

INFORME CALIDAD AIRE GEC 2025

Elaborado por: Michael Vera Villanueva – Encargado Calidad Aire, Seremi Medio Ambiente Ñuble

Fecha: 30 Septiembre 2025

El período de Gestión de Episodios Críticos (GEC), establecido en el artículo 61 del DS N°48/2016, se extiende cada año entre el 1 de abril y el 30 de septiembre en la intercomuna de Chillán y Chillán Viejo, Región de Ñuble.

El presente informe analiza los datos registrados durante el GEC 2025 en las estaciones de monitoreo de la intercomuna de Chillán–Chillán Viejo, incorporando además información referencial de la comuna de San Carlos.

I. Resumen Ejecutivo Informe 2025

Durante el período GEC 2025, en la intercomuna de Chillán y Chillán Viejo se **decretaron 37 episodios críticos**, de los cuales se **constataron efectivamente 38**, distribuidos en 15 Alertas, 20 Preemergencias y 3 Emergencias.

Esto significa que **el 79% de los días del período no presentó episodios críticos**, lo que representa una condición más favorable respecto de años anteriores.

En la comparación histórica, se observa que el número de episodios disminuyó en torno a un 10% respecto de 2024, pasando de 43 a 38. Además, se disminuyó también la intensidad y duración de algunos eventos, reflejado en un menor número de horas en niveles de emergencia.

Desde el punto de vista meteorológico, las temperaturas más bajas se registraron entre junio y julio; junio concentró la mayor cantidad de precipitaciones, mientras que las mejores condiciones de ventilación se observaron en abril, inicios de agosto y septiembre.

En cuanto al monitoreo en San Carlos, para el período 2025 se constataron de manera referencial 33 episodios críticos (14 Alertas, 15 Preemergencias y 4 Emergencias). No fue posible realizar comparaciones con 2024 debido a problemas de suministro eléctrico en la estación, que impidieron la obtención de datos confiables.

II. DETALLE RESULTADOS REGISTROS MP2,5

1. Comparativa Pronóstico y Registro de Calidad de Aire

La revisión de los datos sobre episodios críticos de calidad del aire muestra que la declaratoria de episodios se mantuvo similar, sin embargo, se presentaron variaciones en las intensidades, en especial en los episodios de preemergencia, pero en términos de fiscalizaciones efectivas en días con episodio, la diferencia fue solo un día. Es importante recalcar que estos pronósticos son estimaciones basadas en datos meteorológicos y, como tales, siempre existirán diferencias entre lo pronosticado y lo registrado.

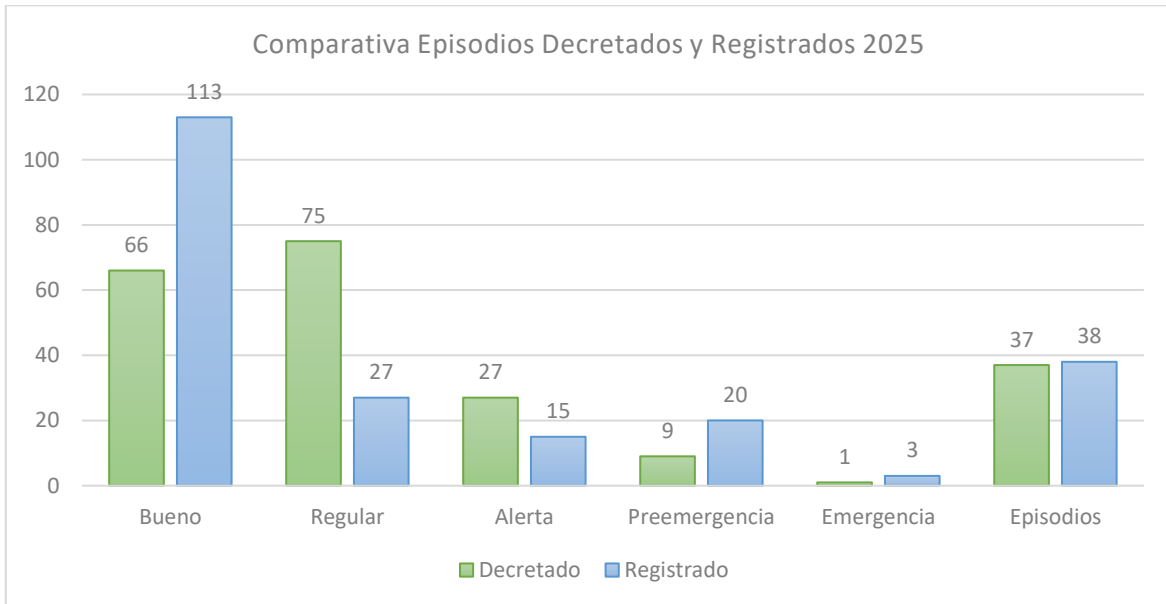


Gráfico 1: Comparación Pronósticos y Registro Calidad de Aire GEC 2025 Mp2,5 – Fuente Elaboración propia en base a datos Sistema Nacional de Calidad de Aire (SINCA) Estación Purén.

2. Calidad de Aire Registrado Período GEC 2025

El período presentó un total de 38 episodios críticos, distribuidos en 15 Alertas, 20 preemergencias y 3 emergencias.

