
INFORME TECNICO

**EN EL MARCO DEL D.S N° 313/2024 DA INICIO AL PROCESO DE REVISIÓN Y
ACTUALIZACIÓN DEL PLAN DE PREVENCIÓN Y DE DESCONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA
PARA LAS COMUNAS DE CONCÓN, QUINTERO Y PUCHUNCAVÍ**

SEREMI DEL MEDIO AMBIENTE REGIÓN DE VALPARAÍSO

.....

RESUMEN EJECUTIVO

En 2017, la Contraloría General de la República (CGR) representó el Decreto Supremo N° 1/2017 del Ministerio del Medio Ambiente (MMA), que aprobaba el Plan de Prevención y Descontaminación Atmosférica (PPDA) para las comunas de Concón, Quintero y Puchuncaví. La CGR indicó que las medidas dispuestas en el PPDA no lograban una efectiva reducción de los contaminantes en la zona.

Durante 2018, en las comunas de Quintero y Puchuncaví se registraron eventos de contaminación atmosférica, generando un total de 792 consultas de salud. Ante esta situación, se decretó alerta sanitaria en dichas comunas mediante el Decreto Supremo N° 83/2018 del Ministerio de Salud (MINSAL), para hacer frente a la emergencia sanitaria y ambiental en la zona. Además, dicho decreto estableció que antes del 31 de diciembre de 2018, el MMA debía presentar a la CGR un nuevo PPDA para las comunas mencionadas.

El 30 de marzo de 2019 entró en vigencia el Decreto Supremo N° 105/2018 del MMA, que aprobó el nuevo PPDA para Concón, Quintero y Puchuncaví. Este plan tiene como objetivo evitar la superación de las normas primarias de calidad ambiental para material particulado respirable MP10 y MP2,5, así como recuperar los niveles establecidos en estas normas en un plazo de 5 años. Para lograrlo, se incluyen diversas medidas como el congelamiento inmediato de emisiones de MP, SO₂ y NO_x por parte de grandes emisores como AES GENER, CODELCO y ENAP Refinería Aconcagua, reducciones adicionales en un plazo de 3 años, control de emisiones fuentes areales, implementación de mejores técnicas disponibles (MTD) para el control de Compuestos Orgánicos Volátiles (COVs), gestión de episodios críticos de contaminación, implementación de una nueva red de monitoreo de calidad del aire, entre otras.

En lo que respecta al principal objetivo establecido por el PPDA en materia de calidad del aire y de acuerdo al último *“Cumplimiento de Normas de Calidad del Aire por MP_{2,5}, MP₁₀, Plomo, SO₂, NO₂, O₃ y CO – Evaluación de Información – Redes de Calidad del Aire Puchuncaví, Quintero y Concón, Región de Valparaíso”* Informe DFZ-2025-2276-V-NC¹ correspondiente al periodo 2022-2024, elaborado por la Superintendencia del Medio Ambiente en abril de 2025, correspondiente a las estaciones emplazadas en las comunas del mismo nombre as comunas, se desprende lo siguiente:

¹ https://ppda.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2025/05/Examen_Informacion_QPC_2025datos2024.pdf

- **Material Particulado fino respirable MP2,5:** No se superó la norma diaria ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$) ni la anual ($20 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Se registraron valores cercanos al 80% del límite en algunas estaciones, pero sin excedencias.
- **Material Particulado MP10:** No se superó la norma diaria ($130 \mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$) ni la anual ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$). Algunas estaciones como La Greda y Centro Quintero registraron valores equivalentes al 80–82% del límite anual.
- **Dióxido de Azufre SO_2 :** (norma primaria y secundaria): No se superaron los límites horarios, diarios ni anuales en ninguna estación. Los valores más altos estuvieron significativamente por debajo del 80% del límite.
- **Plomo (Pb):** Se cumplieron los criterios de representatividad y frecuencia. Las concentraciones estuvieron muy por debajo del límite anual ($0,5 \mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$).
- **Dióxido de Nitrógeno NO_2 :** Ninguno de los niveles (1h, 24h, anual) fue superado. La estación Concón presentó los valores más altos, sin exceder el 48% del límite.
- **Ozono (O_3):** No se superó el límite de 8 horas (61 ppbv) ni se observó superación al 80% en ninguna estación.
- **Monóxido de carbono (CO):** No se superaron las normas horaria (26 ppmv) ni de 8 horas (9 ppmv), con valores máximos equivalentes al 17,3% del límite.

En relación con las emisiones de contaminantes de fuentes fijas regulados en el PPDA, correspondiente Material Particulado (MP), Óxidos de Nitrógeno (NO_x) y Dióxido de Azufre (SO_2), y de acuerdo al Informe de Inventario de Emisiones Año 2024, elaborado por la SEREMI del Medio Ambiente de Valparaíso, en cumplimiento de los artículos 32, 52 y 53 del D.S. N°105/2018 del Ministerio del Medio Ambiente², muestra que para el año 2024 se registra una disminución significativa en las emisiones atmosféricas de los principales contaminantes regulados por el PPDA: COVs: 56% de reducción respecto de las emisiones correspondientes al año 2020 mientras que para el Material Particulado (MP), los Óxidos de Nitrógeno (NO_x) y para el Dióxido de Azufre (SO_2) se registró un 92%, 75% y 89% de reducción respectivamente, respecto del inventario establecido en el PPDA.

² <https://ppda.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2025/05/INVENTARIO-EMISIONES-PERIODO-2024-120525.pdf>

Dado el contexto actual y considerando el tiempo transcurrido desde su implementación, desde el punto de vista de las nuevas normativas existentes a la fecha y otras en proceso de elaboración y/o revisión, así como desde la perfectibilidad del instrumento, es crucial revisar este Instrumento de Gestión Ambiental. En este contexto, el Ministerio del Medio Ambiente emitió el 25 de marzo de 2024 la Resolución N° 313, marcando así el inicio del Proceso de Revisión y Actualización del Plan de Prevención y Descontaminación Atmosférica para Concón, Quintero y Puchuncaví, siguiendo el procedimiento establecido en el Decreto Supremo N° 39/2012 del Ministerio del Medio Ambiente, que aprueba el Reglamento para la Dictación de Planes de Prevención y de Descontaminación.

Antes de proceder, es crucial no solo reconocer el estado actual en términos de concentraciones ambientales, sino también evaluar el cumplimiento de las metas establecidas en el PPDA por los establecimientos regulados. En este contexto, el presente informe da cumplimiento con lo establecido en el Resuelvo N°3 mediante el cual se solicita a la Secretaría Regional Ministerial del Medio Ambiente de la Región de Valparaíso, informe sobre la revisión y actualización del PPDA CQP.

Tabla de contenido

1	ANTECEDENTES GENERALES DEL TERRITORIO	6
1.1	De las consideraciones geográficas y demográficas	6
1.2	De las consideraciones meteorológicas	7
1.3	Del Sistema de Vigilancia de Calidad del Aire en el contexto del PPDA.....	8
1.4	Caracterización y Crecimiento de la Actividad Económica e Industrial.	11
2	CALIDAD DEL AIRE Y EMISIONES	13
2.1	Antecedentes de la Calidad del Aire	13
2.1.1	Normas de Calidad del Aire vigentes	14
2.1.2	Evolución de la Calidad del Aire	15
2.2	Evolución de las Emisiones	18
3	PRINCIPALES medidas del PLAN DE DESCONTAMINACIÓN D.S N° 105/2018.....	21
3.1	Principales Medidas del PPDA.....	21
3.1.1.	Cronograma de Reducción de Emisiones del Decreto Supremo 105/2018 del MMA	22
3.1.2	Gestión de Episodios Críticos de Contaminación (prevención) para enfrentar los episodios críticos de contaminación atmosférica por material particulado (MP10 y MP2,5), Dióxido de Azufre (SO_2) y Compuestos Orgánicos Volátiles (COVs).....	23
3.1.3	Modificación del artículo 47 del PPDA mediante el Decreto Supremo N° 39/2023 del Ministerio del Medio Ambiente	24
3.1.4	Resultados de la Gestión de Episodios Críticos.....	25
3.1.4	Implementación de una nueva red de monitoreo del Ministerio del Medio Ambiente..	28
3.1.5	Control de Emisiones de COV's a través de la implementación de Mejores tecnologías Disponibles	31
3.1.6	Elaboración de Norma de Compuestos Orgánicos Volátiles.....	33
3.1.7	Programa de Recambio de Calefactores	34
4	conclusiones.....	34

1 ANTECEDENTES GENERALES DEL TERRITORIO

1.1 De las consideraciones geográficas y demográficas

Las comunas de Concón, Quintero y Puchuncaví se encuentran en la costa de la Región de Valparaíso. Aunque Concón está separada de Quintero solo por el río Aconcagua, ha surgido una conurbación debido al desarrollo y expansión del parque industrial en ambas comunas. Los límites geográficos de esta zona fueron definidos por el D.F.L. N°3-18.715, de 1989, del Ministerio del Interior para las comunas de Quintero y Puchuncaví, y por la Ley N°19.424 para la comuna de Concón, como se indica en la figura adjunta.

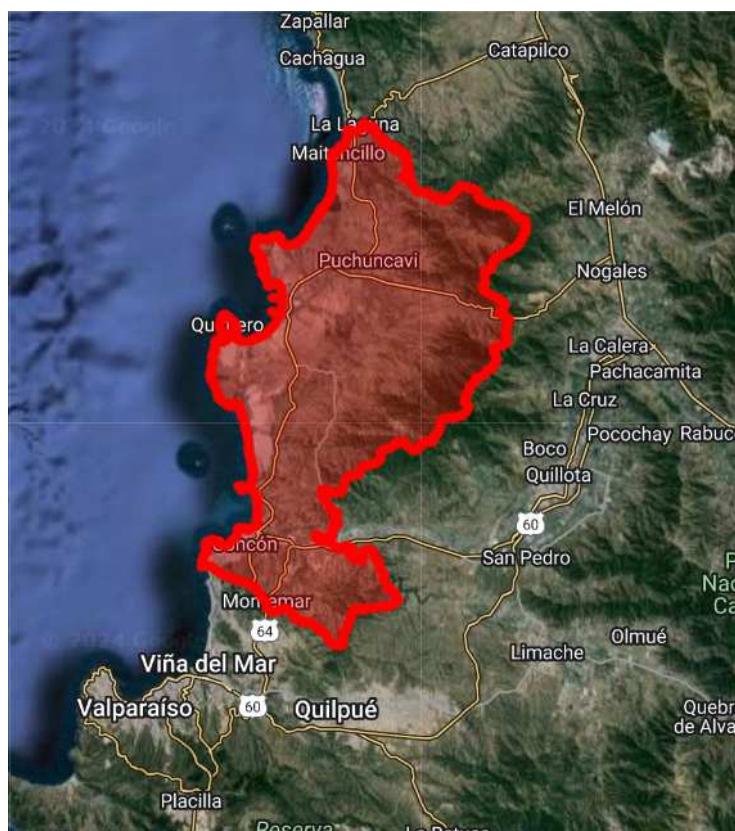


Figura N° 1: Delimitación de Zona Saturada

Por medio del Decreto Supremo N°10 de 2015, emitido por el Ministerio del Medio Ambiente, se estableció que la zona geográfica que comprende dichas comunas en la Región de Valparaíso sea considerada como zona saturada por Material Particulado Fino Respirable $MP_{2,5}$ en términos de concentración anual, zona latente por el mismo contaminante en términos de concentración de 24 horas, y zona latente por Material Particulado Respirable MP_{10} en términos de concentración anual.

