



Superintendencia del Medio Ambiente
Gobierno de Chile

INFORME TÉCNICO DE FISCALIZACIÓN AMBIENTAL

Examen de información

FUNDICIÓN POTRERILLOS

DFZ-2024-2511-III-NE

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



TABLA DE CONTENIDOS

1	RESUMEN	3
2	IDENTIFICACION DE LA UNIDAD FISCALIZABLE	4
2.1	Antecedentes Generales.....	4
3	INSTRUMENTOS DE CARÁCTER AMBIENTAL FISCALIZADOS	4
4	ANTECEDENTES DE LA ACTIVIDAD DE FISCALIZACIÓN	4
4.1	Motivo de la Actividad de Fiscalización	4
4.2	Materia Específica Objeto de la Fiscalización Ambiental	4
4.3	Metodologías de cuantificación de emisiones utilizada:	5
4.4	Metodología de Evaluación	5
4.5	Aspectos Relativos al Seguimiento Ambiental	6
5	HECHOS CONSTATADOS	7
5.1	Concentración de Emisiones Atmosféricas en Chimenea	7
5.2	Opacidad.....	13
5.3	Emisiones en el Sistema de la Fundición	16
6	CONCLUSIONES.....	21
7	ANEXOS.....	22



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 Potrerillos**, localizada en la Comuna de **Diego de Almagro**, Provincia de **Chañaral**, **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°28/2013 MMA para la Fundición Potrerillos, 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 **Planta de Secado**, **Planta de Ácido** y **Horno de Refino** de la unidad fiscalizable **Fundición Potrerillos** 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 Potrerillos** perteneciente al Titular **Codelco** 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
Planta de Ácido	SO ₂	600 ppm	hora	97,69%	El 97,69% 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.
Planta de Ácido	As	1 mg/Nm ³	mensual	[0,30-0,78] mg/Nm ³	No excede el límite de emisión
Planta de Secado	MP	50 mg/Nm ³	mensual	[7,40-20,90] mg/Nm ³	No excede el límite de emisión
Horno ánodos N°1	Opacidad	20%	mensual	[5,60-8,30] mg/Nm ³	No excede el límite de emisión
Horno ánodos N°2	Opacidad	20%	mensual	[5,60-7,90] mg/Nm ³	No excede el límite de emisión
Sistema de la fundición	As	157 ton/año	anual	12,91 ton/año	No excede el límite de emisión
Sistema de la fundición	SO ₂	24.400 ton/año	anual	9.131,07 ton/año	No excede el límite de emisión
Sistema de la fundición	% Captura S	>=95%	anual	96,85%	Se ajusta al valor establecido
Sistema de la fundición	% Captura As	>=95%	anual	98,81%	Se ajusta al valor establecido

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 Potrerillos
Región:	III Región de Atacama
Provincia:	Chañaral
Comuna:	Diego de Almagro
Ubicación de la actividad, proyecto o fuente fiscalizada:	Ubicada en la Región de Atacama, provincia de Chañaral, comuna de Diego de Almagro, a 220 Km al NE de Copiapó, en el sector precordillerano a 2.950 m.s.n.m.
Titular de la actividad, proyecto o fuente fiscalizada:	Codelco
RUT o RUN Titular:	61.704.000-K
Domicilio Titular:	Huérfanos 1270, Piso 5, Santiago, Región Metropolitana.
Correo electrónico Titular:	hriva002@codelco.cl
Teléfono Titular:	+56 9 97899568
Identificación del Representante Legal:	Humberto Rivas Guzmán
RUT o RUN Representante Legal:	14.118.493-8
Domicilio Representante Legal:	Huérfanos 1270, Piso 5, Santiago, Región Metropolitana
Correo electrónico Representante Legal:	hriva002@codelco.cl
Teléfono:	+56 2 26903945

3 INSTRUMENTOS DE CARÁCTER AMBIENTAL FISCALIZADOS

N°	Tipo de instrumento	N°/ Descripción	Fecha	Comisión/ Institución	Nombre	Etapas 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 Potrerillos	Fase de operación	No aplica

4 ANTECEDENTES DE LA ACTIVIDAD DE FISCALIZACIÓN

4.1 Motivo de la Actividad de Fiscalización

	Motivo	N°/ 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
Planta de Ácido	CEMS	SO ₂	Rango de medición bajo: 0 – 1000 ppm Rango de medición alto: 0 – 2000 ppm	Res. Ex. N°1772/2019 SMA
			Rango de medición bajo: 0 – 1000 ppm Rango de medición alto: 0-10.000	Res. Ex. N°1102/2024 SMA
Planta de Secado	Muestreo Isocinético, CH-5	MP	No Aplica	No Aplica
Planta de Ácido	Muestreo Isocinético, CH-29	As	No Aplica	No Aplica
Horno de Ánodo N°1	Método 9	Opacidad	No Aplica	No Aplica
Horno de Ánodo N°2	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° 48/2022 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 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 **del proceso unitario Planta de Ácido**.
- Verificación mensual del límite de emisión de MP en las chimeneas **del proceso unitario Planta de Secado**.
- Verificación mensual del límite de emisión de opacidad en la chimenea del proceso unitario, **horno de refinó**.
- 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 Seafire SMA, Resultados Pruebas QA/QC según lo requerido en Res. Ex. N° 862/2020 SMA.	Sin Observaciones
Informe de respuesta a requerimiento de información realizado a través de la Resolución Exenta N°1859/2024 SMA y anexos.	Carta DSAL-GSAE 250/2024, de 14 de octubre de 2024.	Mediante carta DSAL-GSAE 246/2024, el titular Codelco solicitó ampliación de plazo para dar respuesta a la Res. Ex. N°1859/2024 de SMA. Posteriormente, a través de la Res. Ex. N° 1907 de 8 de octubre de 2024, la SMA otorgó la ampliación de plazo (anexo 3).
Informa inicio y duración auditoría externa anual de balance de masa de As y S de Fundición Potrerillos, año 2024.	Carta DSAL-GSAE-DMAT 086/2024.	Sin Observaciones
Informe de Auditoría a las Metodologías de Balance Metalúrgico de Arsénico y Azufre de la Fundición Potrerillos, año 2024 (Informe IEC-41-2024)	Auditoría a las Metodologías de Balance Metalúrgico de Arsénico y Azufre Fundición Potrerillos, 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 DSAL-GSAE 250/2024, de 14 de octubre de 2024.