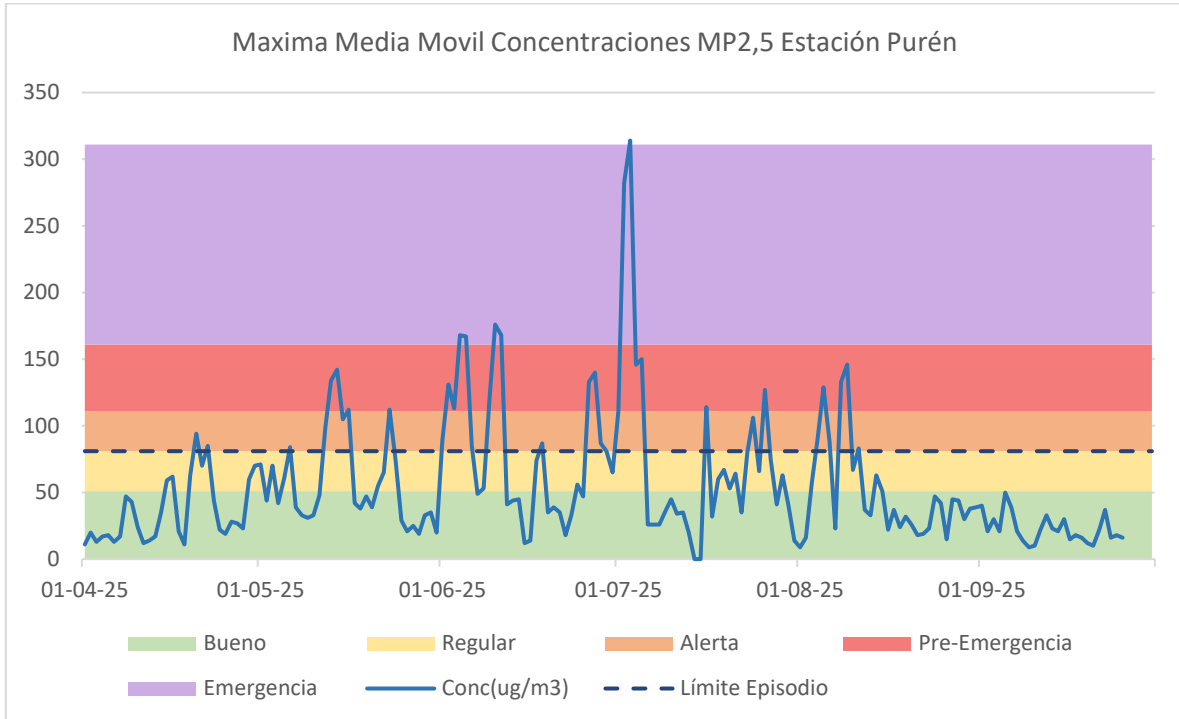


Gráfico 2: Media móvil 24 horas Concentraciones GEC 2025 – Fuente Elaboración propia en base a datos Sistema Nacional de Calidad de Aire (SINCA) Estación Purén.



Gráfico 3: Distribución Calidad Aire GEC 2025 – Fuente Elaboración propia en base a datos Sistema Nacional de Calidad de Aire (SINCA) Estación Purén.

Distribución Mensual:

Abril: Predominan los días con calidad de aire “Bueno”, con solo 2 episodios de *Alerta*. La ventilación presente en este mes y las temperaturas aún moderadas explican las condiciones favorables, aunque la ocurrencia de alertas tempranas evidencia el inicio del uso intensivo de calefacción a leña.

Mayo: Se observa un aumento significativo en los episodios críticos, con un total de 7, principalmente en niveles de *Alerta* y *Preemergencia*. La ausencia de emergencias sugiere que, si bien la calidad de aire se deterioró respecto de abril, las condiciones meteorológicas aún permitieron cierta dispersión. Destaca el inicio temprano de bajas temperaturas, lo que incrementó la demanda de calefacción residencial.

Junio: Corresponde al mes más complejo del período, con la mayor cantidad de episodios y predominio de *Preemergencias*. Las bajas temperaturas extremas y el déficit de ventilación favorecieron la acumulación de contaminantes. Esta concentración de episodios reafirma a junio como un mes históricamente crítico en la gestión de la calidad del aire.

Julio: Aunque se registra una leve disminución en el número total de episodios respecto a junio, aumentan las *Emergencias*, lo que indica mayor severidad en algunos eventos. Este cambio refleja tanto las condiciones meteorológicas desfavorables como el efecto acumulativo de emisiones en pleno invierno.

Agosto: Se constata una disminución importante en el número de episodios, sin emergencias registradas. Este comportamiento se asocia a un mejoramiento de la ventilación y al alza gradual de las temperaturas, lo que reduce la acumulación de contaminantes. También podría reflejar la efectividad de medidas preventivas aplicadas en el período.

Septiembre: La calidad del aire muestra una mejora sostenida, con la totalidad de los días calificados como “Bueno”. Si bien los datos abarcan hasta el 25/09, las condiciones meteorológicas (mejor ventilación y temperaturas más altas) permiten anticipar que el cierre del mes mantendrá este comportamiento positivo.

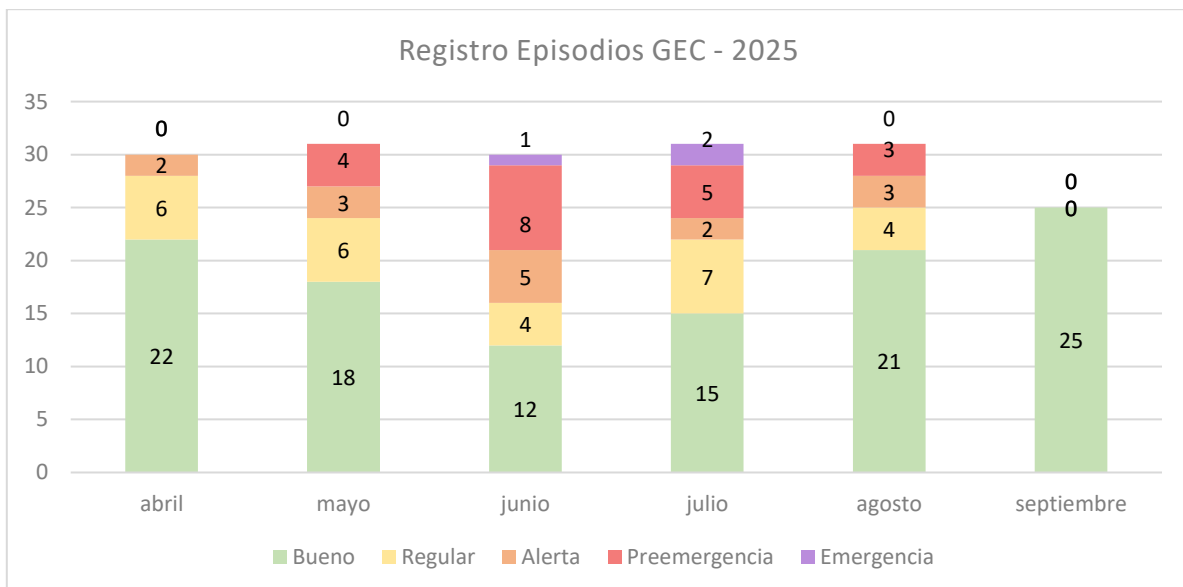


Gráfico 4: Calidad de Aire GEC 2025 Mp2,5 – Fuente Elaboración propia en base a datos Sistema Nacional de Calidad de Aire (SINCA) Estación Purén.