La zona geográfica a la que aplica el Plan, comprende las comunas de Concón, Quintero y Puchuncaví, ubicadas en la Región de Valparaíso.

La población total, que representa a estas 3 comunas, es de 92.621 habitantes, correspondiente al 5,1% del total de la Región de Valparaíso, según el informe de “Resultados Censo 2017” del Instituto Nacional de Estadísticas de Chile³, actualmente en proceso de actualización. De acuerdo a dicho informe, la comuna de Puchuncaví posee una población de 18.546 habitantes. Por su parte, la comuna de Quintero posee una población de 31.923 habitantes y la comuna de Concón posee una población de 42.152 habitantes, siendo esta comuna la que posee la mayor densidad poblacional, con 549,9 habitantes/km², mientras que Puchuncaví, posee la menor densidad poblacional con 61,7 habitantes/km². Desde el punto de vista del desarrollo económico en el territorio sujeto a evaluación y al que le aplica el Instrumento actualmente vigente, su ubicación en la zona central del país, sumado a su capacidad portuaria, energética, de infraestructura vial y cercanía con centros urbanos que la proveen de mano de obra y servicios asociado, han contribuido a una consolidación industrial, en el territorio.

1.2 De las consideraciones meteorológicas

Las estaciones de monitoreo de calidad del aire ubicadas en el territorio forman parte integral de la red de vigilancia establecida conforme al presente Plan. Además de registrar los parámetros de calidad del aire y meteorología, estas estaciones recopilan datos relevantes adicionales. En total, se distribuyen estratégicamente 14 estaciones para garantizar una cobertura completa y efectiva del área. La información recopilada por estas estaciones, junto con los diversos estudios realizados en

³ <https://www.censo2017.cl/>

el territorio, ha permitido definir aspectos meteorológicos que inciden en la dispersión de los contaminantes atmosféricos y en la remoción del material particulado.

Por otra parte, el Decreto Supremo 105/2028 en su artículo 46 establece que la SEREMI del Medio Ambiente, dentro de un plazo de 30 días hábiles desde la publicación del decreto, emitirá una resolución para establecer los criterios que determinen si las condiciones de ventilación son buenas, regulares o malas, previo informe de la Dirección Meteorológica de Chile. Estos criterios considerarán variables meteorológicas como temperatura, velocidad y dirección del viento, tendencias de presión atmosférica, razón de mezcla y altura de la capa de mezcla, índice de estabilidad superficial, análisis de inversión térmica y configuraciones sinópticas asociadas a estabilidad atmosférica.

Anualmente, la Dirección Meteorológica de Chile remite, a solicitud del Ministerio, la actualización de la Metodología de Pronósticos como parte de los criterios técnicos para determinar las condiciones de ventilación correspondientes a cada año. Dicha metodología se publica en la plataforma de <https://ppda.mma.gob.cl/valparaiso/ppda-concon-quintero-puchuncavi/> la que es actualizada periódicamente. Las modelaciones meteorológicas realizadas para la elaboración del PPDA, han revelado la complejidad del territorio debido a la variabilidad meteorológica, especialmente el comportamiento de las masas de aire y la distribución espacial de la altura de mezcla. Este panorama implica que en períodos nocturnos se esperen inversiones térmicas superficiales y, por ende, bajos desarrollos de la capa de mezcla, lo que reduce el volumen donde se mezclan los contaminantes. En contraste, a mediodía, la capa se eleva permitiendo una mayor dilución de las emisiones y, por consiguiente, una menor concentración.

La frecuencia e intensidad de estos fenómenos meteorológicos afectan el desarrollo vertical de la capa de mezcla, controlando así el aumento de las concentraciones de contaminantes cerca de las fuentes industriales. Esto puede dar lugar a episodios de alta concentración de contaminantes, conocidos como "fumigación costera", que se caracterizan por un rápido aumento de las concentraciones de contaminantes en las horas de la mañana y cerca del mediodía.

1.3 Del Sistema de Vigilancia de Calidad del Aire en el contexto del PPDA

El sistema de vigilancia de calidad del aire, comenzó a funcionar en el territorio en cumplimiento de lo establecido en el artículo 4º transitorio del D.S. Nº185, de 1991, del Ministerio de Minería, en virtud del cual el Complejo Industrial Las Ventanas, constituido entonces por ENAMI (actual CODELCO División Ventanas) y CHILGENER (actual AES GENER S.A.), debió implementar una red de monitoreo continuo para anhídrido sulfuroso y material particulado respirable en la zona circundante al complejo industrial.

Esta red, con la cual se monitoreaba el comportamiento de la calidad del aire estaba compuesta por cinco estaciones, las que se ubican en el sector La Greda, Los Maitenes, sector Sur del Complejo Industrial, sector Valle Alegre y Puchuncaví.

Posteriormente, y como resultado de los compromisos y exigencias estipuladas en las correspondientes Resoluciones de Calificación Ambiental, se incorporan otras estaciones de monitoreo, entre ellas la red de monitoreo perteneciente a ENAP Refinerías Aconcagua que comprende las estaciones de Concón, Junta de Vecinos, Colmo y Las Gaviotas; La estación Quintero Centro de GNL Quintero, la estación Loncura perteneciente a la Central Térmica Quintero, la Estación Quintero de CODELCO GENER como compromiso con la I. Municipalidad de la comuna del mismo nombre, la estación Ventanas asociada a la RCA de la Central Térmica Campiche y la estación Bomberos de Concón perteneciente al Ministerio del Medio Ambiente. A partir del 10 de septiembre del año 2018 el Estado de Chile, a través del Ministerio del Medio Ambiente, ha tomado la supervisión técnica de las estaciones de monitoreo privadas existentes en la zona.

Cabe destacar que la declaratoria de zona Saturada y Latente se realiza considerando la información proveniente de la red privada compuesta por las estaciones señaladas en la Tabla N° 1 y que los informes de evaluación de norma que emite anualmente la Superintendencia del Medio Ambiente, se realizan utilizando los datos provenientes de dicha red.

Tabla N°1 Estaciones declaradas como EMRP- MP_{2.5}, EMRP- MP₁₀, EMRPG y EMRRN

Estación	Resolución que otorga EMRP para MP _{2.5}	Resolución que otorga EMRP para MP ₁₀	Resolución que otorga EMRPG	Resolución que otorga EMRRN
Quintero	Res. Exenta N° 2943 del 26 de diciembre de 2012, de la Secretaría Regional Ministerial de Salud de Valparaíso	Res. Exenta N° 1527 del 28 de junio de 2012, de la Secretaría Regional Ministerial de Salud de Valparaíso	Res. Exenta N° 1527 del 28 de junio de 2012, de la Secretaría Regional Ministerial de Salud de Valparaíso	Res. Exenta N° 2040 del 30 de diciembre de 2010, del Servicio Agrícola y Ganadero de la región de Valparaíso
La Greda	Res. Exenta N° 2944 del 26 de diciembre de 2012, de la Secretaría Regional Ministerial de Salud de Valparaíso	Res. Exenta N° 1924 del 29 de agosto de 2000, del Servicio de Salud Viña del Mar – Quillota,	Res. Exenta N° 305 del 28 de enero de 2004, del Servicio de Salud Viña del Mar – Quillota,	Res. Exenta N° 2040 del 30 de diciembre de 2010, del Servicio Agrícola y Ganadero de la región de Valparaíso
Puchuncavi	Res. Exenta N° 2940 del 26 de diciembre de 2012, de la Secretaría Regional Ministerial de Salud de Valparaíso	Res. Exenta N° 1924 del 29 de agosto de 2000, del Servicio de Salud Viña del Mar – Quillota,	Res. Exenta N° 305 del 28 de enero de 2004, del Servicio de Salud Viña del Mar – Quillota,	Res. Exenta N° 2040 del 30 de diciembre de 2010, del Servicio Agrícola y Ganadero de la región de Valparaíso
Los Maitenes	Res. Exenta N° 2942 del 26 de diciembre de 2012, de la Secretaría Regional Ministerial de Salud de Valparaíso	Res. Exenta N° 1924 del 29 de agosto de 2000, del Servicio de Salud Viña del Mar – Quillota,	Res. Exenta N° 305 del 28 de enero de 2004, del Servicio de Salud Viña del Mar – Quillota,	Res. Exenta N° 2040 del 30 de diciembre de 2010, del Servicio Agrícola y Ganadero de la región de Valparaíso
Valle Alegre	Res. Exenta N° 2941 del 26 de diciembre de 2012, de la Secretaría Regional Ministerial de Salud de Valparaíso	Res. Exenta N° 1924 del 29 de agosto de 2000, del Servicio de Salud Viña del Mar – Quillota,	Res. Exenta N° 305 del 28 de enero de 2004, del Servicio de Salud Viña del Mar – Quillota,	Res. Exenta N° 2040 del 30 de diciembre de 2010, del Servicio Agrícola y Ganadero de la región de Valparaíso
	Ministerial de Salud de Valparaíso,	Servicio de Salud Viña del Mar – Quillota,	Servicio de Salud Viña del Mar – Quillota,	Ganadero de la región de Valparaíso.
Sur	No Tiene	No Tiene	No Tiene	Res. Exenta N° 2040 del 30 de diciembre de 2010, del Servicio Agrícola y Ganadero de la región de Valparaíso.
Concón	Res. Exenta N° 4421 del 27 de diciembre de 2012, de la Secretaría Regional Ministerial de Salud de Valparaíso.	Res. Exenta N° 2330 del 14 de septiembre de 2005, de la Secretaría Regional Ministerial de Salud de Valparaíso.	Res. Exenta N° 306 del 28 de enero de 2004, de la Secretaría Regional Ministerial de Salud de Valparaíso.	Res. Exenta N° 2033 del 30 de diciembre de 2010, del Servicio Agrícola y Ganadero de la región de Valparaíso.
Colmo	No Tiene	Res. Exenta N° 2176 del 29 de julio de 2005, de la Secretaría Regional Ministerial de Salud de Valparaíso.	Res. Exenta N° 306 del 28 de enero de 2004, de la Secretaría Regional Ministerial de Salud de Valparaíso.	Res. Exenta N° 2033 del 30 de diciembre de 2010, del Servicio Agrícola y Ganadero de la región de Valparaíso.
Junta de Vecinos	No Tiene	Res. Exenta N° 322 del 01 de abril de 2006, de la Secretaría Regional Ministerial de Salud de Valparaíso.	Res. Exenta N° 322 del 01 de abril de 2006, de la Secretaría Regional Ministerial de Salud de Valparaíso.	Res. Exenta N° 2033 del 30 de diciembre de 2010, del Servicio Agrícola y Ganadero de la región de Valparaíso.
Las Gaviotas	No Tiene	No Tiene	Res. Exenta N° 2179 del 29 de julio de 2005, de la Secretaría Regional Ministerial de Salud de Valparaíso.	Res. Exenta N° 2033 del 30 de diciembre de 2010, del Servicio Agrícola y Ganadero de la región de Valparaíso.
Centro Quintero	No Tiene	Res. Exenta N° 2877 del 19 de diciembre de 2012, de la Secretaría Regional Ministerial de Salud de Valparaíso.	Res. Exenta N° 2877 del 19 de diciembre de 2012, de la Secretaría Regional Ministerial de Salud de Valparaíso.	Res. Exenta N° 2030 del 30 de diciembre de 2010, modificada por Res. Exenta N° 2169 del 31 de diciembre de 2012, del Servicio Agrícola y Ganadero de la región de Valparaíso.
Loncura	No Tiene	Res. Exenta N° 3229 del 31 de agosto de 2009, de la Secretaría Regional Ministerial de Salud de Valparaíso.	Res. Exenta N° 3229 del 31 de agosto de 2009, de la Secretaría Regional Ministerial de Salud de Valparaíso.	Res. Exenta N° 2028 del 30 de diciembre de 2010, del Servicio Agrícola y Ganadero de la región de Valparaíso.
Compañía de Bomberos de Concón	Res. Exenta N° 743 del 28 de mayo de 2019, Superintendencia del Medio Ambiente	No Tiene	No Tiene	No Tiene