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 Planta de Ácido** de la **Fundición Potrerillos**, 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 seafire 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 Planta de Ácido** 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 (±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 agosto del año **2023** y los resultados obtenidos se ajustan a los límites especificados en el protocolo para validación de CEMS.
 - Cabe mencionar que considerando el informe de resultados ensayos de revalidación para el sistema de monitoreo continuo de emisiones (CEMS) Chimenea Planta de ácido CEMS Norte, y cuya escala validada fue: rango de medición



bajo, 0-1000 ppm y rango de medición alto, 0-10.000 ppm, el CEMS desde el 30 de agosto de 2023 entrega datos validos de concentración de SO₂. Dichos resultados de validación fueron aprobados por esta Superintendencia mediante la Resolución Exenta N°1102/2024 SMA (anexo 1).

- v. De acuerdo con los resultados de las pruebas QA/QC, EC, EL y ER, durante el año 2023 se mantuvo la vigencia de las Resoluciones, **N°1772/2019 SMA y N°1102/2024 SMA**, que aprueba informe de resultado de ensayo de revalidación del Sistema de Monitoreo Continuo de Emisiones (CEMS) de la planta de ácido de la **Fundición Potrerillos** perteneciente a **Codelco** (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 Planta de Ácido** de la **Fundición Potrerillos**, entrega principalmente datos de calidad asegurada, por lo cual, es posible utilizar dichos datos de concentración para realizar 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 Potrerillos**, posee **una planta de ácido que corresponde** a una fuente emisora existente y, por consiguiente, podrá 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 la **Planta de Ácido** para el periodo 01 de enero al 31 de diciembre de **2023**, se observa que el **97,69%** de los promedios horarios durante las horas de funcionamiento de la planta 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 la Planta de Ácido de la Fundición Potrerillos.

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

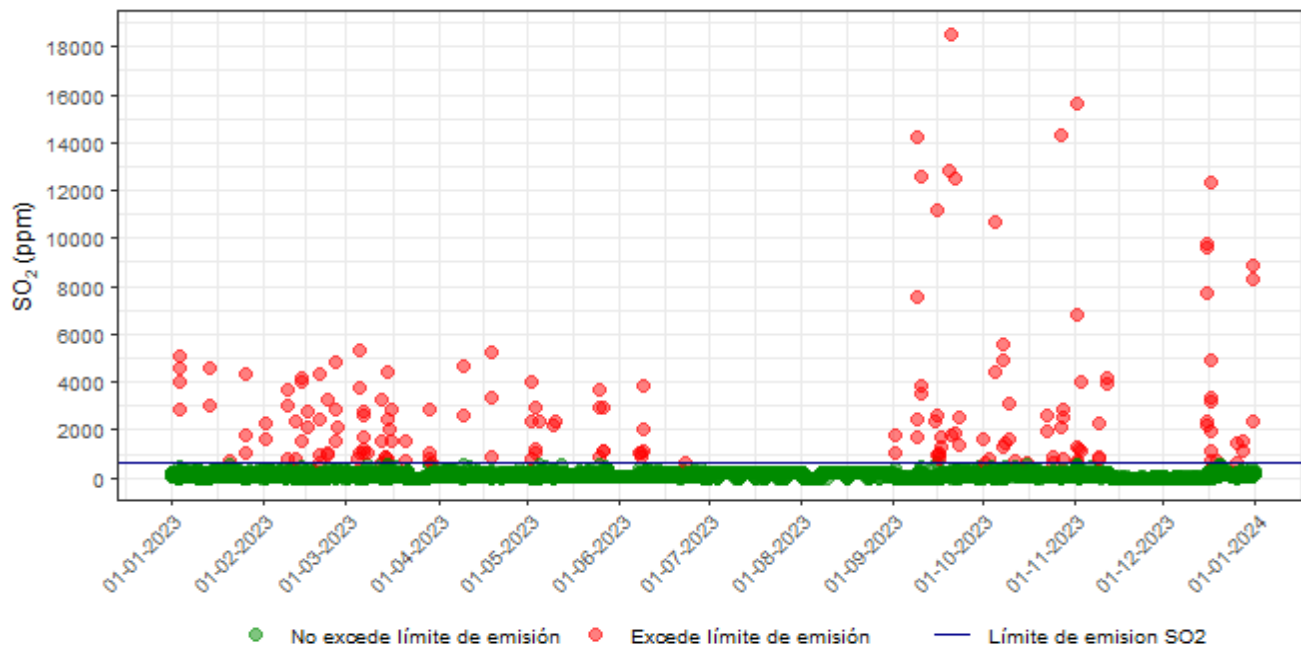
Grupo_Estado	Estado_PTA	# Horas Reportadas	# Horas con Excedencia
Horas de Funcionamiento	Apagado (HA)	564	0
	Encendido (HE)	756	158
	Regimen (RE)	5.726	5
	Total	7.046	163
Horas de Detención	Detención	1.714	4
	Total	1.714	4

	N° horas	Porcentaje
Total de horas de funcionamiento sin excedencia	6.883	97,69%
Total de horas de funcionamiento con excedencia	163	2,31%
Total horas de funcionamiento	7.046	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 Planta de Ácido de la Fundición Potrerillos 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.

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 el proceso unitario Planta de Ácido:

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 la chimenea del proceso unitario Planta de Ácido de la Fundición Potrerillos, fueron realizados por la ETFA Cesmec S.A. y los análisis químicos por la ETFA Sercoamb Ltda, ambas entidades son responsables 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.