Comparativa Histórica de episodios críticos:

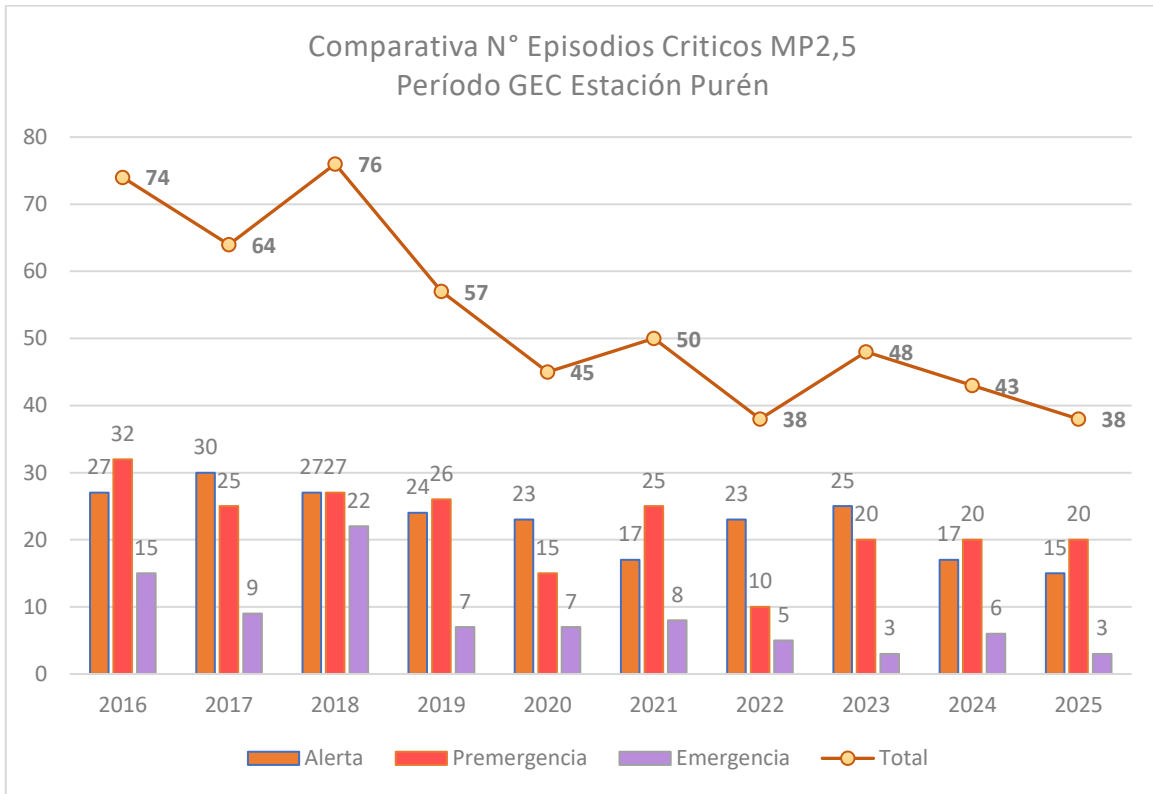


Gráfico 5: Distribución Episodios Críticos 2016 al 2024 Mp2,5 - Fuente Elaboración propia en base a datos Sistema Nacional de Calidad de Aire (SINCA)

Al comparar 2025 con 2024, se observa una disminución del 11,6% en el número total de episodios críticos, bajando de 43 a 38. Esta reducción confirma un progreso sostenido en la gestión de la calidad del aire, resultado tanto de las políticas implementadas como del fortalecimiento de la educación y sensibilización ambiental en el Valle Central de Ñuble.

En términos de días sin episodios, el avance también es significativo: se pasó de un 77% en 2024 a un 79% en 2025. Aunque el aumento pueda parecer menor, implica una mejora sustantiva en la proporción de días con calidad de aire “Bueno”, que creció de 55% a 64%.

Otro aspecto positivo corresponde a la disminución de episodios de *Emergencia*, que se redujeron de 6 en 2024 a 3 en 2025. Este cambio no solo refleja una menor frecuencia de eventos extremos, sino también una disminución en la exposición de la población a concentraciones altamente dañinas de material particulado fino.

En el contexto histórico 2016–2025, la tendencia general muestra una reducción progresiva en el total de episodios, con excepción de los años 2018 y 2021, caracterizados por condiciones meteorológicas adversas. Cabe destacar que Ñuble fue creada como región en 2018 y que la implementación de la Gestión de Episodios Críticos (GEC) a nivel regional comenzó en 2019. Desde entonces, se han observado los efectos de las medidas estructurales financiadas, tales como el Programa de Recambio de Calefactores, el Acondicionamiento Térmico

de viviendas y otras acciones complementarias. Estas iniciativas han contribuido de manera decisiva a consolidar la tendencia a la baja en los episodios críticos demostrando que el PPDA ha sido eficaz en la mejora de la calidad del aire del territorio.

Análisis General de las Concentraciones

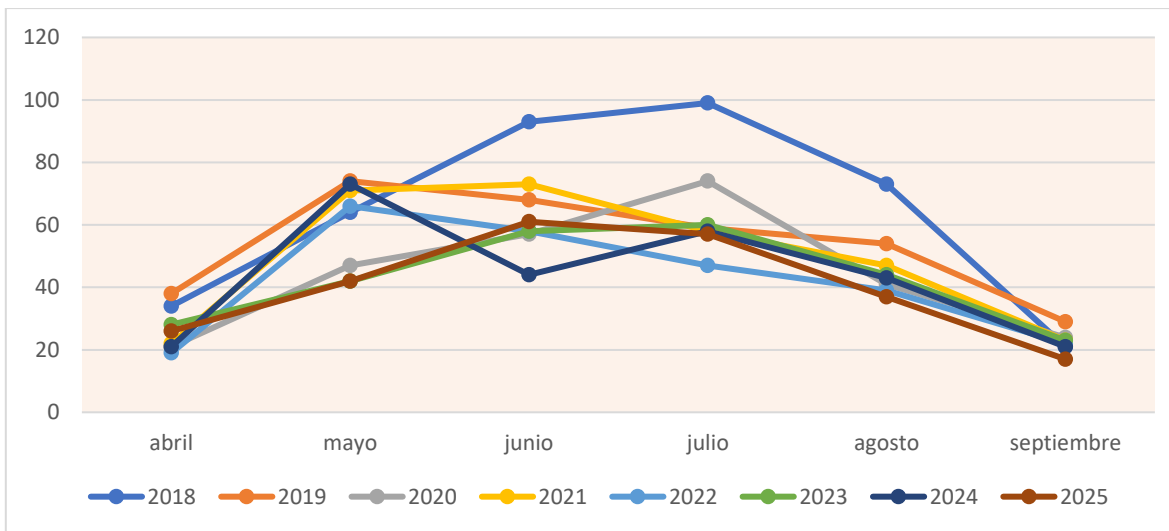


Gráfico 6: Comparación Niveles Calidad de Aire 2018 al 2025 Mp_{2,5} - Fuente Elaboración propia en base a datos Sistema Nacional de Calidad de Aire (SINCA).