Fuente: Superintendencia del Medio Ambiente

1.4 Caracterización y Crecimiento de la Actividad Económica e Industrial.

Desde 1965, cuando se designó un área industrial para albergar actividades productivas y de alto riesgo, marcada por la instalación previa de una fundición de cobre en 1964 y seguida por la inauguración de una refinería de cobre en 1966, ambas propiedades de la Empresa Nacional de Minería (ENAMI), el Complejo Industrial Ventanas ha ido consolidándose. Este proceso se originó como respuesta al crecimiento de la industria minera en Chile, particularmente en la región de Valparaíso. La creciente demanda de infraestructura para el procesamiento de minerales impulsó la creación de esta área industrial. Además, la ubicación estratégica del Puerto Ventanas, como punto de conexión entre la producción minera y los mercados internacionales, desempeñó un papel fundamental en su desarrollo. La capacidad para recibir, procesar y exportar minerales a través del puerto impulsó la inversión en infraestructura energética y logística en la zona.

Desde entonces, el Complejo Industrial Ventanas ha sido testigo de transformaciones y expansiones, atrayendo inversiones nacionales y extranjeras en diversos sectores industriales. En la actualidad, debido a las nuevas estrategias económicas y ambientales, se ha reconfigurado el polo industrial con el cese de las Operaciones de la Fundición de Cobre de CODELCO Ventanas en el año 2023 y de las Unidades Termoeléctricas Ventanas 1 y Ventanas 2. Asimismo, ha entrado en escena un nuevo proyecto, la Planta Desaladora Aguas Pacífico.

En lo que respecta a la configuración de Concón, en esta comuna se encuentra la Refinería de Petróleo Concón (RPC), el único complejo petroquímico de la región. Su función es responder a la demanda de combustibles de la macrozona central del país, produciendo actualmente diesel exento de plomo. La RPC, instalada en la comuna desde 1955, al sur de la desembocadura del río Aconcagua y al norte del Balneario, ha sido un factor clave para el desarrollo económico de la zona, aunque también ha enfrentado importantes problemas ambientales. A la fecha, otras industrias y empresas se han instalado cerca de la RPC y río arriba, conformando un área industrial importante para toda la Zona Central del país. Hoy en día, ambas comunas y a pesar del cierre de las dos centrales térmicas, aún representa un importante polo de desarrollo industrial y el más importante en cuando a desarrollo energético, y en el cual destacan las siguientes instalaciones:

Tabla N°2 Instalaciones del Parque Industrial CQP

N°	Instalación	Comuna	Descripción
1	Refinería de Codelco Ventanas	Quintero	Producción de cátodos de cobre que se exportan a los mercados internacionales
2	ENAP Terminal Marítimo	Quintero	Recepción, descarga y almacenamiento de combustibles
3	GASMAR	Quintero	Almacenamiento y Distribución de gas licuado
4	OXIQUM	Quintero	Descarga, almacenamiento, despacho de sustancias químicas y combustibles líquidos y gaseosos
5	COPEC Terminal Productos Importados TPI	Quintero	Transferencia y Almacenamiento de Combustibles líquidos
6	COPEC Lubricantes	Quintero	Almacenamiento y transferencia de lubricantes
7	AES Andes	Puchuncaví	Complejo termoeléctrico a Carbón que cuenta con dos unidades térmicas. Campiche y Nueva Ventana.
8	ENEX	Puchuncaví	Terminal de Asfaltos y Combustibles
9	ENEL (ex ENDESA)	Quintero	Central Termoeléctrica Petróleo/Gas
10	Puerto Ventanas	Puchuncaví	Terminal Marítimo de Almacenamiento y Despacho de líquidos, gases, sólidos combustibles
11	Cemento Melón	Puchuncaví	Planta de molienda y almacenamiento de clinker
12	Styropak	Quintero	Planta Química
13	BASF	Quintero	Planta Química
14	Planta Desaladora Aconcagua	Quintero	Planta desalinizadora de agua de mar con capacidad para producir 1.000 l/s de agua dulce multipropósito multicliente
15	LIPIGAS	Concón	Planta Almacenamiento y producción de gas licuado
16	ABASTIBLE	Concón	Planta Almacenamiento y producción de gas licuado
17	LINDE	Concón	Planta de Producción y abastecimiento de Gas industrial
18	Pesquera Quintero	Quintero	Planta Procesadora productos del mar
19	ENAP Refinería Aconcagua	Concón	Planta de Refinación de petróleo y producción de combustibles
20	Bosques del Mauco	Quintero	Planta (con calderas) producción champiñones
21	ASFALCOM	Quintero	Planta producción de Asfaltos
22	GNL	Quintero	Planta de Almacenamiento y distribución de gas natural
23	Central Termoeléctrica Colmito	Concón	Central Termoeléctrica de Respaldo

2 CALIDAD DEL AIRE Y EMISIONES

2.1 Antecedentes de la Calidad del Aire

La evaluación de los datos de calidad del aire permite 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, que complementa la circular N°0001 de 2005 de la Comisión Nacional del Medio Ambiente, instruyendo sobre procedimientos para la declaración, modificación y derogación de zonas saturadas o latentes de carácter atmosférico, y dejando sin efecto las resoluciones exentas N°302 de 2011 y N°1121 de 2020, ambas del Ministerio del Medio Ambiente.

El 30 de marzo de 2019, se promulgó en el Diario Oficial el Decreto Supremo N° 105, que ratifica el Plan de Prevención y Descontaminación Atmosférica para las comunas de Concón, Quintero y Puchuncaví, entrando en vigor el mismo día de su publicación. Este documento se fundamentó en datos recopilados desde 10 estaciones que cuentan con su respectiva Resolución de Representatividad para Gases y/o Material Particulado y distribuidas en las tres comunas. Dichas estaciones corresponden a: Estación Quintero, La Greda, Puchuncaví, Los Maitenes, Valle Alegre y Sur, todas pertenecientes a la red de CODELCO Ventana y Aes Gener; y las estaciones Concón, Colmo, Junta de Vecinos y Las Gaviotas, de la Red ENAP, las cuales se encuentran reconocidas por la Superintendencia del Medio Ambiente para evaluar la calidad del aire en virtud de las normas primarias vigentes. Además, se incorporaron las estaciones Centro Quintero de GNL Quintero, Loncura de ENEL Generación Chile S.A., y la Compañía de Bomberos de Concón, perteneciente al Ministerio del Medio Ambiente.

Es relevante destacar que la evaluación de las normas de calidad ambiental corresponde a la Superintendencia del Medio Ambiente según lo dispuesto en el artículo 16 del Título II de la Ley Orgánica de la Superintendencia del Medio Ambiente. En este contexto, los informes oficiales comprenden las evaluaciones de las estaciones citadas en el primer párrafo del presente capítulo.

Por otra parte, es importante mencionar que la norma de calidad del aire para Material Particulado MP₁₀ para efectos del diseño de las medidas del PPDA se basó en el D.S N° 59/98 de la SEGPRES, que

establece la Norma de Calidad Primaria para Material Particulado Respirable MP₁₀. Sin embargo, es necesario indicar que el 4 de junio de 2022 se publicó una nueva norma de material particulado respirable MP₁₀, que establece un nuevo límite a nivel diario de 120 µg/m³, mientras que la norma anterior se mantiene sin modificaciones.

