



SMA

Superintendencia del Medio Ambiente
Gobierno de Chile

INFORME TÉCNICO DE FISCALIZACIÓN AMBIENTAL

Examen de información

FUNDICIÓN HERNÁN VIDELA LIRA

DFZ-2024-2510-III-NE

	Nombre	Firma
Aprobado	Juan Pablo Rodríguez F.	
Elaborado	Elizabeth Salinas D.	



TABLA DE CONTENIDOS

1	RESUMEN.....	3
2	IDENTIFICACION DE LA UNIDAD FISCALIZABLE	5
2.1	Antecedentes Generales.....	5
3	INSTRUMENTOS DE CARÁCTER AMBIENTAL FISCALIZADOS	5
4	ANTECEDENTES DE LA ACTIVIDAD DE FISCALIZACIÓN	5
4.1	Motivo de la Actividad de Fiscalización	5
4.2	Materia Específica Objeto de la Fiscalización Ambiental.....	5
4.3	Metodologías de cuantificación de emisiones utilizada:	6
4.4	Metodología de Evaluación	6
4.5	Aspectos Relativos al Seguimiento Ambiental.....	7
5	HECHOS CONSTATADOS	8
5.1	Concentración de Emisiones Atmosféricas en Chimenea	8
5.2	Opacidad.....	16
5.3	Emisiones en el Sistema de la Fundición	18
6	CONCLUSIONES.....	24
7	ANEXOS.....	25



1 RESUMEN

El presente informe da cuenta de los resultados de la actividad de examen de información realizado por la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA) a los reportes mensuales de la unidad fiscalizable **Fundición Hernán Videla Lira**, localizada en la Comuna de **Copiapó**, Provincia de **Copiapó, III Región de Atacama**. Los reportes mensuales correspondientes al año **2023** han sido informados mediante el Sistema de Seguimiento Atmosférico (SISAT) de la SMA, disponible a través de Ventanilla Única del Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes (RETC).

La entrada en vigencia de los límites de emisión establecidos en los artículos 3° y 4° del D.S. N°2872013 MMA para la Fundición Hernán Videla Lira, rigen desde el 12 de diciembre de 2018, dado que la tecnología de su planta de ácido correspondía a simple contacto.

La materia específica objeto del informe técnico de fiscalización corresponde a la verificación de los límites de emisión en las chimeneas de los procesos unitarios **Secador, Horno de limpieza de escorias (HELE), Plantas de ácido N°1 y N°2 (PAS 1 y PAS 2) y Horno de refino** de la unidad fiscalizable **Fundición Hernán Videla Lira** que se encuentra regulada por el D.S. N°28/2013 de MMA. Así como de los límites de emisión anual y porcentaje de captura y fijación anual en el Sistema de la Fundición.

De la revisión realizada a los reportes mensuales y antecedentes asociados a la Unidad Fiscalizable **Fundición Hernán Videla Lira** perteneciente al Titular **Empresa Nacional de Minería** es posible señalar para el periodo evaluado, desde el 01 de enero al 31 de diciembre del año **2023**, los siguientes resultados:

Proceso Unitario/Sistema	Parámetro	Límite de emisión	Frecuencia	Resultados	Evaluación Límite de emisión
PAS 1 y PAS 2 Chimenea PTGC	SO ₂	600 ppm	hora	99,88%	El 99,88% de las horas de funcionamiento de la planta de ácido no excede el límite de emisión, por lo tanto, se ajusta al 95% de las horas de funcionamiento exigidas.
Horno Eléctrico de Limpieza de Escorias (HELE)	As	1 mg/Nm ³	mensual	[0-0,35] mg/Nm ³	No excede el límite de emisión
PAS 1 y PAS 2 Chimenea PTGC	As	1 mg/Nm ³	mensual	[0-0,73] mg/Nm ³	No excede el límite de emisión
Secador	MP	50 mg/Nm ³	mensual	[4,65-47,86] mg/Nm ³	No excede el límite de emisión
Horno Eléctrico de Limpieza de Escorias (HELE)	MP	50 mg/Nm ³	mensual	[2,20-30,94] mg/Nm ³	No excede el límite de emisión
Horno refino a fuego	Opacidad	20%	mensual	[1,5-20] mg/Nm ³	No excede el límite de emisión
Sistema de la fundición	As	17 ton/año	anual	5,29 ton/año	No excede el límite de emisión, no obstante, es necesario revisar el dato en función de la NC1 identificada en la auditoría externa 2024.
Sistema de la fundición	SO ₂	12.880 ton/año	anual	5.745,17 ton/año	No excede el límite de emisión, no obstante, es necesario revisar el dato en función de la NC1 identificada en la auditoría externa 2024
Sistema de la fundición	% Captura S	>=95%	anual	95,09%	Se ajusta al valor establecido, no obstante, es necesario revisar el dato en función de la NC1 identificada en la auditoría externa 2024.
Sistema de la fundición	% Captura As	>=95%	anual	95,47%	Se ajusta al valor establecido, no obstante, es necesario revisar el dato en función de la NC1 identificada en la auditoría externa 2024.

Debido a la No Conformidad 1 (NC 1) identificada en la auditoría externa que verificó la aplicación de la metodología de balances de masa de As y S durante el año 2023, no es posible validar la correcta aplicación de la metodología de balances de masa para la obtención de los datos de emisión de As y S, así como los porcentajes de captura y fijación para los mismos parámetros. La NC 1 se relaciona con el flujo de salida “escoria final” y señala que no se utilizó el factor peso de olla de escoria para estimar su peso. Cabe señalar que en informe IEC-37-2024 se indica “... Aún cuando existe un algoritmo de cálculos para cuantificar el factor de peso por olla en la práctica se utilizaron factores de peso cuyos algoritmos de cálculos no se encontraron en las planillas inspeccionadas”.



En este contexto, el titular deberá presentar a la ETCA en la auditoría externa del año 2025 las acciones correctivas y evidencias que demuestren el tratamiento de la NC 1 y la correcta aplicación de la metodología de balances de masa aprobada mediante la Resolución Exenta N°1479/2021 SMA. Considerando lo siguiente: i) Aplicar el método aprobado mediante la Res. Ex. N°1479/2021 SMA para determinar el factor peso por olla de escoria y ii) Revisar los cálculos de emisiones de As y S, así como los porcentajes de captura y fijación utilizando el factor de peso por olla estimado según método aprobado en metodología de balances de masa vigente.

El resultado de este examen de información no obsta que en el futuro se realicen nuevos requerimientos o procedimientos de fiscalización ambiental, ni exime de ninguna clase de responsabilidad que pudiese contraer por cualquier hallazgo respecto del instrumento que lo regula; que se produzca con anterioridad o posterioridad a la fecha en que se efectuó este examen de información, y no hubiera sido directamente percibido y/o constatado.



2 IDENTIFICACION DE LA UNIDAD FISCALIZABLE

2.1 Antecedentes Generales

Identificación de la Unidad Fiscalizable:	Fundición Hernán Videla Lira
Región:	III Región de Atacama
Provincia:	Copiapó
Comuna:	Copiapó
Ubicación de la actividad, proyecto o fuente fiscalizada:	Se ubica en la localidad de Paipote, a 10 kilómetros al S.E. de la ciudad de Copiapó, y aproximadamente a 815 km. al norte de Santiago y a 466 m sobre el nivel del mar, en la III Región, de Atacama.
Titular de la actividad, proyecto o fuente fiscalizada:	Empresa Nacional de Minería
RUT o RUN Titular:	61.703.000-4
Domicilio Titular:	Mac Iver N° 459, SANTIAGO
Correo electrónico Titular:	cazola@enami.cl
Teléfono Titular:	02-24355000
Identificación del Representante Legal:	Claudia Azola Portilla
RUT o RUN Representante Legal:	12.617.155-2
Domicilio Representante Legal:	Fundición Hernán Videla Lira Camino Público S/N, Paipote
Correo electrónico Representante Legal:	cazola@enami.cl
Teléfono:	52 2536131

3 INSTRUMENTOS DE CARÁCTER AMBIENTAL FISCALIZADOS

Nº	Tipo de instrumento	Nº/ Descripción	Fecha	Comisión/ Institución	Nombre	Etapa en que se encuentra	Comentarios
1	Norma de Emisión	D.S. N° 28/2013 del Ministerio del Medio Ambiente, que establece la "Norma de Emisión Para Fundiciones de Cobre y Fuentes Emisoras de Arsénico"	30-07-2013	Ministerio de Medio Ambiente	Fundición Hernán Videla Lira	Fase de operación	No aplica

4 ANTECEDENTES DE LA ACTIVIDAD DE FISCALIZACIÓN

4.1 Motivo de la Actividad de Fiscalización

	Motivo	Nº/ Descripción
X	Programada	Resolución Exenta N°2152/2023 SMA que fija Programa y Subprogramas de Fiscalización Ambiental de Normas de Emisión para el año 2024.

4.2 Materia Específica Objeto de la Fiscalización Ambiental

- Emisiones atmosféricas



4.3 Metodologías de cuantificación de emisiones utilizada:

Fuente emisora	Método de Cuantificación	Parámetro (s)	Rango(s) de medición	Resolución exenta que aprueba validación de CEMS o metodología de balances de masa
PAS 1 y PAS 2 Chimenea PTGC	CEMS	SO ₂	Rango de medición bajo: 0-800 ppm Rango de medición alto: 0-30.000 ppm	Res. Ex. N° 1049/2020 SMA
Secador	Muestreo Isocinético, CH-5	MP	No Aplica	No Aplica
Horno Eléctrico de Limpieza de Escorias (HELE)	Muestreo Isocinético, CH-5	MP	No Aplica	No Aplica
	Muestreo Isocinético, CH-29	As	No Aplica	No Aplica
PAS 1 y PAS 2 Chimenea PTGC	Muestreo Isocinético, CH-29	As	No Aplica	No Aplica
Horno de Refino	Método 9	Opacidad	No Aplica	No Aplica
Sistema de la Fundición	Balances de Masa	As y S % Captura y fijación As y S	No Aplica	Res. Ex. N° 1479/2021 SMA

4.4 Metodología de Evaluación

Con el objetivo de realizar una verificación de los límites de emisión establecidos en el D.S. N°28/2013 del Ministerio de Medio Ambiente, se han definido los siguientes criterios:

a) Evaluación de requerimientos de carácter administrativos:

- Utilizar el formato de reporte establecido en la Resolución Exenta N°751 de 4 de mayo de 2023 de SMA, que dicta instrucciones generales para fuentes emisoras reguladas por el Decreto Supremo N°28, de 2023, del MMA, que establece norma de emisión para fundiciones de cobre y fuentes emisoras de arsénico.
- Haber enviado los reportes mensualmente a través del Sistema Ventanilla Única del Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes (RETC), según lo señalado en la Resolución Exenta N° 2547 de 1 de diciembre de 2021 de SMA, que establece instrucciones generales sobre deberes de remisión de información para fuentes reguladas por norma de emisión de contaminantes a la atmósfera y por planes de prevención y/o descontaminación atmosférica en sistema de seguimiento atmosférico (SISAT) de la SMA y revoca Resolución Exenta N° 1227/2015.

b) Evaluación de requerimientos de carácter técnicos:

- Identificación de los procesos unitarios o fuentes emisoras de la unidad fiscalizable afectos a la norma de emisión.
- Estado de la validación del Sistema de Monitoreo Continuo de Emisiones (en adelante CEMS) para dióxido de azufre (SO₂).
- Completitud de los datos requeridos para realizar la verificación de los límites de emisión, así como posibles inconsistencias en los datos reportados, por ej. promedios horarios de concentración de emisión negativos, en blanco o informados con caracteres.
- Ejecución de la auditoría externa para revisar y verificar la aplicación de la metodología de balances de masa de Arsénico (As) y Azufre (S) aprobada por esta Superintendencia.
- Aplicación de los métodos de muestreo isocinéticos para la determinación de los parámetros regulados, As y MP.
- Condiciones operacionales y de muestreo bajo las cuales se realizaron los muestreos isocinéticos en las fuentes emisoras.
- Implementación del Sistema de Aseguramiento de Calidad para el CEMS de SO₂, mediante la revisión de las pruebas QA/QC, error de calibración (EC), error de linealidad (EL) y exactitud relativa (ER).
- Verificación del límite de emisión de SO₂ en la chimenea de la planta de ácido que se evaluará sobre la base de promedios horarios que se deberán cumplir durante el 95% de las horas de funcionamiento en un año calendario. El 5% de las horas restantes comprende horas de encendido, apagado o posibles fallas, por lo tanto, anualmente se permite un 5% de excedencia del límite de emisión en horas de funcionamiento de la planta. Se entenderá por hora de funcionamiento, aquellas horas que presenten los siguientes estados de operación: operación en régimen, hora de encendido, hora de apagado y horas en que la planta presenta fallas.



