



## Cuestionario ENAMI - Fundación Hernán Videla Lira

1. A las 09:00 del 23 de mayo de 2021, el SINCA registró el promedio horario de concentración de SO<sub>2</sub> más alto del año: 2.028 µg/Nm<sup>3</sup>, casi seis veces más del límite establecido por la norma horaria (350 µg/Nm<sup>3</sup>). Además, a las 09:40 se registró un peak de concentración de SO<sub>2</sub> en el aire que llegó hasta los 5.442 µg/Nm<sup>3</sup>. Estos indicadores superan a los registrados en los episodios de intoxicación en Puchuncaví en marzo y noviembre de 2011 y, de acuerdo con el toxicólogo ambiental Hernán Gaete, el experto en Salud Ambiental Pablo Ruiz, la directora del Cesfam Paipote Claudia Revello y toxicólogos del Minsal; estos niveles de exposición al dióxido de azufre pueden provocar intoxicaciones graves y enfermedades respiratorias a las comunidades aledañas de Paipote y Tierra Amarilla. ¿Cuál fue el procedimiento de Enami ante estos episodios? ¿Cómo controla la empresa estatal a sus fundiciones para que no operen fuera del límite que establece la norma horaria de calidad del aire?

Primero es importante aclarar que para entender esta situación se debe conocer el alcance del DS N°104-2019, que establece la norma primaria de calidad de aire para dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>), en su TÍTULO II: [Normas de Calidad Primaria para Dióxido de Azufre indica:](#)

Artículo 5. La norma primaria de calidad de aire para dióxido de azufre como concentración de 1 hora será de 350 µg/m<sup>3</sup>N, equivalente a 134 ppbv.

**Se considerará sobrepasada la norma primaria de calidad de aire para dióxido de azufre como concentración de 1 hora**, cuando ocurra al menos, una de las siguientes condiciones:

- a. El promedio aritmético de tres años calendario sucesivos de los valores del percentil 98,5 de las concentraciones de 1 hora registradas cada año, fuere mayor o igual al valor de la norma que se establece. A partir del cuarto año calendario de publicada la norma en el Diario Oficial, se considera un percentil en tabla 1 se presentan resultados de 99 para evaluar esta condición.
- b. Si en un año calendario, el valor correspondiente al percentil 98,5 de las concentraciones de 1 hora registradas, fuere mayor o igual al doble del valor de la norma que se establece. A partir del cuarto año calendario de publicada



la norma en el Diario Oficial, se considera un percentil 99 para evaluar esta condición.

En tabla 1 resultados obtenidos los últimos 3 años en la red de monitoreo de calidad de aire en línea con la Superintendencia de Medio Ambiente, desde la entrada en vigencia de dicho decreto.

Tabla 1: Cumplimiento Normativo DS N°104-2019

Año	Trimestre	Concentración Trimestral (ug/m <sup>3</sup> )	Concentración Periodo Anual	Percentil 99 Anual	Percentil 98,5 Anual
2019	Enero - Marzo		11	102	107
	Abril - Junio	14			
	Julio - Septiembre	14			
	Octubre - Diciembre	5			
2020	Enero - Marzo	4	16	99	171
	Abril - Junio	21			
	Julio - Septiembre	27			
	Octubre - Diciembre	10			
2021	Enero - Marzo	9	12	65	88
	Abril - Junio	25			
	Julio - Septiembre	11			
	Octubre - Diciembre	3			

Documento Generado por la empresa Algoritmos SPA a cargo del contrato de la red de monitoreo.

Información que puede ser verificada con la autoridad correspondiente.

**De acuerdo a esta normativa, lo que se registró en la estación de monitoreo fue un Nivel de Emergencia, que esta establecido en el decreto Titulo III**

TÍTULO III: Niveles de Emergencia Ambiental de Dióxido de Azufre

Artículo 7. Los niveles de emergencia tienen por objetivo reducir la exposición de la población en situaciones donde se presentan concentraciones que superan el valor de las normas, y que constituyen un riesgo para la salud de las personas.

Artículo 11. En caso de presentarse un nivel de emergencia por SO<sub>2</sub>, las acciones y medidas particulares asociadas a cada uno de los niveles, definidos en la Tabla 2, estarán contenidas en un Plan Operacional, el cual formará parte de un Plan de Descontaminación o de un Plan de Prevención, y sin perjuicio de las atribuciones que correspondan a la autoridad de Salud.



Tabla 2: Niveles de emergencia expresados como concentración de 1 hora de dióxido de azufre.