2.1.1 Normas de Calidad del Aire vigentes

A continuación, en la Tabla N°3 se muestran los valores límite a nivel horario, diario y anual, por contaminante y cuerpo normativo vigente según corresponda:

Tabla N°3 Normas de Calidad del Aire vigentes

Norma	Descripción	Contaminante	Límite concentración horaria	Límite concentración 24 horas	Límite concentración anual
Primaria	D.S. N° 12/2011 del MMA	MP _{2,5}	No aplica	50 µg/m ³	20 µg/m ³ (promedio trianual)
	D.S. N° 104/2018, del MMA	SO ₂	134 ppbv (350 µg/m ³ N)	57 ppbv (150 µg/m ³ N)	23 ppbv (60 µg/m ³ N)
	D.S. N° 12/2022, del MMA	MP ₁₀		No aplica 130 µg/m ³ N	50 µg/m ³ N (promedio trianual)
	D.S. N° 136/2000 del SEGPRES	Pb	No aplica	No aplica	0,5 µg/m ³ N
	D.S. N° 40/2024, del MMA.	NO ₂	200 µg/m ³ N	100 µg/m ³ N	40 µg/m ³ N
	D.S. N° 113/2002 del SEGPRES	CO	26 ppmv (1 Hr) 9 ppmv (8 Hrs)	No aplica	No aplica
	D.S. N° 112/2002 del SEGPRES	O ₃	61 ppbv	No aplica	No aplica

Secundaria	D.S. N° 22/2009, del SEGPRES	SO ₂	382 ppbv (promedio del percentil 99,73 de 3 años) o 764 ppbv (percentil 99,73 durante un año)	140 ppbv (promedio del percentil 99,7 de 3 años) o 280 ppbv (percentil 99,7 durante un año)	31 ppbv (promedio trianual) o 62 ppbv (promedio anual)
-------------------	------------------------------	-----------------	---	---	--

2.1.2 Evolución de la Calidad del Aire

De acuerdo con el último informe Técnico *DFZ-2025-2276-V-NC* elaborado por la Superintendencia del Medio Ambiente en abril de 2025 y disponible en https://ppda.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2025/05/Examen_Informacion_QPC_2025datos2024.pdf, que evalúa el cumplimiento de las normas de calidad del aire para los contaminantes MP_{2,5}, MP₁₀, SO₂, NO₂, O₃, CO y Plomo (Pb) en las comunas de Puchuncaví, Quintero y Concón, Región de Valparaíso, respecto de la Información Redes de Calidad del Aire distribuidas en dichas comunas para el periodo 2022-2024 se indica que ninguna de las estaciones de monitoreo superó las normas de calidad del aire evaluadas para dicho periodo, lo que indica un cumplimiento generalizado de las regulaciones ambientales vigentes. Dentro de las principales conclusiones del informe se destacan:

Tabla N°4 Resumen Cumplimiento Normativo Periodo 2022-2024

Contaminante	Norma	Observación
Material Particulado Respirable fino MP_{2,5}	Norma diaria (50 µg/m ³)	No se superó en ningún año. En 2024, el valor más alto fue 38 µg/m ³ (La Greda, 76% del límite).
	Norma anual (20 µg/m ³)	No se superó. Promedios de tres años en las estaciones más altas: 14 µg/m ³ (70% del límite).
Material Particulado Respirable MP₁₀	Norma diaria (130 µg/m ³ N)	No superada. Máximo en 2024: 75 µg/m ³ N (La Greda, 58% del límite).
	Norma anual (50 µg/m ³ N)	No superada, aunque algunas estaciones (La Greda, Centro Quintero) alcanzaron el 80–82% del límite

Dióxido de Azufre SO₂ (Normas primaria y secundaria)	Norma primaria horaria (134 ppbv)	No superada. Máximo: 45,36 ppbv (Los Maitenes, 34% del límite).
	Norma 24h (57 ppbv) y anual (23 ppbv)	No superadas. Valores muy por debajo del 80% del límite.
	Normas secundarias	Ninguna superación. Todos los valores bajo el 80% en sus respectivos límites (horario, 24h y anual).
Plomo (Pb)	Norma anual (0,5 µg/m³N)	No se superó. Número de filtros válidos ≥70%. Valores muy inferiores al 80% del límite.
Dióxido de Nitrógeno NO ₂	Norma 1h (200 µg/m³N)	Valor más alto 83,2 µg/m³N (Concón, 42%).
	Norma 24h (100 µg/m³N)	Valor más alto 47,9 µg/m³N (Concón, 48%).
	Norma anual (40 µg/m³N)	Valor más alto 17,5 µg/m³N (Concón, 44%).
Ozono (O₃)	Norma 8h (61 ppbv)	No se superó. Valor máximo promedio 3 años: 36,11 ppbv (Concón, 59%).
Monóxido de carbono (CO)	Norma 1h (26 ppmv)	Valor más alto 1,99 ppmv (Junta de Vecinos, 7,6%).
	Norma 8h (9 ppmv)	Valor más alto 1,55 ppmv (Junta de Vecinos, 17,3%).

La figura siguiente, representa el comportamiento de las concentraciones más relevantes en el territorio desde la publicación del PPDA:

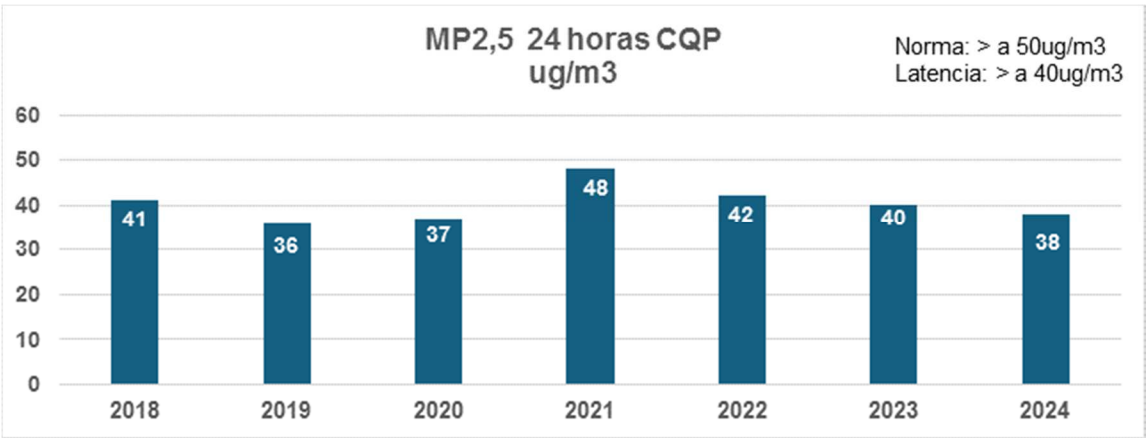


Figura 2: Concentración diaria MP_{2,5} (se considera la medición de concentración más alta)

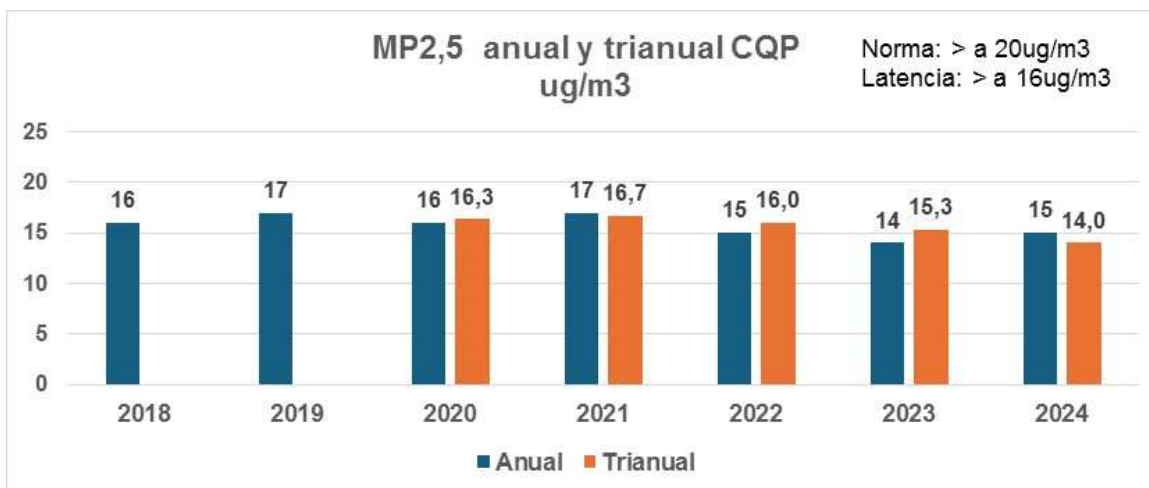


Figura 3: Concentración anual MP_{2,5} (se considera la medición de concentración más alta)

En lo que respecta a la evolución de las concentraciones horarias, diarias y anuales de SO₂ se representan en las figuras N°4, 5 y 6 respectivamente.

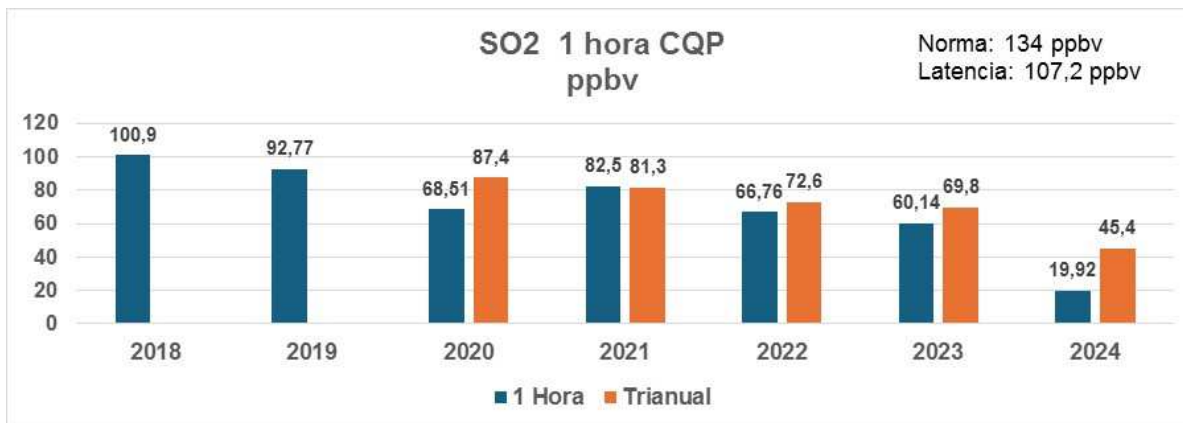


Figura 4: Concentración horaria SO₂ (se considera la medición de concentración más alta)

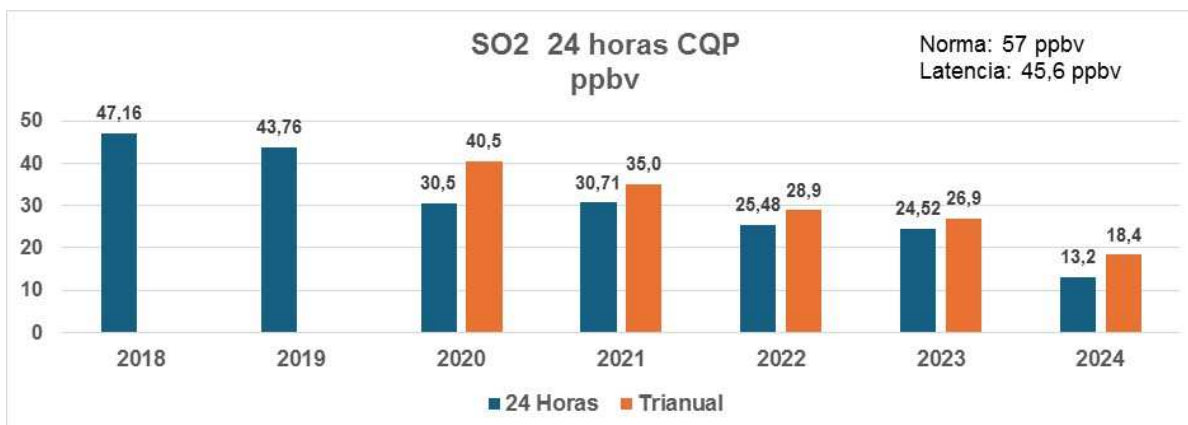


Figura 5: Concentración diaria SO₂ (se considera la medición de concentración más alta)

