



Superintendencia del Medio Ambiente
Gobierno de Chile

INFORME TÉCNICO DE FISCALIZACIÓN AMBIENTAL

Examen de Información

FUNDICIÓN POTRERILLOS (CODELCO SALVADOR)

DFZ-2023-2164-III-NE

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



CONTENIDO

1	RESUMEN.....	3
2	IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD FISCALIZABLE	5
2.1	Antecedentes Generales	5
3	INSTRUMENTOS DE CARÁCTER AMBIENTAL FISCALIZADOS	6
4	ANTECEDENTES DE LA ACTIVIDAD DE FISCALIZACIÓN	6
4.1	Motivo de la Actividad de Fiscalización	6
4.2	Materia Específica Objeto de la Fiscalización Ambiental	6
4.3	Metodologías de cuantificación de emisiones utilizada:	6
4.4	Metodología de Evaluación	7
4.5	Aspectos Relativos al Seguimiento Ambiental	8
4.5.1	Documentos Revisados.....	8
5	HECHOS CONSTATADOS	9
5.1	Concentración de Emisiones Atmosféricas en Chimenea	9
5.2	Emisiones en el Sistema de la Fundición	22
6	CONCLUSIONES.....	29
7	ANEXOS.....	30



1 RESUMEN

El presente informe de fiscalización corresponde a la evaluación de cumplimiento normativo establecido en el 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" realizado por la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA) en base a los informes mensuales del año 2022, entre otros antecedentes asociados a la Unidad Fiscalizable Fundición Potrerillos, localizada en la Provincia de Chañaral, Comuna de Diego de Almagro, Región de Atacama.

La Fundición Potrerillos, al momento de entrar en vigencia la norma de emisión disponía de una planta de ácido de simple contacto, por lo tanto, los límites de emisión establecidos en los artículos 3° y 4° del D.S. 28/2013 de MMA, les aplicaba desde el 12 de diciembre de 2018. Posteriormente, Codelco - División Salvador, con el fin de cumplir los límites de emisión establecidos en la norma de emisión, implementó el proyecto denominado "*Mejoramiento Integral de la Captación y Procesamiento de Gases Fundición Potrerillos*", mediante el cual se efectuó el cambio de la planta de ácido con tecnología de simple contacto a doble contacto.

La materia relevante objeto del informe de fiscalización corresponde a la verificación de cumplimiento de los límites de emisión en las chimeneas de la planta de ácido y secador de la unidad fiscalizable Fundición Potrerillos que se encuentra regulada por el N° D.S. 28/2013 de MMA. Así como los límites de emisión anual y porcentaje de captura y fijación en el Sistema de la Fundición.

A partir 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 2022, lo siguiente:

Respecto a la evaluación de cumplimiento de los límites de emisión anual, se observa:

- El 95,46% de los promedios horarios de concentración de SO₂ durante las horas de funcionamiento de la planta de ácido no exceden el límite de emisión permitido de 600 ppm, cumpliendo de esta forma con el 95% de las horas de funcionamiento exigidas en la letra a) del artículo N°14 del D.S. 28/2013 de MMA.
- La emisión de As en el Sistema de la Fundición es de 22,85 ton/año, por lo tanto, no excede el límite de emisión anual permitido de 157 ton/año.
- La emisión de SO₂ en el Sistema de la Fundición es de 10.285 ton/año, por lo tanto, no excede el límite de emisión anual de 24.400 ton/año.
- El porcentaje de captura y fijación anual de As y Azufre (S) es 97,21% y 95,11% respectivamente, cumpliendo dichos valores con el porcentaje de captura y fijación exigido en el artículo N°3 del del D.S. 28/2013 de MMA que corresponde a un 95%.

Respecto a la evaluación de cumplimiento de los límites de emisión mensual en chimenea de los procesos unitarios efectos a la norma de emisión, planta de ácido y secador, se observa:

- A través de la revisión de los informes de resultado de muestreo isocinético de arsénico (As) ejecutados en la chimenea de la planta de ácido, es posible señalar que la concentración mensual de As fluctuó en un rango de 0,17 y 1,61 mg/Nm³. En particular para los meses agosto y septiembre se registraron valores de concentración de 1,45 mg/Nm³ y 1,61 mg/Nm³, siendo dichos valores superiores en un 45% y 61% en relación con el límite de emisión permitido de 1 mg/Nm³.
- Por otra parte, mediante la revisión de los informes de resultados de los muestreos isocinéticos de MP ejecutados en la chimenea del secador, es posible señalar que la concentración mensual de MP fluctuó en un rango de 10,30 y 123,07 mg/Nm³. También en este proceso unitario, se registraron excedencias respecto al límite permitido de 50 mg/Nm³, registrándose en los meses enero, febrero y septiembre valores de concentración de 117,70 mg/Nm³, 62,40 mg/Nm³ y 123,07 mg/Nm³ respectivamente, siendo dichos valores superiores en un 135,4%, 24,8 % y 147,4% en relación al permitido de 50 mg/Nm³.

En este contexto, debido a las excedencias mensuales registradas en chimenea se requirió al titular Codelco a través de la Resolución Exenta N°1938/2023 SMA, un informe técnico que complementará los antecedentes entregados en los informes mensuales del año 2022 y describiera en detalle la falla detectada en los procesos unitarios y las acciones correctivas implementadas para reducir las emisiones a la atmósfera.

Posteriormente, Codelco mediante la carta DSAL-GSAE-DMAT-403/2023, entregó informe respuesta señalando para la planta de ácido que después de la mantención general que finalizó en el mes de agosto 2022, se evidenció en el mes de octubre 2022 fallas en los lavadores de flujo radial, junto con un incremento en el arsénico contenido en el ácido producto y obstrucciones por ensuciamiento, generando la baja eficiencia en remoción de As₂O₃, material particulado e impurezas de los gases. El titular a raíz de las deficiencias operacionales detectadas, implementó acciones inmediatas tales como, lavado frecuente de precipitadores húmedos, monitoreo del



funcionamiento de los lavadores de flujo radial e impureza en ácido producto, inspecciones de los equipos y limpieza de impulsor de sopladores, entre otros. Así también, en el mes de diciembre de 2022 llevó a cabo una mantención para recuperar la capacidad de la planta de ácido y su eficiencia en conversión a través de la contratación de servicios externos.

Ahora bien, para el secador el titular identificó que la causa de las excedencias del límite de emisión de MP, fue una falla en el filtro de mangas por roturas y deformaciones de sus módulos, ante lo cual la fundición realizó como acción inmediata el reemplazo de las mangas en los respectivos módulos del filtro, así como la reparación de los daños y roturas detectadas. Adicionalmente en el año 2023, Codelco para mejor la eficiencia de abatimiento en el secador implementó un plan permanente de mantención que contempla las siguientes actividades: a) Revisión periódica de las mangas del filtro. b) Reparar daños estructurales al interior de módulos y c) Reemplazar las mangas del filtro.

Si bien la fundición en el año 2022 presentó excedencias respecto a los límites mensuales en chimenea establecidos en la letra b) y c) del artículo 4 del D.S. N°28/2013 MMA, a partir del análisis de los antecedentes entregados por el titular y el comportamiento de las emisiones de As y MP registradas en la planta de ácido y secador para el periodo 2021- junio 2023, es posible señalar que la fundición Potrerillos implementó acciones inmediatas y correctivas para subsanar las fallas identificadas en los procesos unitarios, las cuales a la fecha de este examen de información han evitado superar los límites de emisión en chimenea establecidos en la norma de emisión. De esta forma se observó que posterior a la implementación de las acciones para subsanar las fallas, desde el mes de octubre 2022 los niveles de concentración mensual de MP en el secador y As en la planta de ácido no exceden los límites de emisión permitido de 50 mg/Nm³ y 1 mg/Nm³ respectivamente. En el caso de las concentraciones de As, fluctúan en un rango de 0,30 y 0,78 mg/Nm³ y las concentraciones de MP fluctúan en un rango de 10,30 y 26,87 mg/Nm³, por ende, los procesos unitarios actualmente se ajustan al límite de emisión en chimenea establecido en la norma de emisión que regula a las fundiciones de cobre.

Cabe destacar, que la fundición Potrerillos se encuentra ubicada en una zona donde en la actualidad no existen asentamientos humanos, dado que, durante el año 1999, la población que residía en la localidad Potrerillos fue erradicada, siendo trasladada al centro de alojamiento de potrerillos (CAP), por ende, la estación de monitoreo Doñas Inés, ubicada en la localidad de Potrerillos, dejó de contar con representatividad poblacional. En dicho contexto, en el año 2002 la CONAMA, a través del ORD. N°24.973, estableció la liberación a Codelco Salvador de efectuar mediciones de calidad del aire y de controlar los episodios críticos. A su vez, en el año 2007 dejó de operar el centro de alojamiento de potrerillos situación que generó que a la estación de monitoreo CAP se le eliminó la calificación de estación de monitoreo con representatividad poblacional (EMRP).