La serie histórica evidencia que, si bien los meses de mayo, junio y julio concentran los mayores niveles de material particulado fino, la magnitud y el momento de los picos varía entre años:

- **Años con adelantamiento de episodios (ej. 2016, 2017, 2019):** Las concentraciones máximas se alcanzaron tempranamente, en mayo o inicios de junio, superando los 70–100 µg/m³. Este comportamiento está asociado a un inicio más temprano de las bajas temperaturas y menor precipitación en la primera parte del invierno, lo que favoreció la acumulación de contaminantes.
- **Años con desplazamiento hacia mediados del invierno (ej. 2018, 2021):** Se observa un aumento más tardío, con máximos en junio y julio, reflejando inviernos más prolongados y con eventos de frío más concentrados en esa parte de la temporada.
- **Años con mejor dispersión (ej. 2020, 2022, 2023):** Presentaron concentraciones más bajas y homogéneas en todo el período, lo que coincide con inviernos menos fríos o con mejor ventilación, reduciendo la severidad de los episodios.
- **Tendencia reciente (2024–2025):**
 - En 2024, los niveles fueron inusualmente bajos en mayo y junio (42 y 44 µg/m³), lo que sugiere condiciones meteorológicas favorables para la dispersión, probablemente asociadas a mayor ventilación.
 - En 2025, en cambio, se observa un alza significativa en junio (61 µg/m³) y estabilidad en julio (57 µg/m³), confirmando que la variabilidad interanual depende fuertemente de la combinación de temperatura, precipitaciones y ventilación en cada temporada.

En síntesis, la comparación muestra que no existe un único patrón fijo, sino una **alternancia entre inviernos más severos en la primera parte (mayo-junio) y otros en la segunda (junio-julio/agosto)**. Esta variabilidad está estrechamente ligada a factores climáticos regionales y a la ocurrencia o ausencia de lluvias, que marcan el inicio y término de los episodios más críticos.

Análisis de las horas con episodio Crítico

La evolución histórica muestra una **reducción general en el número total de horas con episodios críticos** desde 2018 a la fecha, con dos excepciones notables: **2018 y 2021**, años en que se registraron prolongadas condiciones de mala ventilación que aumentaron la duración de los eventos.

En contraste, en 2024 se observó un ligero repunte respecto a 2023, lo que confirma que, aunque disminuyó el número de días con episodios, algunos eventos fueron más intensos y prolongados. Este fenómeno evidencia que la problemática no solo debe medirse en cantidad de días, sino también en la **duración y severidad de la exposición de la población**.

Para 2025, las horas totales de episodios críticos se redujeron a 547, cifra menor a los dos años anteriores, lo que representa un avance en la disminución del tiempo bajo condiciones de riesgo. Sin embargo, persiste el desafío de prevenir episodios de larga duración, especialmente en meses de invierno donde la ventilación es más deficiente.

En síntesis, la tendencia confirma una mejora sostenida en la última década, pero también resalta la necesidad de incorporar en la planificación futura de la Gestión de Episodios Críticos no solo el número de días, sino la intensidad y duración de los mismos, variables clave para proteger la salud de la población.