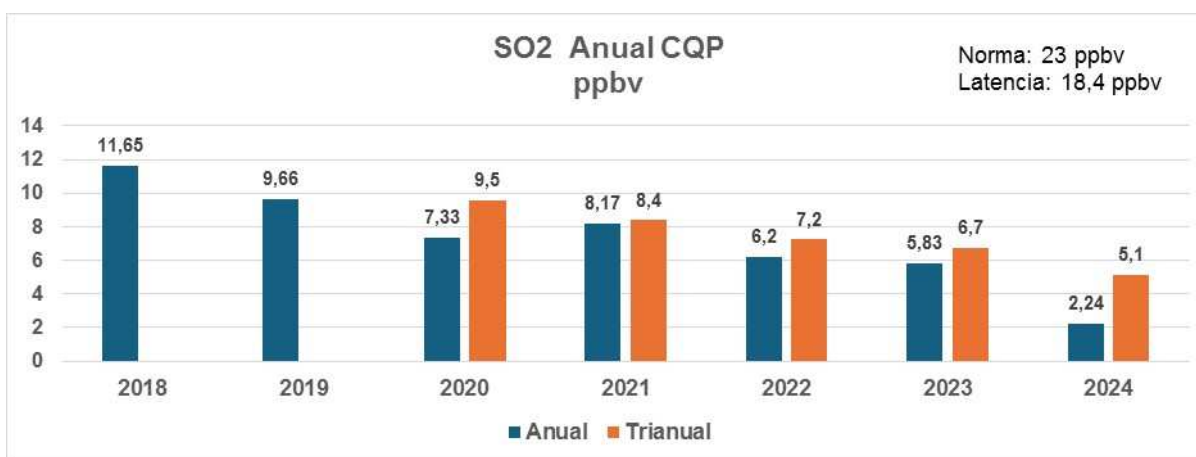


Figura 6: Concentración anual SO₂ (se considera la medición de concentración más alta)

2.2 Evolución de las Emisiones

La información contenida en el presente documento, se basa en el informe anual elaborado por la SEREMI del Medio Ambiente de Valparaíso, cumpliendo con lo establecido en los artículos 32 y 52 del D.S. N°105/2018 PPDA. En este sentido, el art. 32 indica: “*Establecimientos que manejan hidrocarburos en grandes volúmenes deben declarar anualmente sus emisiones de COVs y BTEX (benceno, tolueno, etilbenceno y xileno) antes del 1 de mayo. Por otra parte, el art. 52 señala que La SEREMI del Medio Ambiente debe actualizar en junio el inventario anual de emisiones (MP, NOx,*

SO₂, COVs) de las fuentes más significativas, e incluir las emisiones de naves en la bahía de Quintero. Cada 5 años se debe actualizar el inventario completo.”

El informe se basa en declaraciones entregadas por las fuentes emisoras a través de la Ventanilla Única, en cumplimiento de diversas normativas sectoriales y ambientales, en la información recopilada en el proceso de fiscalización y seguimiento del PPDA, a los antecedentes obtenidos durante el proceso de revisión, aprobación y seguimiento de los Planes Operacionales, conforme al artículo 49 del PPDA a las solicitudes de información realizadas anualmente por la SEREMI del Medio Ambiente al sector regulado.

Las siguientes gráficas permiten visualizar la evolución de las emisiones del parque industrial en relación con los contaminantes regulados por el PPDA, desde su entrada en vigencia. Es importante destacar que la fundición de cobre mantuvo sus operaciones hasta el 31 de mayo de 2023, incluyendo la planta de ácido, el horno de refino a fuego (RAF), las calderas de vapor y la refinera electrolítica. En cuanto a la unidad termoeléctrica Ventanas 1, esta se encuentra en condición de reserva energética desde el 29 de diciembre de 2020.

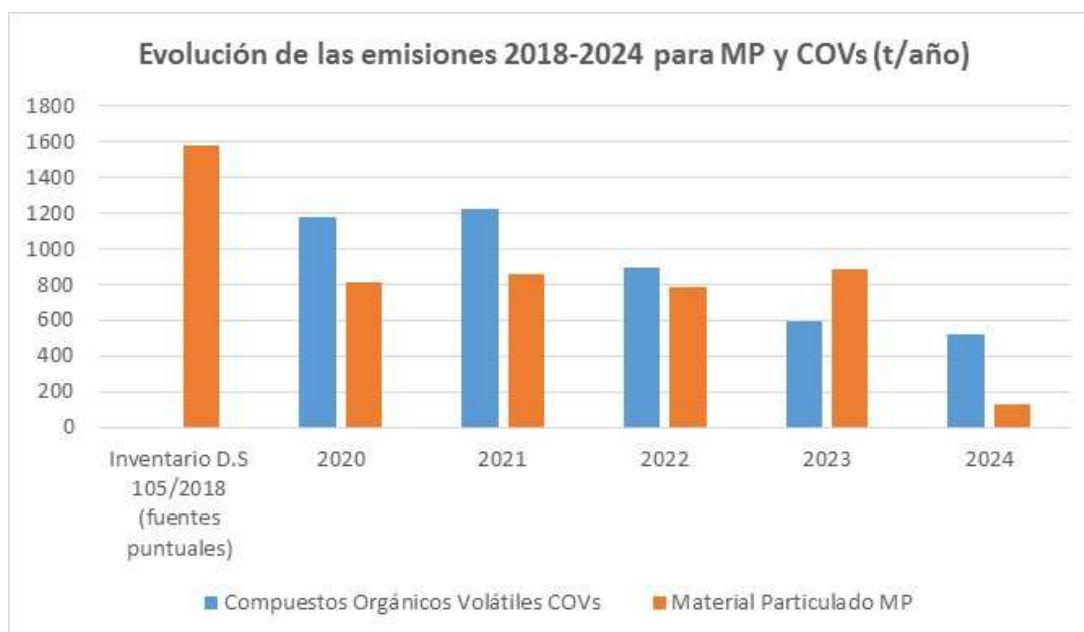


Figura 7: Evolución de las emisiones de COVs y MP

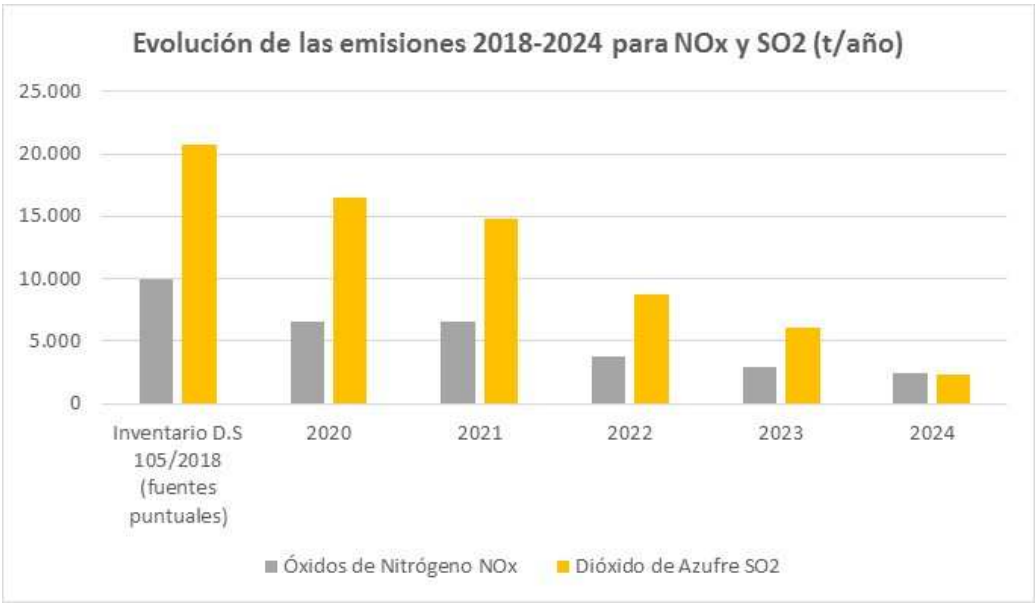


Figura 8: Evolución de las emisiones de NOx y SO₂

La siguiente tabla, resume la evolución de las emisiones por contaminante cuya base comparativa, corresponde al inventario de emisiones del D.S N° 105/2018:

Tabla N°5 Evolución de las Emisiones Totales en CQP

Contaminante	Inventario D.S105/2018 (fuentes puntuales)	2020	2021	2022	2023	2024	% reducción 2024
Compuestos Orgánicos Volátiles COVs	–	1.178	1.226	894	594	525	56%
Material Particulado MP	1.579	811	861	786	886	126	92%
Óxidos de Nitrógeno NOx	10.013	6.541	6.608	3.833	2.937	2.497	75%
Dióxido de Azufre SO ₂	20.775	16.447	14.764	8.731	6.141	2.371	89%

- **Material Particulado (MP):** Las emisiones de MP se redujeron un 92% respecto de las emisiones establecidas en el inventario de emisiones del PPDA (año 2018).
- **Dióxido de azufre (SO₂):** Las emisiones de MP se redujeron un 89% respecto de las emisiones establecidas en el inventario de emisiones del PPDA (año 2018).

- **Óxidos de nitrógeno (NOx):** Las emisiones de NOx se redujeron un 75% respecto de las emisiones establecidas en el inventario de emisiones del PPDA (año 2018).
- **Compuestos orgánicos volátiles (COVs):** Las emisiones de COVs se redujeron un 56% respecto de las emisiones registradas el año 2019).