Nivel		Niveles de emergencia expresados como concentración de 1 hora de dióxido de azufre en $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ (en ppbv)
1	Alerta	500 - 649 $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ ( 191 - 247 ppbv )
2	Preemergencia	650 - 949 $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ ( 248 - 362 ppbv )
3	Emergencia	950 $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ o superior ( 363 ppbv o superior )

**Nuestro Plan de Acción Operacional, aprobado por el Ministerio de Salud cuenta con un flujo comunicacional, que se cumplió a cabalidad.**

El procedimiento ante este tipo de eventos se basa en la aplicación del Plan de Acción Operacional (PAO) que se activa cuando las condiciones meteorológicas son Regulares o Desfavorables, de acuerdo a lo indicado por el servicio de Meteorología, prestado por una empresa asesora externa que nos provee de profesionales en terreno las 24 horas al día. Con un costo anual de USD\$190.840. El Plan de Acción Operacional, cuenta con Resolución Exenta N°4987 del 10 de marzo del 2021, emitida por el Ministerio de Salud y que establece las restricciones especificadas en la siguiente tabla.

Tabla 3: Condiciones de aplicación plan de acción operacional



CONDICIONES APLICACIÓN PLAN DE ACCIÓN OPERACIONAL FHVL				
CONDICIÓN METEOROLÓGICA - ACCIÓN OPERACIONAL	PARAMETROS OPERACIONALES EQUIPOS			
	CT	CPS's	PTGC	HE
FAVORABLE	FTS: <= 800; % O2: 21 - 45	FTS: <= 400; % O2: 21 - 30	SO2 en Chimenea concentración horaria <= 800 ppm	NLT <= 1600
REGULAR	FTS: <= 630; % O2: 21 - 42 Evaluar: 1. Detención Conversión (CT opera con PAC 2 sin restricción) 2. Detención CT (CPS's operan con PAC 1 o PAC 2)	FTS: <= 380; % O2: 21 - 29	SO2 en Chimenea concentración horaria <= 500 ppm	NLT <= 1600 NLMB <= 600 Coordinación movimiento de líquido
DESFAVORABLE	FTS: <= 400; % O2: 21 - 38 Detención CPS o CT: - CPS: CT opera con PAC 2 - CT: CPS opera con PAC 1 o PAC 2  Criterio: Si condición meteorológica se extiende por más de 3 horas, se detiene CT, siempre que esta acción no deba ejecutarse pasada las 03:00 am, a fin de evitar acumulación de gases.	FTS: <= 350; % O2: 21 - 27	SO2 en Chimenea concentración horaria <= 400 ppm	NLT <= 1600 NLMB <= 600 Coordinación movimiento de líquido

FTS: Flujo Total Soplado, Nm<sup>3</sup>/min (Flujo Aire Soplado + Flujo Oxígeno Soplado)  
 FG: Flujo Gases, Nm<sup>3</sup>/h  
 NLT: Nivel Líquido Total, mm  
 NLMB: Nivel Líquido Metal Blanco, mm  
 NOTA 1: Límite máximo de fusión de concentrado: 1200 tpd durante condiciones desfavorables.  
 NOTA 2: Los FTS indicados en la columna CPS's corresponden al FTS del CPS 2 o FTS del CPS 3, es decir en ningún caso debe entenderse la operación en simultáneo de ambos CPS's.  
 (<=): Menor o igual que.

Posterior a los eventos señalados en la consulta y a los antecedentes tanto de incorporación de nuevos equipos, cambio de materialidad y aplicación del Plan de Acción Operacional, es que luego de la Mantención General, no se han registrado eventos por SO<sub>2</sub> en la red de monitoreo meteorológico y de calidad de aire, que también está en línea con la Superintendencia de medio ambiente y puede ser visualizada en [www.sinca.mma.gob.cl](http://www.sinca.mma.gob.cl).

No obstante, todos los esfuerzos realizados, se debe considerar que la Fundición Opera desde el año 1968, y que en los últimos 20 años no se habían realizados inversiones de la magnitud antes señalada en su infraestructura.

2. Luego de este episodio crítico, ¿existió algún sumario o investigación interna en Enami para determinar las responsabilidades del hecho? Si existió, ¿cuáles fueron sus resultados? Y si la respuesta es negativa, ¿por qué no se instruyó?

Posterior al evento, hubo una fiscalización por parte de la autoridad ambiental que dio origen a una medida precautoria, que limito la operación y adelanto el inicio de la Mantención General un mes antes de la fecha de programada.



Se reviso y se encuentra en proceso de actualización el Plan de Acción Operacional.