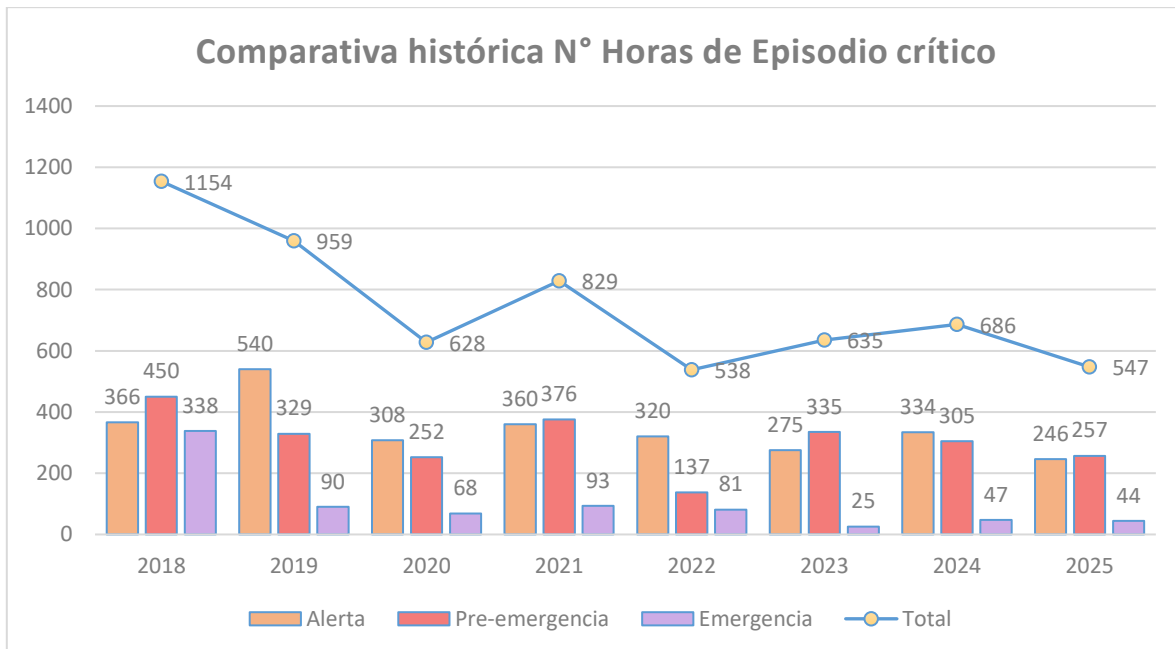


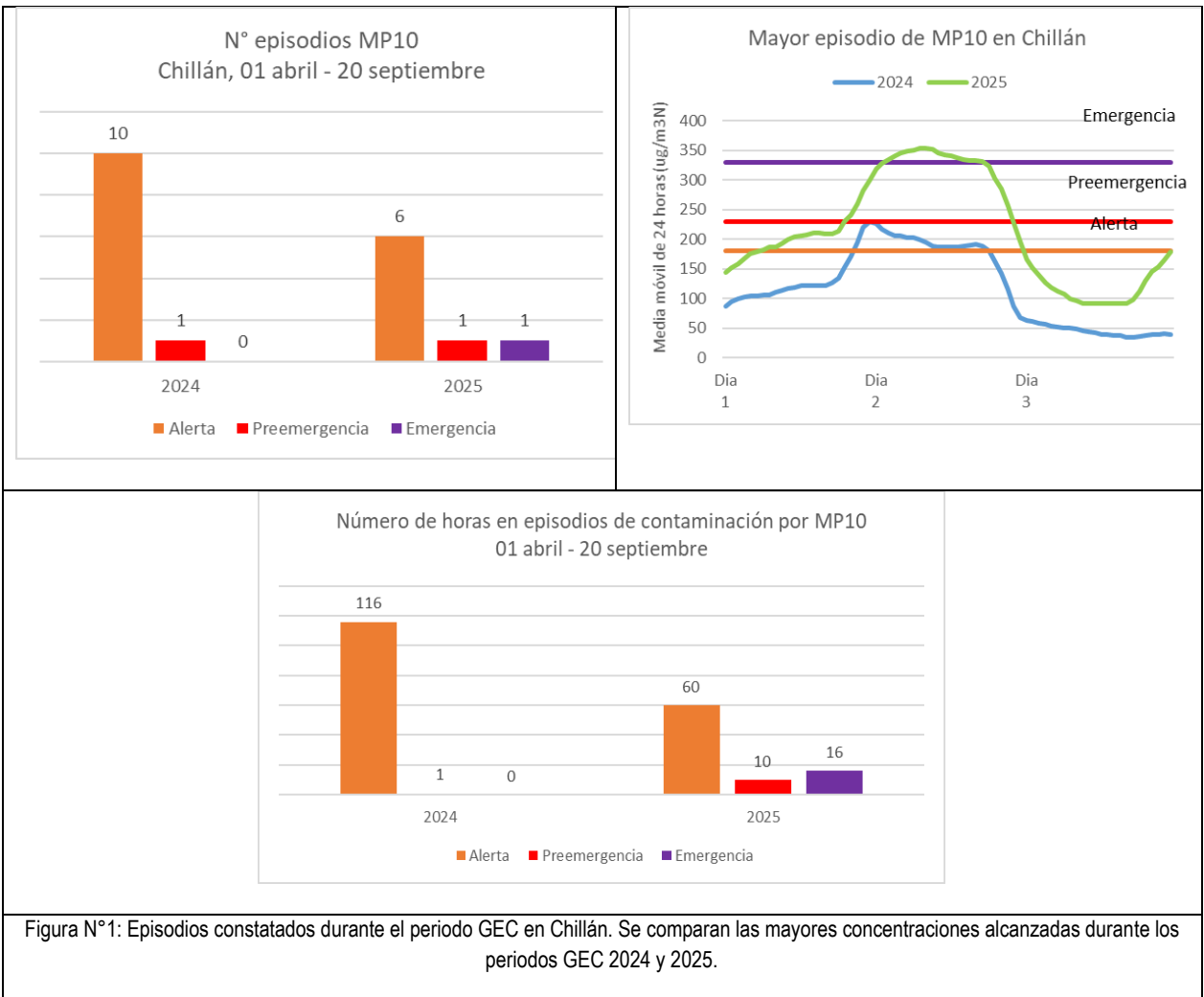
Gráfico 7: Comparativa Histórica N° Horas Episodios GEC 2018-2025 Mp2,5 - Fuente Elaboración propia en base a datos Sistema Nacional de Calidad de Aire (SINCA).

III. DETALLE RESULTADOS MP10

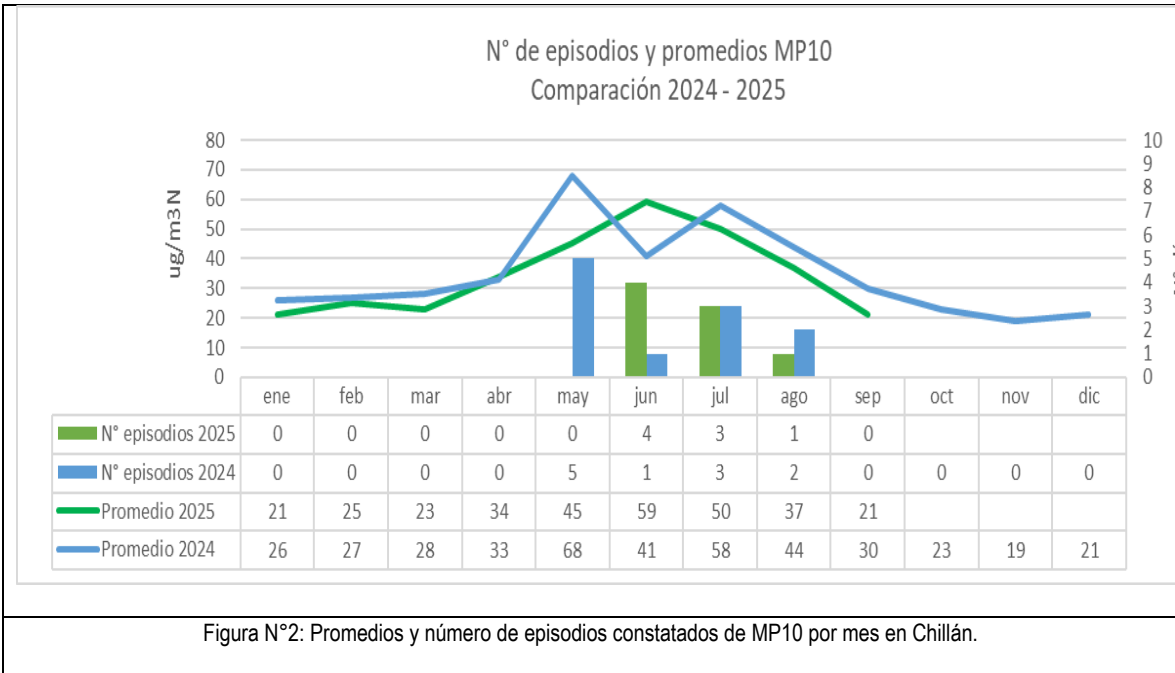
En la figura N° 1 se muestran los episodios constatados durante el periodo GEC 2024 y 2025. Se observa que la cantidad total de episodios se reduce en un 27%, del mismo modo, los episodios de alerta disminuyen en un 40%, se mantiene 1 episodio de preemergencia ambiental y se registra 1 episodio de emergencia ambiental.

Además, se muestra una comparación del mayor episodio durante los periodos GEC 2024 y 2025 donde se observa que aumenta en un 53% la mayor concentración respecto del año anterior.

Cabe señalar que el mayor episodio 2025 fue constatado en la estación Purén con una concentración de 353 ug/m³N el día 03 de julio (arrastrado por las concentraciones móviles horarias del día anterior), alcanzando el nivel de emergencia ambiental. Finalmente, en la figura N°3 se muestra una comparación del número de horas en episodios durante 2024 y 2025, observándose una reducción en el número de horas de alerta ambiental y un aumento en el número de horas en preemergencia y emergencia, específicamente, se observa que la emergencia constatada tiene una duración de 16 horas.