N°	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: Planta de Ácido

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

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	N° de Corridas	Porcentaje de carga de la fuente emisora (%)			Isocinetismo (%) 90% =< I =< 110%			Concentración As mg/Nm³
					C1	C2	C3	C1	C2	C3	
Enero	10-01-2023	Cesmec S.A.	Sercoamb Ltda	3	103,00	102,00	99,50	99,30	98,90	100,20	0,78
Febrero	02-02-2023	Cesmec S.A.	Sercoamb Ltda	3	103,00	99,50	98,50	97,80	97,00	96,70	0,30
Marzo	08-03-2023	Cesmec S.A.	Sercoamb Ltda	3	98,70	98,70	98,80	100,70	100,90	100,90	0,55
Abril	14-04-2023	Cesmec S.A.	Sercoamb Ltda	3	99,70	98,70	98,90	99,00	98,20	98,20	0,30
Mayo	10-05-2023	Cesmec S.A.	Sercoamb Ltda	3	94,19	95,39	93,30	100,80	100,60	99,40	0,32
Junio	16-06-2023	Cesmec S.A.	Sercoamb Ltda	3	99,13	97,06	98,60	98,40	97,70	97,10	0,33
Julio	04-07-2023	Cesmec S.A.	Sercoamb Ltda	3	98,10	99,80	94,60	98,80	98,60	99,90	0,31
Agosto	11-08-2023	Cesmec S.A.	Sercoamb Ltda	3	96,40	99,70	96,40	99,30	97,90	100,50	0,32
Septiembre	27-09-2023	Cesmec S.A.	Sercoamb Ltda	3	85,60	87,90	86,60	100,10	98,40	105,50	0,33
Octubre	25-10-2023	Cesmec S.A.	Sercoamb Ltda	3	89,70	92,80	89,60	100,50	98,70	102,00	0,43
Noviembre	09-11-2023	Cesmec S.A.	Sercoamb Ltda	3	98,20	97,40	94,20	100,90	99,30	101,50	0,33
Diciembre	19-12-2023	Cesmec S.A.	Sercoamb Ltda	3	94,30	95,50	97,10	99,30	98,50	98,20	0,32

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

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

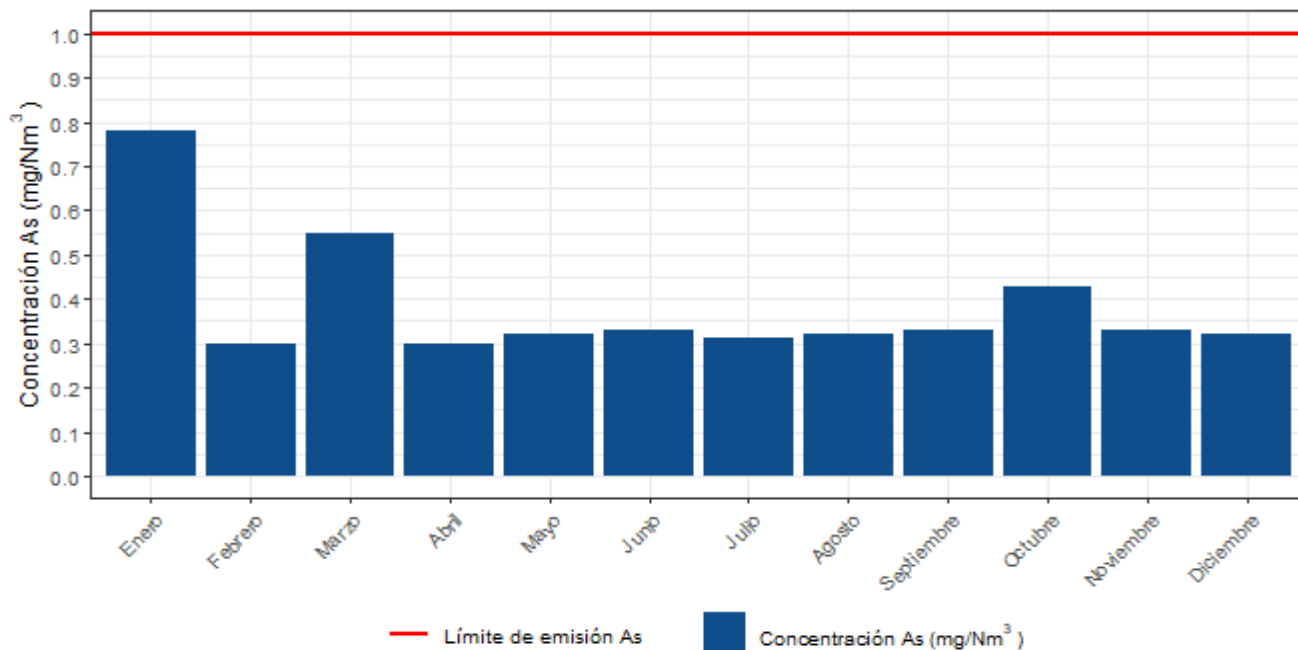
Nota 3: Capacidad máxima de funcionamiento del proceso unitario Planta de Ácido: Periodo enero -abril se declaró un flujo de gases de 200.000 Nm³/h; Periodo mayo – diciembre 2023 en Informe de ETFA se declara una capacidad máxima de funcionamiento de 217.000 Nm³/h.

Los muestreos isocinéticos realizados en enero y febrero indicaron que en algunas corridas de muestreo se registró un porcentaje de carga de la planta de ácido mayor al 100%, por ende, se infiere que es posible que la capacidad máxima de funcionamiento de la planta de ácido es mayor a 200.000 Nm³/h. En base a la revisión de los informe de resultados de la ETFA Cesmec S.A., se constató que desde mayo 2023 la capacidad máxima de funcionamiento declarada es 217.000 Nm³/h, valor que permite informar adecuadamente el porcentaje de carga operacional del proceso unitario.

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 **Planta de Ácido**, es posible señalar que la concentración mensual de As en el año 2023 fluctuó entre un rango de **0,30 y 0,78 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 Planta de Ácido de la Fundición Potrerillos reportadas por el Titular Codelco 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**.

Exigencia (s):

- **Letra c) Art. N° 4 D.S. N° 28/2013 MMA** “Los secadores 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 secadores 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 el proceso unitario Planta de Secado:

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 la chimenea **del proceso unitario Planta de Secado** de la **Fundición Potrerillos**, así como los análisis químicos fueron realizados por la ETFA **Cesmec S.A.** entidad que es responsable de la ejecución del método de referencia CH-5. En la siguiente tabla se señala la verificación de las ETFA:

Tabla 4: Verificación para el control de Entidades Técnicas de Fiscalización Ambiental (ETFA) autorizadas en emisiones atmosféricas de fuentes fijas.

