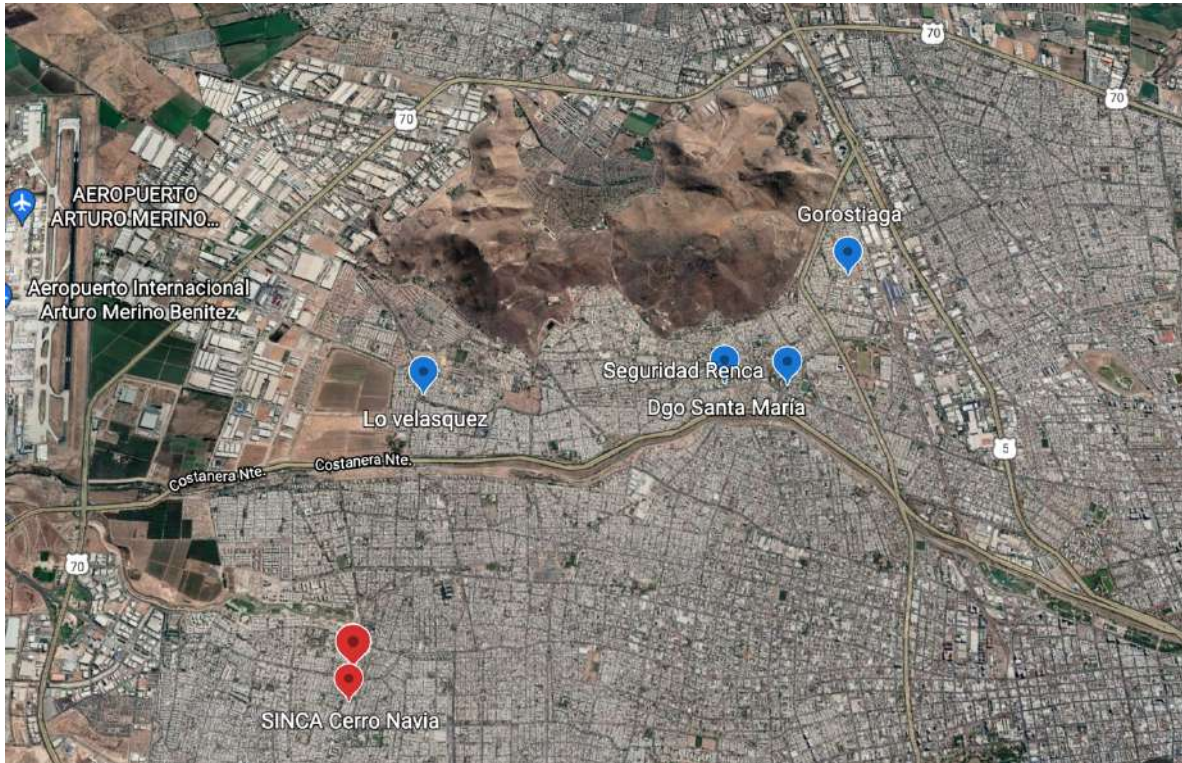


Figura 1: Georreferenciación de las estaciones en Renca.

Para dar seguimiento a los monitores puede escanear los siguientes códigos:



Promedios diarios y anuales

El patrón de promedio diario presenta una común atenuación de la concentración a medida que se acerca la primavera. Con una medición excepcional para el monitor Renca-Seguridad que presenta niveles bajos de concentración de MP2.5 a lo largo de los tres meses de estudio, pero se comporta de manera similar en tanto a las alzas.