En la figura N°2 se muestra los promedios mensuales y los episodios constatados por mes durante 2024 y 2025. Se observa un aumento del 44% en la concentración promedio mensual durante el mes de junio y una disminución de un 30% durante el mes de septiembre. Los episodios 2024 son constatados en el periodo de mayo a agosto, mientras que en 2025 se observan en junio, julio y agosto.

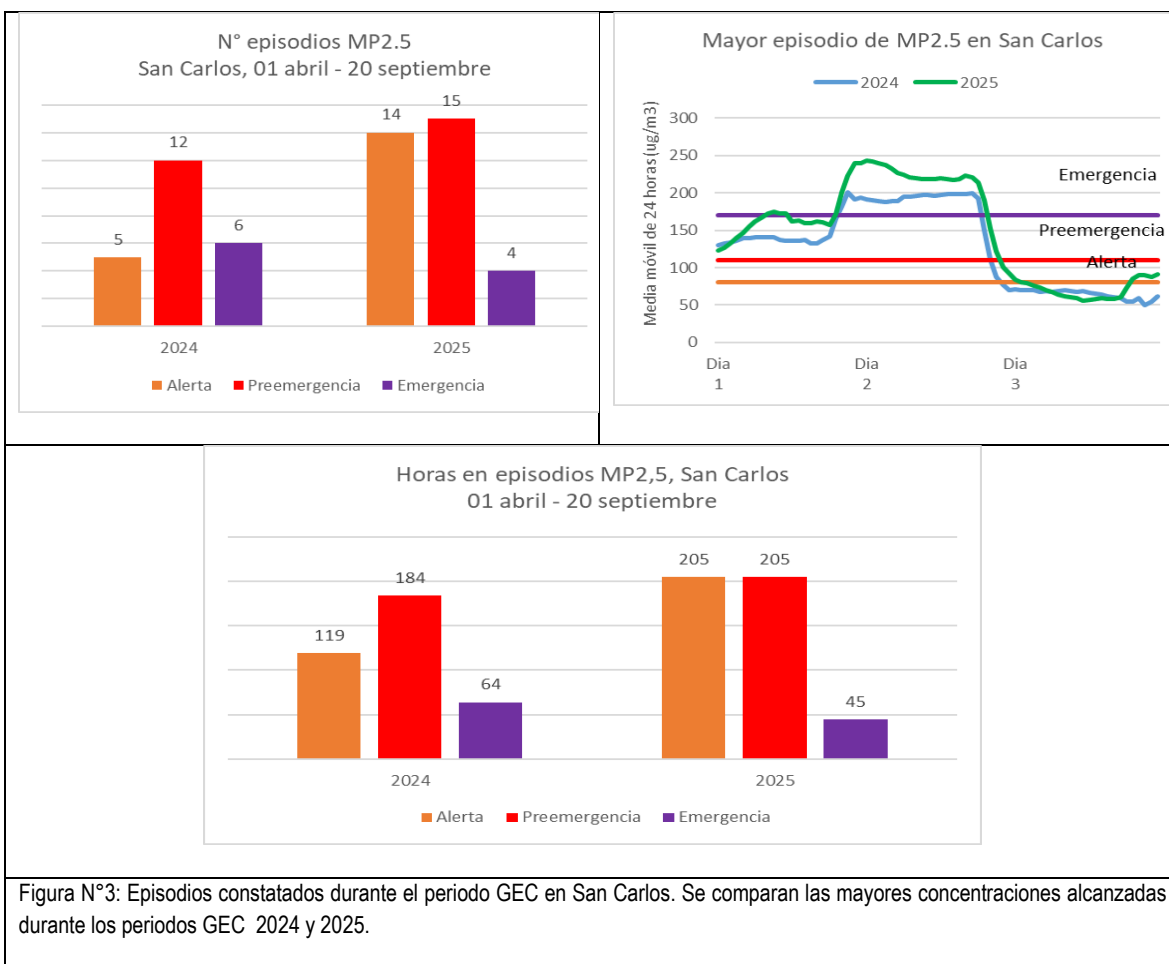


IV. Monitoreo San Carlos

En la figura N°3 se muestra que durante 2025 los episodios totales aumentan en un 43% respecto al año anterior, sin embargo, es importante señalar que en 2024 los meses de julio, agosto, septiembre y octubre registran problemas de energía eléctrica. Los episodios de alertas ambientales aumentan cercano al triple que el periodo anterior y las preemergencias aumentan en un 25%. Por otra parte, las emergencias ambientales disminuyen en 2 días.

Además, se muestra una comparación de los mayores episodios constatados durante 2024 y 2025 con un horizonte de tres días, donde se observa que durante 2025 el mayor episodio es superior en un 21% al mayor episodio 2024. Este mayor episodio 2025 se constató en la estación San Carlos y alcanzó los 243 ug/m3 el día 03 de julio (coherente con el mayor episodio de Chillán) en nivel de emergencia ambiental.

Se muestra también una comparación del número de horas en episodios de contaminación, donde se observa que el número de horas en alerta y preemergencia aumentan en un 72% y 11% respectivamente, por otro lado, el número de horas en emergencia disminuye en un 30%, coherente con la disminución de la cantidad de episodios de emergencia del periodo.



En la figura N°4 se muestra los promedios y número de episodios por mes durante 2024 y 2025. Se observa un aumento del promedio mensual de junio en un 44%, mientras que en mayo se registra una reducción de un 35% respecto de 2024. Del mismo modo, se observa un aumento del número de episodios durante el mes de junio y una disminución durante el mes de mayo. Por otro, lado se observan episodios desde abril a agosto en el periodo 2025, a diferencia de 2024 desde mayo a julio (considerando que solo hasta julio 2024 se cuenta con datos válidos en el periodo GEC, por problemas de energía).