3 PRINCIPALES MEDIDAS DEL PLAN DE DESCONTAMINACIÓN D.S N° 105/2018

3.1 Principales Medidas del PPDA

El 30 de marzo de 2019 entró en vigencia el Decreto Supremo N° 105/2018 del MMA, que aprobó el nuevo PPDA para Concón, Quintero y Puchuncaví. Este plan tiene como objetivo evitar la superación de las normas primarias de calidad ambiental para material particulado respirable MP₁₀ y MP_{2,5}, así como recuperar los niveles establecidos en estas normas en un plazo de 5 años. Para lograrlo, se incluyen diversas medidas entre las que destacan:

- a) Congelamiento inmediato de emisiones de MP, SO₂ y NOx Grandes emisores inmediatamente con la publicación en el Diario Oficial y reducciones adicionales al congelamiento de MP, SO₂ y NOx en plazo de 3 años, de las 3 grandes empresas, desde la publicación en el D.O.
- b) Gestión de Episodios Críticos de Contaminación (prevención) para enfrentar los episodios críticos de contaminación atmosférica por material particulado (MP₁₀ y MP_{2,5}), Dióxido de Azufre (SO₂) y Compuestos Orgánicos Volátiles (COVs).
- c) Redes de monitoreo bajo supervisión técnica del Estado y una nueva red de monitoreo de propiedad del Estado.
- d) Control de Emisiones de COVs (mejores tecnologías de control disponibles).
- e) Elaboración de una norma primaria de calidad de COVs COLOCAR DECERETO.
- f) Fiscalización con profesionales de la SMA dedicados en la zona.
- g) Programa de recambio de calefactores

3.1.1. Cronograma de Reducción de Emisiones del Decreto Supremo 105/2018 del MMA

Para alcanzar el objetivo de mejorar la calidad del aire en relación con los contaminantes regulados en el Plan de Prevención y Descontaminación Atmosférica (PPDA), se establece la reducción de las concentraciones de contaminantes existentes en un plazo de 5 años a partir de la fecha de publicación de este decreto. Lo anterior, a través de la implementación de un cronograma de reducción de emisiones para Dióxido de Azufre (SO₂), Óxidos de Nitrógeno (NO_x) y Material Particulado (MP) para las tres principales fuentes emisoras: ENAP Refinerías, AES Andes con sus 4 centrales Termoeléctricas y Fundición CODELCO Ventanas. Este cronograma inició inmediatamente después de la publicación del decreto y continuando con una disminución progresiva de emisiones durante los siguientes 3 años después de su publicación fijando nuevos límites de emisión.

De esta forma, el cronograma de reducción de emisiones quedó fijado de la siguiente manera, adjuntando a este, la evolución al 2024:

Tabla N°6 Evolución de las Emisiones Totales de Megafuentes Reguladas en el PPDA

Empresa	Antes de la Publicación			Desde la Publicación			3 Años desde la Publicación			Al 2024		
	MP	SO ₂	NO _x	MP	SO ₂	NO _x	MP	SO ₂	NO _x	MP	SO ₂	NO _x
CODELCO	1.000	14.650	n/a	104	10.561	n/a	89	9.523	n/a	1,78	45,88	n/a
AES ANDES	844	8.877	11.096	212	5.579	7.523	212	5.236	7.523	22,88	1.435	1.502
ENAP Refinería	--	2.190	--	918	1.492	1.169	230	1.145	935	85	879	790

*Las emisiones corresponden a aquellos meses en los que operó la Fundición

De acuerdo al Oficio Ordinario N° 1899 del 31 de Julio del 2024 de la Superintendencia del Medio Ambiente “Remite antecedentes proceso de revisión del PPDA” se señala lo siguiente para cada MegaFuente:

- ENAP Refinería: Con el objeto de dar cumplimiento a las medidas establecidas en el PPDA, la empresa comenzó a operar el sistema de tratamiento de gases WGS para tratar los gases de MP

y SO₂ del Cracking Catalítico; Cambio de quemadores LOW NOX para los hornos B-1201/B1202 y B-371 y en proceso de cambio para la caldera B-230 y B-240.

- b) AES ANDES: Las unidades termoeléctricas han cumplido con los límites de concentración de MP (mg/m³N) establecido en la tabla 9 artículo 13. Se reporta además que todas las unidades del complejo termoeléctrico poseen tecnología de abatimiento de emisiones con filtros de mangas para el MP, desulfurizadores para el abatimiento de SO₂ y quemadores Low-Nox para reducir las emisiones de NO_x.
- c) CODELCO Ventanas: Como se señaló anteriormente, con fecha 31 de mayo del 2023 se concretó el cese de la operación de la fundición Ventanas y su planta de ácido. Se mantiene en operación el proceso de refino a fuego (RAF), las calderas de vapor así como la refinería electrolítica.

3.1.2 Gestión de Episodios Críticos de Contaminación (prevención) para enfrentar los episodios críticos de contaminación atmosférica por material particulado (MP₁₀ y MP_{2,5}), Dióxido de Azufre (SO₂) y Compuestos Orgánicos Volátiles (COVs).

El Capítulo VIII del Plan vigente, establece la implementación de un Plan de Gestión para enfrentar Episodios Críticos de contaminación atmosférica, coordinado por el Delegado Presidencial Regional, con apoyo de la SEREMI del Medio Ambiente. Dicho capítulo considera la implementación de un Sistema de seguimiento de la Calidad del Aire, un pronóstico de ventilación, medidas de control de emisiones durante la ocurrencia de episodios, un plan comunicacional y un programa de fiscalización. En lo que respecta a los Planes Operacionales, corresponden a un conjunto de medidas que permitan reducir emisiones en forma inmediata en periodos de malas condiciones de ventilación o derivados de otros eventos de emanaciones de contaminantes. Estas medidas van desde la reducción de los niveles de actividad, hasta la detención de las fuentes emisoras. Actualmente, existen los siguientes Planes Operacionales Vigentes:

- Resolución Exenta N° 13/2022 - Plan Operacional Codelco
- Resolución Exenta N°18/2022 - Plan Operacional GNL
- Resolución Exenta N° 20/2022- Plan Operacional AES Andes S.A.
- Resolución Exenta N°21/2022- Plan Operacional ENEX
- Resolución Exenta N°25/2022 - Plan Operacional GASMAR
- Resolución Exenta N°3/2023 - Plan Operacional PESQUERA QUINTERO

- Resolución Exenta N°4/2023 - Plan Operacional LINDE
- Resolución Exenta N°5/2023 - Plan Operacional COPEC
- Resolución Exenta N°08/2023 - Plan Operacional Puerto Ventanas S.A.
- Resolución Exenta N°09/2023 Plan Operacional Styropek Chile S.A.
- Resolución Exenta N°10/2023 Plan Operacional Abastible S.A.
- Resolución Exenta N°17/2023 Plan Operacional COPEC S.A. - Planta Lubricantes
- Resolución Exenta N°19/2023 Plan Operacional LIPIGAS S.A.
- Resolución Exenta N°28/2023 - Plan Operacional BASF
- Resolución Exenta N°29/2023 Plan Operacional Bosques del Mauco
- Resolución Exenta N° 35/ 2023. Nuevo Plan Operacional ENAP terminal Marítimo Quintero modificada por la Resolución Exenta N°4459/2024 Modifica Res. N°35/2023
- Resolución Exenta N° 36/2023. Nuevo Plan Operacional OXIQUM S.A modificado por la Resolución Exenta N°3148/2024
- Resolución Exenta N°22/2024 Nuevo Plan Operacional COPEC TPI
- Resolución Exenta N°4105/2024 Aprueba Plan Operacional ASFALCOM S.A.
- Resolución Exenta N°4700/2024 Plan Operacional ENAP Aconcagua

3.1.3 Modificación del artículo 47 del PPDA mediante el Decreto Supremo N° 39/2023 del Ministerio del Medio Ambiente

La ventilación atmosférica es un factor clave en la dispersión de contaminantes y no distingue entre estaciones por lo que la reducción anual de emisiones no garantiza la ausencia de episodios críticos puntuales. Así del análisis de los datos de ventilación entre los años 2020 y 2023 muestran que **43% de las horas con mala ventilación** ocurren en el período octubre-marzo y la no aplicación de GEC en ese período, impide la activación de medidas operacionales necesarias para reducir emisiones en situaciones crítica.

Cabe señalar que es el artículo 47 el que regula los casos en que se puede declarar un **Episodio Crítico de Contaminación Atmosférica (GEC)**, habilitando así la aplicación de medidas inmediatas contenidas en los planes operacionales. La modificación a través del D.S N° 39/2023 permite aplicar medidas de gestión de episodios críticos **durante todo el año**, lo que fortalece la capacidad de respuesta frente a eventos de contaminación y mejora la protección de la salud pública.

3.1.4 Resultados de la Gestión de Episodios Críticos

El procedimiento para la declaración de episodio crítico (en adelante GEC) indica que a) La SEREMI del Medio Ambiente informará diariamente al Delegado Presidencial Regional, sobre la calidad del aire y el pronóstico meteorológico de las condiciones de ventilación, basándose en lo informado por la Dirección Meteorológica de Chile. b) El Delegado Presidencial Regional declarará la condición de episodio crítico, según lo establecido en el artículo 47, a través de una resolución, que será comunicada oportunamente a los servicios competentes. Consecuencia de lo anterior, diariamente se publica en la página www.airecqp.mma.gob.cl, el pronóstico meteorológico el cual establece las horas de mala ventilación y la SEREMI del Medio Ambiente informa y remite por correo electrónico al Delegado Presidencial dicho pronóstico a fin de decretar oportunamente una GEC. En este contexto, no solo se establecen los niveles de las normas anuales, diarias y horarias, sino además, establece los niveles de emergencia que según lo señalado en el artículo 7, tienen como objetivo reducir la exposición de la población en situación donde se presentan concentraciones que superan el valor de las normas y que constituyen un riesgo para la salud de las personas. Los siguientes niveles originarán situaciones de emergencia ambiental para Dióxido de Azufre, expresados como concentración de 1 hora en alguna de las estaciones monitoras calificadas como EMRPG:

Tabla N°7 Niveles de emergencia expresados como concentración 1 hora de dióxido de azufre en ug/m3N (en ppbv)

Alerta	500 – 649 (ug/m3N) (191- 247 ppbv)
Preemergencia	650 – 949 (ug/m3N) (248 - 362 ppbv)
Emergencia	950 (ug/m3N) o superior (363 ppbv o superior)

Por otra parte, y para el material particulado MP₁₀ y MP_{2.5}, se definen los siguientes criterios de emergencia como concentración 24 horas:

Tabla N°8 Niveles de emergencia expresados como concentración 24 horas para MP₁₀

Nivel 1	180 – 229 (ug/m3N)
Nivel 2	230 - 329 (ug/m3N)
Emergencia	330 (ug/m3N) o superior

Tabla N°9 Niveles de emergencia expresados como concentración 24 horas para M2.5

Nivel 1	80 – 109 (ug/m3N)
Nivel 2	110 - 169 (ug/m3N)
Emergencia	170 (ug/m3N) o superior

Según lo señalado anteriormente, la tabla siguiente presenta las situaciones de emergencia para SO₂ para el periodo 2018 al 2024:

Tabla N°10 Niveles de emergencia expresados como concentración 24 horas para MP_{2.5}

N° de Episodios a la fecha en la Red CQP							
Episodio	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Excedencia Horaria	173	108	36	35	18	11	0
Alerta	39	21	7	4	2	2	0
Preemergencia	12	5	2	0	0	2	0
Emergencia	5	2	0	0	1	0	0