Finalmente, se menciona que 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 IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD FISCALIZABLE

2.1 Antecedentes Generales

Identificación de la Unidad Fiscalizable: Fundición Potrerillos	
Región: III Región de Atacama	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.
Provincia: Chañaral	
Comuna: Diego de Almagro	
Titular de la actividad, proyecto o fuente fiscalizada: Codelco	RUT o RUN: 61.704.000-K
Domicilio Titular: Huérfanos 1270, piso 5, Santiago, Región Metropolitana.	Correo electrónico: oleal@codelco.cl
	Teléfono: +56 2 26903945
Identificación del Representante Legal: Oscar Leal	RUT o RUN: 12.232.210-6
Domicilio Representante Legal: Huérfanos N° 1270, piso 5, Santiago, Región Metropolitana.	Correo electrónico: oleal@codelco.cl
	Teléfono: +56 2 26903945



3 INSTRUMENTOS DE CARÁCTER AMBIENTAL FISCALIZADOS

Identificación de 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	Descripción
X Programada	Resolución Exenta N°11/2023 SMA que fija Programa y Subprogramas de Fiscalización Ambiental de Normas de Emisión para el año 2023.

4.2 Materia Específica Objeto de la Fiscalización Ambiental

▪ Emisiones Atmosféricas

4.3 Metodologías de cuantificación de emisiones utilizada:

La metodología de cuantificación utilizada para determinar la emisión de los parámetros evaluados en el presente informe es la siguiente:

Fuente emisora	Método de Cuantificación	Parámetro	Rango(s) de medición	Resolución exenta que aprueba validación de CEMS o metodología de balances de masa
Planta de ácido	CEMS	SO ₂	0 – 1000 ppm 0 – 2000 ppm ¹	Res. Ex. N°1772/2019
	Muestreo Isocinético, CH-29	As	No Aplica	No Aplica
Secador	Muestreo Isocinético, CH-5	MP	No Aplica	No Aplica
Horno de limpieza de Escoria	Muestreo Isocinético, CH-29	As	No Aplica	No Aplica
	Muestreo Isocinético, CH-5	MP	No Aplica	No Aplica
Sistema de la Fundición	Balances de Masa	As y S %Captura y fijación As y S	No Aplica	Resolución Exenta N° 48/2022 SMA

¹ El titular en el mes de noviembre de 2022 amplió el rango del analizador de 0 a 2000 ppm.



4.4 Metodología de Evaluación

Con el objetivo de realizar una evaluación del cumplimiento de los requerimientos establecidos en el D.S.28/2013 del Ministerio de Medio Ambiente, se han definido los siguientes criterios:

a) Evaluación de requerimientos de carácter administrativos:

- 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 Res. Ex. 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 regulados de la unidad fiscalizable.
- Estado de la validación anual del Sistema de Monitoreo Continuo de Emisiones (CEMS) para dióxido de azufre (SO₂).
- Completitud de los datos requeridos para evaluar cumplimiento 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).
- El cumplimiento del límite de emisión de SO₂ en la chimenea de la planta de ácido se evaluarán 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. 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.
- El cumplimiento mensual del límite de emisión de As, evaluado en la chimenea de la planta de ácido.
- El cumplimiento mensual del límite de emisión de MP en la chimenea del secador.
- El cumplimiento anual de los límites máximos de emisión de As y SO₂, así como 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. 28/2013	Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes (RETC).	Periodo enero – diciembre año 2022
Planillas QA/QC “Pruebas de Aseguramiento de Calidad CEMS Gases - Parámetro SO ₂ ” para el periodo enero - diciembre 2022.	Plataforma Seafile SMA. Resultados Pruebas QA/QC según lo requerido en Res. Ex. N° 862/2020 SMA.	Sin observaciones
Informa retraso partida fundición post mantención mayor.	Carta DSAL-GSS-DMAT 119/2022.	Sin observaciones
Informe respuesta a Res. Ex. N° 1703/2023 SMA Fundición Potrerillos.	Carta DSAL-GSAE-DMAT N° 374/2023.	Mediante carta DSAL-GSAE-DMAT N° 363/2023, el titular Codelco, solicitó ampliar el plazo para la presentación de la información requerida mediante la Res. Ex. N° 1703/2023 SMA. Luego a través de la Res. Ex. N°1745/2023 SMA, esta Superintendencia otorgó ampliación de plazo.
Informe de respuesta Res. Ex. N° 1938/2023 SMA. Corporación Nacional del Cobre. División Salvador.	Carta DSAL-GSAE-DMAT-403/2023.	Mediante carta DSAL-GSAE-DMAT N° 401/2023, el titular Codelco solicitó ampliar el plazo para la presentación de la información requerida mediante la Res. Ex. N° 1938/2023 SMA. Luego a través de la Res. Ex. N°1994/2023 SMA, esta Superintendencia otorgó ampliación de plazo.
Informa inicio de proceso de auditoría externa respecto la metodología de balance de As y S de la Fundición Potrerillos de Codelco División Salvador.	Carta DSAL-GSS -DMAT 076/2022, de 07 de abril de 2022.	Sin Observaciones
Informa inicio de proceso de auditoría externa respecto la metodología de balance de As y S de la Fundición Potrerillos de Codelco División Salvador.	Carta DSAL-GSAE-DMAT 114/2023, de 13 de abril de 2023.	Sin Observaciones
Informe Auditoría Externa año 2022.	Informe Evaluación de la Conformidad (IEC-24-2022). Auditoría a la Metodología de Balance de Azufre – Arsénico Fundición Potrerillos Codelco División Salvador, reportado en el Sistema de Seguimiento de Atmosférico (SISAT) de la SMA.	Sin Observaciones
Informe Auditoría Externa año 2023.	Informe Evaluación de la Conformidad (IEC-34-2023). Auditoría a la Metodología de Balance de Azufre – Arsénico Fundición Potrerillos Codelco División Salvador, 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: <ul style="list-style-type: none">- Informes mensuales y anual para el periodo enero - diciembre del año 2022.- Planillas QA/QC “Pruebas de Aseguramiento de Calidad CEMS Gases - Parámetro SO₂” para el periodo enero - diciembre 2022”.
Exigencia (s): <p><i>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”.</i></p> <p><i>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”</i></p> <p><i>Resolución Exenta N°1743 de 12 de diciembre de 2019, Aprueba Protocolo para Validación, Aseguramiento y Control de Calidad de Sistemas de Monitoreo Continuo de Emisiones “CEMS”.</i></p> <p><i>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.</i></p> <p><i>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.</i></p>
Resultado (s) examen de Información: <p>5.1.1 Verificación anual del cumplimiento del límite de emisión de dióxido de Azufre (SO₂) en la planta de ácido:</p> <p>a) Considerando que el titular debe velar por el óptimo funcionamiento del CEMS instalado en la chimenea de la planta de ácido de la Fundición Potrerillos, aplicando los procedimientos de aseguramiento de calidad que permitan que el CEMS siempre entregue 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.</p> <p>b) De acuerdo con los resultados de las pruebas de aseguramiento de calidad, es posible observar lo siguiente:</p> <ol style="list-style-type: none">Respecto a las pruebas de error de calibración (EC), se observó para el periodo enero – diciembre de 2022 que se realizaron al CEMS instalado en la chimenea de la 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 ($\pm 5\%$).Respecto a las pruebas trimestrales de error de linealidad (EL), se evidencia la ejecución de pruebas trimestrales 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. (Ver Anexo 1).Respecto a la prueba de exactitud relativa (ER), dicha prueba fue ejecutada en el mes de septiembre del año 2022 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°1772/2019 SMA, que aprueba informe de resultado de ensayo de revalidación del Sistema de Monitoreo Continuo de Emisiones (CEMS) norte de la planta de ácido de la División Salvador perteneciente a Codelco y declara su validación total para los parámetros que indica (anexo 1). <p>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 planta de ácido de la Fundición Potrerillos, entrega datos de calidad asegurada en el periodo enero -octubre para el rango validado de 0 a 1000 ppm, así como en el periodo noviembre -diciembre para el rango validado de 0 -2000 ppm.</p>