Promedio diario MP2.5 en Renca

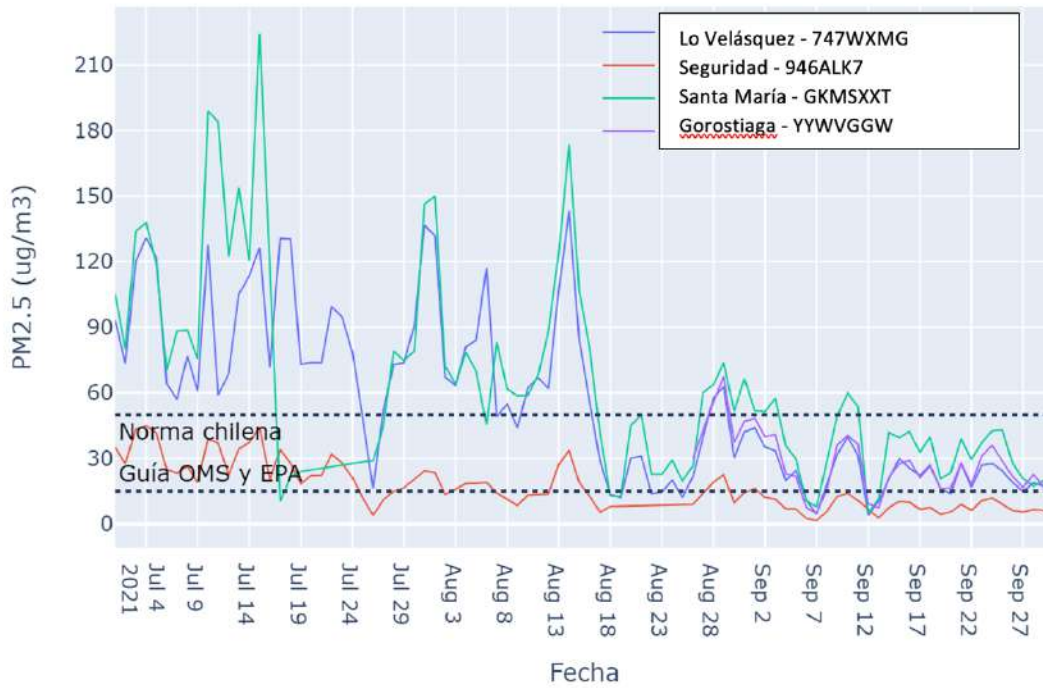


Figura 6: Promedio diario de MP2.5 de los monitores en Renca.

Monitor	Promedio anual	Percentil 98	Percentil 99.8	Días de superación de norma chilena	Días de superación de guía OMS
Lo Velásquez 7A7WXMG	45.1	132.6	142.1	45	80
Seguridad 946ALK7	58.2	43.5	44.7	0	38
Santa María GKMSXXT	63.5	185.5	218.2	45	77
Gorostiaga YYWVGGW	27.7	59.3	66.6	2	31

Tabla 2: Resultados por monitor en Renca.

El calendario refleja nuevamente que no existe una consistente correlación entre humedad relativa y concentración de MP2.5. Por otro lado, llama la atención el monitor Seguridad Renca que presenta niveles muy buenos de calidad de aire comparados a los demás monitores.