- Verificación mensual del límite de emisión de As, evaluado en las chimeneas de los procesos unitarios, HELE y PAS 1 y PAS 2 (ambas plantas tienen asociada la planta de tratamiento de gases de cola (PTGC).
- Verificación mensual del límite de emisión de MP en las chimeneas de los procesos unitarios, Secador y HELE.
- Verificación mensual del límite mensual de opacidad en la chimenea del proceso unitario, horno de refino.
- Verificación anual de los límites máximos de emisión de As y SO₂, así como de los porcentajes de captura y fijación de S y As de en el Sistema de la Fundición.

4.5 Aspectos Relativos al Seguimiento Ambiental

4.5.1 Documentos Revisados

Nombre del documento revisado	Origen/ Fuente del documento	Observaciones
Informes mensuales D.S. N° 28/2013.	Sistema de Seguimiento Atmosférico (SISAT) de la SMA, disponible a través de Ventanilla Única del RETC.	Periodo reportado, enero – diciembre año 2023
Planillas QA/QC "Pruebas de Aseguramiento de Calidad CEMS Gases - Parámetro SO ₂ " para el periodo enero - diciembre 2023.	Plataforma Seafile SMA, Resultados Pruebas QA/QC según lo requerido en Res. Ex. N° 862/2020 SMA.	Sin Observaciones
Informes mensuales y anexos 2023, según formato de reportabilidad de SMA.	Carta N° 021/2024	Mediante carta 012, de 29 de febrero de 2024, el titular ENAMI solicitó ampliación de plazo para dar respuesta a la Res. Ex. N° 243/2024 de SMA. Posteriormente, a través de la Res. Ex. N° 308 de 4 de marzo de 2024, la SMA otorgó la ampliación de plazo (anexo 3).
Informe de respuesta a requerimiento de información realizado a través de la Resolución Exenta N° 1570/2024 SMA y anexos.	Carta N° 057/2024	Mediante carta 056, de 05 de septiembre de 2024, el titular ENAMI, solicitó ampliación de plazo para dar respuesta a la Res. Ex. N° 1570/2024 de SMA. Posteriormente, a través de la Res. Ex. N° 1592 de 9 de septiembre de 2024, la SMA otorgó la ampliación de plazo (anexo 4).
Informe de respuesta a requerimiento de información realizado a través de la Resolución Exenta N° 2204/2024 SMA y anexos.	Carta N° 070/2024	Mediante carta 068, de 27 de noviembre de 2024, el titular ENAMI, solicitó ampliación de plazo para dar respuesta a la Res. Ex. N° 2204/2024 de SMA. Posteriormente, a través de la Res. Ex. N° 2225/2024, la SMA otorgó la ampliación de plazo (anexo 5).
Informa inicio y duración auditoría externa anual de balance de masa de As y S de Fundición Hernán Videla Lira, año 2024.	Carta, de 22 de diciembre de 2023.	Sin Observaciones
Informe de Auditoría a las Metodologías de Balance Metalúrgico de Arsénico y Azufre de la Fundición Hernán Videla Lira, año 2024 (Informe IEC-37-2024)	Auditoría a las Metodologías de Balance Metalúrgico de Arsénico y Azufre Fundición Hernán Videla Lira, reportado en el Sistema de Seguimiento de Atmosférico (SISAT) de la SMA.	Sin Observaciones



5 HECHOS CONSTATADOS

5.1 Concentración de Emisiones Atmosféricas en Chimenea

Número de hecho constatado: 1

Documentación Revisada:

- Reportes mensuales para el periodo enero - diciembre del año **2023**.
- Planillas QA/QC “Pruebas de Aseguramiento de Calidad CEMS Gases - Parámetro SO₂” para el periodo enero - diciembre **2023**.
- Carta N° 057 de 16 de septiembre de 2024 en respuesta a Resolución Exenta N°1570/2024 SMA.

Exigencia (s):

- **Letra a) Art. N° 4 D.S. N° 28/2013 MMA** “Las plantas de ácido deben emitir una concentración de SO₂ inferior o igual a 600 ppm, partes por millón en volumen. El valor límite de emisión de SO₂ se verificará como concentración promedio horaria, durante cada hora de operación de la planta de ácido”.
- **Letra a) Art. N° 14 D.S. N° 28/2013 MMA** “Los valores límites de emisión para SO₂ en plantas de ácido se evaluarán sobre la base de promedios horarios que se deberán cumplir el 95% de las horas de funcionamiento. El 5% de las horas restantes comprenden horas de encendido, apagado o posibles fallas” y “Los datos que se obtengan del monitoreo continuo deberán estar en línea con los sistemas de información de la Superintendencia del Medio Ambiente y con la Seremi del Medio Ambiente que corresponda”
- **Resolución Exenta N°1743 de 06 de diciembre de 2019**, Aprueba Protocolo para Validación, Aseguramiento y Control de Calidad de Sistemas de Monitoreo Continuo de Emisiones “CEMS”.
- **Resolución Exenta N°1209 de 19 de agosto de 2019**, Aprueba Procedimiento de Sustitución y/o Reemplazo de Datos para Sistemas de Monitoreo Continuo de Emisiones (CEMS) y Revoca Resolución Exenta N°33, de 19 de enero de 2015, de la Superintendencia del Medio Ambiente.
- **Resolución Exenta N°862 de 26 de mayo de 2020**, Instruye forma de remitir las pruebas QA-QC, en el marco del cumplimiento del protocolo para validación, aseguramiento y control de calidad de sistemas de monitoreo continuo de emisiones.

Resultado (s) examen de Información:

5.1.1 Verificación anual del límite de emisión de dióxido de Azufre (SO₂) en la planta de ácido:

- Considerando que el Titular debe velar por el óptimo funcionamiento del CEMS instalado en la chimenea **del proceso unitario Plata de Tratamiento de Gases de Cola (PTGC)** de la **Fundición Hernán Videla Lira**, aplicando los procedimientos de aseguramiento de calidad que permitan que el CEMS entregue siempre datos de calidad asegurada, se solicitó mediante la Res. Ex. N° 862/2020 de SMA, reportar permanentemente los resultados de las pruebas de aseguramiento de calidad del CEMS mediante la plataforma seafile dispuesta por esta Superintendencia.
- De acuerdo con los resultados de las pruebas de aseguramiento de calidad, error de calibración, error de linealidad y exactitud relativa, es posible señalar lo siguiente:
 - Respecto a las pruebas de Error de Calibración (EC), se observó para el periodo enero – diciembre de **2023** que se realizaron al CEMS instalado en la chimenea **del proceso unitario, PTGC**, las pruebas diarias de error de calibración cero y span utilizando para aquellas pruebas, gases patrones que cumplen con las especificaciones del protocolo para validación de CEMS y se obtuvieron resultados que se ajustan al error de calibración permitido ($\pm 5\%$).
 - Respecto a las pruebas trimestrales de error de linealidad (EL), se evidencia la ejecución de las pruebas trimestrales para el rango de medición bajo y rango de medición alto del CEMS utilizando para aquellas pruebas los gases patrones para los niveles bajo, medio y alto, obteniendo como resultado valores menores al 5% utilizando la ecuación 3) del protocolo de validación de CEMS.
 - Respecto a la prueba de Exactitud Relativa (ER), dicha prueba fue ejecutada en el mes de marzo del año **2023** y los resultados obtenidos se ajustan a los límites especificados en el protocolo para validación de CEMS.
 - De acuerdo con los resultados de las pruebas QA/QC, EC, EL y ER, se mantiene la vigencia de la **Resolución Exenta N° 1049/2020 SMA**, que aprueba informe de resultado de ensayo de validación del Sistema de Monitoreo Continuo de



Emisiones (CEMS) de la planta de ácido de la **Fundición Hernán Videla Lira** perteneciente a **Empresa Nacional de Minería** (anexo 1).

- c. En base a los antecedentes expuestos sobre los resultados obtenidos en las pruebas diarias de EC, trimestrales de EL y anual de ER, es posible señalar que el CEMS instalado en la chimenea **del proceso unitario, PTGC**, de la **Fundición Hernán Videla Lira**, entrega principalmente datos de calidad asegurada, por lo cual es posible utilizar dichos datos de concentración para la verificación del límite de emisión de SO₂ durante el periodo del 01 de enero al 31 de diciembre de **2023** (anexo 1).
- d. En particular, la **Fundición Hernán Videla Lira**, posee **dos plantas de ácido (PAS 1 y PAS 2), cuyos gases de cola son procesados en la PTGC** y ambas plantas de ácido corresponden a una fuente emisora existente, por consiguiente, debe emitir una concentración de SO₂ inferior o igual a **600 ppm** que se evaluarán sobre la base de promedios horarios de concentración en un año calendario y se deberán cumplir durante el 95% de las horas de funcionamiento de la planta. De acuerdo con la verificación realizada es posible señalar lo siguiente:
 - i. A partir del análisis de los promedios horarios de concentración de SO₂ durante las horas de funcionamiento de las **plantas de ácido**, para el periodo 01 de enero al 31 de diciembre de **2023**, se observa que el **99,88%** de los promedios horarios durante las horas de funcionamiento de las plantas de ácido **no exceden** el límite de emisión permitido de **600 ppm** de SO₂ (ver Tabla 1).
- e. Finalmente, se señala que de acuerdo con el protocolo de validación de CEMS de esta Superintendencia la escala o rango del analizador deberá ser revisada a lo menos una vez al año, con el fin de efectuar los ajustes correspondientes en caso de que se presenten variaciones y asegurar que siempre el CEMS entregue datos de concentración de SO₂ con calidad asegurada.

Tabla 1: Estadística de promedios horarios de concentración de SO₂, sobre las horas de funcionamiento de las plantas de ácido de la Fundición Hernán Videla Lira.