- d) Cabe señalar que en conformidad al resultado de la verificación de cumplimiento normativo realizado por esta Superintendencia para el año 2020, referido al límite de emisión de SO₂ establecido en el artículo 4 del D.S. N°28/2013 MMA, para la planta de ácido de la Fundición Potrerillos, fue posible constatar que el CEMS registró valores de concentración de SO₂ superiores al valor span del rango de medición validado para dicho analizador. Los valores superiores registrados por el CEMS en el año 2020 correspondieron a 103 promedios horarios de concentración de SO₂, que fluctúan en un rango de 1002 - 6684 ppm. Sin embargo, el rango de medición validado para el CEMS de SO₂ instalado en la chimenea de la planta de ácido fue de 0 - 1000 ppm, de acuerdo con lo dispuesto en la Resolución Exenta N°1772/2019, de la SMA.
- e) Considerando lo anterior, esta Superintendencia mediante la Res. Ex. N° 2146/2021 SMA, requirió al titular Codelco ampliar el rango de medición del CEMS a un valor suficientemente alto que permita cubrir todo el espectro de emisión de la planta de ácido, dado que el CEMS debe monitorear en forma adecuada todo el espectro de emisión que genere la fuente emisora durante su funcionamiento y asegurar que los valores de emisión registrados durante cualquier hora de funcionamiento de la planta de ácido siempre sean de calidad asegurada.
- f) Para dar cumplimiento a lo requerido en la Res. Ex. N°2146/2021 SMA, se otorgó un plazo de 6 meses desde la notificación realizada con fecha de 6 de octubre de 2021. Luego mediante la carta GPCCA-042/2022 de 31 de marzo de 2022, el titular Codelco solicitó ampliación de plazo para dar debida respuesta a lo requerido, la cual fue concedida mediante la Resolución Exenta N°512, de fecha 4 de abril de 2022, otorgando una prórroga de 3 meses contados desde el vencimiento del plazo otorgado originalmente.
- g) Posteriormente, con fecha de 30 de junio de 2022, Codelco ingresó a esta Superintendencia la carta GPCCA-083/2022, donde solicitan contar con plazos superiores al otorgado mediante la Res. Ex. N° 512/2022 SMA, atendiendo principalmente a las dificultades e incertidumbres en los plazos de entrega de insumos por parte de los proveedores. Adicionalmente, el titular ingresó junto a la carta GPCCA-083/2022 el informe denominado "Estado de avance Implementación de Proyecto Ampliación de Rango Sistema CEMS SO₂, solicitado mediante Res. Ex. N° 2146-2021 SMA" y la carta Gantt denominada "Proyecto Ampliación Rango CEMS SO₂ DSAL_V0". Analizados los antecedentes presentados por el titular, se observa que Codelco propuso una estrategia para dar cumplimiento a lo requerido, la cual comprende dos fases: La primera, considera ampliar el rango de medición del CEMS Norte con la celda actual hasta 2.000 ppm de SO₂, ejecutar validación abreviada y evaluar resultados con nuevo rango por 6 meses de operación con CEMS en rango de 0 - 2.000 ppm, mientras que la segunda, implica el cambio de la celda de medición con doble rango (0 - 1.000 ppm / 0 - 10.000 ppm) y ejecutar validación completa.
- h) En este contexto y de acuerdo con la solicitud del titular de un mayor plazo dada las externalidades asociadas a provisión de servicios, como de adquisición de gases y las modificaciones que se deben realizar a contratos actuales para incluir en el alcance la instalación de las celdas y la validación completa, la SMA mediante la Res. Ex. N°1231 de 27 de julio de 2022 otorgó un nuevo plazo para dar cumplimiento a lo requerido a través de la Resolución Exenta N°2146/2021 SMA, respecto a la ampliación de rango del CEMS norte instalado en la chimenea de la planta de ácido de la fundición y la propuesta de ejecutar las dos fases de implementación del Proyecto Ampliación Rango CEMS SO₂ DSAL. Los plazos para implementar la fase 1, es el 24 de octubre de 2022 y la fase dos, es el 29 de mayo de 2023 (ver anexo 2).
- i) Posteriormente, el titular con fecha 19 de junio de 2023 ingresó la carta GPCCA-0111/2023 mediante la cual informó el estado de implementación del proyecto ampliación doble rango CEMS SO₂. En informe ingresado a la SMA, el titular señaló que implementó en el mes de noviembre de 2022 la primera fase de validación del CEMS considerando el rango de 0 -2000 ppm. Respecto a la segunda fase que contempla el cambio de celda de medición con doble rango (0-1.000 ppm/0-10.000 ppm), el titular indica que presenta avances en su gestión, disponiendo de la celda de doble rango, gases patrones EPA Protocolo y Nacionales, catastro inicial y aviso de ejecución de ensayos (AEEV) para comenzar intervención del CEMS norte a partir del 27 de junio de 2023 (ver anexo 2).
- j) Ahora bien, en el marco de la evaluación del límite de emisión anual de SO₂ aplicable en la chimenea de la planta de ácido, es posible señalar que la Fundición Potrerillos, 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. A partir del análisis de los promedios horarios de concentración de SO₂ declarados por el titular durante las horas de funcionamiento de la planta de ácido para el periodo 01 de enero al 31 de diciembre de 2022, se observa que el 95,46% 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).
- k) 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.



Registros

Parámetro evaluado:	Límite de emisión aplicable:	Periodo evaluado:
Dióxido de Azufre (SO ₂)	600 ppm	01-01-2022 al 31-12-2022

Grupo Estado	Estado PTA	# Horas Reportadas	# Horas con Excedencia
Horas de Funcionamiento	Encendido (HE)	723	41
	Regimen (RE)	4.128	189
	Apagado (HA)	773	23
	Falla (FA)	18	3
	Total	5.642	256
Horas de Detención	Detención	3.118	1
	Total	3.118	1
Sin Información	Sin información		
	Total		
Total general		8.760	257

Estadística de cumplimiento:

	Nº horas	Porcentaje
Total horas de funcionamiento con excedencia	256	4,54%
Total horas de funcionamiento sin excedencia	5.386	95,46%
Total horas de funcionamiento	5.642	100,00%

¹ Considerando horas de funcionamiento aquellas horas en que la planta de ácido presenta los siguientes estados de operación: en régimen, encendido, apagado y fallas.

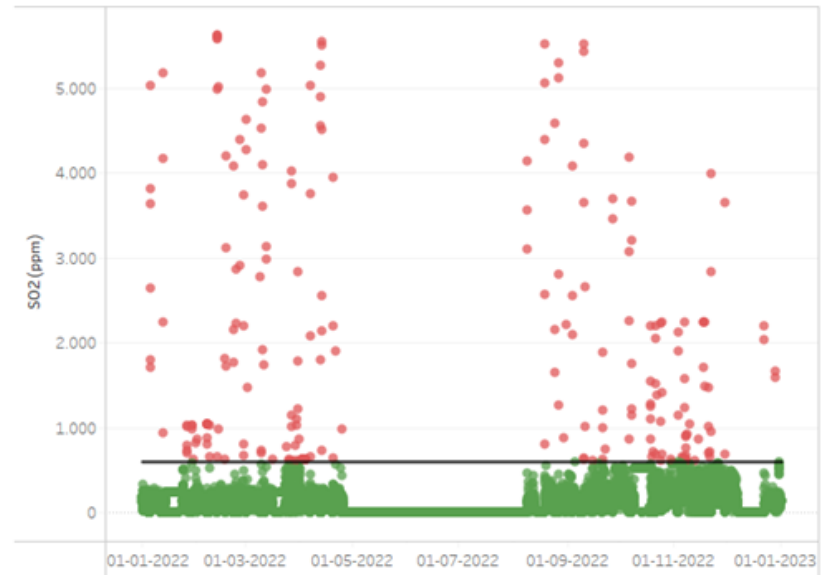


Tabla 1.

Fecha: N/A

Descripción del medio de prueba:

Estadística de promedios horarios de concentración de SO₂, sobre las horas de funcionamiento de la planta de ácido de la Fundición Potrerillos.

Figura 1.

Fecha: N/A

Descripción del medio de prueba:

Promedios horarios de concentración de SO₂ en la planta de ácido de la Fundición Potrerillos para el periodo 01-01-2022 – 31-12-2022.



Número de hecho constatado: 2**Documentación Revisada:**

- Informes mensuales para el periodo enero - diciembre 2022.
- Informes de resultados de los muestreos isocinéticos de As para el periodo enero - diciembre 2022.
- Carta DSAL-GSAE-DMAT-403/2023, en respuesta al requerimiento de información realizado mediante Resolución Exenta N°1938/2023 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 cumplimiento del límite de emisión de arsénico (As) en chimenea para los procesos unitarios, planta de ácido:**

A partir de la revisión de los informes mensuales entregado para el periodo enero – diciembre de 2022 y los informes de resultados de las entidades técnicas de fiscalización ambiental, en adelante ETFA, es posible señalar lo siguiente:

- Los muestreos isocinéticos en la chimenea de la planta de ácido de la Fundición Potrerillos son realizados por la ETFA, CESMEC S.A, entidades que se encuentran autorizadas para ejecutar muestreo mediante el método CH-29 en el componente aire – emisiones atmosféricas de fuentes fijas y cuentan con el Inspector Ambiental autorizado.

Tabla 2: Verificación para el control de Entidades Técnicas de Fiscalización Ambiental (ETFAs) 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	La ETFA de análisis está autorizada para la actividad y método desarrollado en el componente aire - emisiones atmosféricas de fuentes fijas	X	
3	Los Inspectores Ambientales (IA) que desarrollen las actividades en nombre de la ETFA, están registrados y autorizados 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 2022.