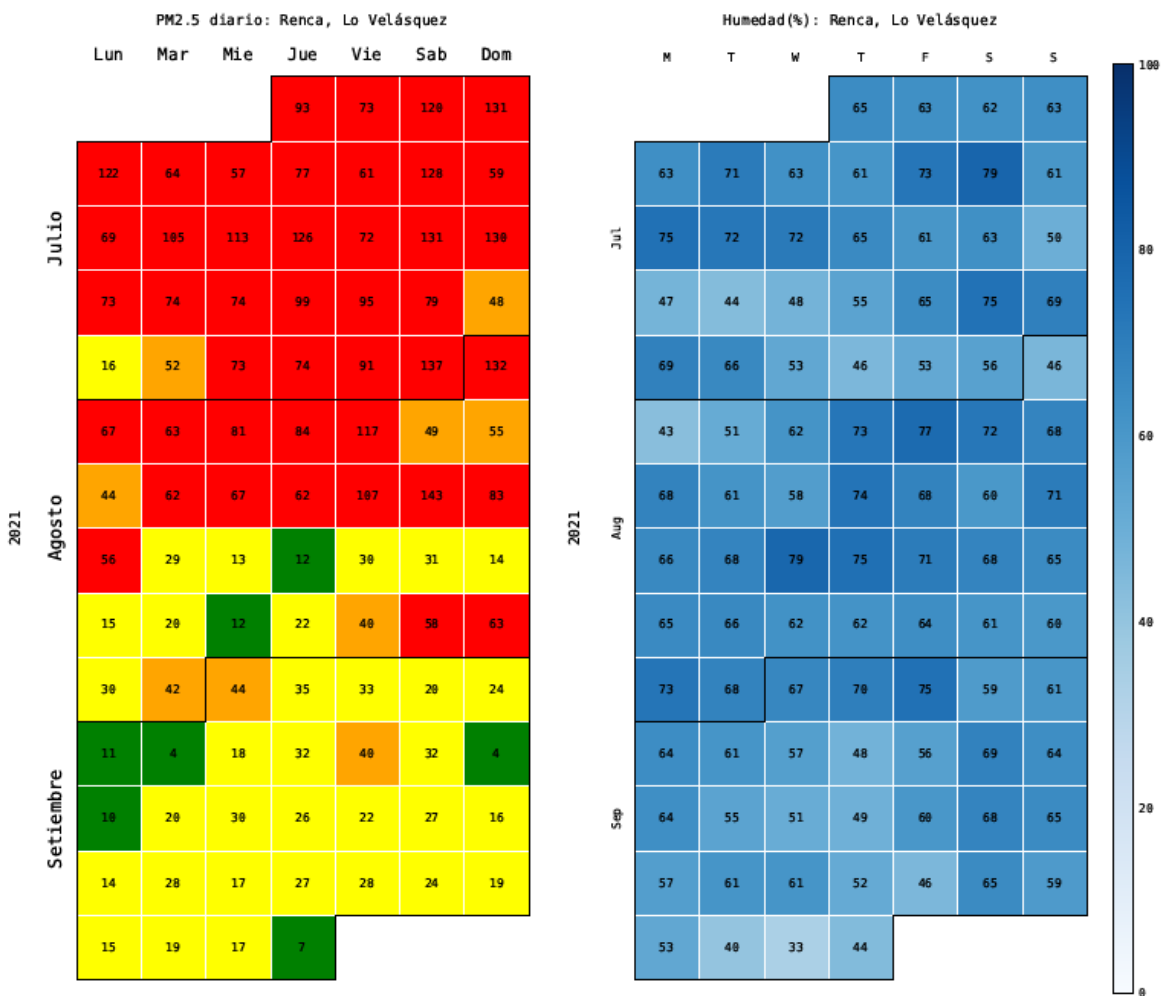


Figura 7: Calendario del promedio diario de MP2.5 y la humedad relativa en el monitor Lo Velásquez.