Parámetro evaluado	Límite de emisión aplicable	Periodo evaluado
Dióxido de Azufre (SO ₂)	600 ppm	01-01-2023 al 31-12-2023

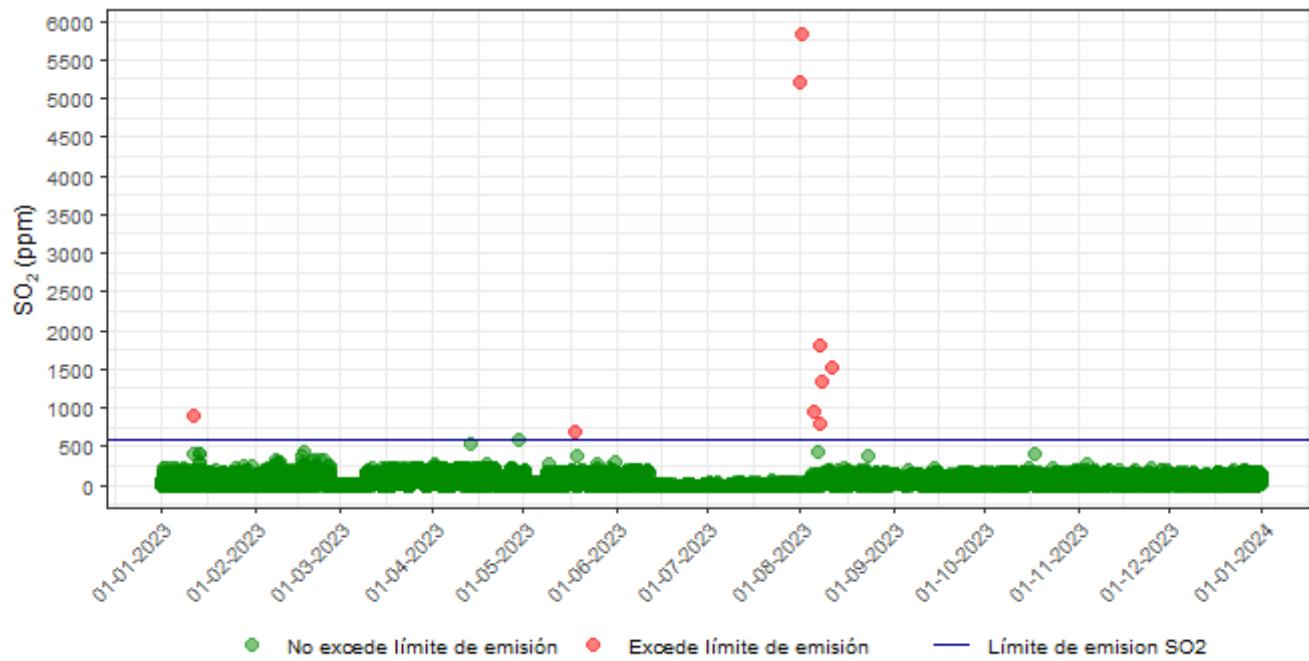
Grupo_Estado	Estado_PTA	# Horas Reportadas	# Horas con Excedencia
Horas de Funcionamiento	Apagado (HA)	789	4
	Encendido (HE)	2.683	3
	Falla (FA)	25	2
	Regimen (RE)	3.959	0
	Total	7.456	9
Horas de Detención	Detención	1.304	0
	Total	1.304	0

	Nº horas	Porcentaje
Total de horas de funcionamiento sin excedencia	7.447	99,88%
Total de horas de funcionamiento con excedencia	9	0,12%
Total horas de funcionamiento	7.456	100,00%

Nota: Considerando horas de funcionamiento aquellas horas en que la planta de ácido presenta los siguientes estados de operación: en régimen, encendido, apagado y fallas.



Figura 1. Promedios horarios de concentración de SO₂ en la PTGC de la Fundición Hernán Videla Lira para el periodo 01-01-2023 – 31-12-2023.



Número de hecho constatado: 2

Documentación Revisada:

- Informes mensuales para el periodo enero - diciembre 2023.
- Informes de resultados de los muestreos isocinéticos de As para el periodo enero - diciembre **2023**.
- Carta N° 070/2024 en respuesta a Resolución Exenta N°2204/2024 SMA.

Exigencia (s):

- **Letra b) Art. N° 4 D.S. N° 28/2013 MMA** “Las plantas de ácido deben emitir una concentración de As inferior o igual a 1 mg/Nm³. El valor límite de emisión de As se verificará una vez al mes.”
- **Letra d) Art. N° 4 D.S. N° 28/2013 MMA** “Los hornos de limpieza de escoria deben emitir una concentración de As inferior o igual a 1 mg/Nm³. El valor límite de emisión de As se verificará una vez al mes”.
- **Letra b) Art. N° 14 D.S. N° 28/2013 MMA** “Para medir As y Hg en las plantas de ácido y en los hornos de limpieza de escoria, se debe utilizar el método CH-29 denominado “Determinación de emisión de metales desde fuentes fijas”, aprobado por el Ministerio de Salud”.
- **El Inciso N°8 del Art. N° 14 D.S. N° 28/2013 MMA** “Las mediciones en chimenea deben ser realizadas por entidades de inspección autorizadas por la Superintendencia del Medio Ambiente”.
- **Resolución Exenta N° 2051 de 14 de septiembre de 2021**, dicta instrucción de carácter general para la operatividad específica de las entidades técnicas de fiscalización ambiental en el componente ambiental aire y revoca resolución que indica.
- **Resolución Exenta N°2547 de 01 de diciembre de 2021**, “Establece instrucciones generales sobre deberes de remisión de información para fuentes reguladas por normas de emisión de contaminantes a la atmósfera y planes de prevención y/o descontaminación atmosférica en sistema de seguimiento atmosférico (SISAT) de la SMA y revoca resolución exenta N°1227/2015.
- **Resolución Exenta N° 573 de 18 de abril de 2022**, dicta instrucción de carácter general para la operatividad del reglamento de las Entidades Técnicas de Fiscalización Ambiental ETFA, para titulares de instrumentos de carácter ambiental.



Resultado (s) examen de Información:

5.1.2 Verificación mensual del límite de emisión de arsénico (As) en chimenea para los procesos unitarios HELE y PTGC:

A partir de la revisión de los informes mensuales entregado para el periodo enero – diciembre de 2023 y los informes de resultados de las Entidades Técnicas de Fiscalización Ambiental, en adelante ETFA, es posible señalar lo siguiente:

- Los muestreos isocinéticos de As en las chimeneas **de los procesos unitarios, HELE y PTGC**, de la **Fundición Hernán Videla Lira** así como los análisis químicos fueron realizados por la **ETFA Sercoamb Ltda**, entidad responsable de la ejecución del método de referencia CH-29. En la siguiente tabla se señala la verificación de las ETFA:

Tabla 3: Verificación para el control de Entidades Técnicas de Fiscalización Ambiental (ETFA) autorizadas en emisiones atmosféricas de fuentes fijas.

Nº	Actividad	SI	NO
1	La ETFA de muestreo está autorizada para la actividad y método desarrollado en el componente aire - emisiones atmosféricas de fuentes fijas	X	
2	Los responsables de las actividades de muestreo ejecutadas se encuentran autorizados por la SMA en el componente aire – emisiones atmosféricas de fuentes fijas.	X	
3	La ETFA de análisis está autorizada para la actividad y método desarrollado en el componente aire - emisiones atmosféricas de fuentes fijas	X	

- A continuación, para cada proceso unitario afecto al límite de emisión de arsénico (As) se indican los valores de los principales parámetros de muestreo isocinético, así como la concentración de As correspondiente a cada mes del año **2023**.

A.1 Proceso unitario: Horno Eléctrico de Limpieza de Escorias (HELE)

En la siguiente tabla se señalan los valores de concentración mensual de As en la chimenea del proceso unitario **HELE**.

Tabla 3: Resumen de antecedentes y resultados de los muestreos de arsénico (As) realizados en el periodo enero – diciembre de 2023

Período	Fecha de muestreo	ETFA muestreo	ETFA análisis	Nº de Corridas	Porcentaje de carga de la fuente emisora (%)			Isocinetismo (%) 90% <= I <= 110%			Concentración As mg/Nm ³
					C1	C2	C3	C1	C2	C3	
Enero	11-01-2023	Sercoamb Ltda	Sercoamb Ltda	3	81,30	87,50	87,50	99,00	99,50	99,10	0,17
Febrero	07-02-2023	Sercoamb Ltda	Sercoamb Ltda	3	81,25	96,98	93,75	97,20	97,40	99,90	0,26
Marzo	14-03-2023	Sercoamb Ltda	Sercoamb Ltda	3	96,88	90,63	90,63	105,30	103,00	104,30	0,04
Abril	18-04-2023	Sercoamb Ltda	Sercoamb Ltda	3	93,75	93,75	81,25	97,70	98,90	104,00	0,08
Mayo	18-05-2023	Sercoamb Ltda	Sercoamb Ltda	3	100,00	100,00	87,50	95,80	93,60	91,40	0,07
Junio	07-06-2023	Sercoamb Ltda	Sercoamb Ltda	3	90,60	90,60	84,30	93,00	93,00	92,00	0,00
Julio	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Agosto	25-08-2023	Sercoamb Ltda	Sercoamb Ltda	3	89,60	89,10	92,20	102,00	106,00	104,00	0,09
Septiembre	26-09-2023	Sercoamb Ltda	Sercoamb Ltda	3	96,87	96,87	96,87	105,00	103,00	106,00	0,02
Octubre	20-10-2023	Sercoamb Ltda	Sercoamb Ltda	3	96,87	100,00	100,00	107,00	107,00	106,00	0,35
Noviembre	09-11-2023	Sercoamb Ltda	Sercoamb Ltda	3	87,50	87,50	87,50	97,00	97,00	98,00	0,05
Diciembre	22-12-2023	Sercoamb Ltda	Sercoamb Ltda	3	87,50	100,00	84,30	100,00	101,00	99,00	0,04

Nota 1: C1: Corrida 1; C2: Corrida 2; C3: Corrida 3

Nota 2: Límite de emisión de As es de 1 mg/Nm³

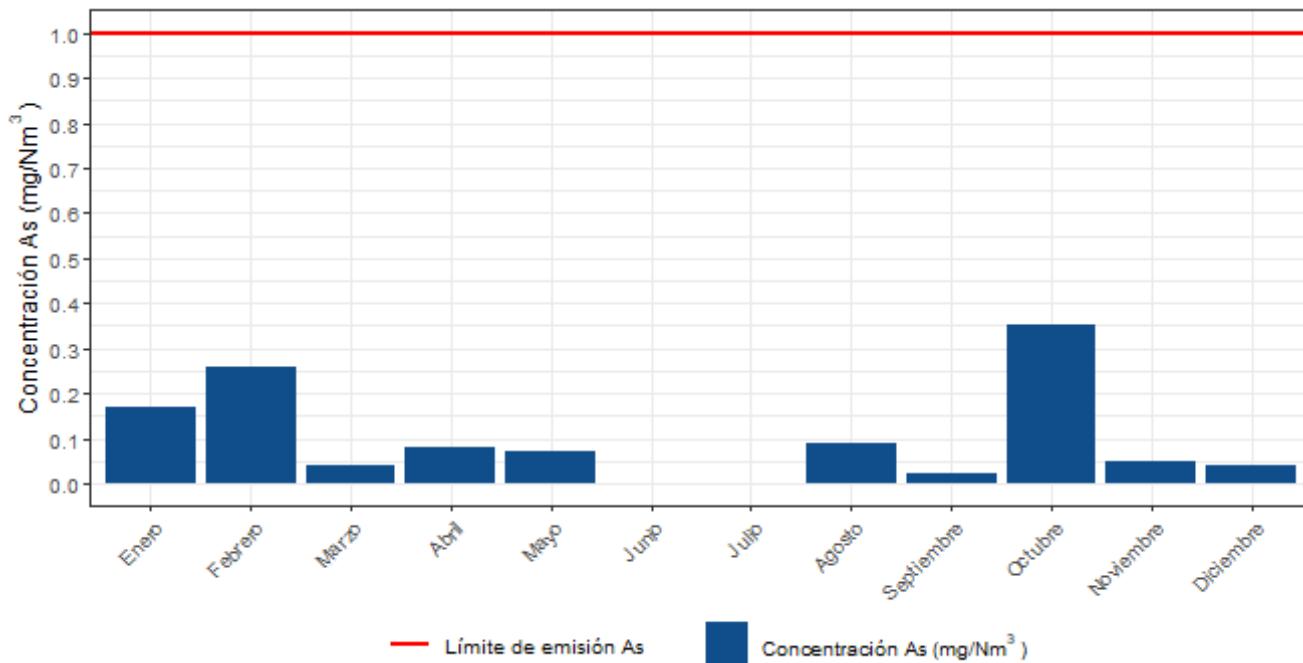
Nota 3: Capacidad máxima de funcionamiento del proceso unitario HELE: 1.600 mm

Nota 4: En el mes de julio de 2023 la fundición se encontraba en mantención general, por lo tanto, no fue posible realizar muestreo isocinético de As en el Horno Eléctrico de Limpieza de Escoria (HELE).