N°	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: Planta de Secado

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

Tabla 5: 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	N° de Corridas	Porcentaje de carga de la fuente emisora (%)			Isocinetismo (%) 90% =< I =< 110%			Concentración MP mg/Nm³
					C1	C2	C3	C1	C2	C3	
Enero	31-01-2023	Cesmec S.A.	Cesmec S.A.	3	83,00	85,00	84,00	100,80	99,50	98,60	14,50
Febrero	03-02-2023	Cesmec S.A.	Cesmec S.A.	3	83,30	83,30	85,00	99,00	98,80	98,30	13,20
Marzo	07-03-2023	Cesmec S.A.	Cesmec S.A.	3	82,00	82,60	82,00	98,10	98,30	96,90	15,50
Abril	12-04-2023	Cesmec S.A.	Cesmec S.A.	3	84,10	84,10	84,10	103,80	103,40	103,20	16,40
Mayo	11-05-2023	Cesmec S.A.	Cesmec S.A.	3	83,00	84,10	84,10	102,40	102,50	102,50	14,90
Junio	15-06-2023	Cesmec S.A.	Cesmec S.A.	3	83,30	83,30	83,30	102,00	101,90	102,70	11,80
Julio	06-07-2023	Cesmec S.A.	Cesmec S.A.	3	83,00	83,00	83,00	100,20	99,80	100,70	20,90
Agosto	09-08-2023	Cesmec S.A.	Cesmec S.A.	3	85,00	87,50	84,10	101,30	101,50	101,70	19,20
Septiembre	26-09-2023	Cesmec S.A.	Cesmec S.A.	3	84,10	83,30	84,10	100,70	101,10	102,10	18,80
Octubre	05-10-2023	Cesmec S.A.	Cesmec S.A.	3	83,30	84,10	84,10	101,30	100,40	101,40	16,50
Noviembre	08-11-2023	Cesmec S.A.	Cesmec S.A.	3	85,80	86,60	88,30	102,70	102,60	101,70	7,40
Diciembre	20-12-2023	Cesmec S.A.	Cesmec S.A.	3	83,30	83,20	84,10	102,50	103,50	103,70	15,10

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

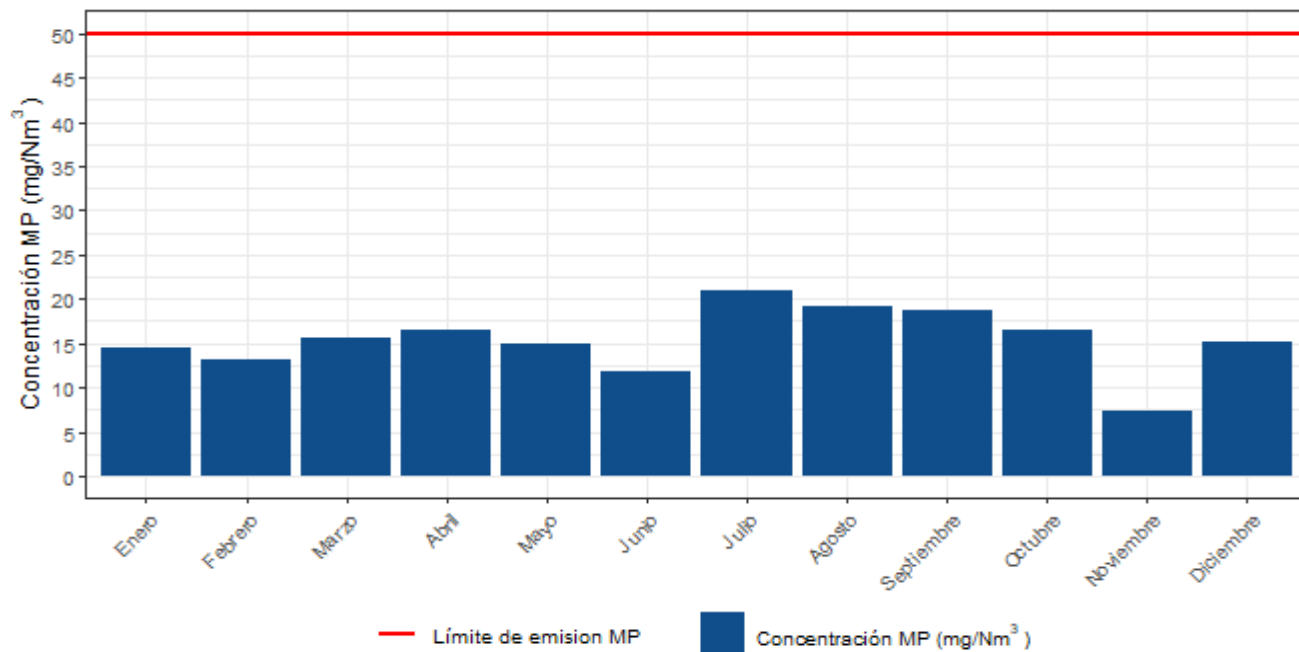
Nota 2: Límite de emisión de MP es de 50 mg/Nm³

Nota 3: Capacidad máxima de funcionamiento del proceso unitario Planta de Secado: 120 ton/h

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 **Planta de Secado**, es posible señalar que la concentración mensual de MP en el año **2023** fluctuó entre un rango de **7,40 y 20,90 mg/Nm³** y **no excede** el límite de emisión mensual permitido de **50 mg/Nm³** (ver Figura 3).



Figura 3: Concentración de Material Particulado (MP) en la chimenea del proceso unitario Planta de Secado de la Fundición Potrerillos reportadas por el Titular Codelco 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**.
- Carta de CESMEC S.A., que informa mantención general de horno N°2.

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 Potrerillos**, según lo establecido en la letra e) del artículo 4° debe determinar la opacidad en **los procesos unitarios Horno ánodos N°1 y Horno ánodos N°2**.
- La observación de opacidad fue realizada por la empresa, **Cesmec S.A.**
- A continuación, se detallan las observaciones de opacidad para cada mes del año **2023**.

A.1 Proceso unitario: Horno ánodos N°1

En la siguiente tabla se señalan los valores de opacidad medidos en la chimenea del proceso unitario **Horno ánodos N°1**.

Tabla 6: Observación de opacidad en la chimenea de la planta de tratamiento de humos visibles del proceso unitario Horno ánodos N°1 del año 2023.