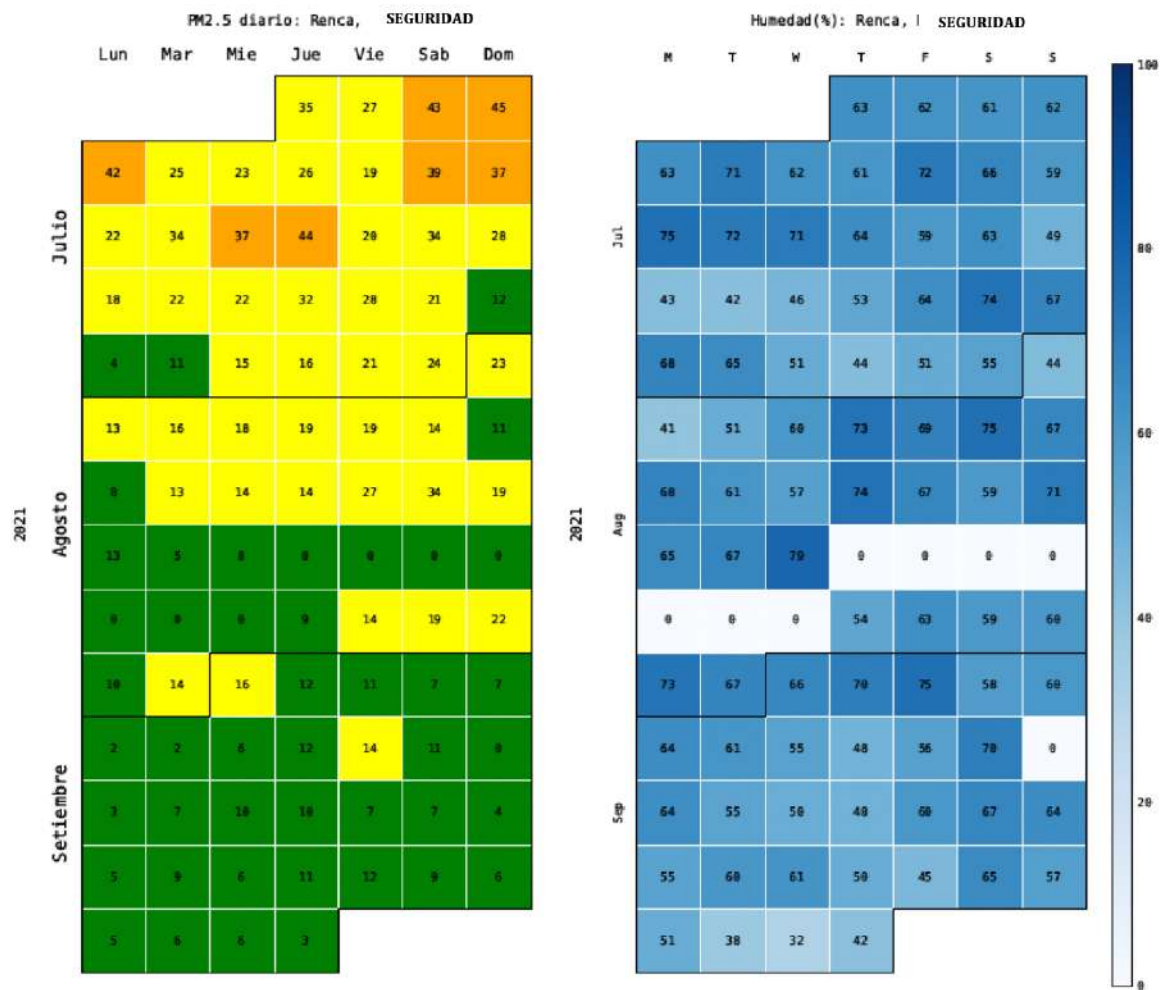


Figura 8: Calendario del promedio diario de MP2.5 y la humedad relativa en el monitor Seguridad Renca

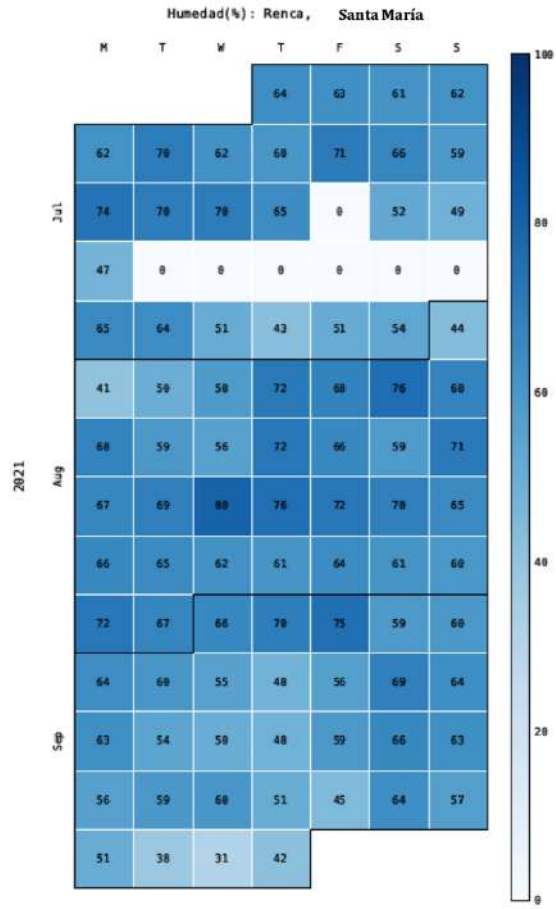
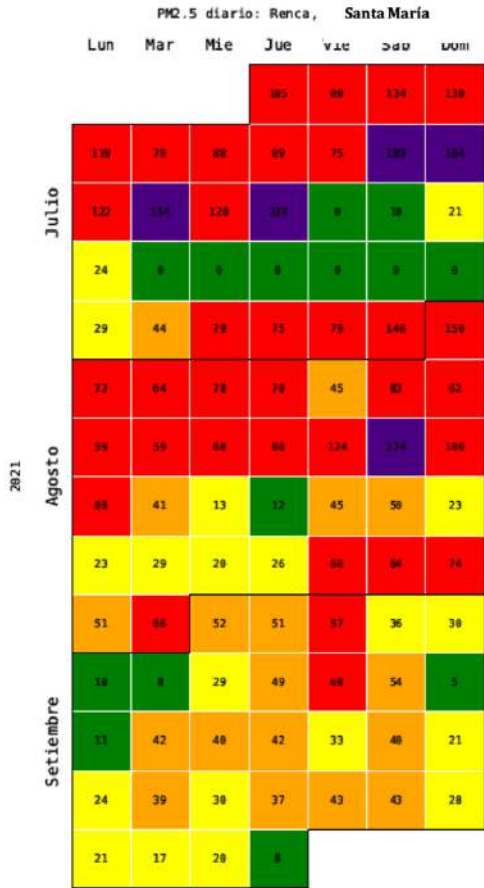