A partir de la verificación mensual de los resultados obtenidos mediante la ejecución de los muestreos isocinéticos de As en la chimenea del proceso unitario **HELE**, es posible señalar que la concentración mensual de As en el año **2023** fluctuó entre un rango de **0 y 0,35 mg/Nm³** y **no excede** el límite de emisión mensual permitido de **1 mg/Nm³**(ver Figura 2).



Figura 2: Concentración de arsénico (As) en la chimenea del proceso unitario HELE de la Fundición Hernán Videla Lira reportadas por el Titular Empresa Nacional de Minería para el periodo enero – diciembre del año 2023.



A.2 Proceso unitario: (PAS 1 y PAS 2) - PTGC

En la siguiente tabla se señalan los valores de concentración mensual de As en la chimenea del proceso unitario (PAS 1 y PAS 2) - PTGC.

Tabla 4: Resumen de antecedentes y resultados de los muestreos de arsénico (As) realizados en el periodo enero – diciembre de 2023

Período	Fecha de muestreo	ETFA muestreo	ETFA análisis	Nº de Corridas	Porcentaje de carga de la fuente emisora (%)			Isocinetismo (%) 90% <= I <= 110%			Concentración As mg/Nm ³
					C1	C2	C3	C1	C2	C3	
Enero	26-01-2023	Sercoamb Ltda	Sercoamb Ltda	3	80,03	81,27	85,81	106,20	106,60	105,50	0,13
Febrero	22-02-2023	Sercoamb Ltda	Sercoamb Ltda	3	87,67	87,40	87,69	100,30	100,30	95,60	0,09
Abri	21-04-2023	Sercoamb Ltda	Sercoamb Ltda	3	85,63	81,48	80,01	101,30	99,80	99,10	0,09
Mayo	11-05-2023	Sercoamb Ltda	Sercoamb Ltda	3	87,48	88,77	90,55	102,80	102,50	102,70	0,09
Junio	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Julio	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Agosto	31-08-2023	Sercoamb Ltda	Sercoamb Ltda	3	82,90	83,40	81,20	99,00	102,00	100,00	0,08
Septiembre	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Octubre	18-10-2024	Sercoamb Ltda	Sercoamb Ltda	3	80,00	80,00	80,00	98,00	97,00	97,00	0,73
Noviembre	07-11-2024	Sercoamb Ltda	Sercoamb Ltda	3	82,60	83,00	83,60	98,00	96,00	96,00	0,01
Diciembre	21-12-2023	Sercoamb Ltda	Sercoamb Ltda	3	82,90	83,20	82,90	98,00	99,00	99,00	0,03

Nota 1: C1: Corrida 1; C2: Corrida 2; C3: Corrida 3

Nota 2: Límite de emisión de As es de 1 mg/Nm³

Nota 3: Capacidad máxima de funcionamiento del proceso unitario PTGC: 150.000 Nm³/h

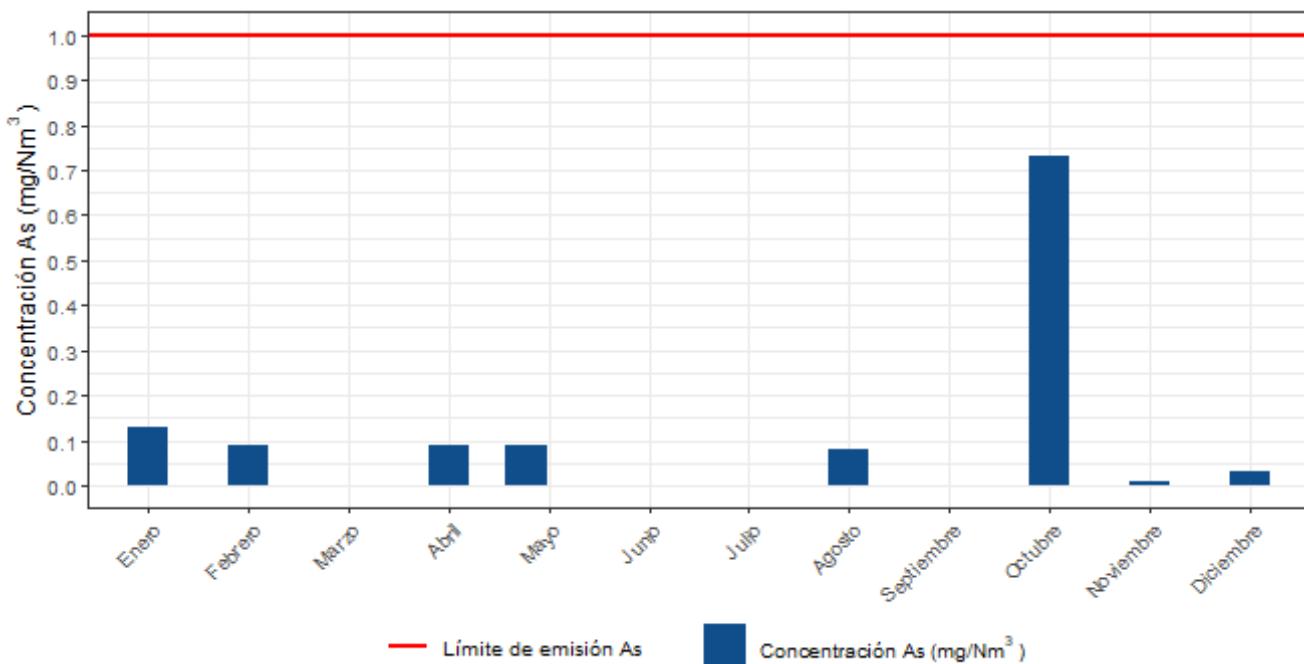
En el mes de junio de 2023, por inestabilidad operacional del proceso unitario no se efectuó muestreo isocinético en la chimenea de la PTGC, iniciando la mantención general el 11 de junio de 2023, por lo tanto, en el mes de julio también no se ejecutó muestreo isocinético de As. Finalmente, en septiembre de acuerdo con lo informado por el titular en el marco del requerimiento de información realizado mediante la Res. Ex. N°2204/2024 SMA, no fue posible realizar el muestreo de As debido a coordinaciones con la ETFA Sercomamb Ltda. y la detención de la planta de ácido N°1 por mantención. La inestabilidad operacional de la PAS 1 impidieron alcanzar la carga operacional mínima del 80% requerida para ejecutar la actividad de muestreo planificada para el 28 de septiembre 2023, así como en los días siguientes 29 y 30 de septiembre (anexo 5).

De acuerdo con el método de referencia CH-29, el muestreo isocinético realizado en enero de 2023 no se ajustó al volumen de muestreo requerido por el método de referencia CH-29, el cual corresponde a 1,25 m³, dado que se registró para cada corrida un volumen de 1,22 m³, por ende, el resultado obtenido no será considerado valido para verificar el límite de emisión mensual de As en la chimenea de la PTGC.



A partir de la verificación mensual de los resultados obtenidos mediante la ejecución de los muestreos isocinéticos de As en la chimenea del proceso unitario PTGC, es posible señalar que la concentración mensual de As en el año 2023 fluctuó entre un rango de 0,09 y 0,73 mg/Nm³ y no excede el límite de emisión mensual permitido de 1 mg/Nm³ (ver Figura 3).

Figura 3: Concentración de arsénico (As) en la chimenea del proceso unitario PTGC de la Fundición Hernán Videla Lira reportadas por el Titular Empresa Nacional de Minería para el periodo enero – diciembre del año 2023.



Número de hecho constatado: 3

Documentación Revisada:

- Informes mensuales para el periodo enero – diciembre **2023**.
- Informes de resultados de los muestreos isocinéticos de MP para el periodo enero – diciembre **2023**.
- Carta N° 070/2024 en respuesta a Resolución Exenta N°2204/2024 SMA.

Exigencia (s):

- **Letra c) Art. N° 4 D.S. N° 28/2013 MMA** “Los secaderos y los hornos de limpieza de escoria deben emitir una concentración de MP inferior o igual a 50 mg/Nm³. El valor límite de emisión de MP se verificará una vez al mes”.
- **Letra c) Art. N° 14 D.S. N° 28/2013 MMA** Para medir MP en los secaderos y en los hornos de limpieza de escoria, se debe utilizar el método CH-5 denominado “Determinación de las emisiones de partículas desde fuentes estacionarias”, aprobado por el Ministerio de Salud”.
- **El Inciso N°8 del Art. N° 14 D.S. N° 28/2013 MMA** “Las mediciones en chimenea deben ser realizadas por entidades de inspección autorizadas por la Superintendencia del Medio Ambiente”.
- **Resolución Exenta N° 2051 de 14 de septiembre de 2021**, dicta instrucción de carácter general para la operatividad específica de las entidades técnicas de fiscalización ambiental en el* componente ambiental aire y revoca resolución que indica.
- **Resolución Exenta N° 2547 de 1 de diciembre de 2021 SMA**. Establece instrucciones generales sobre deberes de remisión de información para fuentes reguladas por normas de emisión de contaminantes a la atmósfera y planes de prevención y/o descontaminación atmosférica en sistema de seguimiento atmosférico (SISAT) de la SMA y revoca Resolución Exenta N°1227/2015.
- **Resolución Exenta N° 573 de 18 de abril de 2022**, dicta instrucción de carácter general para la operatividad del reglamento de las Entidades Técnicas de Fiscalización Ambiental ETFA, para titulares de instrumentos de carácter ambiental.



5.1.2.1 Resultado (s) examen de Información:

5.1.3 Verificación mensual del límite de material particulado (MP) en los procesos unitarios Secador y HELE:

A partir de la revisión de los informes mensuales entregado para el periodo enero – diciembre de **2023** y los informes de resultados de las entidades técnicas de fiscalización ambiental, en adelante ETFA, es posible señalar lo siguiente:

- Los muestreos isocinéticos de Material Particulado en las chimeneas **de los procesos unitarios Secador y HELE de la Fundición Hernán Videla Lira**, así como los análisis químicos fueron realizados por las ETFA **SERCOAMB Ltda**, entidad responsable de la ejecución del método de referencia CH-5. En la siguiente tabla se señala la verificación de las ETFA:

Tabla 5: Verificación para el control de Entidades Técnicas de Fiscalización Ambiental (ETFA) autorizadas en emisiones atmosféricas de fuentes fijas.

Nº	Actividad	SI	NO
1	La ETFA de muestreo está autorizada para la actividad y método desarrollado en el componente aire - emisiones atmosféricas de fuentes fijas	X	
2	Los responsables de las actividades de muestreo ejecutadas se encuentran autorizados por la SMA en el componente aire – emisiones atmosféricas de fuentes fijas.	X	
3	La ETFA de análisis está autorizada para la actividad y método desarrollado en el componente aire - emisiones atmosféricas de fuentes fijas	X	

- A continuación, para cada proceso unitario afecto al límite de Material particulado (MP) se indican los valores de los principales parámetros de muestreo isocinético, así como la concentración de MP correspondiente a cada mes del año **2023**.

A.1 Proceso unitario: Secador

En la siguiente tabla se señalan los valores de concentración mensual de MP en la chimenea del proceso unitario **Secador** para el año 2023.