A.1 Proceso Unitario: Planta de ácido

En la siguiente tabla se señalan los valores de concentración mensual de As en la chimenea de la planta de ácido para el año 2022.

Tabla 3. Resumen de antecedentes y resultados de los muestreos de arsénico (As) realizados en el periodo enero – diciembre de 2022.

Periodo	Fecha del muestreo	ETFA MUESTREO	ETFA ANÁLISIS	N° de Corridas	Porcentaje de carga de la fuente emisora (%)			Isocinetismo (%) 90% =< I =< 110%			Concentración Arsénico (As) mg/Nm ³
					C1	C2	C3	C1	C2	C3	
Enero	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Febrero	22-02-22	Cesmec S.A	Sercoamb Ltda.	3	101	98,6	95,8	96,3	97,1	96,8	0,17
Marzo	23-03-22	Cesmec S.A	Sercoamb Ltda.	3	61,3	64,2	59,6	97,6	97,3	99,4	0,17
Abril	05-04-22	Cesmec S.A	Sercoamb Ltda.	3	85,6	86,3	85,5	101,6	102	103	0,98
Mayo	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Junio	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Julio	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Agosto	23-08-22	Cesmec S.A	Sercoamb Ltda.	3	88,9	87,2	88,1	101,5	101,7	101,3	1,45
Septiembre	27-09-22	Cesmec S.A	Sercoamb Ltda.	3	93,9	92,7	93,6	100,3	100,8	100,6	1,61
Octubre	25-10-22	Cesmec S.A	Sercoamb Ltda.	3	89,5	91,3	91,8	104,1	103,7	104,5	0,17
Noviembre	23-11-22	Cesmec S.A	Sercoamb Ltda.	3	86,9	88,5	91,4	104,1	102,9	101,9	0,18
Diciembre	22-12-22	Cesmec S.A	Sercoamb Ltda.	3	97,9	96,1	95,1	105,7	104,9	106,3	0,18

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 de la Planta de Ácido, 200.000 Nm³/h.

Nota 4: En el periodo mayo - julio 2023 la Fundición Potrerillos se encontraba en mantención mayor, por lo tanto, no ejecutaron los muestreos isocinéticos de As.

A partir de la revisión de resultados de muestreo isocinético de As ejecutado en la planta de ácido, es posible señalar lo siguiente:

- Para el mes de enero el titular informó que no fue posible ejecutar el muestreo isocinético debido a que la planta no operó en forma continua en el periodo agendado para efectuar el muestreo por parte de la ETFA. Luego, la entidad no pudo asistir nuevamente dentro del mes, debido a lo indicado por CESMEC S.A, *“las actividades suspendidas no pudieron ser reprogramadas dentro del mes de enero, por falta de disponibilidad del laboratorio ETFA 010-04 CESMEC S.A., ya que el resto del mes estaba comprometido con otras actividades y servicios”*. No obstante, el titular en el mes de febrero ejecutó dos muestreos isocinéticos, el 22 y 24 de febrero de 2022, cuyos informes de resultado se encuentran disponible en anexo 5 del presente informe de fiscalización.
- En el mes de marzo se ejecutó el muestreo isocinético considerando un porcentaje de carga menor a 80%. Según lo indicado por la ETFA en el informe de resultados, el bajo porcentaje de carga fue debido a que la planta contaba con un sólo soplador de los dos que dispone y el Convertidor Teniente operó en forma intermitente ya que estaba retomando la operación recién la noche anterior debido a un corte de energía ocurrido en Potrerillos el día 17 de marzo de 2022, por un frente de mal tiempo en la zona, el cual dejó a la fundición fuera de servicio por varios días. En atención a lo señalado anteriormente, el muestreo isocinético ejecutado en el mes de marzo no se considerará válido para efecto de verificar el cumplimiento del límite de emisión en la chimenea de la planta de ácido.



- De acuerdo a los resultados de muestreo isocinético, la concentración mensual de As en la chimenea de la planta de ácido durante el año 2022 fluctuó en un rango de 0,17 y 1,61 mg/Nm³, observando que los meses agosto y septiembre registraron valores de concentración de 1,45 mg/Nm³ y 1,61 mg/Nm³ respectivamente excediendo dichos valores el límite de emisión permitido de 1 mg/Nm³.
- Cabe mencionar que el titular señaló en el informe mensual del mes de octubre 2022, que las concentraciones de As observadas durante los meses de agosto y septiembre, 1,45 mg/Nm³ y 1,61 mg/Nm³ respectivamente, se asoció a la inestabilidad operacional producto de la falla del sistema de enfriamiento de ácido, lo que a su vez se debió al fenómeno climático de bajas temperaturas extremas, ocurrido el 16 de julio en la zona de Potrerillos. Por otra parte, mencionó que desde el mes septiembre 2022, las acciones operacionales realizadas fueron recuperar gradualmente la capacidad de enfriamiento de ácido y reducción del contenido de arsénico en el concentrado fundido.
- Que, debido a las excedencias registradas se requirió al titular Codelco a través de la Resolución Exenta N°1938/2023 SMA, entregar antecedentes que complementen lo señalado en el informe mensual del mes de octubre 2022, indicando las acciones correctivas implementadas para recuperar gradualmente la capacidad de enfriamiento de ácido, así como un reporte consolidado del contenido de As en el concentrado fundido para el periodo enero 2022- junio 2023.
- Posteriormente, Codelco mediante la carta DSAL-GSAE-DMAT-403/2023 ingresó informe respuesta en el marco de la resolución exenta antes mencionada, señalando en específico para el proceso unitario, planta de ácido, que en octubre 2022 se evidenció que posterior a la detención general de la fundición que finalizó en el mes de agosto 2022, se observaron una serie de deficiencias en la planta de ácido, tales como: falla en el delta de presión en los lavadores de flujo radial (LFR), incremento en el arsénico contenido en ácido sulfúrico producto y aumento en el delta de presión del demister de la torre de secado. Por otra parte, el titular mencionó que en mantención semanal se detectó que el cono del lavador de flujo radial T122 y T-112 presentaba daño en goma y además pérdida de la base metálica del cono. Por lo tanto, como consecuencia de las fallas detectadas, en la planta de ácido se generó una baja eficiencia de limpieza y remoción de As₂O₃, material particulado e impurezas de los gases (ver anexo 4).
- Que, en base a la revisión de la respuesta entregada por el titular, es posible señalar que se identifica la implementación de una serie de acciones operacionales por parte de la fundición con objeto de recuperar la capacidad de abatimiento de la planta de ácido. El titular de acuerdo a lo solicitado en la Res. Ex. N°1938/2023 SMA informó la implementación de las siguientes acciones inmediatas:

Tabla 4. Acciones inmediatas implementadas post excedencia del límite de emisión de arsénico.

Tipo de Plan	Acciones
Operacional y Control de procesos	Redistribución de gases en área 100. Lavado frecuente de precipitadores húmedos. Monitoreo delta presión en LFR e impurezas en ácido producto.
Mantenimiento	Inspección de falla en LFR Inspección de ambos LFR. Limpieza de impulsores de sopladores. Limpieza de tomas de presión

Fuente: Carta DSAL-GSAE-DMAT-403/2023 en respuesta a Resolución Exenta N°1938/2023 SMA.

- En base a las acciones implementadas, el titular señaló *“Estas acciones permitieron disminuir la concentración de As en la chimenea de la planta de ácido durante los meses octubre, noviembre y diciembre 2022, registrándose valores de 0,17 mg/Nm³, 0,18 mg/Nm³ y 0,28 mg/Nm³ respectivamente”*.
- Adicionalmente, Codelco mencionó que debido al aumento del ensuciamiento de la planta de ácido en el mes de diciembre 2022 realizó un plan para recuperar la capacidad volumétrica de la planta y su eficiencia de conversión a través de una empresa externa. Las actividades efectuadas fueron las siguientes: i) Reparación estructural en los lavadores de flujo radial (LFR 112-122) y trabajos mecánicos en planta de ácido, con el fin de recuperar estructuralmente la zona metálica de los conos de los LFR ii) Reposición de revestimiento en los lavadores de flujo radial (LFR 112-122), para recuperar el revestimiento de goma por capas sobre la estructura metálica de los LFR y ii) Mantenimiento ducto FRP a la salida de torre otovent, se realizó reparación interna del ducto de salida de Otovent debido a la falla del recubrimiento interior correspondiente al espesor de la barrera química que protege el ducto.



- El titular, como evidencia de la implementación del plan de recuperación entregó el informe de calidad de mantención emergencia Codelco Potrerillos elaborado por la empresa, servicios de ingeniería. (ver anexo 4).

De esta forma, la SMA en conocimiento de las acciones correctivas implementadas por el titular Codelco para abordar la falla presentada en la planta de ácido, además efectuó un análisis sobre el comportamiento de los datos de concentración de As en la chimenea de la planta de ácido de la fundición Potrerillos, para el periodo enero 2021 – junio 2023.