Figura 9: Calendario del promedio diario de MP2.5 y la humedad relativa en el monitor Santa María

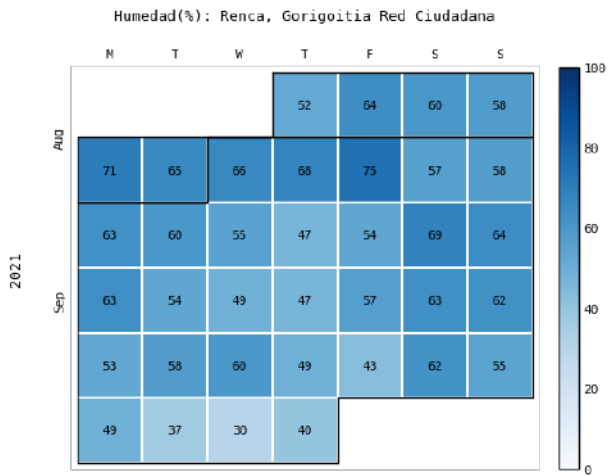
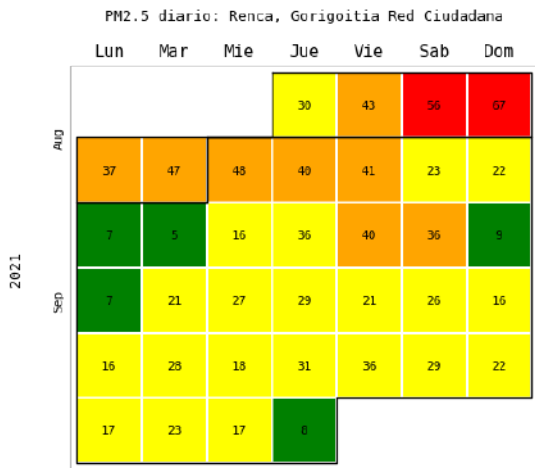


Figura 10: Calendario del promedio diario de MP2.5 y la humedad relativa en el monitor Gorostiaga.

Perfiles horarios y semanales

El perfil horario expresa mayores concentraciones ante la actividad matutina a partir de una creciente progresiva desde 17:00 a 18:00hrs, donde no se denota una peak por congestión vehicular a diferencia del común de las comunas.