Tabla 6: Resumen de antecedentes y resultados de los muestreos de Material Particulado (MP) realizados en el periodo enero – diciembre de 2023

Período	Fecha de muestreo	ETFA muestreo	ETFA análisis	Nº de Corridas	Porcentaje de carga de la fuente emisora (%)			Isocinetismo (%) 90% <= I <= 110%			Concentración MP mg/Nm ³
					C1	C2	C3	C1	C2	C3	
Enero	24-01-2023	SERCOAMB	Sercoamb Ltda	3	83,38	83,28	83,39	98,20	99,70	100,80	32,72
Febrero	24-02-2023	Sercoamb Ltda	Sercoamb Ltda	3	83,39	83,18	83,41	99,90	100,40	100,20	4,65
Marzo	15-03-2023	Sercoamb Ltda	Sercoamb Ltda	3	83,35	83,36	83,38	99,10	99,00	99,50	21,83
Abril	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Mayo	12-05-2023	Sercoamb Ltda	Sercoamb Ltda	3	80,01	80,25	81,75	104,80	104,60	103,70	46,32
Junio	--	Sercoamb Ltda	Sercoamb Ltda	3	77,30	80,03	80,08	104,20	103,30	104,30	48,75
Julio	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Agosto	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Septiembre	28-09-2023	Sercoamb Ltda	Sercoamb Ltda	3	83,15	83,43	83,26	99,00	100,00	100,00	13,91
Octubre	20-10-2023	Sercoamb Ltda	Sercoamb Ltda	3	83,46	83,41	80,41	102,00	98,00	100,00	47,86
Noviembre	10-11-2024	Sercoamb Ltda	Sercoamb Ltda	3	82,10	83,00	83,20	103,00	103,00	103,00	28,43
Diciembre	19-12-2023	Sercoamb Ltda	Sercoamb Ltda	3	83,20	83,30	83,30	99,00	98,00	99,00	21,27

Nota 1: C1: Corrida 1; C2: Corrida 2; C3: Corrida 3

Nota 2: Límite de emisión de MP es de 50 mg/Nm³

Nota 3: Capacidad máxima de funcionamiento del proceso unitario Secador: 60 ton/h

Nota 4: En el mes de julio de 2023 la fundición se encontraba en mantenimiento general, por lo tanto, no fue posible realizar muestreo isocinético de MP en el Secador.

Nota 5: En el mes de junio de 2023 la corrida número 1 del muestreo isocinético se ejecutó con una carga operacional del 77%, valor menor al exigido del 80%, por lo tanto, no será considerado válido para la verificación del límite de emisión.

De acuerdo con lo informado por el titular en respuesta al requerimiento de información realizado mediante la Resolución Exenta N 2204/2024 SMA, en abril no fue factible ejecutar en el secador muestreo de MP debido a problemas operacionales del secador, tales como, fallas en vaso de transporte, compresor de nitrógeno, inyector de carga tapado, filtraciones en viento vaso N°1 y N°3 y quemador fuera de servicio. Por otra parte, los días 13 y 14 de abril, días programados con la ETFA para realizar la medición en el secador, la fuente emisora no cumplía con las condiciones de plena carga requeridas para realizar el muestreo, por ende, se suspendió la actividad de muestreo (anexo 5).

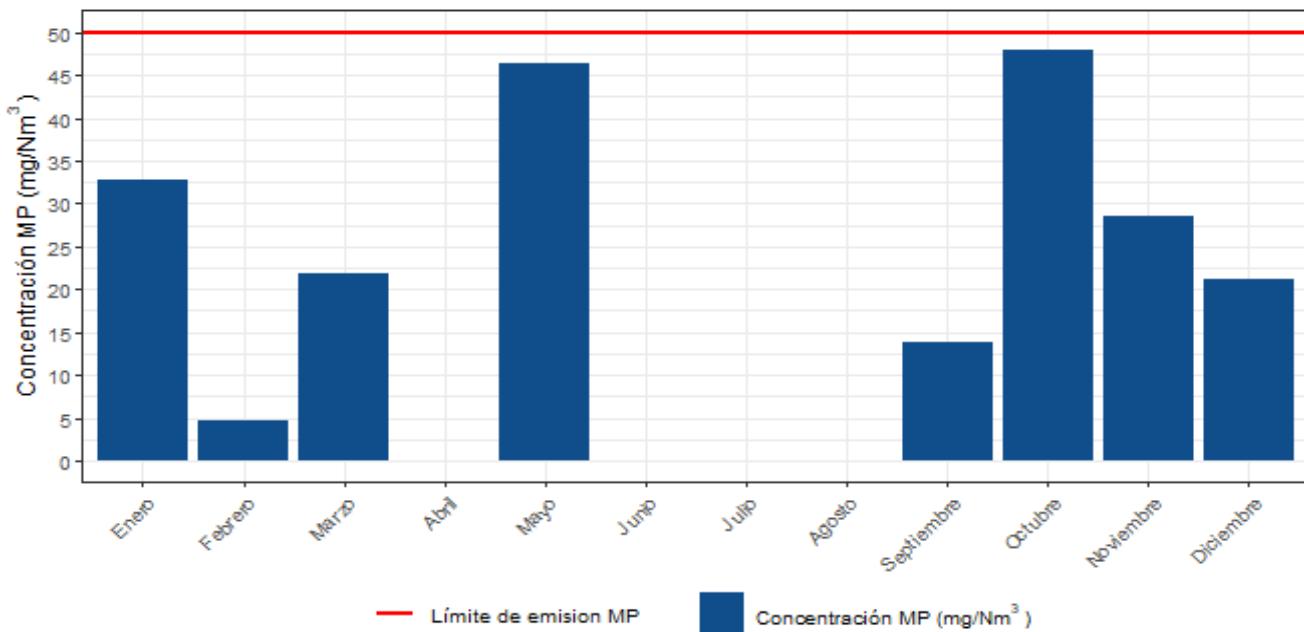
11



Respecto al mes de agosto, el titular señaló que posterior a la mantención general, los primeros días del mes no existió continuidad operacional, por lo tanto, se programó la actividad con la ETFA para los días 23 de agosto y luego 31 de agosto, no obstante, este último día se produjo una detención de la fundición lo cual no permitió contar con las condiciones de carga requerida para ejecutar el muestreo isocinético de MP (anexo 5).

A partir de la verificación mensual de los resultados obtenidos mediante la ejecución de los muestreos isocinéticos de MP en la chimenea del proceso unitario **Secador**, es posible señalar que la concentración mensual de MP en el año **2023** fluctuó entre un rango de **4,65 y 47,86 mg/Nm³** y **no excede** el límite de emisión mensual permitido de **50 mg/Nm³** (ver Figura 4).

Figura 4: Concentración de Material Particulado (MP) en la chimenea del proceso unitario Secador de la Fundición Hernán Videla Lira reportadas por el Titular Empresa Nacional de Minería para el periodo enero – diciembre del año 2023.



A.2 Proceso unitario: HELE

En la siguiente tabla se señalan los valores de concentración mensual de MP en la chimenea del proceso unitario **HELE** para el año 2023.

Tabla 7: Resumen de antecedentes y resultados de los muestreos de Material Particulado (MP) realizados en el periodo enero – diciembre de 2023

Período	Fecha de muestreo	ETFA muestreo	ETFA análisis	Nº de Corridas	Porcentaje de carga de la fuente emisora (%)			Isocinetismo (%) 90% <= I <= 110%			Concentración MP mg/Nm ³
					C1	C2	C3	C1	C2	C3	
Enero	10-01-2023	SERCOAMB	Sercoamb Ltda	3	84,40	100,00	90,60	93,60	101,60	97,40	22,01
Febrero	07-02-2023	Sercoamb Ltda	Sercoamb Ltda	3	93,75	81,25	81,25	99,30	98,40	99,70	2,20
Marzo	15-03-2023	Sercoamb Ltda	Sercoamb Ltda	3	90,63	90,63	90,63	102,90	102,50	101,30	12,64
Abri	20-04-2023	Sercoamb Ltda	Sercoamb Ltda	3	96,88	100,00	93,75	104,40	103,90	103,20	22,26
Mayo	09-05-2023	Sercoamb Ltda	Sercoamb Ltda	3	84,38	84,38	84,38	98,90	98,30	101,00	8,42
Junio	07-06-2023	Sercoamb Ltda	Sercoamb Ltda	3	84,30	81,30	81,30	93,30	92,80	92,90	6,90
Julio	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Agosto	24-08-2023	Sercoamb Ltda	Sercoamb Ltda	3	89,60	89,10	92,20	102,00	106,00	104,00	30,94
Septiembre	27-09-2023	Sercoamb Ltda	Sercoamb Ltda	3	81,25	81,25	81,25	100,00	100,00	100,00	24,61
Octubre	17-10-2023	Sercoamb Ltda	Sercoamb Ltda	3	96,87	87,50	81,25	101,00	101,00	101,00	13,04
Noviembre	09-11-2023	Sercoamb Ltda	Sercoamb Ltda	3	87,50	87,50	87,50	97,00	97,00	98,00	10,42
Diciembre	22-12-2023	Sercoamb Ltda	Sercoamb Ltda	3	87,50	100,00	84,30	100,00	101,00	99,00	6,44

Nota 1: C1: Corrida 1; C2: Corrida 2; C3: Corrida 3

Nota 2: Límite de emisión de MP es de 50 mg/Nm³

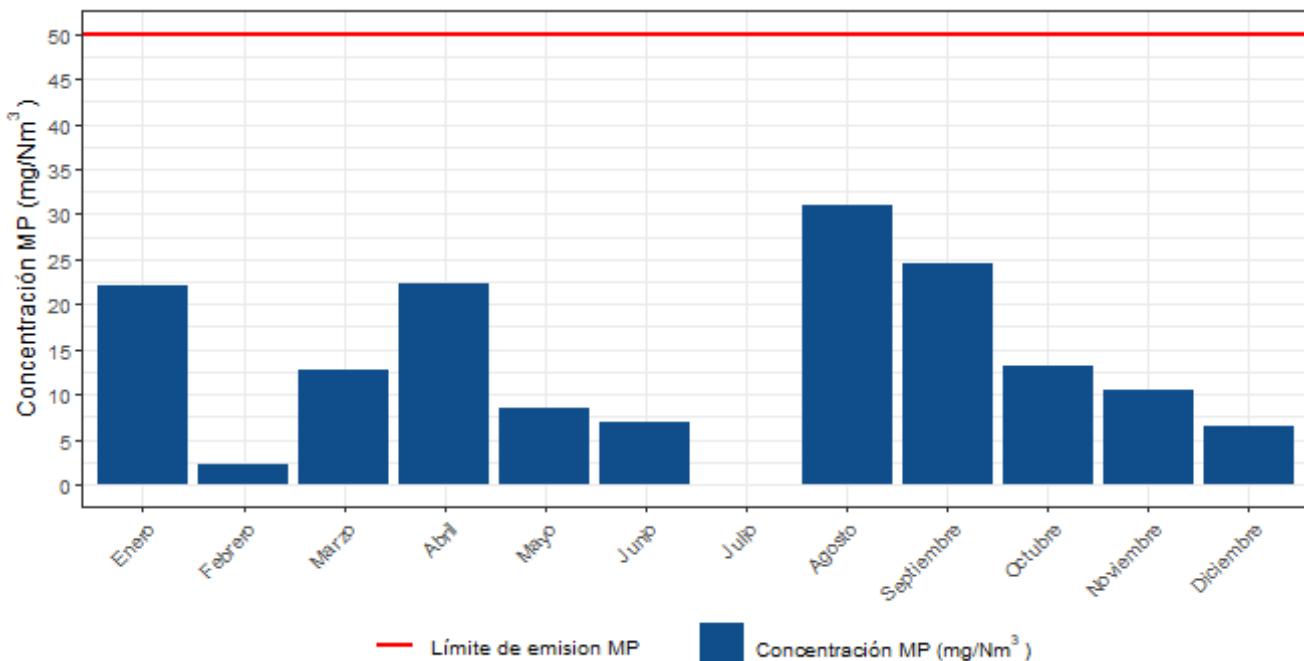
Nota 3: Capacidad máxima de funcionamiento del proceso unitario HELE: 1.600 mm

Nota 4: En el mes de julio de 2023 la fundición se encontraba en mantención general, por lo tanto, no fue posible realizar muestreo isocinético de MP en el Secador.