En la figura 2, se observa que en el año 2021 la concentración de As fluctuó en un rango de 0,02 y 0,25 mg/Nm³ y no exceden el límite de emisión permitido de 1 mg/Nm³. Luego, en el año 2022 se observó para los meses de agosto y septiembre una concentración de As de 1,45 mg/Nm³ y 1,61 mg/Nm³ respectivamente siendo dichos valores superiores en un 45% y 61% en relación con el límite de emisión permitido de 1 mg/Nm³ y en los meses octubre, noviembre y diciembre se registraron valores de 0,17 mg/Nm³, 0,18 mg/Nm³ y 0,28 mg/Nm³ respectivamente, siendo menores al límite de emisión permitido. Finalmente, en el primer semestre del año 2023 es posible observar que no se excede el límite de emisión permitido de As, registrándose concentraciones de As que fluctúan en un rango de 0,30 y 0,78 mg/Nm³.

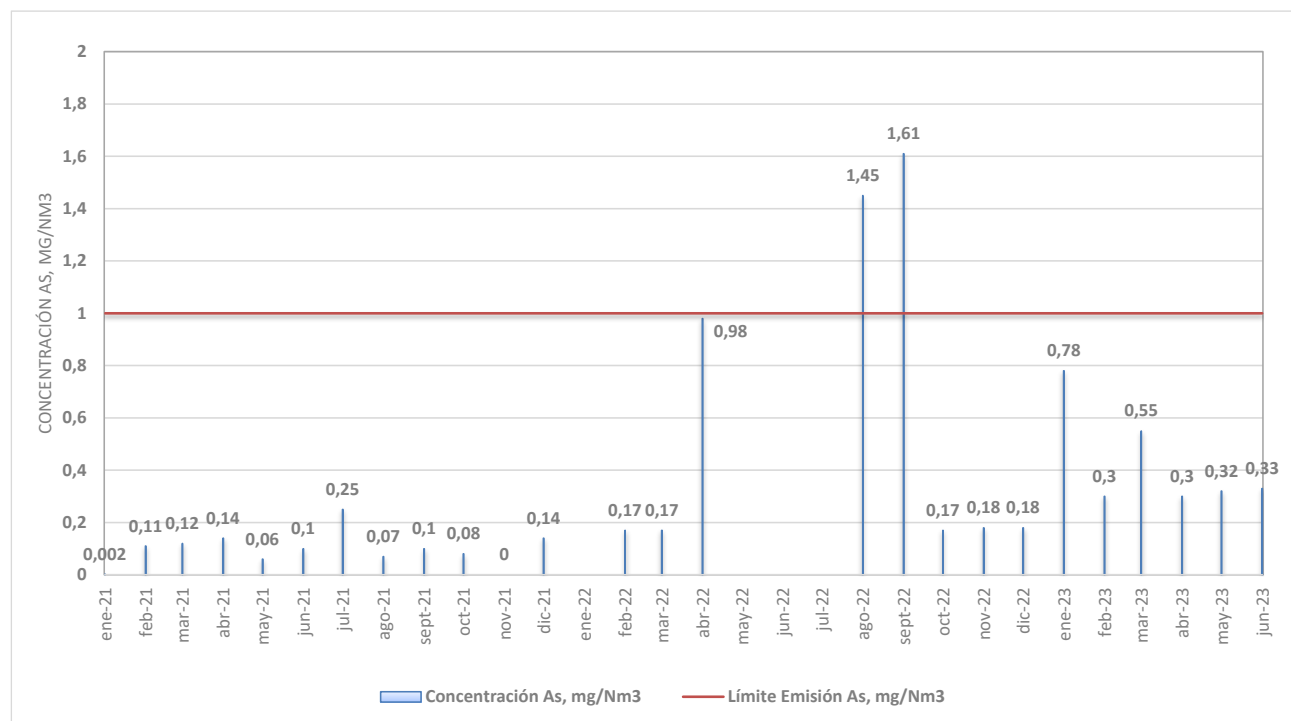


Figura N°2: Concentraciones de arsénico (As) en la chimenea de la planta de ácido de la Fundición Potrerillos reportadas por Codelco para el periodo enero 2021 – junio 2023.

En conclusión, a partir de la figura 2 se desprende que de los treinta y seis meses analizados solo dos presentan una concentración superior al límite de emisión permitido, 1 mg/Nm³, correspondiendo a los meses agosto y septiembre del año 2022, lo cual equivale al 6% de los meses analizados durante el periodo enero 2021 – junio 2023. Por otra parte, se observa que desde octubre 2022 la concentración mensual de As en la chimenea de la planta de ácido no excede el límite de emisión, por ende, el proceso unitario actualmente se ajusta al límite de emisión establecido en la norma de emisión.



Registros

Año	Mes	Concentración As (mg/Nm ³)	Límite de Emisión mensual (mg/Nm ³)
2022	Enero	(a)	1
	Febrero	0,17	1
	Marzo	0,17	1
	Abril	0,98	1
	Mayo	(b)	1
	Junio	(b)	1
	Julio	(b)	1
	Agosto	1,45	1
	Septiembre	1,61	1
	Octubre	0,17	1
	Noviembre	0,18	1
	Diciembre	0,18	1

- (a) En enero por discontinuidad operacional de la planta de ácido no se efectuó muestreo isocinético.
 (b) En el periodo mayo - julio 2023 la Fundición Potrerillos se encontraba en mantención mayor, por lo tanto, no se ejecutaron los muestreos isocinéticos de As.

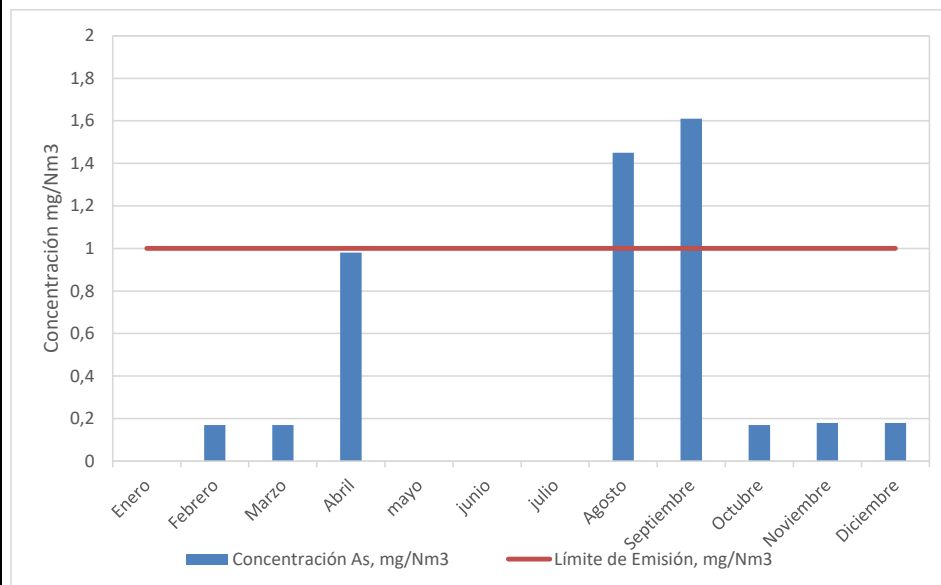


Tabla 5.

Fecha: N/A

Descripción medio de prueba:

Concentración de Arsénico (As) en la chimenea de la planta de ácido de la Fundición Potrerillos para el año 2022.

Figura 3.

Fecha: N/A

Descripción medio de prueba:

Concentración de arsénico (As) en la chimenea de la planta de ácido de la Fundición Potrerillos reportadas por el Titular Codelco para el periodo enero – diciembre del año 2022.



Número de hecho constatado: 3			
Documentación Revisada:			
<ul style="list-style-type: none"> - Informes mensuales para el periodo enero – diciembre 2022. - Informes de resultados de los muestreos isocinéticos de MP para el periodo enero – diciembre 2022. - Carta DSAL-GSAE-DMAT-403/2023, en respuesta al requerimiento de información realizado mediante Resolución Exenta N°1938/2023 SMA. 			
Exigencia (s):			
<p>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”.</p> <p>Letra c) Art. N° 14 D.S. N° 28/2013 MMA “Para medir MP 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”.</p> <p>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”.</p> <p>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.</p> <p>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 de 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.</p> <p>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.</p>			
Resultado (s) examen de Información:			
5.1.3 Verificación mensual del cumplimiento del límite de emisión de material particulado (MP) en el secador:			
A partir de la revisión de los informes mensuales para el periodo enero – diciembre de 2022 y los informes de resultados de las entidades técnicas de fiscalización ambiental, en adelante ETFA, es posible señalar lo siguiente:			
<ul style="list-style-type: none"> i. Los muestreos isocinéticos de material particulado en la chimenea del secador de la Fundición Potrerillos son realizados por la ETFA, CESMEC S.A., entidad que se encuentra autorizada para efectuar muestreo mediante el método CH-5 en el componente aire – emisiones atmosféricas de fuentes fijas y cuentan con el correspondiente inspector ambiental autorizado. 			
Tabla 6: 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	La ETFA de análisis está autorizada para la actividad y método desarrollado en el componente aire - emisiones.	x	
3	Los Inspectores Ambientales (IA) que desarrollen las actividades en nombre de la ETFA, están registrados y autorizados en el componente aire – emisiones atmosféricas de fuentes fijas.	x	



- ii. A continuación, para cada proceso unitario afecto al límite de emisión 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 2022.