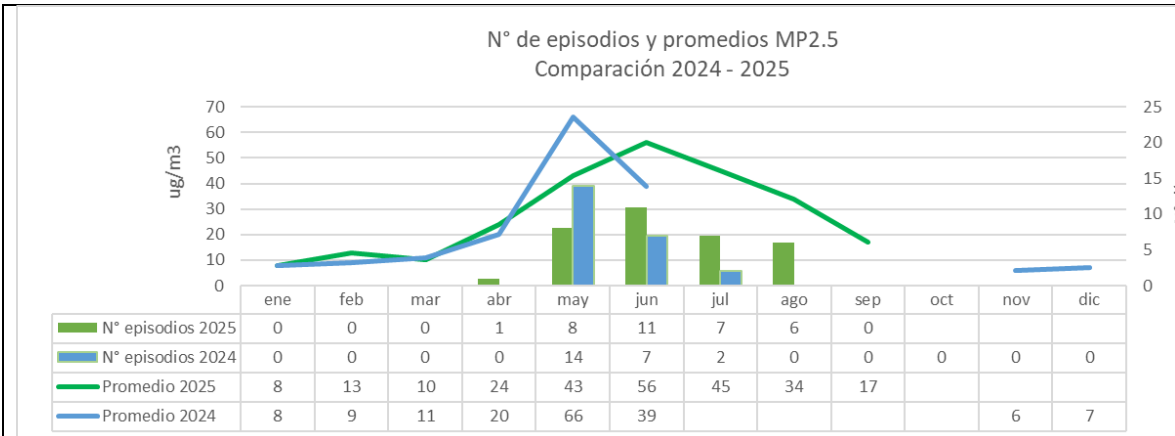
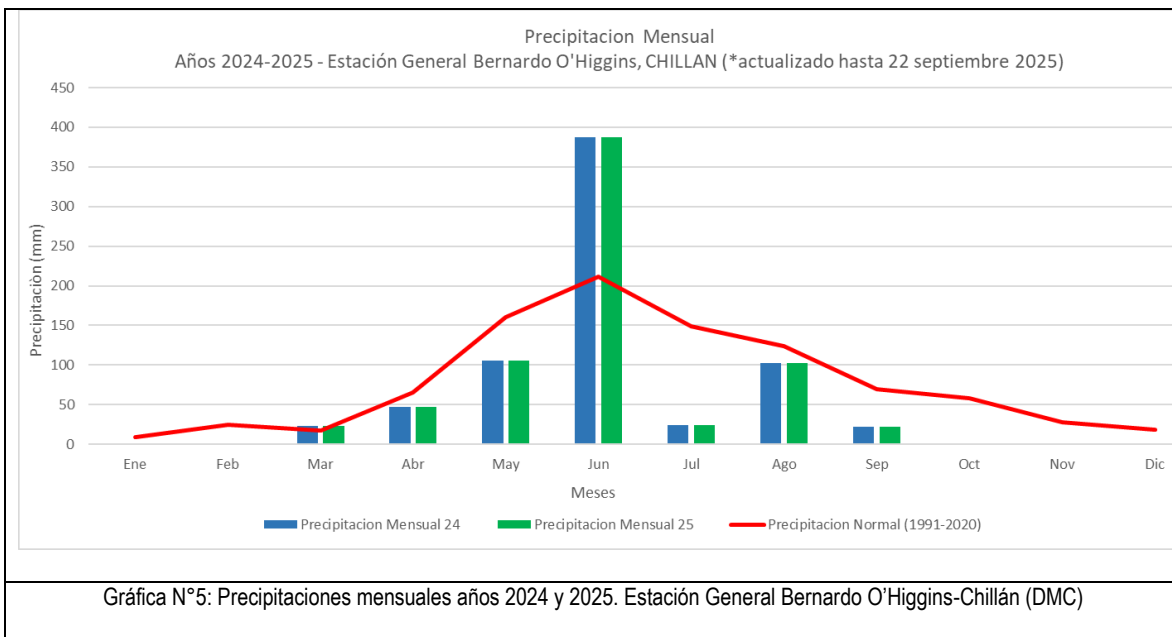


Figura N°4: Promedios y número de episodios constatados de MP2.5 por mes en San Carlos.

V. Análisis Meteorológico para la zona

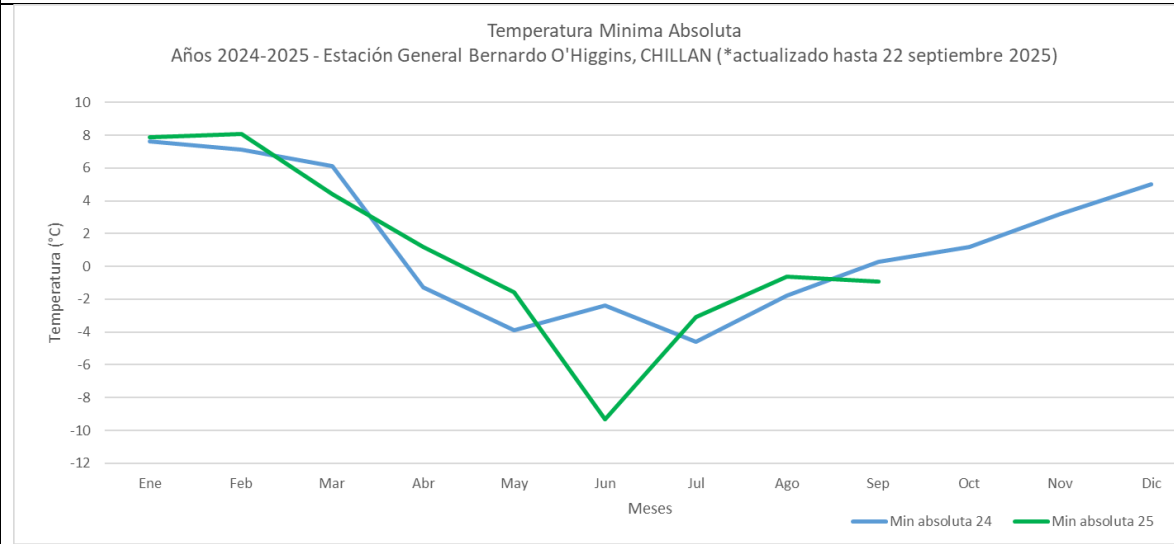
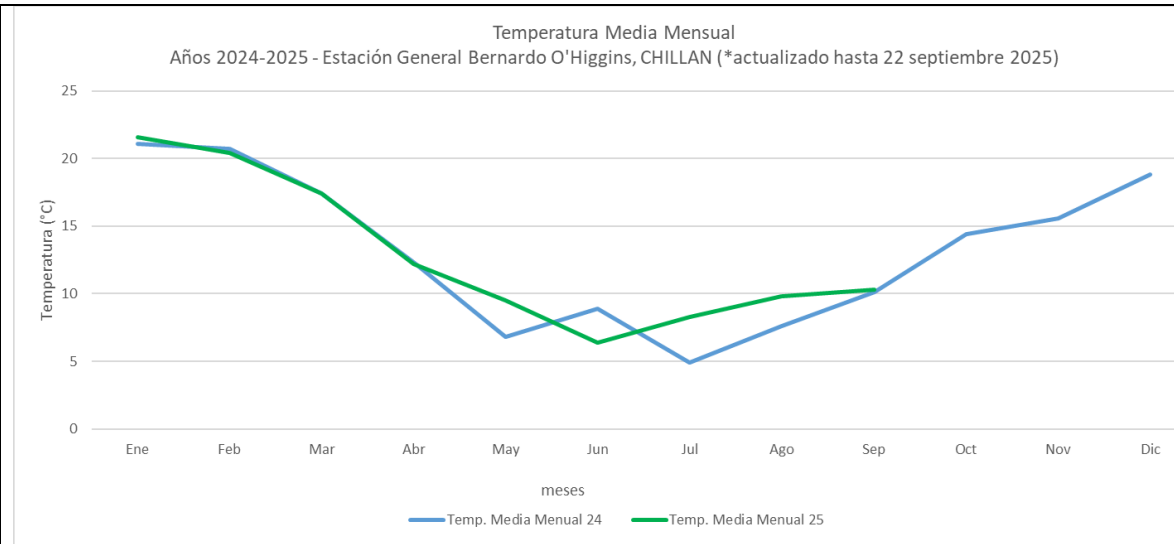
La gráfica N°5, muestra las precipitaciones mensuales registradas en la Estación Meteorológica General Bernardo O'Higgins - Chillán, perteneciente a la Dirección Meteorológica de Chile (DMC). En la figura se destaca, que durante el año 2025 se observan precipitaciones más bajas que las registradas durante 2024.