A partir de la verificación mensual de los resultados obtenidos mediante la ejecución de los muestreos isocinéticos de MP en la chimenea del proceso unitario **HELE**, es posible señalar que la concentración mensual de As en el año **2023** fluctuó entre un rango de **2,20 y 30,94 mg/Nm³** y **no excede** el límite de emisión mensual permitido de **50 mg/Nm³** (ver Figura 5).

Figura 5: Concentración de Material Particulado (MP) en la chimenea del proceso unitario HELE de la Fundición Hernán Videla Lira reportadas por el Titular Empresa Nacional de Minería para el periodo enero – diciembre del año 2023.



5.2 Opacidad

Número de hecho constatado: 4

Documentación Revisada:

- Informes mensuales para el periodo enero – diciembre **2023**.
- Informes de resultados de las observaciones de opacidad para el periodo enero – diciembre **2023**.

Exigencia (s):

- **Letra e) art. N° 4 D.S. N° 28/2013 MMA** “Las chimeneas de los hornos de refino deberán mantener un nivel de opacidad de los humos inferior o igual a 20%, según método de escala Ringelman o método 9, de Determinación visual de la opacidad de las emisiones de fuentes estacionarias, de acuerdo al Código de Regulaciones Federales (CFR) 40 de los Estados Unidos, Parte 60”.
- **Resolución Exenta N° 751 de 4 de mayo de 2023**, dicta instrucciones generales para fuentes emisoras reguladas por el Decreto Supremo N°28 de 2013, del ministerio del Medio Ambiente, que establece norma de emisión para fundiciones de cobre y fuentes emisoras de arsénico:

“Resuelvo primero; artículo 2, letra c) determinación de opacidad (...) La implementación del método 9 deberá ser ejecutado por una ETFA con autorización vigente en dicho alcance. En caso de que no exista una ETFA autorizada respecto de los alcances requeridos, las mediciones podrán ser ejecutadas por una empresa que cuente con acreditación vigente con el Instituto Nacional de Normalización o la entidad que la suceda, o con algún organismo de acreditación internacional reconocido por la Cooperación Internacional de Acreditación de Laboratorios (ILAC) para las actividades correspondientes. De no existir una ETFA que cumpla con lo establecido anteriormente, el titular deberá ejecutar tales actividades con algún tercero (persona natural o jurídica que sea independiente del titular, que preste el servicio), que disponga un observador certificado en el método 9 por algún organismo internacional. Lo anterior, de conformidad a la resolución exenta N° 573, de fecha 18 de abril de 2022, de esta SMA, o la que la reemplace”.



Resultado (s) examen de información:

A partir de la verificación mensual de los resultados declarados por parte del titular respecto a la observación de opacidad en la chimenea de los hornos de refino, es posible señalar lo siguiente:

- La fundición **Fundición Hernán Videla Lira**, según lo establecido en la letra e) del artículo 4º debe determinar la opacidad en el **proceso unitario Horno refino**.
- La observación de opacidad fue realizada por la empresa, **Sercomab Itda.**

A continuación, se detallan las observaciones de opacidad para cada mes del año **2023**.

A.1 Proceso unitario: Horno refino a fuego

En la siguiente tabla se señalan los valores de opacidad medidos en la chimenea del proceso unitario **Horno refine a fuego**.

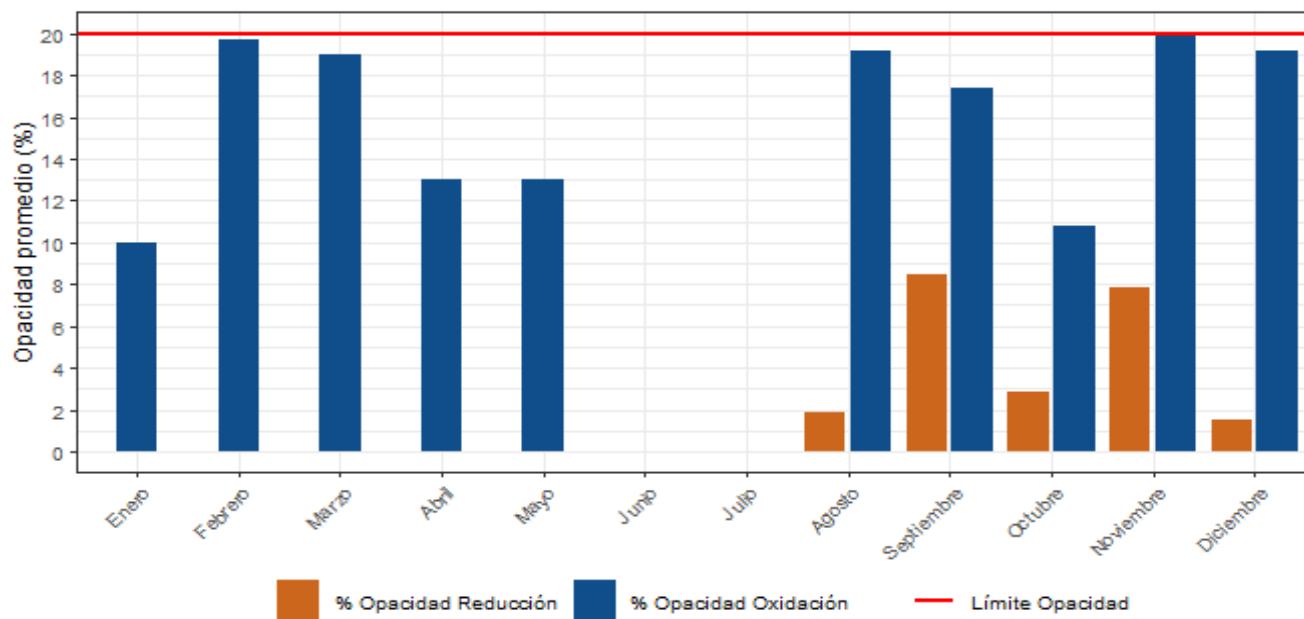
Tabla 8: Observación de opacidad en la chimenea del proceso unitario, Horno refino a fuego, Periodo Enero - Diciembre 2023.

Año	Mes	Opacidad promedio (%) Reducción	Opacidad promedio (%) Oxidación
2023	Enero	10,00	--
	Febrero	19,70	--
	Marzo	19,00	--
	Abri	13,00	--
	Mayo	13,00	--
	Junio	--	--
	Julio	--	--
	Agosto	19,17	1,83
	Septiembre	17,38	8,46
	Octubre	10,75	2,83
	Noviembre	20,00	7,83
	Diciembre	19,17	1,50

En los meses de junio y julio debido a mantención general de la fundición el titular no reportó datos de observación de opacidad.

Los resultados de opacidad durante el año **2023** en el proceso unitario **Horno refino a fuego**, fluctuaron en un rango de **1.50 y 20%**, por lo tanto, **no excede** el límite de **20%** establecido en la letra e) del artículo 4 del D.S. N°28/2013 MMA (ver figura 6).

Figura 6 Observación de opacidad en la chimenea del proceso unitario Horno refino a fuego de la Fundición Hernán Videla Lira reportadas por el Titular Empresa Nacional de Minería para el año 2023.



5.3 Emisiones en el Sistema de la Fundición

Número de hecho constatado: 5

Documentación Revisada:

- Resultados de los balances de masas mensual y anual contenidos en los informes mensuales de la **Fundición Hernán Videla Lira** para el año **2023**.
- Carta, de 22 de diciembre de 2023, que informa inicio y duración auditoría externa anual del balance de masa de As y S de Fundición Hernán Videla Lira.
- Informe de Auditoría Externa año 2024 reportado a través del Sistema de Seguimiento Atmosférico (SISAT).
- Carta N° 057/2024 Informe de respuesta a requerimiento de información realizado a través de la Resolución Exenta N° 1570/2024 SMA y anexos.

Exigencia (s):

- **Art. N° 3 D.S. N° 28/2013 MMA:** “*Límites de emisión anual para fundiciones existentes: Las fundiciones existentes no deberán exceder los siguientes límites máximos de emisión para SO₂ y As por año calendario*”

Tabla 1. Artículo N° 3 D.S. N° 28/2013 MMA:

Fuente emisora	SO ₂ (ton/año)	As (ton/año)
Fundición Hernán Videla Lira	12.880	17

“Simultáneamente, las fundiciones existentes deberán cumplir con un porcentaje de captura y fijación del azufre (S) y del arsénico (As) igual o superior a un 95%”.

- **Art. N° 12 D.S. N° 28/2013 MMA.** “Verificación de los límites de emisión anual y del porcentaje de captura y fijación: La Superintendencia del Medio Ambiente establecerá los protocolos para implementar los balances de masa de arsénico y azufre...”
- **Art. N° 12 D.S. N° 28/2013 MMA.** “... Para verificar el cumplimiento de los límites máximos de emisión de SO₂ y de As y del porcentaje de captura y fijación de azufre y de As, las fuentes emisoras nuevas y existentes deberán presentar a la Superintendencia del Medio Ambiente, para su aprobación, las metodologías específicas conforme las cuales se realizarán los balances de masa mensuales para azufre y arsénico dentro del límite del sistema, en el plazo de 45 días hábiles a contar de la entrada en vigencia del presente decreto o de la entrada en operación, según se trate de fuentes existentes o nuevas, respectivamente”.
- **Art. N° 13 D.S. N° 28/2013 MMA.** “Las fuentes emisoras nuevas y existentes deben realizar una auditoría, con el objeto de revisar y verificar la aplicación de las metodologías usadas en los balances de masa...”. “La auditoría se deberá realizar anualmente, por una entidad certificadora de conformidad autorizada por la Superintendencia del Medio Ambiente”. “La auditoría se deberá implementar durante el primer semestre de cada año calendario. Se deberá informar a la Superintendencia del Medio Ambiente y a la Secretaría Regional Ministerial (Seremi) del Medio Ambiente respectiva sobre el inicio y duración de la auditoría”. “Una vez finalizada la auditoría, el informe se deberá remitir a la Superintendencia del Medio Ambiente y a la Seremi del Medio Ambiente respectiva, en un plazo no mayor a 15 días hábiles. La primera auditoría se deberá realizar a partir del año siguiente de la publicación de la presente norma, la cual tendrá por objeto validar la aplicación de la metodología específica implementada por cada fuente emisora”.
- **Resolución Exenta N° 694 de 21 de agosto de 2015 de SMA**, que aprueba Protocolo para Validación de Metodologías de Balances de Masa de Arsénico y Azufre en fuentes emisoras de acuerdo al D.S. 28/2013 MMA.
- **Resolución Exenta N° 1249 de 13 de julio de 2020 de SMA**, dicta instrucción de carácter general que establece obligaciones para los títulos de fuentes emisoras reguladas por el Decreto Supremo N°28, de 2013, del Ministerio del Medio Ambiente, respecto evaluación y certificación de la conformidad ambiental del artículo 13.

Resultado (s) examen de información:

5.3.1 Verificación anual del límite máximo de emisión de arsénico (As) y dióxido de azufre (SO₂), y captura y fijación de azufre (S) y arsénico (As) en la Fundición Hernán Videla Lira.