A.1 Proceso Unitario: Secador

En la siguiente tabla se señalan los valores de concentración mensual de material particulado **MP** en la **chimenea del secador** para el año 2022.

Tabla 7. Resumen de resultados de los muestreos de MP realizados en para el periodo enero – diciembre de 2022.

Periodo	Fecha del muestreo	ETFA MUESTREO	ETFA ANÁLISIS	N° de Corridas	Porcentaje de carga de la fuente emisora (%)			Isocinetismo (%) 90% =< l =< 110%			Concentración MP mg/Nm ³
					C1	C2	C3	C1	C2	C3	
Enero	20-01-2022	Cesmec S.A	Cesmec S.A	3	82,7	82,2	83,3	96,6	99,8	101,3	117,70
Febrero	25-02-2022	Cesmec S.A	Cesmec S.A	3	83,3	83,1	83,3	100	98,5	98,7	62,40
Marzo	24-03-2022	Cesmec S.A	Cesmec S.A	3	82,6	81,8	81,3	101,1	102,9	102,5	35,90
Abril	07-04-2022	Cesmec S.A	Cesmec S.A	3	83,3	83,3	83,3	99,9	100,2	97,6	21,50
Mayo	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Junio	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Julio	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Agosto	25-08-2022	Cesmec S.A	Cesmec S.A	3	98,2	99,3	97,3	100,1	99,7	99,8	19,90
Septiembre	28-09-2022	Cesmec S.A	Cesmec S.A	3	100	100	100	101,9	101,1	100,4	123,07
Octubre	28-10-2022	Cesmec S.A	Cesmec S.A	3	83,3	84,1	84,1	97	96,6	97,8	10,30
Noviembre	22-11-2022	Cesmec S.A	Cesmec S.A	3	82,8	84,1	84,1	99,3	99,6	99,7	11,40
Diciembre	22-12-2022	Cesmec S.A	Cesmec S.A	3	83,3	83,3	83,3	104,9	103,4	101,4	26,87

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 Secador, 120 ton/h.

Nota 4: En el periodo mayo - julio 2023 la Fundición Potrerillos se encontraba en mantención mayor, por lo tanto, no se ejecutaron los muestreos isocinéticos de MP.

A partir de la verificación mensual de los resultados obtenidos mediante la ejecución de los muestreos isocinéticos de MP en la chimenea del secador, es posible señalar que la concentración mensual de MP durante el año 2022 fluctuó en un rango de 10,30 y 123,07 mg/Nm³. Para los meses enero, febrero y septiembre se verificaron concentraciones de MP en la chimenea del secador del orden de 117,70 mg/Nm³, 62,40 mg/Nm³ y 123,07 mg/Nm³ respectivamente, excediendo dichos valores el valor límite de emisión permitido de 50 mg/Nm³ (ver figura 3).

Debido a las excedencias registradas, el titular en el **informe mensual del mes de enero 2022** señaló lo siguiente: “Respecto del resultado de material particulado de la Planta de Secado, se registra un valor mayor a 50 mg/Nm³, resultado provocado por problema puntual detectado en filtro de mangas durante el mes de enero 2022, el cual fue abordado inmediatamente por personal de mantenimiento Fundición para su corrección. Una vez detectada la falla, se dio inicio a la intervención de los diferentes módulos del filtro de mangas para mejorar la condición detectada”.



Por otra parte, para la excedencia registrada en **el mes de febrero 2022**, cuyo valor fue 62,4 mg/Nm³, el titular indicó lo siguiente: *“Este resultado habría sido provocado por una situación puntual detectada en el filtro de mangas durante el mes de enero 2022 ...”*. *“Cabe señalar que dicha situación fue abordada inmediatamente por personal de mantenimiento fundición para su corrección, dando inicio a la intervención de los diferentes módulos del filtro de mangas para mejorar su condición”*. En reporte mensual, es posible observar que el titular en el mes de febrero realizó el reemplazo de 171 mangas en el filtro según la siguiente distribución: 57 mangas en el módulo 3, 57 en el módulo 7 y 57 en el módulo 5.

Adicionalmente en el mes de marzo se realizó el reemplazo de 57 mangas del módulo 8 y se registró para los meses, marzo, abril y agosto, una concentración de 35,9 mg/Nm³; 21,50 mg/Nm³ y 19,90 mg/Nm³ respectivamente, que no exceden el límite de emisión de 50 mg/Nm³.

Luego, debido a la excedencia del límite de emisión de MP en **el mes de septiembre 2022**, cuyo valor fue **123,07 mg/Nm³**, Codelco señaló lo siguiente en el informe mensual **“Los resultados llaman la atención debido a que se ha realizado la mantención de todo el sistema durante la detención prolongada de la fundición. Ante este hecho es que Fundición acuerda con la ETFA realizar una nueva medición en un plazo breve, para verificar el estado de los distintos módulos y tomar acción inmediata para resolver la inconsistencia”**.

A partir de la revisión de antecedentes y dado que el titular realizó en el mes de septiembre 2022, un segundo muestreo isocinético de MP en la chimenea del secador, es posible señalar que el resultado del segundo muestreo isocinético MP, arrojó un resultado de 86,3 mg/Nm³. Este segundo resultado de concentración, el titular lo declara como una inconsistencia, dado que se obtuvo una emisión mayor de material particulado cuando se empleó más cantidad de módulos (8) que cuando se emplean menos (7), según se indica en la siguiente tabla:

Tabla 8: Resultados Muestreo Isocinético MP septiembre 2022 en Chimenea Secador

<i>Fecha Muestreo isocinético</i>	<i>Concentración MP, mg/Nm³</i>	<i>Hora de Funcionamiento secador</i>	<i>N° de módulos operando del equipo filtro de mangas</i>	<i>Emisión, ton/mes</i>
28-09-2022	123,07	417	8	10,84
29-09-2022	86,30	417	7	7,63

Fuente: informe mensual septiembre 2022

Luego en el informe del mes de octubre 2022, se observa que la concentración de MP registró un valor de 10,30 mg/Nm³, resultado que no excede el límite de emisión permitido de 50 mg/Nm³, por lo tanto, el titular concluye que las acciones que se tomaron en la planta permitieron reducir las emisiones de MP respecto a lo informado para el mes de septiembre.

Esta Superintendencia, en base a los antecedentes revisados en los respectivos informes mensuales, observa que es necesario conocer cuáles fueron las acciones implementadas después de obtener en el mes de septiembre 2022 dos resultados de concentración de MP en el secador que excedieron el límite de emisión de 50 mg/Nm³.

En este contexto, debido a las concentraciones de MP registradas en los meses enero, febrero y septiembre de 2022 se requirió al titular Codelco a través de la Resolución Exenta N°1938/2023 SMA, la descripción en detalle de la falla detectada en el filtro de manga del secador y que justifican los niveles de concentración de MP registrados en los meses enero y febrero de 2022. Así también, según lo indicado en el informe mensual de octubre 2022, señalar las acciones correctivas implementadas desde el mes de septiembre 2022 que permitieron reducir la emisión de MP en el secador.

Posteriormente, mediante la carta DSAL-GSAE-DMAT-403/2023 que dio respuesta a la Res. Ex. N°1938/2023 SMA, el titular entregó los siguientes antecedentes:

- Debido a los resultados de concentración de MP registrados en los meses enero y febrero de 2022, 117,70 mg/Nm³, 62,40 mg/Nm³ respectivamente, se realizó una mantención para revisar cada uno de los módulos del filtro de manga del secador, detectando que la falla en el filtro de manga se debió a que la placa de impacto de todos los módulos en su totalidad con rotura y deformaciones y módulos con roturas menores y mayores. En raíz de los hallazgos detectados, el titular efectuó mantención de los diferentes módulos del filtro de mangas para mejorar las condiciones operacionales, según se indica en la siguiente tabla:



Tabla 9: módulos del filtro de manga reparados en el año 2022.