No se instruyó un sumario interno, ya que el evento que se menciona, si bien es cierto sobrepasa el limite horario, no genera un incumplimiento de la normativa anual, sino que sobrepasó un nivel de emergencia, tipificado en el DS N°104-2019, que establece una norma primaria de calidad de aire para dióxido de azufre (so2).

### TÍTULO III: Niveles de Emergencia Ambiental de Dióxido de Azufre

Artículo 7. Los niveles de emergencia tienen por objetivo reducir la exposición de la población en situaciones donde se presentan concentraciones que superan el valor de las normas, y que constituyen un riesgo para la salud de las personas.

Artículo 11. En caso de presentarse un nivel de emergencia por SO<sub>2</sub>, las acciones y medidas particulares asociadas a cada uno de los niveles, definidos en la Tabla 2, estarán contenidas en un Plan Operacional, el cual formará parte de un Plan de Descontaminación o de un Plan de Prevención, y sin perjuicio de las atribuciones que correspondan a la autoridad de Salud.

Nuestro Plan de Acción Operacional, aprobado por el Ministerio de Salud cuenta con un flujo comunicacional, que se cumplió a cabalidad.

3. El ex superintendente de operaciones de Enami en la Fundición Paipote, Carlos Fernández, presentó un documento en la sesión del 3 de enero de 2022 de la Comisión investigadora de posibles irregularidades en la gestión financiera de Enami que quedó en acta en la Cámara de Diputados, en el que se evidencia que los índices operacionales de flujo de aire soplado y el porcentaje de enriquecimiento de oxígeno presentados en el informe preliminar interno del 23 de mayo de 2021, se diferencian a los señalados en el informe técnico, informe que se le entrega a la Seremi de Medio ambiente, a la Superintendencia de Medio Ambiente y al Servicio de Salud de Atacama. ¿Es efectiva esta diferencia en los índices operacionales mencionados? Si es así, ¿por que sé produjo la diferencia y cuál es su justificación? ¿Se inició una investigación interna a raíz de estos hechos?

Efectivamente el señor Fernández presentó un informe preliminar que se envía antes de 24 horas de ocurrido un evento y como su nombre lo dice son datos preliminares y no representan ciclos cerrados.

# CIPER

Luego de emitir este informe preliminar, la autoridad ambiental indica un plazo dentro del cual fue remitido el informe final por medio de carta dirigida al Señor Felipe Sánchez Aravena, Jefe de la Oficina de la Superintendencia de Medio Ambiente en Atacama, en correo electrónico enviado por don Patricio Andrade (Imagen 1), con fecha 03 de junio de 2021.

De: Andrade M. Patricio <[pandrade@snami.cl](mailto:pandrade@snami.cl)>  
Enviado el: jueves, 3 de junio de 2021 19:45  
Para: [oficina.atacama@smam.gob.cl](mailto:oficina.atacama@smam.gob.cl)  
CC: 'Felipe Sánchez' <[felipe.sanchez@smam.gob.cl](mailto:felipe.sanchez@smam.gob.cl)>  
Asunto: Entrega antecedentes solicitados ante fiscalización 23 de Mayo 2021

Estimados, junto con saludar, en el marco de la solicitud contenida en el ORD. ORA N° 117 de 24 de mayo 2021 que anexa acta de fiscalización del día 23 de mayo 2021 cumpla con remitir, dentro de plazo los antecedentes solicitados.

Solicito acusar recibo de la información.

Saludos,

**Patricio Andrade Muñoz**  
Superintendente Control Procesos y Gestión  
Complejo Metalúrgico de Paipote  
Fundación Hernán Videla Lira – Planta Manuel Antonio Malla.  
+56 52 2533011

Imagen 1: Envió de informe final y antecedentes evento 23-05-2021



Copiapó, 3 de junio de 2021

Señor  
**Felipe Sánchez Aravena**  
**Jefe Oficina Región de Atacama**  
**Superintendencia del Medio Ambiente**  
**Colipi N°570, Oficina 321, Piso 3**  
**Copiapó**  
**Región de Atacama**  
**PRESENTE**

**REF.:** ORD ORA N° 117, de 24 de mayo y Res.  
Ex. ORA N°38, de 27 de mayo 2021.

**MAT:** Cumple con entregar los antecedentes  
solicitados en Acta de Fiscalización.

De mi consideración:

Marcelo Bustos Jiménez, Gerente del Complejo Metalúrgico Paipote, que incluye la Fundación Hernán Videla Lira, de la Empresa Nacional de Minería (“ENAMI”), ambos domiciliados en Camino Público S/N, sector Paipote, Copiapó, me dirijo a usted para dar cumplimiento a los antecedentes solicitados en el ORD ORA N° 117, de 24 de mayo, que adjuntó el Acta de Fiscalización del 23 de mayo a la FHVL, cuyo plazo fue ampliado por Res. Ex. ORA N°38, de 27 de mayo recién pasado.