A partir de la revisión de los antecedentes asociados a la Metodología de Balances de Masa y resultados obtenidos a partir del método de cuantificación, es posible señalar lo siguiente:



- a. La **Fundición Hernán Videla Lira** debe determinar las emisiones de As y SO₂, en el Sistema de la Fundición, mediante la metodología de balances de masa de arsénico y azufre que se encuentra aprobada mediante la Res. Ex. N° 1479/2021 SMA.
- b. El titular, a través de la carta de 22 de diciembre de 2023, informó el inicio de la auditoría externa para verificar la aplicación de la metodología de balances de masa de As y S durante el año 2023, cuyo inicio sería desde el 29 de enero de 2024 y su duración contempla 50 días de corrido. Posteriormente, con fecha 13 de junio de 2024, el titular remitió a través del Sistema de Seguimiento de Atmosférico (SISAT) el “Informe de Evaluación de la Conformidad IEC-37-2024, Auditoria a la Metodología de Balance Metalúrgico de Azufre y Arsénico, ENAM, Fundición Hernán Videla Lira” elaborado por la Entidad de Fiscalización Ambiental (en adelante, ETCA) Servicios Mineros Spa. En dicho informe la ETCA señaló que a partir de la revisión documental y la inspección en terreno fue posible constatar dos no conformidades (NC), las cuales se indican a continuación:
 - i. NC 1: No se utiliza el factor peso de olla de escoria para estimar su peso. Adicionalmente en informe se indica “... Aun cuando existe un algoritmo de cálculos para cuantificar el factor de peso por olla (Factor peso/olla calculado), en la práctica se utilizaron factores de peso cuyos algoritmos de cálculos no se encontraron en las planillas inspeccionadas”.
 - ii. NC 2: El porcentaje de captura y fijación promedio acumulado para la emisión de SO₂ está bajo lo indicado en el DS 28. El resultado acumulado fue 94,22%.
- c. A partir de la revisión del informe de auditoría, IEC-37-2024 y anexos asociados, se observa que la ETCA constató que el titular subsano la NC 2 relativa al porcentaje de captura y fijación para el parámetro de SO₂. En anexo 6 del informe de auditoría se da cuenta del tratamiento de la no conformidad, indicando el titular que la causa raíz se debió a errores en el cálculo del mes de mayo asociado al factor gravimétrico y la medición de los estanques de ácido producto durante el 2023 debido a problemas en la medición de nivel.
- d. Respecto a la NC 1, es posible señalar que el titular junto al reporte del informe de Auditoría (IEC-37-2024), entregó un análisis de la NC 1, indicando que la causa raíz de la desviación detectada por la ETCA se debe a la entrega del dato del factor de peso extemporáneo, demora en la entrega de los datos y tiempos extensos para la realización de medición. No obstante, no se observa en el informe de auditoría la subsanación de la NC1 (anexo 6).
- e. Por otra parte, la SMA mediante la Res. Ex. N°1570, de 4 de septiembre de 2024, requirió al titular corregir las planillas de balances de masa, debido a inconsistencias identificadas en resultados de porcentaje de captura y fijación de As y S reportados mediante SISAT. En particular, para el mes de agosto se reportaron porcentajes de captura y fijación de 132,3% para arsénico y 101,53% para azufre. El titular, entregó respuesta al requerimiento mediante la carta N°57, de 2024. Si bien, efectuó la corrección de los porcentajes de captura y fijación mayores a 100%, no es posible validar la correcta aplicación de la metodología de balances de masa de la para la obtención de los datos de emisión de As y S, así como los porcentajes de captura y fijación para los mismos parámetros, debido a que la NC 1 señala que no se utilizó el factor peso de olla de escoria para estimar su peso. Cabe señalar que en informe IEC-37-2024 se indica “... Aun cuando existe un algoritmo de cálculos para cuantificar el factor de peso por olla, en la práctica se utilizaron factores de peso cuyos algoritmos de cálculos no se encontraron en las planillas inspeccionadas” (Anexo 6).
- f. En este contexto, el titular deberá presentar a la ETCA en la auditoría externa del año 2025 las acciones correctivas y evidencias que demuestren el tratamiento de la NC 1 y la correcta aplicación de la metodología de balances de masa aprobada mediante la Resolución Exenta N°1479/2021 SMA. Considerando lo siguiente:
 - Aplicar el método correcto para determinar el factor peso de la olla de escoria.
 - Revisar los cálculos de emisiones de As y S, así como los porcentajes de captura y fijación utilizando el factor de peso por olla correcto.
- g. Cabe señalar que en planillas de balances de masa entregadas por el titular en el marco de la Res. Ex. N°1570/2024 SMA, se detectó para el parámetro azufre que los resultados de emisión mensual para los meses junio, septiembre, octubre, noviembre y diciembre 2023 y emisión anual no coinciden con los resultados dispuestos por la ETCA en el Informe IEC-37-2024 ni con el informe anual reportado por el titular en respuesta a la Resolución Exenta antes mencionada. A modo de ejemplo en la siguiente tabla se señalan las diferencias identificadas.



Tabla 9: Datos emisión mensual de S según datos reportados por el titular v/s Informe ETCA IEC-37-2024

Mes	Emisión S, ton Planillas de reporte (a)	Emisión S, ton Resultados Informe IEC-37-2024 (b)
enero	415,38	415,38
febrero	181,69	181,69
marzo	345,76	345,76
abril	235,83	235,83
mayo	189,53	189,53
junio	46,37	53,81
julio	8,11	8,11
agosto	228,79	228,79
septiembre	261,70	254,34
octubre	240,48	399,17
noviembre	234,19	234,32
diciembre	203,18	325,86
emisión anual	5.694,36	5.745,17

Nota: (a) Datos Informados por el titular en respuesta a la Res. Ex. N°1570/2023 SMA (planillas de reporte mensual).

(b) Datos de emisión contenidos en informe de Auditoría Externa 2023, IEC-37-2024.

Así también, se identificaron diferencias respecto a los porcentajes de captura y fijación de S para los meses junio, septiembre, octubre, y diciembre de 2023, en la siguiente tabla se señalan los resultados comparados.

Tabla 10: Porcentajes de captura y fijación de S según datos reportados por el titular v/s Informe ETCA IEC-37-2024

Mes	Captura y fijación S (%). Planillas de reporte (a)	Captura y fijación S (%) Resultados Informe IEC- 37-2024
enero	93,02	93,02
febrero	95,95	95,95
marzo	94,42	94,42
abril	95,30	95,30
mayo	95,97	95,97
junio	95,82	95,15
julio	95,08	95,08
agosto	96,01	96,01
septiembre	95,83	95,95
octubre	96,03	93,41
noviembre	96,44	96,44
diciembre	96,73	94,76
captura y fijación anual	95,47	95,09

Nota: (a) Datos Informados por el titular en respuesta a la Res. Ex. N°1570/2023 SMA (planillas de reporte mensual).

(b) Datos de emisión contenidos en informe de Auditoría Externa 2023, IEC-37-2024.

A continuación, según lo declarado y verificado por la ETCA Servicios Mineros Spa en informe de Auditoría, IEC-37-2024, se señalan los resultados de emisiones mensuales y anuales de arsénico, dióxido de azufre y porcentaje de captura y fijación para cada parámetro regulado.



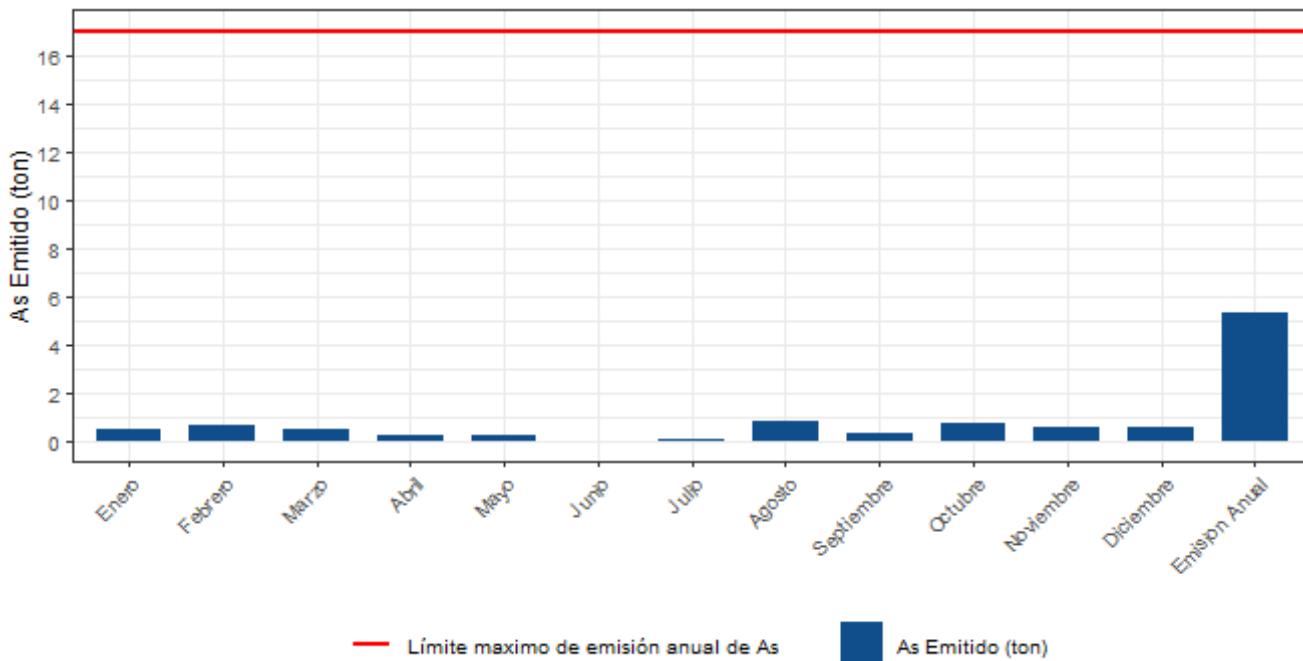
A.1 Resultados Emisiones de Arsénico (As)

a. La emisión de Arsénico (As) en el año 2023 alcanzó un total de 5,29 ton/año, lo que representa un 31,14 % del límite máximo anual de emisión establecido en el D.S. 28/2013 de MMA (ver Tabla 11 y Figura 7).

Tabla 11. Emisión de Arsénico (As) en el Sistema de la Fundición Hernán Videla Lira para el año 2023.

Año	Mes	As Emitido (ton)
2023	Enero	0,51
	Febrero	0,64
	Marzo	0,48
	Abril	0,25
	Mayo	0,24
	Junio	0,03
	Julio	0,06
	Agosto	0,81
	Septiembre	0,37
	Octubre	0,76
	Noviembre	0,56
	Diciembre	0,57
Emisión Acumulada		5,29
As recuperado mantenimiento y/o limpieza (ton/año)		0,00
Emisión Anual As (ton/año)		5,29
Límite máximo emisión anual (ton/año)		17

Figura 7. Representación gráfica de la emisión de As para el año 2023.