Año	Periodo	N° Módulo
2022	Febrero	3,7 y 8
	Marzo	5
	Abril - Agosto	2,4,6 y 7
	Septiembre	1,2 y 6

Fuente: Carta DSAL-GSAE-DMAT-403/2023 en respuesta a Resolución Exenta N°1938/2023 SMA

- Codelco, con la finalidad de realizar un levantamiento de brechas detectadas en la planta de secado o secador, corregir y realizar mantenimiento de los módulos del filtro de mangas se contrató un servicio de apoyo al mantenimiento y condiciones subestándares en la fundición. Si bien se adjudicó el contrato en junio 2022 se priorizó trabajos en otras áreas de mayor vulnerabilidad, iniciando los trabajos en el secador en el año 2023.
- En el mes de septiembre 2022, el equipo de mantenimiento de la fundición se encontraba reparando los daños y roturas en los módulos del filtro de manga del secador, por lo tanto, no se encontraban operando los 8 módulos al 100% y se registró una concentración de MP en la chimenea del secador de 127,07 mg/Nm³ excediendo el límite permitido de 50 mg/Nm³.
- Posteriormente, en el mes de octubre 2022 con la reparación total de los hallazgos en el filtro de manga, se logró disminuir la concentración de MP en el secador registrándose una concentración de 10,3 mg/Nm³.
- En el año 2023 se comenzó a ejecutar el plan de mantenimiento de módulos de forma permanente, que consiste en revisar periódicamente los filtros de mangas de cada módulo, reparar daños estructurales al interior de los módulos y reemplazar mangas de los filtros de manga, a fin de anticiparse a roturas y daños en las paredes, mejorando la eficiencia de abatimiento de MP en el secador.

En este contexto, esta Superintendencia con el fin de analizar el comportamiento de los datos de concentración de MP en el secador de la fundición Potrerillos, se verifican las concentraciones de MP registradas en la chimenea de la fuente emisora para el periodo enero 2021 - junio 2023. En la figura 4, se observa que en el año 2021 la concentración de MP fluctuó en un rango de 13,33 y 49,33 mg/Nm³, por ende, no se registraron concentraciones que excedan el límite de emisión permitido de 50 mg/Nm³. Luego, en el año 2022 se observó para los meses de enero, febrero y septiembre una concentración de MP de 117,70 mg/Nm³, 62,40 mg/Nm³ y 123,07 mg/Nm³ respectivamente siendo dichos valores superiores en un 135,4%, 24,8 % y 147,4% en relación con el límite de emisión permitido de 50 mg/Nm³ y en los meses siguientes, octubre, noviembre y diciembre se registraron valores de 10,30 mg/Nm³, 11,40 mg/Nm³ y 26,87 mg/Nm³, sin exceder el límite de emisión permitido. Por otra parte, en el primer semestre del año 2023 es posible observar que no se excede el límite de emisión de MP, registrándose concentraciones de MP entre un rango de 11,80 mg/Nm³ y 16,40 mg/Nm³. De esta forma, es posible indicar que posterior a las excedencias registradas en los meses agosto y septiembre de 2022, el secador presenta concentraciones de MP bajo el límite de emisión de 50 mg/Nm³.



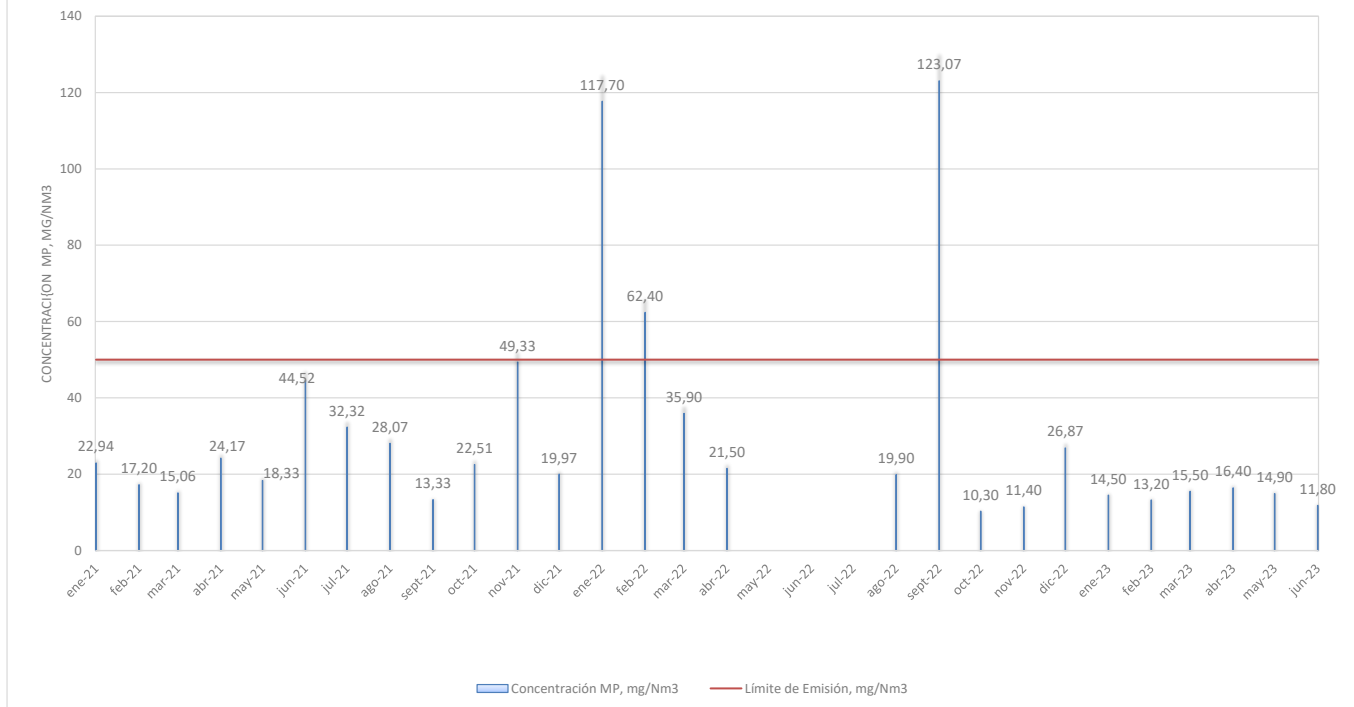


Figura 4: Concentraciones de Material Particulado (MP) en la chimenea del secador de la Fundición Potrerillos reportadas por el titular Codelco para el periodo enero 2021 – junio 2023

En conclusión, a partir de la figura 4 se desprende que de los treinta y seis meses analizados tres presentan una concentración superior al límite de emisión permitido, 50 mg/Nm³, correspondiendo a los meses enero, febrero y septiembre del año 2022, lo cual equivale al 8% de los meses analizados durante el periodo enero 2021 – junio 2023. Por otra parte, se observa que, desde octubre 2022 la concentración mensual de MP en la chimenea del secador no excede el límite de emisión, por ende, el proceso unitario actualmente se ajusta al límite establecido en la norma de emisión.



Registros

Año	Mes	Concentración MP (mg/Nm ³)	Límite de Emisión mensual (mg/Nm ³)
2022	Enero	117,70	50
	Febrero	62,40	50
	Marzo	35,90	50
	Abril	21,50	50
	Mayo	--	50
	Junio	--	50
	Julio	--	50
	Agosto	19,90	50
	Septiembre	123,07	50
	Octubre	10,30	50
	Noviembre	11,40	50
	Diciembre	26,87	50

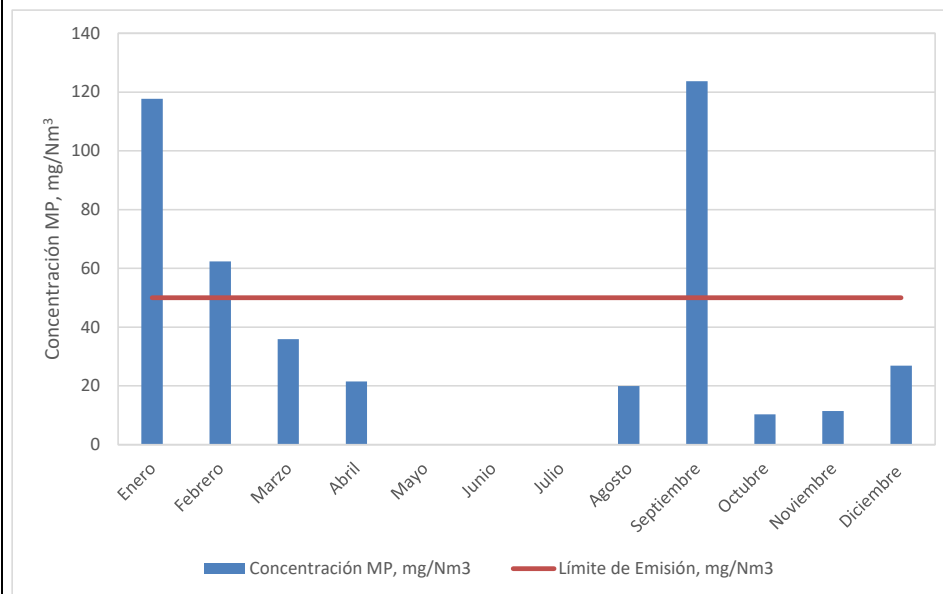


Tabla 9.