Al respecto, se adjunta Informe denominado “**Respuesta Acta de Fiscalización Evento 23 de Mayo, ORD. ORA N°117/2021, Fundación Hernán Videla Lira**”.

Cabe señalar que dicho informe entrega información revisada y corregida respecto de las variables operacionales, por lo que reemplaza cualquier información entrega con anterioridad sobre este punto.

Sin otro particular, le saluda atentamente,

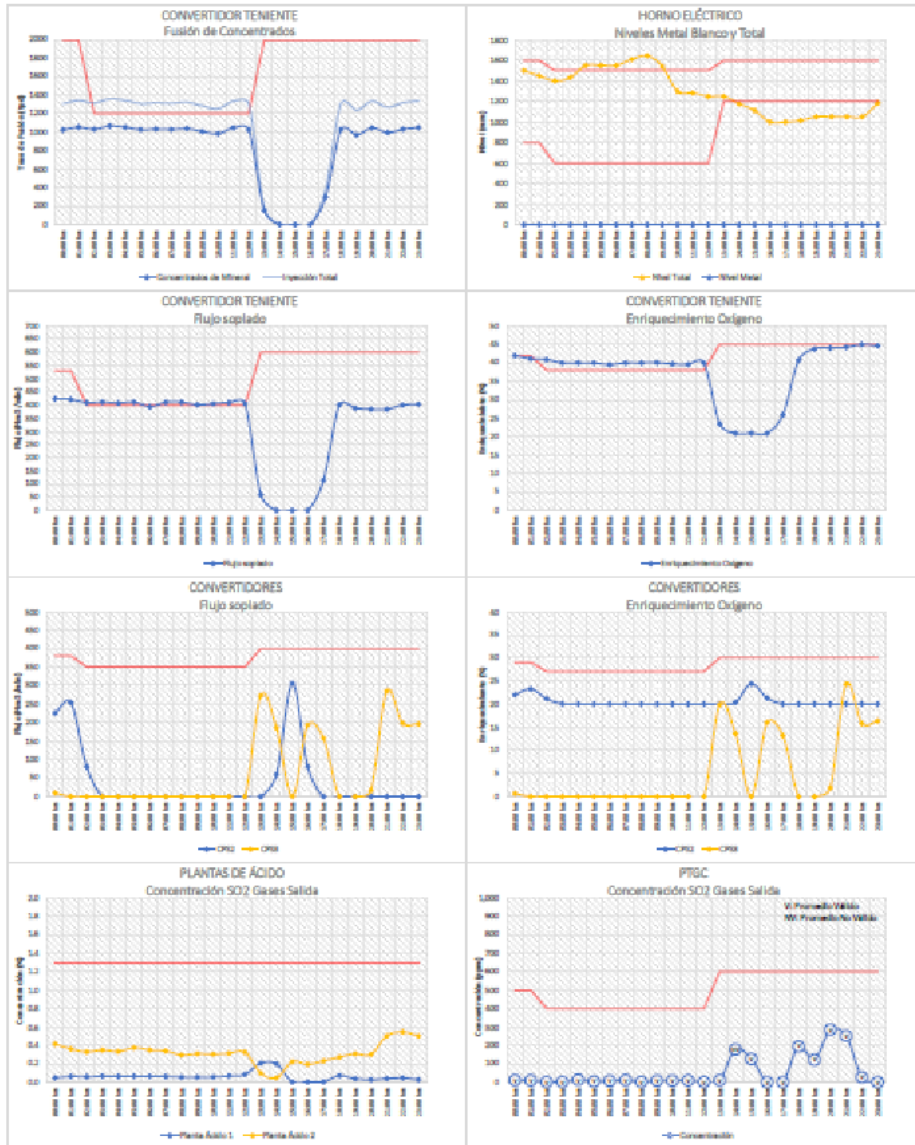
**MARCELO BUSTOS JIMENEZ**  
**Gerente Complejo Metalúrgico Paipote**

Se adjunta:

Lo indicado.