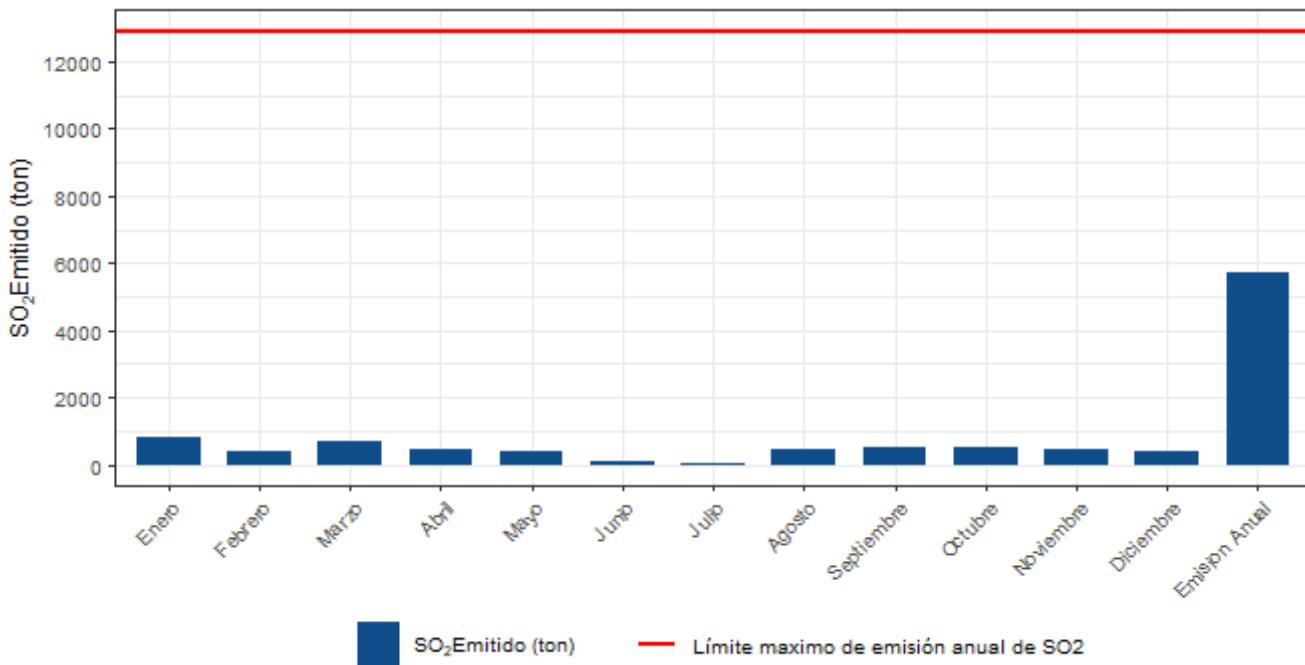
A.2 Resultados Emisiones de Dióxido de Azufre (SO₂)

a. La emisión de dióxido azufre en el año 2023 alcanzó un total de 5.715,17 ton/año, lo que representa un 44,21% del límite máximo anual de emisión establecido en el D.S. 28/2013 de MMA (ver Tabla 12 y Figura 8). Los datos de emisión de SO₂ fueron considerados desde los resultados dispuestos por la ETCA en el informe IEC-37-2024.

Tabla 12 Emisión de SO₂ en el Sistema de la Fundición Hernán Videla Lira para el año 2023.

Año	Mes	SO ₂ Emitido (ton)
2023	Enero	830,75
	Febrero	363,39
	Marzo	691,52
	Abril	471,66
	Mayo	379,06
	Junio	107,62
	Julio	16,21
	Agosto	457,57
	Septiembre	508,68
	Octubre	798,34
	Noviembre	468,64
	Diciembre	651,72
Emisión Acumulada		5.745,17
S recuperado mantención y/o limpieza (ton/año)		0,00
Emisión Anual SO ₂ (ton/año)		5.745,17
Límite máximo emisión anual (ton/año)		12.880

Figura 8 Representación gráfica de la emisión de SO₂ para el año 2023.



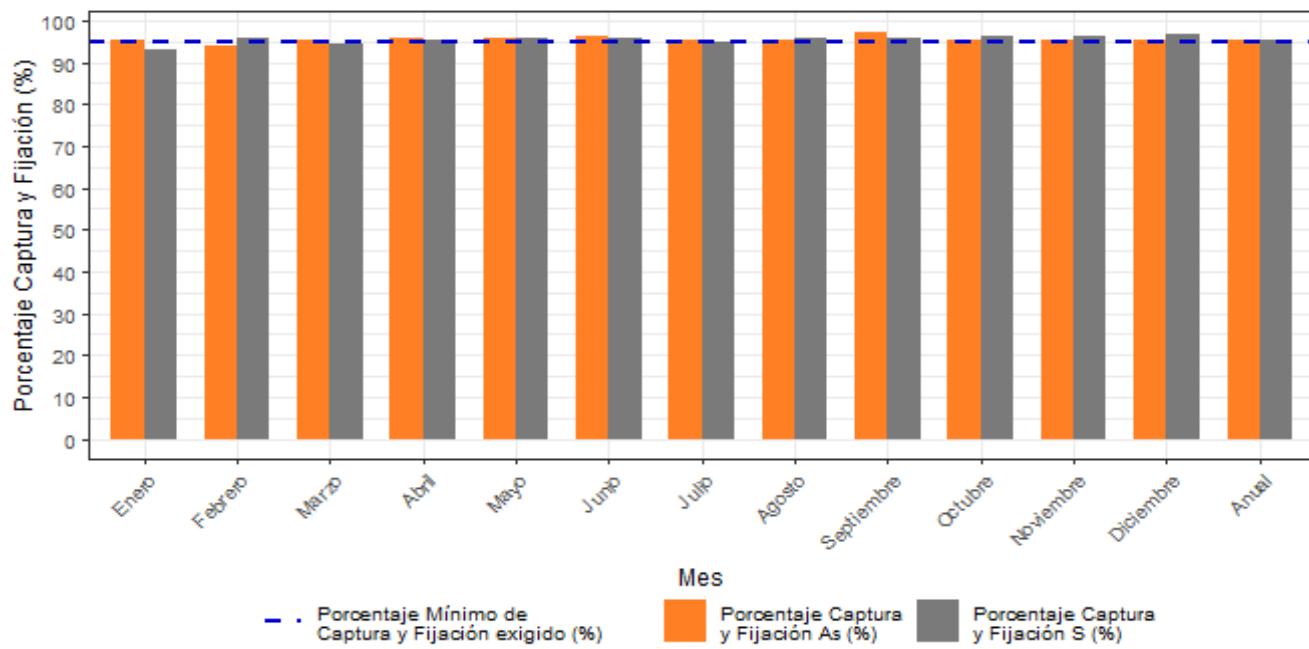
A.3. Resultados Porcentaje de Captura y Fijación de Azufre (S) y Arsénico (As).

a. Respecto al porcentaje de captura y fijación, se observa que la **Fundición Hernán Videla Lira** durante el año **2023** presentó un porcentaje de captura y fijación de **95,47%** para el parámetro arsénico (As) y de un **95,09%** para el parámetro azufre (S). Los datos de porcentaje de captura y fijación para el parámetro S fueron considerados desde los resultados dispuestos por la ETCA en el informe IEC-37-2024, (ver Tabla 13 y Figura 9).

Tabla 13 Porcentaje de captura y fijación de azufre (S) en el Sistema de la Fundición Hernán Videla Lira para el año 2023.

Año	Mes	Porcentaje Captura y Fijación S (%)	Porcentaje Captura y Fijación As (%)
2023	Enero	93,02	95,10
	Febrero	95,95	94,11
	Marzo	94,42	95,55
	Abril	95,30	95,71
	Mayo	95,97	95,84
	Junio	95,15	96,22
	Julio	95,08	95,25
	Agosto	96,01	95,20
	Septiembre	95,95	97,17
	Octubre	93,41	95,53
	Noviembre	96,44	95,25
	Diciembre	94,76	95,31
Porcentaje Captura y Fijación acumulado (sin material de mantenimiento y/o limpieza (%))		95,09	95,47
Porcentaje Captura y Fijación anual (con material de mantenimiento y/o limpieza) (%)		95,09	95,47
Porcentaje Mínimo de Captura y Fijación exigido (%)		95,00	95,00

Figura 9. Representación gráfica de los porcentajes de captura y fijación de azufre (S) y Arsénico (As) en el Sistema de la Fundición Hernán Videla Lira para el año 2023.



6 CONCLUSIONES

De la revisión realizada a los reportes mensuales y antecedentes asociados a la Unidad Fiscalizable, **Fundición Hernán Videla Lira**, perteneciente al Titular **Empresa Nacional de Minería**, es posible señalar para el periodo evaluado, desde el 01 de enero al 31 de diciembre de **2023**, los siguientes resultados:

Proceso Unitario/Sistema	Parámetro	Límite de emisión	Frecuencia	Resultados	Evaluación límite de emisión
PAS 1 y PAS 2	SO ₂	600 ppm	hora	99,88%	El 99,88% de las horas de funcionamiento de la planta de ácido no excede el límite de emisión, por lo tanto, se ajusta al 95% de las horas de funcionamiento exigidas.
HELE	As	1 mg/Nm ³	mensual	[0-0,35] mg/Nm ³	No excede el límite de emisión
PAS 1 y PAS 2	As	1 mg/Nm ³	mensual	[0-0,73] mg/Nm ³	No excede el límite de emisión
Secador	MP	50 mg/Nm ³	mensual	[4,65-47,86] mg/Nm ³	No excede el límite de emisión
HELE	MP	50 mg/Nm ³	mensual	[2,2-30,94] mg/Nm ³	No excede el límite de emisión
Horno refino a fuego	Opacidad	20%	mensual	[1,5-20] mg/Nm ³	No excede el límite de emisión
Sistema de la fundición	As	17 ton/año	anual	5,29 ton/año	No excede el límite de emisión, no obstante, es necesario revisar el dato en función de la NC1 identificada en la auditoría externa 2024.
Sistema de la fundición	SO ₂	12.880 ton/año	anual	5.745,17 ton/año	No excede el límite de emisión, no obstante, es necesario revisar el dato en función de la NC1 identificada en la auditoría externa 2024
Sistema de la fundición	% Captura S	>=95%	anual	95,09%	Se ajusta al valor establecido, no obstante, es necesario revisar el dato en función de la NC1 identificada en la auditoría externa 2024.
Sistema de la fundición	% Captura As	>=95%	anual	95,47%	Se ajusta al valor establecido, no obstante, es necesario revisar el dato en función de la NC1 identificada en la auditoría externa 2024.

Debido a la No Conformidad 1 (NC 1) identificada en la auditoría externa que verificó la aplicación de la metodología de balances de masa de As y S durante el año 2023, no es posible validar la correcta aplicación de la metodología de balances de masa para la obtención de los datos de emisión de As y S, así como los porcentajes de captura y fijación para los mismos parámetros. La NC 1 se relaciona con el flujo de salida “escoria final” y señala que no se utilizó el factor peso de olla de escoria para estimar su peso. Cabe señalar que en informe IEC-37-2024 se indica “... Aún cuando existe un algoritmo de cálculos para cuantificar el factor de peso por olla en la práctica se utilizaron factores de peso cuyos algoritmos de cálculos no se encontraron en las planillas inspeccionadas”.

En este contexto, el titular deberá presentar a la ETCA en la auditoría externa del año 2025 las acciones correctivas y evidencias que demuestren el tratamiento de la NC 1 y la correcta aplicación de la metodología de balances de masa aprobada mediante la Resolución Exenta N°1479/2021 SMA. Considerando lo siguiente: i) Aplicar el método aprobado mediante la Res. Ex. N°1479/2021 SMA para determinar el factor peso por olla de escoria y ii) Revisar los cálculos de emisiones de As y S, así como los porcentajes de captura y fijación utilizando el factor de peso por olla estimado según método aprobado en metodología de balances de masa vigente.

El resultado de este examen de información no obsta que en el futuro se realicen nuevos requerimientos o procedimientos de fiscalización ambiental, ni exime de ninguna clase de responsabilidad que pudiese contraer por cualquier hallazgo respecto del instrumento que lo regula; que se produzca con anterioridad o posterioridad a la fecha en que se efectuó este examen de información, y no hubiera sido directamente percibido y/o constatado.



7 ANEXOS

Nº Anexo	Nombre Anexo
1	Planillas QA/QC
2	Informes mensuales reportados en el año 2023
3	Respuesta a Resolución Exenta N°243/2024 SMA.
4	Respuesta a Resolución Exenta N°1570/2024 SMA.
5	Respuesta a Resolución Exenta N°2204/2024 SMA.
6	Antecedentes hecho constatado N°5.