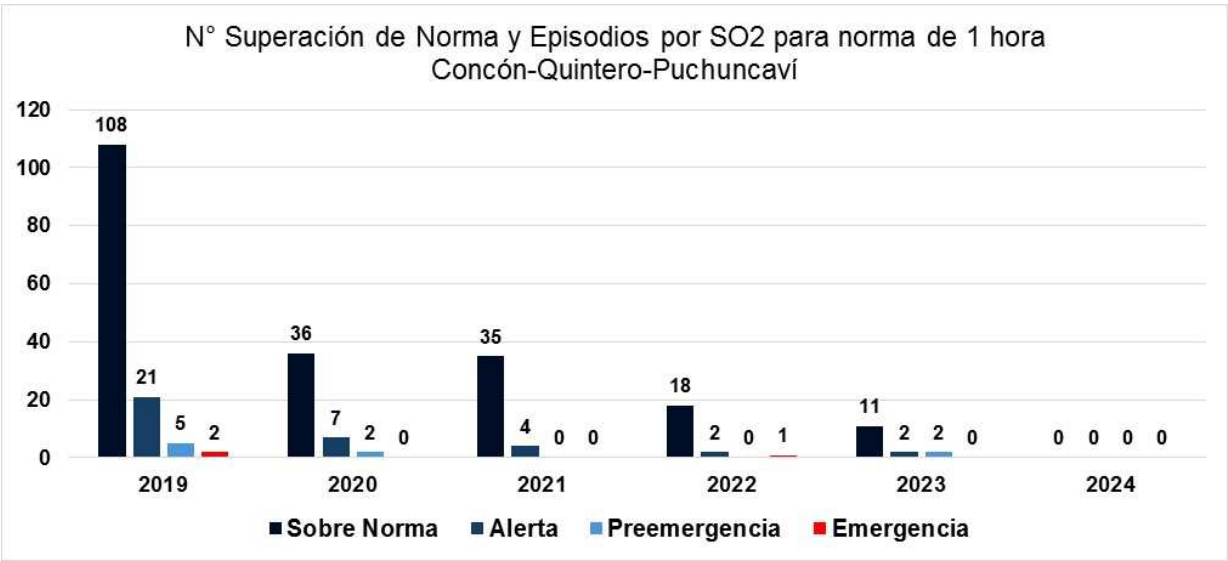


Figura 9: Número de excedencias horarias y episodios de SO₂.

En lo que respecta a las Normas Primarias de Calidad del Aire para Material Particulado MP10 y MP2.5, no se registraron durante el año 2024, situaciones de Emergencia Ambiental.

Finalmente y en lo referido a los episodios de mala ventilación, se tiene que durante el año 2024 se registraron 3.735 horas de mala ventilación correspondiente al 43% de las horas anuales, 3.879 horas de ventilación regular correspondiente al 44% de las horas anuales y 1.170 horas de buena ventilación correspondiente al 13% de las horas anuales.

	CONDICIÓN BUENA																									
MES	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	22:00	23:00	0:00	1:00	2:00	3:00	4:00	5:00	6:00	7:00	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	
ENERO	26	31	31	31	31	31	31	31	30	30	5	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15	27
FEBRERO	13	28	28	28	28	28	28	28	28	28	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	14
MARZO	15	31	31	31	31	31	31	31	31	31	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	13
ABRIL	9	30	30	30	30	30	30	30	29	22	5	5	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	6	8
MAYO	4	29	30	31	31	31	31	31	10	6	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	4
JUNIO	17	30	30	30	30	30	30	27	20	10	10	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	3	8	12
JULIO	19	31	31	31	31	31	31	31	27	26	4	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	13	23	
AGOSTO	21	31	31	31	31	31	31	31	27	22	8	7	3	3	3	3	3	3	1	1	1	1	1	1	13	24
SEPTIEMBRE	28	30	30	30	30	30	30	30	29	27	8	7	4	4	4	4	4	4	4	5	5	5	6	6	20	27
OCTUBRE	17	17	17	16	16	18	18	18	18	18	2	2	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	9	15
NOVIEMBRE	2	4	6	8	14	16	17	16	13	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2	4
DICIEMBRE	1	2	5	14	18	20	18	13	12	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	3
TOTAL	172	294	300	311	321	327	326	285	255	43	40	13	13	13	13	11	11	10	11	11	11	14	15	99	174	

	CONDICIÓN REGULAR																											
MES	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	22:00	23:00	0:00	1:00	2:00	3:00	4:00	5:00	6:00	7:00	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00			
ENERO	5	0	0	0	0	0	0	1	1	25	24	9	8	3	3	3	3	3	4	10	13	28	29	16	4			
FEBRERO	15	0	0	0	0	0	0	0	0	28	28	0	0	0	0	0	0	3	4	8	9	22	23	22	14			
MARZO	16	0	0	0	0	0	0	0	0	31	27	1	1	0	0	0	0	1	2	6	8	26	31	27	18			
ABRIL	21	0	0	0	0	0	0	1	7	18	11	8	7	3	3	3	3	2	2	4	4	22	25	24	22			
MAYO	27	2	1	0	0	0	0	21	18	15	13	3	3	1	1	1	1	1	1	2	2	10	14	30	27			
JUNIO	13	0	0	0	0	0	0	3	10	20	20	10	9	8	8	7	7	8	9	9	9	28	27	22	18			
JULIO	12	0	0	0	0	0	0	4	5	25	26	4	2	2	2	2	2	2	3	9	9	28	29	18	8			
AGOSTO	10	0	0	0	0	0	0	4	9	22	23	12	11	5	5	5	5	11	12	13	13	30	30	18	7			
SEPTIEMBRE	2	0	0	0	0	0	0	1	3	22	23	11	9	7	7	7	7	8	9	15	17	24	24	10	3			
OCTUBRE	14	14	14	15	15	13	13	11	6	21	21	7	7	4	4	4	5	10	11	19	19	30	30	22	16			
NOVIEMBRE	28	26	24	22	16	14	13	14	13	19	16	1	1	0	0	1	1	3	7	11	17	25	26	27	26			
DICIEMBRE	30	29	26	17	13	11	13	16	15	21	18	3	2	0	0	0	0	3	7	15	19	26	28	29	28			

	CONDICIÓN MALA																											
MES	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	22:00	23:00	0:00	1:00	2:00	3:00	4:00	5:00	6:00	7:00	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00			
ENERO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	22	23	28	28	28	28	28	27	21	18	3	2	0	0			
FEBRERO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	28	28	28	28	28	28	25	24	20	19	6	5	0	0			
MARZO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	30	30	31	31	31	31	30	29	25	23	5	0	0	0			
ABRIL	0	0	0	0	0	0	0	0	1	7	14	21	22	26	26	27	27	28	28	26	26	7	4	0	0			
MAYO	0	0	0	0	0	0	0	0	7	15	17	28	28	30	30	30	30	30	30	29	29	21	17	0	0			
JUNIO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17	18	19	19	21	21	20	19	19	19	0	0	0	0			
JULIO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	25	27	27	27	27	27	27	26	20	20	1	0	0	0			
AGOSTO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	16	17	23	23	23	23	19	18	17	17	0	0	0	0			
SEPTIEMBRE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15	17	19	19	19	19	18	16	10	8	0	0	0	0			
OCTUBRE	0	0	0	0	0	0	0	2	7	8	8	24	24	27	27	27	26	20	19	11	11	0	0	0	0			
NOVIEMBRE	0	0	0	0	0	0	0	0	4	11	14	29	29	30	30	29	29	27	23	19	13	4	3	1	0			
DICIEMBRE	0	0	0	0	0	0	0	2	4	10	13	28	29	31	31	31	31	28	24	16	12	5	3	0	0			
TOTAL	0	0	0	0	0	0	0	4	23	55	75	283	292	319	319	321	320	300	283	233	215	52	34	1	0			

Figura 10: Condiciones de Ventilación

Las condiciones de ventilación que determinan episodios de alta concentración de contaminantes en la zona de Quintero y Puchuncaví se pueden caracterizar por el ciclo diario promedio de la estabilidad superficial a partir de los datos de temperatura observados a 10 metros y a 40 metros.

3.1.4 Implementación de una nueva red de monitoreo del Ministerio del Medio Ambiente

Es importante destacar que el Ministerio del Medio Ambiente, conforme al artículo 51 del PPDA, desarrolló estudios para rediseñar y modernizar la red de monitoreo de calidad del aire en Concón, Quintero y Puchuncaví. Estos incluyeron el análisis de contaminantes normados (MP_{10} , $MP_{2,5}$, SO_2 , NO_2), caracterización fisicoquímica del material particulado y medición de compuestos orgánicos volátiles (BTEX). El estudio fue contratado mediante la resolución exenta N° 911/2019 y ejecutado por la Fundación Eurochile y el Instituto Meteorológico Finlandés.

Los resultados se presentaron a la comunidad y autoridades locales en 2019 y 2020, formalizándose a través de la resolución exenta N° 80/2021. Posteriormente, para fortalecer la participación ciudadana, esta resolución fue revocada mediante la resolución N° 597/2022, iniciándose un proceso de consulta pública. Con base en las observaciones recibidas, se ajustó la propuesta,

definiendo los nuevos sitios de monitoreo y parámetros, lo que se formalizó en la resolución N° 222/2023, del Ministerio del Medio Ambiente (MMA) que establece las acciones para implementar la nueva red de monitoreo en las tres comunas. Esta red monitoreará los contaminantes normados (MP10, MP2.5, SO2, NO2), la caracterización fisicoquímica del material particulado y la medición de Compuestos Orgánicos Volátiles (COVs), como benceno, tolueno, etilbenceno y xileno (BTEX). La resolución determina las comunas donde se instalará la nueva red pública, los sectores específicos de instalación de las estaciones, el tipo de estación en cada sector y las variables que se medirán en cada una de ellas.