Imagen 2: Carta conductora entrega de información a SMA

La carta conductora indica que la información final, reemplaza a cualquier información entregada con anterioridad, donde ya se tiene los ajustes del ciclo cerrado y se adjunta el detalle operacional real y las restricciones ambientales aplicadas. (Imagen 3)



**Resumen de condición ambiental por hora**

Hora	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	
Condición	R	R	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F

Comentarios:

Observaciones:

- Gráficas elaboradas con datos crudos desde DCS y Reporte de Operaciones, de acuerdo a tags indicados por Área Proceso.  
- Promedios calculados desde el minuto 0 al minuto 59 de cada hora.





Imagen 3: Información operacional enviada dentro del informe final del incidente del día 23 de mayo de 2021 en Anexo 3 de dicha respuesta.

De acuerdo a lo anterior, si bien es cierto la información presentada en la Comisión fue la fotografía del instante, el informe final contenía el proceso ya cerrado.

4. Desde que en mayo de 2019 se promulgó la nueva norma primaria de calidad del aire que estableció un límite horario de concentración de SO<sub>2</sub> en el aire hasta 350, ¿cuántos episodios sobre la norma ha presentado la Fundición Hernán Videla Lira? ¿Ha debido paralizar sus operaciones para cumplir con el promedio trianual de 98,5%?

En tabla 4 se destalla cumplimiento normativo a diciembre 2021 por parte de FHVL.2

La Fundición HVL no ha tenido que paralizar sus operaciones producto de no cumplir con el promedio trianual.

Tabla 4: Cumplimiento Normativo DS N°104-2019 al año 2021

Año	Trimestre	Concentración Trimestral (ug/m <sup>3</sup> )	Concentración Periodo Anual	Percentil 99 Anual	Percentil 98,5 Anual
2019	Enero - Marzo		11	102	107
	Abril - Junio	14			
	Julio - Septiembre	14			
	Octubre - Diciembre	5			
2020	Enero - Marzo	4	16	99	171
	Abril - Junio	21			
	Julio - Septiembre	27			
	Octubre - Diciembre	10			
2021	Enero - Marzo	9	12	65	88
	Abril - Junio	25			
	Julio - Septiembre	11			
	Octubre - Diciembre	3			

Documento Generado por la empresa Algoritmos SPA a cargo del contrato de la red de monitoreo.

5. ¿Desde qué año data el proyecto de modernización de la Fundición Hernán Videla Lira, hasta qué porcentaje se ha implementado, cuánto invirtió Enami en dicho proyecto y cómo el proyecto puede morigerar el impacto ambiental y sanitario que producen las prolongadas concentraciones de SO<sub>2</sub> en el aire?



El año 2016, Enami comenzó los estudios y evaluación de proyectos, que consideraron una fuerte inversión en infraestructura con el fin de disminuir las emisiones de SO<sub>2</sub>. Producto de esta situación, se inician proyectos como la construcción y operación de la Planta de Tratamiento de Gases de Cola (PTGC), con una inversión cercana a los USD \$30.000.000, cuya funcionalidad es básicamente lavar los gases provenientes de las plantas de ácido 1 y 2 con adición de Peróxido, con el fin de recuperar ácido C y no sobrepasar la emisión por chimeneas de 600ppm de SO<sub>2</sub>, iniciando su operación el año 2019, para esto se instaló en chimenea un equipo de medición CEM, en línea con la autoridad ambiental.

Sumado a lo anterior ya estaba en proyecto el cambio de materialidad de los ductos, que originalmente eran de acero al carbono, proyectando el cambio a acero inoxidable, lo que se materializó durante la Mantenimiento General 2021, que inicio en 21 de junio del mismo año. En tablas siguientes detalle de costos asociados.

<u>Materiales Principales</u>	<u>Monto (USD)</u>
Se considera la compra de los IPM e IC	1.510.954
Ladrillos refractarios y antiácidos	1.290.000
Compra catalizador y relleno TDFS	524.312
Aceros especiales (AISI316L, A516)	388.635
Reparación mecánica CT	331.032
Reparación mecánica CPS	245.320
	<u>4.290.253</u>

TOTAL

<u>Principales Contratos</u>	<u>Monto (USD)</u>
Cambio Ductos manejo de Gases	971.961
Cambio de IC1, IC2 & IPM PAS 1 y 2	636.528
Mantenimiento Precipitadores Electrostáticos Secos (MILJO 1 Y 2)	634.441
Montaje y Reparación FRP	581.396
Harneo y limpieza Integral Eq PAS	579.843
Cambio de campana y reparación tren de gases CT	499.321
Cambio Campanas y reparación tren de gases CPS2 y CPS3	440.667
TOTAL	<u>4.344.157</u>