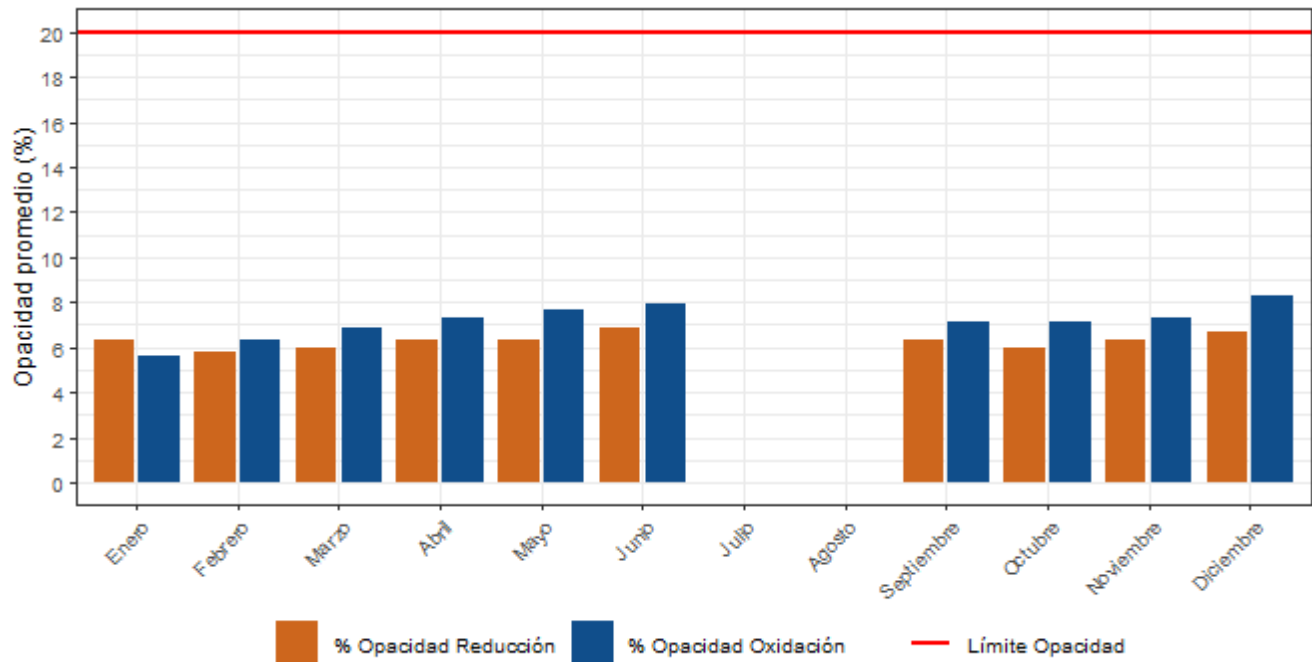
Año	Mes	Opacidad promedio (%) Oxidación	Opacidad promedio (%) Reducción
2023	Enero	6,30	5,60
	Febrero	5,80	6,30
	Marzo	6,00	6,90
	Abril	6,30	7,30
	Mayo	6,30	7,70
	Junio	6,90	7,90
	Julio	--	--
	Agosto	--	--
	Septiembre	6,30	7,10
	Octubre	6,00	7,10
	Noviembre	6,30	7,30
	Diciembre	6,70	8,30

De acuerdo con cartas de CESMEC, el horno N°1 estuvo en mantención general durante los meses de julio y agosto de 2023, por lo tanto, no fue posible realizar las observaciones mensuales de opacidad.

Los resultados de opacidad durante el año **2023** en el proceso unitario **Horno ánodos N°1**, fluctuaron en un rango de **5,60 y 8,30%**, 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 4).



Figura 4 Observación de opacidad en la chimenea del proceso unitario Horno ánodos N°1 de la Fundición Potrerillos reportadas por el Titular Codelco para el año 2023.



A.2 Proceso unitario: Horno ánodos N°2

En la siguiente tabla se señalan los valores de opacidad medidos en la chimenea del proceso unitario **Horno ánodos N°2**.

Tabla 7: Observación de opacidad en la chimenea de la planta de tratamiento de humos visibles del proceso unitario Horno ánodos N°2 del año 2023.

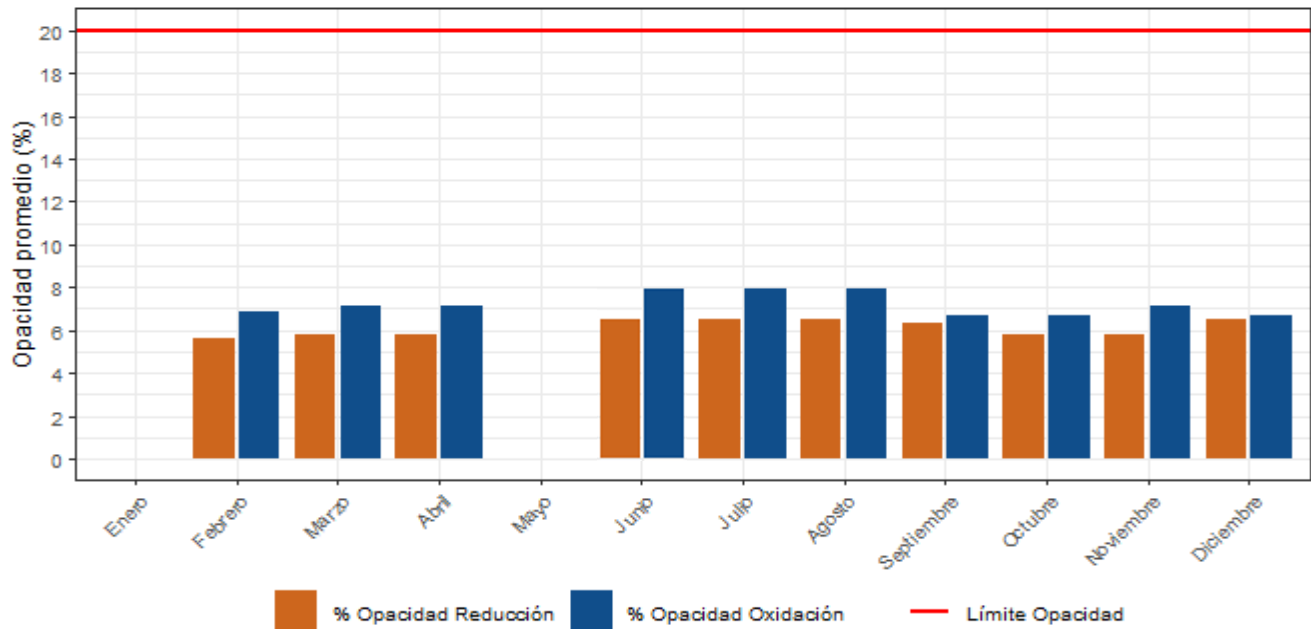
Año	Mes	Opacidad promedio (%) Oxidación	Opacidad promedio (%) Reducción
2023	Enero	--	--
	Febrero	5,60	6,90
	Marzo	5,80	7,10
	Abril	5,80	7,10
	Mayo	--	--
	Junio	6,90	7,50
	Julio	6,50	7,90
	Agosto	6,50	7,90
	Septiembre	6,30	6,70
	Octubre	5,80	6,70
	Noviembre	5,80	7,10
	Diciembre	6,50	6,70