En este contexto, se cuenta con el contrato del servicio de implementación y operación de la Red de CQP iniciado con fecha 28 de diciembre de 2023, mediante la publicación en mercado público de la resolución que aprueba el contrato del proceso de licitación 608897-94-LR23. De acuerdo al contrato el servicio entró en vigor el 02 de enero de 2024. Desde junio de 2024 la ciudadanía tiene acceso a la información medida en las estaciones de monitoreo de CQP entregada en gráficos y tablas disponible en la página de <https://airecqp.mma.gob.cl/>

Tabla N°11 Nueva Red de Monitoreo del Ministerio del Medio Ambiente

N°	Estación	Lugar/Dirección	Comodato	Fecha inicio operación
1	Bomberos (Concón)	Calle Vergara N° 1115	Resolución N° 501 del 21 de junio de 2018 de MMA	01-03-2024*
2	Puente Colmo (Concón)	Avanzada Rural Puente Colmo, Camino internacional s/n (conocida como Ruta CH-64)	Resolución N° 3, del 2 de enero de 2024 de MMA	20-04-2024
3	Ventanas-SS (Quintero)	Complejo Educacional Sargento Aldea, Bellavista N° 372	Resolución exenta N° 1516, 7 de diciembre de 2022 de MMA	30-04-2024
4	La Greda (Puchuncaví)	Escuela Básica La Greda, Carretera F-30 s/n, altura km 53.000	Resolución N° 1226, 10 de noviembre de 2023 de MMA	30-04-2024
5	Puchuncaví Centro	Colegio General José Velásquez, Pablo Neruda N° 265	Resolución N° 1225, 10 de noviembre de 2023 de MMA	30-04-2024
6	Pucalán (Puchuncaví)	Escuela Básica <u>Pucalán</u> , Calle La Paz S/N	Resolución N° 1224, 10 de noviembre de 2023 de MMA	30-04-2024
7	Quintero-SS	Sector Península Alto, Vicuña Mackenna 670, Quintero	Resolución N° 05064 del 8 de octubre de 2024 de MMA	15-05-2024
8	<u>Loncura</u> (Quintero)	Consultorio, Avenida Chimbote N° 1900, Sector <u>Loncura</u>	Resolución N° 01975 del 19 de junio de 2024 de MMA	15-05-2024
9	Quintero Sur	Estadio Municipal Raúl Vargas Verdejo, Calle Lazo N° 401	Resolución N° 893 del 15 de mayo de 2024 de MMA	15-05-2024
10	Valle Alegre (Quintero)	Parcela N° 5 A del proyecto de Parcelación Valle Alegre	Resolución N° 1255 del 5 de noviembre de 2021 de MMA	12-07-2024
11	<u>Mantagua</u> (Quintero)	Complejo Deportivo Santiago Wanderers. Parcela N° 12, <u>Mantagua</u>	Resolución N° 02106 del 26 de junio de 2024 de MMA	09-08-2024
12	Concón-SS	Estadio Atlético Municipal de Concón. Avenida Magallanes N° 800, Lomas de <u>Montemar</u>	Resolución N° 883 del 15 de mayo de 2024 de MMA	12-08-2024
13	Maitencillo (Puchuncaví)	Retén de Maitencillo, Calle Padre Enrique del Río s/n	Resolución N° 127, del 9 de febrero de 2024 de MMA	01-11-2024
14	Concón Oeste	Cancha Parque Vista al Mar, Calle Alerce S/N	Resolución N° 2, del 2 de enero de 2024 de MMA	01-02-2025



Figura 11: Distribución de la Red de monitoreo de propiedad del MMA

3.1.5 Control de Emisiones de COV's a través de la implementación de Mejores tecnologías Disponibles

El artículo 36 establece que los sistemas de tratamiento de aguas residuales, incluidos los separadores API, lagunas de ecualización/retención, reactores y emisarios, deben implementar la mejor técnica disponible para impedir la emisión de Compuestos Orgánicos Volátiles (COVs) al exterior. Esta técnica debe ser aprobada por la SEREMI del Medio Ambiente.

Además, se requiere un programa de mantención y operación que debe ser presentado a la Superintendencia del Medio Ambiente cada mes de enero. Las instalaciones existentes tienen un plazo de 3 años desde la publicación del decreto para cumplir con estas medidas, mientras que las instalaciones nuevas deben cumplir desde su entrada en operación.

Las medidas actualmente implementadas, incluyen entre otros aspectos la captura y tratamiento de gases a través de sistemas de filtro de carbón activado, Sistemas de Oxidación Térmica así como

la encapsulamiento de fuentes emisoras especialmente en las Piscinas de Tratamiento como cámaras API. Todas las medidas aprobadas con la correspondiente Resolución que se resumen en la siguiente tabla:

Tabla N°12 Resoluciones Aprueba Mejores Técnicas Disponibles (MTD)⁴

N	Resoluciones
1	Resolución Regional N° 37/2023. Aprueba MTD para sistema de tratamiento de aguas residuales que impida las emisiones de COVs de COPEC S.A. Planta Concón
2	Resolución Regional N° 2/2024. Aprueba MTD para sistema de tratamiento de aguas residuales que impida las emisiones de COVs de ENAP terminal Marítimo de Quintero
3	Resolución Regional N°7/2024, Aprueba MTD para sistema de tratamiento de aguas residuales que impida las emisiones de COVs de la Empresa ENEX S.A. Puchuncaví
4	Resolución Regional N°8/2024, Aprueba MTD para sistema de tratamiento de aguas residuales que impida las emisiones de COVs de la Empresa Copec TPI
5	Resolución Regional N°9/2024, Aprueba MTD para sistema de tratamiento de aguas residuales que impida las emisiones de COVs de la Empresa Copec S.A.
6	Resolución Regional N°3468/2024 Aprueba MTD para sistema de tratamiento de aguas residuales que impida las emisiones de COVs de la Empresa ENAP Aconcagua S.A.

En lo que respecta al cumplimiento del capítulo V del PPDA y de acuerdo al Oficio Ordinario N° 1899 del 31 de Julio del 2024 de la Superintendencia del Medio Ambiente “Remite antecedentes proceso de revisión del PPDA”, se indica que:

- a) ENAP Refinería Aconcagua ha realizado la implementación de techo flotante interno con sello primario del tipo “montado sobre líquido” para 12 depósitos de combustibles de techo fijo y se ha equipado con sellos secundarios a 19 depósitos de combustibles de techo flotante.

⁴ <https://ppda.mma.gob.cl/valparaiso/ppda-concon-quintero-puchuncavi/>

- b) OXIQUM S.A ha realizado la implementación de techo flotante de doble sello para sus estanques E-107 y E-502. Además de la implementación de la Unidad de Recuperación de Vapores (VRU).

3.1.6 Elaboración de Norma de Compuestos Orgánicos Volátiles

La norma de Compuestos Orgánicos Volátiles nace como parte del artículo 51 del PPDA con el objetivo de proteger la salud de las personas, el Ministerio del Medio Ambiente publicó el D.S N° 5/2023 que Establece Norma Primaria para el Compuesto Orgánico Volátil Benceno, la primera de su tipo en el país, y que fijó un valor que la posiciona dentro de las más exigentes a nivel mundial.

La norma, publicada en el Diario Oficial, fijó el valor en 3 microgramos por metro cúbico ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) como concentración anual de benceno, más exigente que el de la Unión Europea y Nueva Zelanda, y al mismo nivel que lo establecido por Japón.

El benceno forma parte de los compuestos orgánicos volátiles (COVs), grupo de sustancias químicas provenientes del uso de combustibles fósiles o quema de leña, entre otros. La exposición a ellos puede tener impactos en la salud de las personas.

Por eso, la normativa también incluye niveles de emergencia –medidos como concentración de una hora- que buscan reducir la exposición de la población a situaciones de altas concentraciones de benceno en el aire. Los niveles son Alerta ($30\text{-}59 \mu\text{g}/\text{m}^3$), Preemergencia ($60\text{-}119 \mu\text{g}/\text{m}^3$), y Emergencia ($120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ o superior).

En las mediciones serán contemplados otros COVS, como el tolueno, etilbenceno y xilenos –los que, junto al benceno, conforman los BTEX-, cuyos datos serán considerados durante el proceso de revisión de la norma. La fiscalización del cumplimiento de la norma estará a cargo de la Superintendencia del Medio Ambiente.

3.1.7 Programa de Recambio de Calefactores

El Programa de Recambio de Calefactores se enmarca en el D.S. N° 105/2018 del Ministerio del Medio Ambiente, específicamente en su artículo 41, que instruye a la SEREMI elaborar un catastro de calefactores a leña y gestionar su recambio por sistemas más limpios. A partir de este mandato, se presentó una propuesta al FNDR para financiar el recambio de al menos 200 equipos, la cual fue aprobada por la DIPLAD en enero de 2021 y por el Consejo Regional en septiembre del mismo año.

El convenio entre la Subsecretaría del Medio Ambiente y el Gobierno Regional fue suscrito en mayo de 2022 y formalizado en noviembre del mismo año y ha sido modificado para ajustarse a los requerimientos técnicos y presupuestarios del programa.

En septiembre de 2023 se aprobó el contrato con la empresa COSMOPLAS S.A. para la adquisición e instalación de equipos Split Inverter de 18.000 BTU, licitación formalizada mediante Orden de Compra N°614795-41-SE23. Una modificación al contrato fue aprobada en septiembre de 2024 para alcanzar la meta de 220 calefactores. Hasta la fecha del informe, se han realizado tres procesos de postulación y se han concretado 103 recambios.

4 CONCLUSIONES

El informe técnico elaborado en el marco del proceso de revisión y actualización del Plan de Prevención y Descontaminación Atmosférica (PPDA) para las comunas de Concón, Quintero y Puchuncaví concluye que, desde la entrada en vigencia del Decreto Supremo N° 105/2018, se han logrado avances significativos en la mejora de la calidad del aire y en la reducción de emisiones contaminantes. Durante el período 2022–2024, ninguna de las estaciones de monitoreo superó los límites establecidos por las normas de calidad del aire para contaminantes como MP2,5, MP10, SO₂, NO₂, O₃, CO y plomo. En paralelo, se evidencia una importante disminución de las emisiones provenientes de fuentes fijas reguladas: el material particulado se redujo en un 92%, el dióxido de azufre en un 89%, los óxidos de nitrógeno en un 75% y los compuestos orgánicos volátiles (COVs) en un 56%, en comparación con los valores de referencia del PPDA.

Estas mejoras han sido posibles gracias a la implementación de medidas exigidas por el plan, como la aplicación de nuevas tecnologías de control de emisiones, la paralización de fuentes altamente

contaminantes (como la fundición de CODELCO Ventanas y las unidades termoeléctricas Ventanas 1 y 2), el cumplimiento de cronogramas de reducción por parte de empresas emisoras y la gestión de episodios críticos. Además, se fortaleció el sistema de monitoreo con la implementación de una red pública de estaciones, operativa desde enero de 2024, que entrega información en línea a la ciudadanía.

Asimismo, se destaca la dictación de una nueva norma nacional para el benceno. Finalmente, se ha avanzado en iniciativas complementarias, como el programa de recambio de calefactores domiciliarios, contribuyendo así a la disminución de fuentes emisoras residenciales.

Estos resultados respaldan la necesidad y oportunidad de revisar y actualizar no solo el instrumento vigente de modo de ajustarlo a la normativa ambiental actual y a las nuevas condiciones del territorio, sino además, analizar la pertinencia de revisión de la condición de zona. Lo anterior, manteniendo y fortaleciendo los logros alcanzados en beneficio de la salud de la población y la sustentabilidad ambiental de la zona.