Perfil horario MP2.5 en Renca

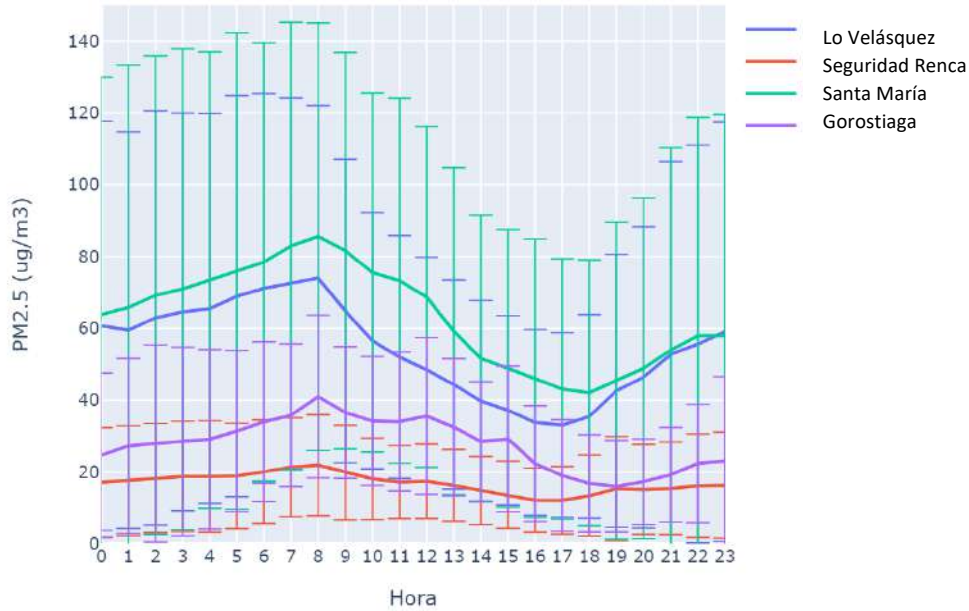


Figura 11: Perfil horario MP2.5 de los monitores en Renca con rango igual a la desviación estándar

Ante el perfil semanal, se evidencia un peak asociado a los días sábado para 2 de los 4 monitores, mientras que Gorostiaga se comporta sin mayores variaciones con una mínima común para todas en los lunes.

Perfil Semanal MP2.5 en Renca

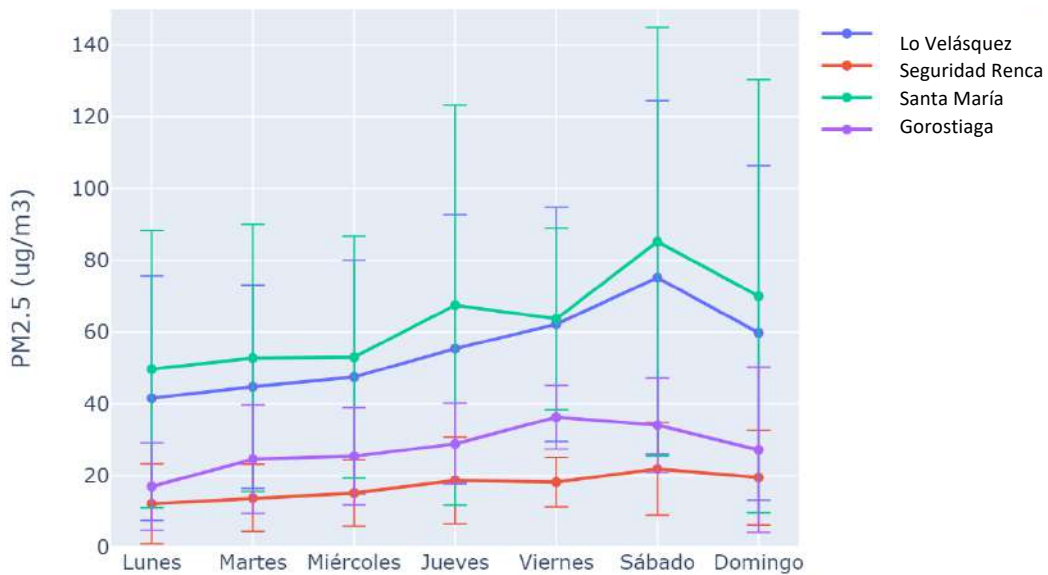


Figura 12: Perfil semanal MP2.5 de los monitores en Renca con rango igual a la desviación estándar.