De acuerdo con el informe mensual, en enero de 2023 no se realizaron mediciones de opacidad debido a que se llevaron a cabo trabajos de reparación. Posteriormente, en mayo de 2023, en base a carta de CESMEC S.A. el titular informó que no se realizarán observaciones de opacidad, ya que el horno N°2 se encontraba en un proceso de mantención general.

Los resultados de opacidad durante el año **2023** del proceso unitario **Horno ánodos N°2** fluctuaron en un rango de **5.60 y 7.90%**, 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 5).



Figura 5 Observación de opacidad en la chimenea del proceso unitario Horno ánodos N°2 de la Fundición Potrerillos reportadas por el Titular Codelco 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 Potrerillos** para el año **2023**.
- Carta DSAL-GSAE-DMAT 086/2024 informa inicio y duración auditoría externa anual del balance de masa de As y S de Fundición Potrerillos.
- Informe de Auditoría Externa año 2024 reportado a través del Sistema de Seguimiento Atmosférico (SISAT).
- Carta DSAL-GSAE 250/2024, de 14 de octubre de 2024 en respuesta a la Resolución Exenta N°1859/2024 SMA.

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 SO_2 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 Potrerillos	24.400	157

"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 SO_2 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 Potrerillos.

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 Potrerillos** determina 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°48/2022 SMA.
- b. El titular mediante la carta DSAL-GSAE-DMAT 086/2024 de 11 de abril de 2024, informó el inicio y duración de la auditoría externa anual para revisar y verificar la aplicación de la metodología de balances de masa de As y S de la **Fundición Potrerillos** durante el año **2023**. Posteriormente, con fecha 12 de junio de 2024, el titular reportó a través del Sistema de Seguimiento de Atmosférico (SISAT) el “Informe de Evaluación de la Conformidad IEC-41-2024, Auditoría a la Metodología de Balance Metalúrgico de Arsénico y Azufre **Fundición Potrerillos**” elaborado por la Entidad de Fiscalización Ambiental (en adelante, ETCA) Servicios Mineros Spa. En dicho informe la ETCA, concluyó que las emisiones informadas por la Fundición Potrerillos coinciden con los valores recalculados por el auditor.
- c. Adicionalmente, la ETCA en el proceso de auditoría externa 2024 levantó una no conformidad relativa a la identificación de flujos con los cuales se conforman los balances de masa. Específicamente, constató que en el documento de la metodología de balances de masa aprobada mediante la Res. Ex. N°48/2022 SMA, no se encuentra definido el flujo de entrada, Fusión carga fría alta ley DVEN (fusión nueva), así como los siguientes flujos intermedios o inventarios: i) circulantes (buzón material húmedo planta de secado, buzones sistema de inyección, polvos finos de precipitador, mazamorra, metal blanco, inventario moldes, escoria CT y secundario en TK), ii) carga fría (secundarios sólidos), iii) cargas líquidas (líquidos calientes y piso de nave) y iv) concentrados PFE (Concentrado de Flotación de Escorias Recirculadas Nodo 106, Concentrado de Flotación de Escorias Recirculadas Nodo 200 y Concentrado almacenado en PFE).

En particular, el flujo de entrada, Fusión carga fría alta ley DVEN (fusión nueva), ingresó al sistema de la fundición durante los meses, octubre, noviembre y diciembre 2023. Si bien la metodología de balances permite incorporar por necesidades operacionales una corriente puntual de entrada y/o salida distinta a las declaradas en el documento, es importante indicar que en el punto 5 del resuelto tercero de la Resolución Exenta N°48/2022 SMA, se establece que si por necesidades operacionales se requiere incorporar un flujo de entrada y/o salida distinto a lo declarado en la metodología de balances se deberá informar y justificar técnicamente a esta Superintendencia.

Respecto a los flujos de inventario, el titular señaló al auditor que estos flujos (utilizados en el balance de cobre) se encuentran incluidos, sin embargo, en la metodología de balances de masa de As y S presentada para aprobación por parte de la SMA se utilizó otra nomenclatura para su declaración (anexo 4).



En atención a lo anterior, la SMA requerirá a través de Resolución Exenta la modificación de la metodología de balances de masa, con objeto de asegurar la identificación de todos los flujos que conforman el balance de masa de As y S, así como la estandarización de la nomenclatura utilizada para declarar los distintos flujos en todos los documentos y registros vinculados a los balances de masa.

A continuación, se señalan los resultados de emisiones anuales de arsénico, dióxido de azufre y porcentaje de captura y fijación para cada parámetro regulado.