Analizando el periodo acumulado enero-agosto, se observa que para 2025 se registra un total acumulado de 408.1 mm, mientras que para un año normal (calculado para el periodo climático 1991-2020) se espera un valor acumulado de 761.6 mm, representando un déficit de 46%.



Las Gráficas N°6, muestra las temperaturas medias mensuales y mínimas absolutas (Temperatura mínima del mes) registradas durante los años 2024 y 2025. De la Figura se desprende que las temperaturas medias observadas en el año 2025 son mayores a las registradas en el 2024, salvo en el mes de junio que fueron las más bajas del período 2025 y menores a las registradas el mismo mes de 2024.

Se observa que el mes de junio de 2025, se registró la temperatura mínima absoluta más baja del periodo con un valor de -9.3 (°C)



Gráficas N°6: Temperaturas Medias Mensuales y Mínimas absolutas para los años 2024-2025. Estación General Bernardo O'Higgins-Chillán (DMC)

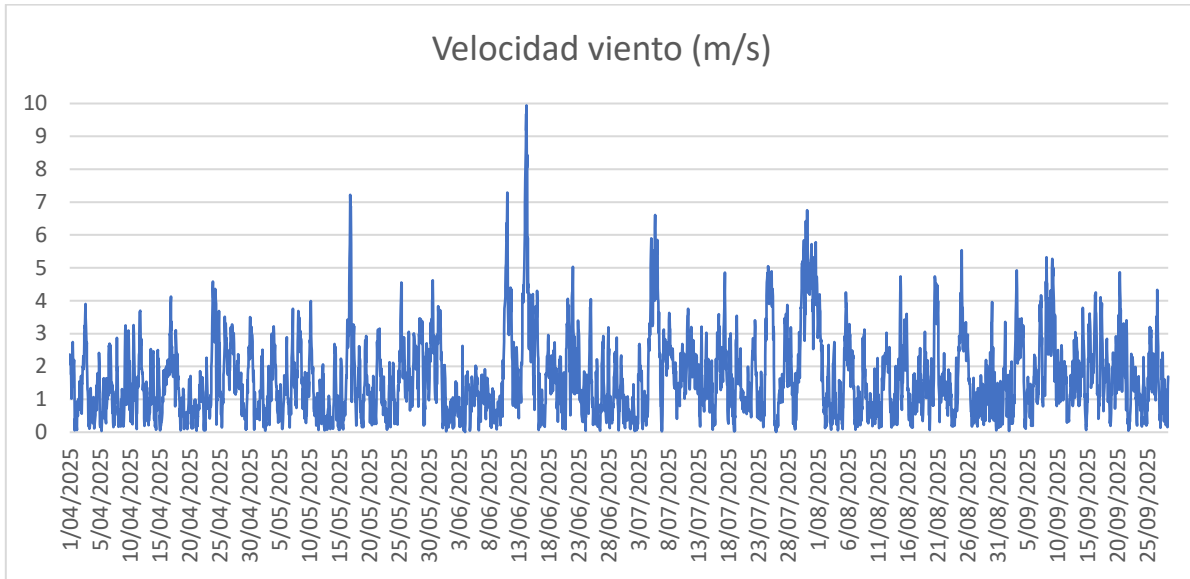


Gráfico 8: Registro velocidad Viento periodo GEC 2025 Mp2,5 - Fuente Elaboración propia en base a datos Sistema Nacional de Calidad de Aire (SINCA).

VI. Conclusiones Finales

1. **Reducción de episodios críticos:** El período GEC 2025 presentó una disminución en el número total de episodios críticos respecto a 2024, pasando de 43 a 38 (-11,6%). Este descenso confirma una tendencia positiva en la gestión de la calidad del aire en la intercomuna de Chillán y Chillán Viejo, reflejando avances en la implementación de medidas preventivas y en la sensibilización ciudadana.
2. **Mejora en la intensidad de los episodios:** Si bien se mantuvo la ocurrencia de episodios de alerta y preemergencia, destaca la reducción de los episodios de emergencia de 6 en 2024 a 3 en 2025. Esto implica una menor exposición de la población a concentraciones extremas de material particulado fino.
3. **Distribución temporal y condiciones meteorológicas:** Los meses de mayo y junio siguen siendo los más críticos debido a bajas temperaturas y déficit de ventilación. Sin embargo, septiembre mostró una calidad de aire consistentemente buena, lo que confirma la importancia de las condiciones meteorológicas en la evolución de los episodios.
4. **Resultados en San Carlos:** Aun cuando los registros 2024 presentaron problemas de energía, los datos 2025 muestran una dinámica similar a la de Chillán, confirmando la necesidad de contar con un plan de gestión y medidas específicas para esta comuna, que actualmente no cuenta con un PDA vigente.
5. **MP10 y concentración máxima:** El episodio más alto de 2025 alcanzó 353 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en Chillán y 243 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en San Carlos, ambos el 3 de julio. A pesar de la reducción en el número de días con episodios, se observa que la severidad de algunos eventos puede aumentar, lo que exige mantener medidas de control y fiscalización.
6. **Condiciones climáticas y déficit hídrico:** El déficit de precipitaciones (-46% respecto al promedio histórico) y las temperaturas mínimas extremas registradas en junio favorecieron la acumulación de contaminantes. Este escenario refuerza la necesidad de integrar variables de cambio climático en la planificación de la gestión de episodios críticos.
7. **Avances y desafíos:** El leve pero sostenido aumento en los días con calidad de aire "Bueno" (64% en 2025) muestra un progreso real. No obstante, persisten desafíos vinculados a la reducción de emisiones de calefacción residencial, la continuidad de programas de recambio de calefactores y la articulación de medidas para comunas que aún no cuentan con planes de descontaminación.