Correlación con SINCA

Con respecto a la correlación del monitor Renca-Seguridad y las estaciones SINCA, se observa una correlación de cero, es decir, el patrón del monitor no tiene ninguna relación con las mediciones oficiales. Se recomienda reubicar o cambiar el monitor, pues lo más probable es que o este se encuentra en un lugar con poco acceso a ventilación o presenta un sensor defectuoso al medir tan bajas concentraciones. Puede ser posible también que esté resguardado con alguna barrera vegetal que limpie el aire que llegue al sensor. Los demás monitores presentan una fiabilidad aceptable con las estaciones SINCA.

Monitor ciudadano	Estación SINCA	Coefficiente de determinación
Lo Vásquez 7A7WXMG	Pudahuel	0.85
Seguridad 946ALK7	Pudahuel	0
Santa María GKMSXXT	Quilicura	0.6
Gorostiaga YYWVGGW	Cerro Navia	0.6

Tabla 3 Resultados relación monitores de red ciudadana vs estaciones SINCA en Renca.

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 9* 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]

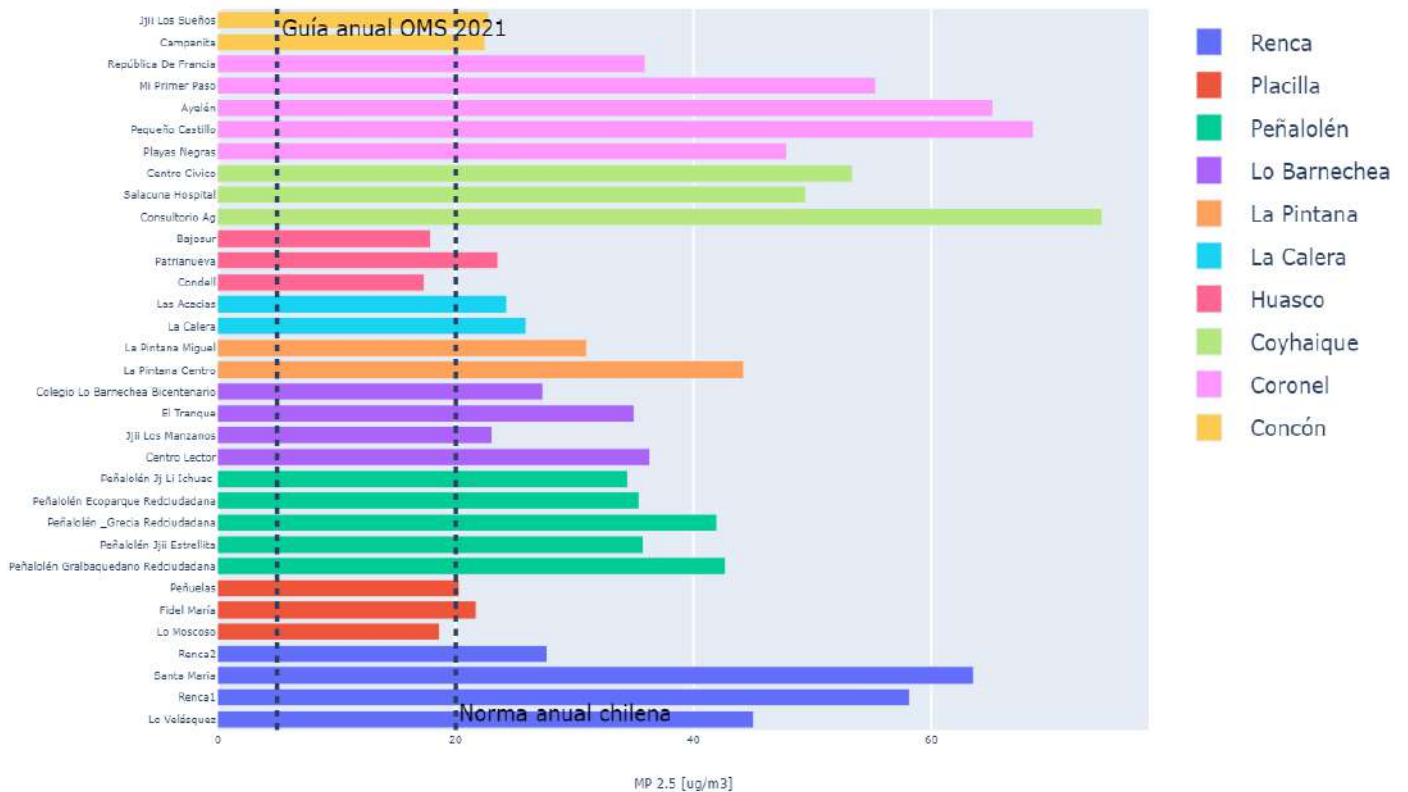


Figura 9: Resultados promedio anual MP2.5 de los monitores de Aires Nuevos en Chile.

Por otro lado, en las ciudades latinoamericanas analizadas (*figura 10*), 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 en Latinoamérica MP 2.5 [ug/m3]

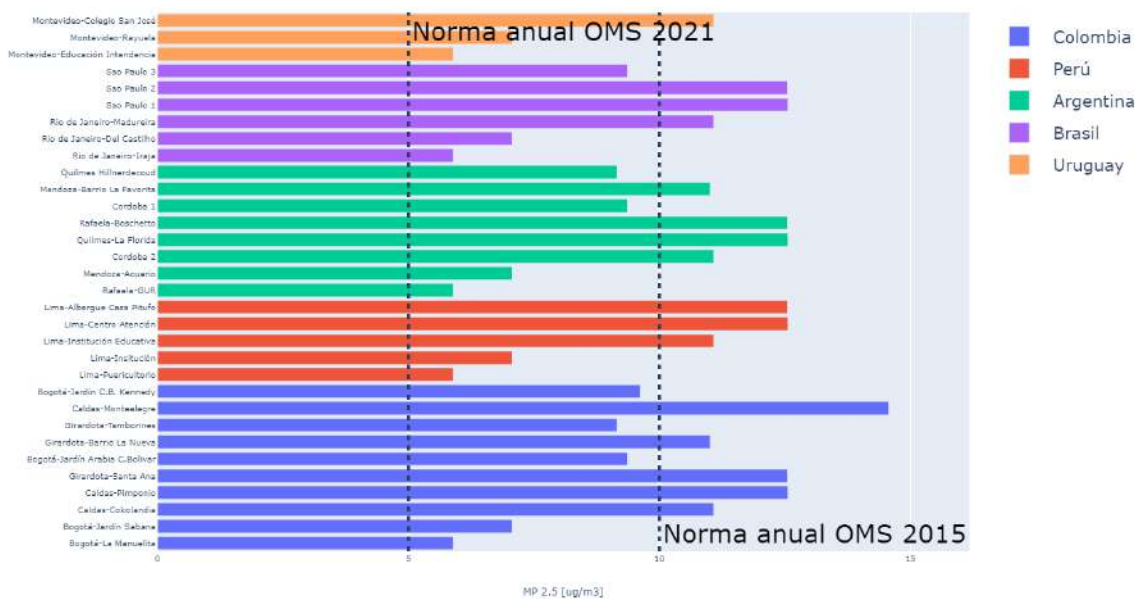


Figura 10: Resultados promedio anual MP2.5 de los monitores de Aires Nuevos en Latinoamérica.

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] [33] CESMEC (2019) Monitoreo de Calidad del Aire y Meteorología en estación Renca Generadora Metropolitana RCA N°007/1996]
<https://snifa.sma.gob.cl/General/DescargarInformeSeguimiento/209280>
- [5] [34] Eléctrica Santiago, AES Gener (2017). Monitoreo de contaminantes atmosféricos y de parámetros meteorológicos punto máximo impacto estación Renca
<https://snifa.sma.gob.cl/General/DescargarInformeSeguimiento/129803>
- [6] [35] INFORME AMBIENTAL PLAN REGULADOR COMUNAL DE RENCA (2020)
https://eae.mma.gob.cl/storage/documents/02_IA_PRC_Renca.pdf.pdf