A.1 Resultados Emisiones de Arsénico

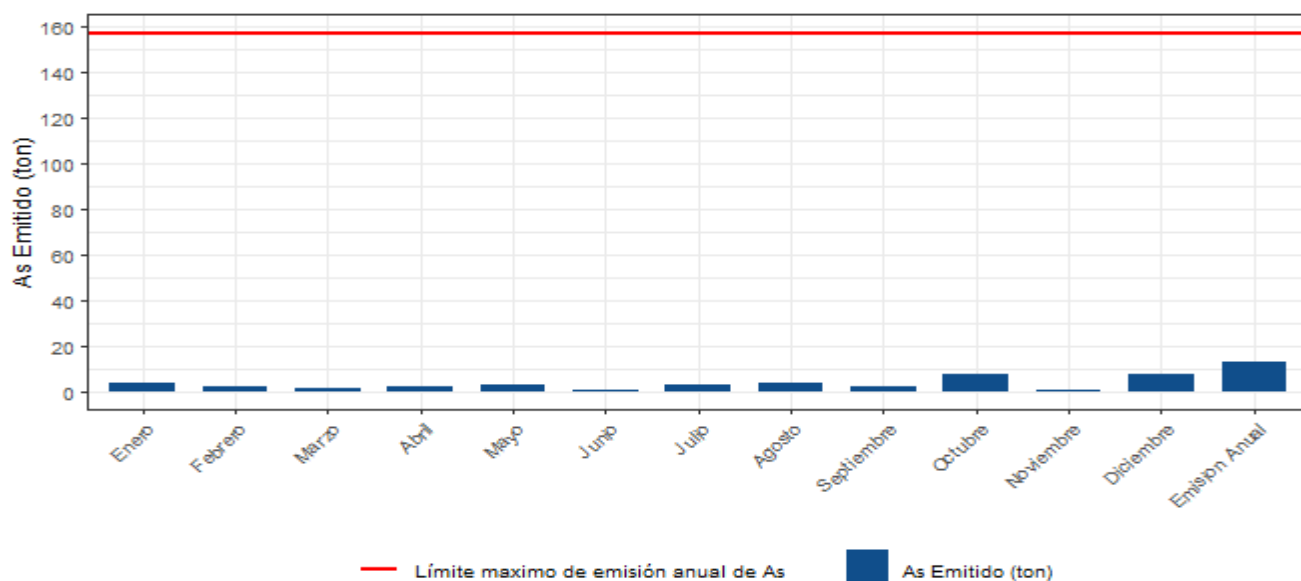
- a. La emisión de Arsénico (As) en el año 2023 alcanzó un total de 12,91 ton/año, lo que representa un 8,22 % del límite máximo anual de emisión establecido en el D.S. 28/2013 de MMA (ver Tabla 8 y Figura 6).

Tabla 8. Emisión de Arsénico (As) en el Sistema de la Fundición Potrerillos para el año 2023.

Año	Mes	As Emitido (ton)
2023	Enero	3,99
	Febrero	2,64
	Marzo	1,75
	Abril	2,18
	Mayo	2,84
	Junio	1,03
	Julio	2,92
	Agosto	3,88
	Septiembre	2,38
	Octubre	7,56
	Noviembre	1,09
	Diciembre	7,42
	Emisión Acumulada	39,68

As recuperado mantención y/o limpieza (ton/año)	26,76
Emisión Anual As (ton/año)	12,91
Límite máximo emisión anual (ton/año)	157

Figura 6. Representación gráfica de la emisión de As para el año 2023.



- b. Del examen de información, es posible indicar que la Fundición Potrerillos en el año 2023, no excede los límites máximos de emisión anual para arsénico.



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

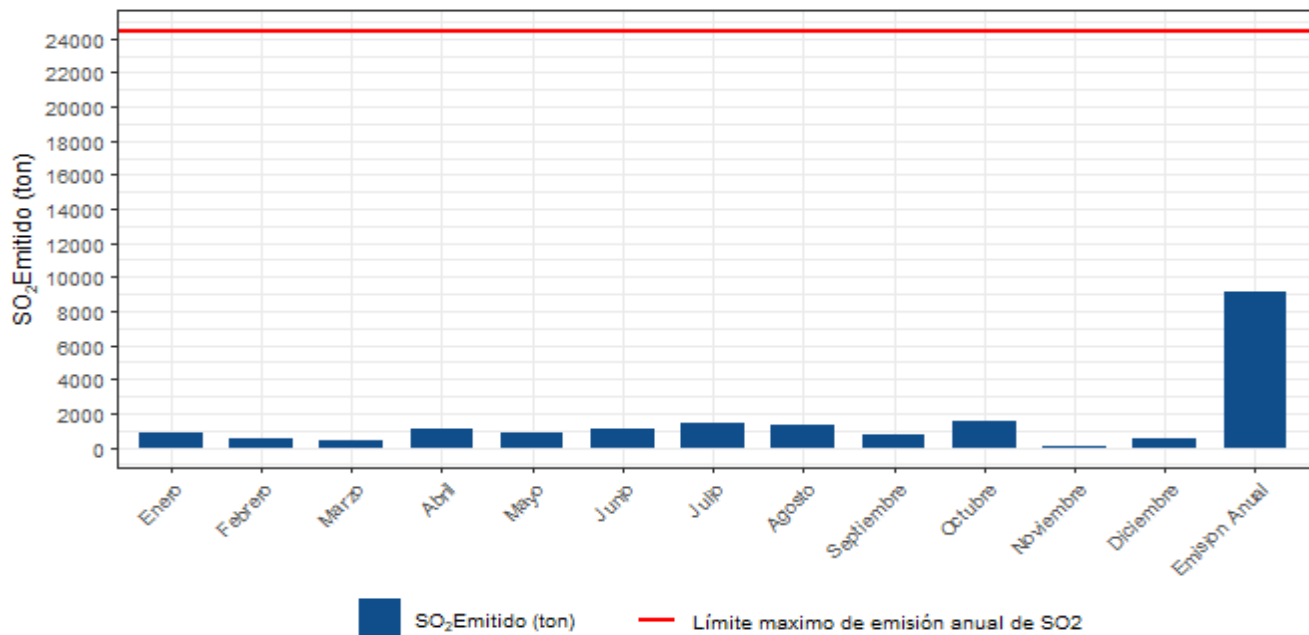
- a. La emisión de dióxido azufre en el año 2023 alcanzó un total de 9.131,07 ton/año, lo que representa un 37,42% del límite máximo anual de emisión establecido en el D.S. 28/2013 de MMA (ver Tabla 9 y Figura 7).

Tabla 9 Emisión de SO₂ en el Sistema de la Fundición Potrerillos para el año 2023.

Año	Mes	SO ₂ Emitido (ton)
2023	Enero	902,65
	Febrero	500,74
	Marzo	439,71
	Abril	1.057,76
	Mayo	901,47
	Junio	1.028,89
	Julio	1.471,97
	Agosto	1.254,42
	Septiembre	740,49
	Octubre	1.494,18
	Noviembre	69,60
	Diciembre	548,18
Emisión Acumulada		10.410,07

S recuperado mantención y/o limpieza (ton/año)	639,50
Emisión Anual SO ₂ (ton/año)	9.131,07
Límite máximo emisión anual (ton/año)	24.400

Figura 7 Representación gráfica de la emisión de SO₂ para el año 2023.



- b. Del examen de información, es posible indicar que la **Fundición Potrerillos** en el año **2023**, **no excede** los límites máximos de emisión anual para dióxido de azufre.



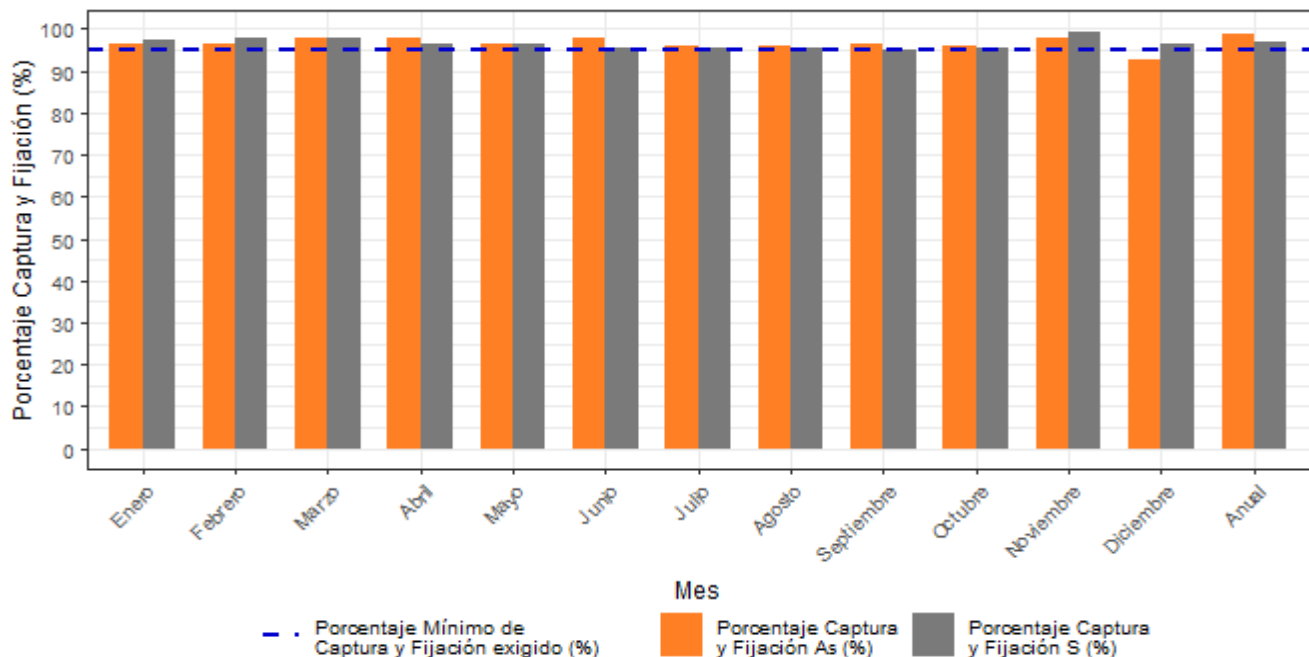
A.3 Resultados Porcentaje de Captura y Fijación de Azufre (S) y Arsénico (As).

- a. Respecto al porcentaje de captura y fijación, se observa que la **Fundición Potrerillos** durante el año **2023** presentó un porcentaje de captura y fijación de **98,81%** para el parámetro arsénico (As) y de un **96,85%** para el parámetro azufre (S). (ver Tabla 10 y Figura 8).

Tabla 10 Porcentaje de captura y fijación de azufre (S) en el Sistema de la Fundición Potrerillos para el año 2023.

Año	Mes	Porcentaje Captura y Fijación S (%)	Porcentaje Captura y Fijación As (%)
2023	Enero	97,33	96,64
	Febrero	97,89	96,47
	Marzo	98,07	97,67
	Abril	96,39	97,79
	Mayo	96,33	96,67
	Junio	95,64	97,95
	Julio	95,46	96,02
	Agosto	95,57	96,07
	Septiembre	95,15	96,64
	Octubre	95,26	96,04
	Noviembre	99,26	97,84
	Diciembre	96,40	92,68
Porcentaje Captura y Fijación acumulado (sin material de mantención y/o limpieza) (%)		96,41	96,35
Porcentaje Captura y Fijación anual (con material de mantención y/o limpieza) (%)		96,85	98,81
Porcentaje Mínimo de Captura y Fijación exigido (%)		95,00	95,00

Figura 8. Representación gráfica de los porcentajes de captura y fijación de azufre (S) y Arsénico (As) en el Sistema de la Fundición Potrerillos para el año 2023.



- b. Del examen de información, es posible indicar que la Fundición Potrerillos en el año 2023, se ajusta al porcentaje de captura y fijación de As y S exigido en el artículo N° 3 del D.S. N° 28/2013 MMA.



6 CONCLUSIONES

De la revisión realizada a los reportes mensuales y antecedentes asociados a la Unidad Fiscalizable **Fundición Potrerillos** perteneciente al Titular **Codelco** 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
Planta de Ácido	SO ₂	600 ppm	hora	97,69%	El 97,69% 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.
Planta de Ácido	As	1 mg/Nm ³	mensual	[0,30-0,78] mg/Nm ³	No excede el límite de emisión
Planta de Secado	MP	50 mg/Nm ³	mensual	[7,40-20,90] mg/Nm ³	No excede el límite de emisión
Horno ánodos N°1	Opacidad	20%	mensual	[5,60-8,30] mg/Nm ³	No excede el límite de emisión
Horno ánodos N°2	Opacidad	20%	mensual	[5,60-7,90] mg/Nm ³	No excede el límite de emisión
Sistema de la fundición	As	157 ton/año	anual	12,91 ton/año	No excede el límite de emisión
Sistema de la fundición	SO ₂	24.400 ton/año	anual	9.131,07 ton/año	No excede el límite de emisión
Sistema de la fundición	% Captura S	>=95%	anual	96,85%	Se ajusta al valor establecido
Sistema de la fundición	% Captura As	>=95%	anual	98,81%	Se ajusta al valor establecido

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

N° Anexo	Nombre Anexo
1	Planillas QA/QC
2	Informes mensuales reportados en el año 2023
3	Respuesta a Resolución Exenta N°1859/2024 SMA
4	Antecedentes hecho constatado 5