Fecha: N/A

Descripción medio de prueba:

Concentración de Material Particulado (MP) en la chimenea del secador de la Fundición Potrerillos para el año 2022.

Figura 5.

Fecha: N/A

Descripción medio de prueba:

Concentración de MP en la chimenea del secador de la Fundición Potrerillos reportadas por el Titular Codelco para el periodo enero-diciembre del año 2022.

5.2 Emisiones en el Sistema de la Fundición



Número de hecho constatado: 4

- Documentación Revisada:
- Resultados de los balances de masas mensual y anual contenidos en los informes mensuales de la Fundación Potrerillos para el año 2022.
- Carta DSLA-GSS-DMAT 076/2022 informa inicio y duración de auditoría externa año 2022.
- Informe de Auditoría Externa, año 2022. Informe de evaluación de la conformidad IEC-24-2022.
- Informe de Auditoría Externa, año 2023. Informe de evaluación de la conformidad IEC-34-2023.
- Informe en respuesta a Res. Ex. N° 1703/2023 SMA Fundación Potrerillos. Carta DSAL-GSAE-DMAT N° 374 /2023.

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)
Fundación 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 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 titulares 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.

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.



Resultado (s) examen de Información:

5.2.1 Verificación anual del cumplimiento 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.

Del examen de información sobre la documentación revisada, es posible señalar respecto a la Metodología de Balances de Masa lo siguiente:

- Fundición Potrerillos para el año 2022 determina las emisiones de As y SO₂, en el sistema de la fundición, mediante la metodología de balances de masa de arsénico y azufre aprobada a través de la Resolución Exenta N° 48 de 11 de enero de 2022 de SMA.
- El Titular mediante carta DSLA-GSS-DMAT 076/2022 informa el inicio y duración de la auditoría externa anual de la metodología de balances de masa de As y S para la Fundición Potrerillos correspondiente al año 2022. En dicha carta informó que el día 11 de abril 2022, se inicia el proceso de auditoría externa y tendrá una duración estimada de 66 días hábiles. Posteriormente con fecha, 12 de julio de 2022, el titular remitió a través del sistema de seguimiento de atmosférico (SISAT) el *“Informe de Evaluación de la Conformidad IEC-24-2022”, Auditoría a la Metodología de Balance de Azufre y Arsénico, Fundición Potrerillos, Codelco División Salvador” elaborado por la ETCA Servicios Minero Spa (en adelante ETCA)*. Cabe mencionar que en el informe de auditoría año 2022, se indicó lo siguiente: *“Las emisiones de arsénico y azufre informadas en los balances mensuales y anuales coinciden con los valores determinados por el auditor”*. De esta forma, la Entidad Técnica de Certificación Ambiental, Servicios Mineros SpA, concluyó *“Codelco Chile División Salvador aplicó íntegramente la Metodología de Balances de Masas de Arsénico y Azufre autorizada por R.E. 555/2019 y modificación autorizada por RE 48/2022 y cumplió con todos los criterios considerados en el Decreto Supremo D.S. 28/2013, Decreto Supremo 165/99 y en la Resolución Exenta 694/2015”* (Anexo 3)
- Por otra parte, en el año 2023 Fundición Potrerillos da cumplimiento a la exigencia de realizar una auditoría externa a través de la Entidad Técnica de Certificación Ambiental (ETCA), Servicios Mineros Spa, remitiendo mediante el Sistema de Seguimiento Atmosférico (SISAT), la carta DSAL-GSAE-114/2023, que informa el inicio y duración de la auditoría. Así también reportó a través de SISAT el informe de auditoría externa, IEC-34-2023, en el cual se observa que la ETCA levantó *no conformidades respecto a la determinación de masa del flujo de salida “Relave”, específicamente respecto al pesómetro de la correa CV 2421. En informe de auditoría externa se señala lo siguiente:*
 - i. *“Con los sistemas de medición en la planta de flotación de escoria no es posible cuantificar la masa de relave”.*
 - ii. *“... El certificado de calibración emitido por CESMEC para el pesómetro de la correa CV 2421 indica en conclusiones, el sistema de pesaje no cumple con las especificaciones técnicas”. “Esto no permite determinar la masa del relave”.*
- Cabe mencionar que esta Superintendencia para velar por la correcta aplicación de la metodología de balances de masa, efectuó un requerimiento de información a través de la Resolución Exenta N°1703/2023 SMA, solicitando lo siguiente:
 - i. *Informe técnico que contemple un análisis de causa raíz para las no conformidades levantadas en el informe de auditoría externa, IEC-34-2023, descripción de las acciones correctivas y su plazo de ejecución.*
 - ii. *Informe técnico que explique cómo se determina la masa de escoria que ingresa a la planta de flotación y señale la justificación técnica del método aplicado, con el fin de dar cuenta que los datos de masa de relave son válidos y representativos para ser utilizados en el cálculo de los finos de arsénico (As) y azufre (S). Cabe mencionar que la justificación técnica deberá considerar un análisis de datos para los años 2022 y 2023 que permitan observar trazabilidad respecto a la masa de escoria, masa de concentrado de escoria y masa de relave, así también descripción de los equipos de medición de flujo con sus respectivos certificados de calibración, entre otros antecedentes que permitan justificar la validez de los datos de masa de relave.*
- Luego, el titular entregó respuesta a lo solicitado mediante la carta DSAL-GSAE-DMAT N° 374 /2023, señalando lo siguiente:



- i. Respecto al proceso de calibración del pesómetro de la corea CV 2421 y obtención de su certificado, el titular menciona que *“en relación al retraso del proceso de certificación de la corea CV 2421, actualmente existe una dificultad técnica/operacional al realizar las pruebas, puesto que, al momento de ejecutar las pruebas, no es posible asegurar que toda la carga previamente tarada, pase por el pesómetro generando una diferencia mayor respecto a los límites establecidos en la Norma Corporativa CNAM 014 “Sistemas de Pesajes en Correas Transportadoras”*. Debido a lo anterior, el titular agregó *“es necesario la construcción y puesta en marcha de la torre de contrastación, equipo necesario para realizar las pruebas de materiales con peso conocido de salida y certificar el pesómetro CV-2421”*. En relación con las etapas de montaje de la torre de contrastación, el titular describió que la fecha de término de la última etapa, montaje ajuste de traspaso a chute de descarga, fue el 21 de septiembre de 2023.
 - ii. Por otra parte, el titular indico que una vez finalizado el montaje de la torre de contrastación, se programaron las actividades relativas a la puesta en marcha de la torre y certificación de la corea CV-2421, en particular para el mes de diciembre de 2023, se planificó la certificación de la corea CV-2421 dejando el pesómetro operativo y certificado.
 - iii. Adicionalmente, Codelco presentó como acción modificar la metodología de balances de masa, específicamente el método de control del flujo de salida, relave. La actual metodología de balances de masa aprobada mediante la Resolución Exenta N°48/2023 SMA, determina el flujo de relave a través de la reconciliación del balance metalúrgico de cobre de la planta de flotación de escorias, sin embargo, en paralelo se cuantifica por el pesómetro de la corea 4004 y además se realizan controles en simultaneo. Entonces, Codelco menciona que, con objeto de asegurar la medición de flujo de relave, cuentan con infraestructura para medir el flujo de relave de manera directa a través del pesómetro 4004 (ver anexo 3).
- La emisión de arsénico (As) en el año 2022 alcanzó un total de 22,85 toneladas, lo que representa un 15 % del límite máximo de emisión anual establecido en la tabla 1 del D.S. 28/2013 MMA, 157 ton/año. (ver figura 6).
 - La emisión de Dióxido de Azufre (SO₂) en el año 2022 alcanzó un total de 10.285 ton/año, lo que representa un 42% del límite máximo de emisión anual establecido en la tabla 1 del D.S. 28/2013 de MMA, 24.400 ton/año (ver figura 7).
 - Del examen de información, es posible indicar que la Fundición Potrerillos en el año 2022, no excede los límites máximos de emisión anual de arsénico y dióxido de azufre permitidos.
 - Respecto al porcentaje de captura y fijación anual, se observa que la Fundición Potrerillos durante el año 2022 presentó un porcentaje de captura y fijación de 97,21% para el parámetro arsénico (As) y de un 95,11% para el parámetro azufre (S). (ver figura 8).



Registros

Año	Mes	As Emitido (ton)
2022	Enero	4,37
	Febrero	7,18
	Marzo	4,40
	Abril	11,40
	Mayo	--
	Junio	--
	Julio	--
	Agosto	3,36
	Septiembre	2,28
	Octubre	3,81
	Noviembre	4,56
	Diciembre	1,39
	Emisión Acumulada	

As recuperado mantención y/o limpieza (ton/año)	19,90
Emisión Anual As (ton/año)	22,85
Límite máximo emisión anual (ton/año)	157

Nota: En el periodo mayo -julio la fundición se encontraba en mantención.

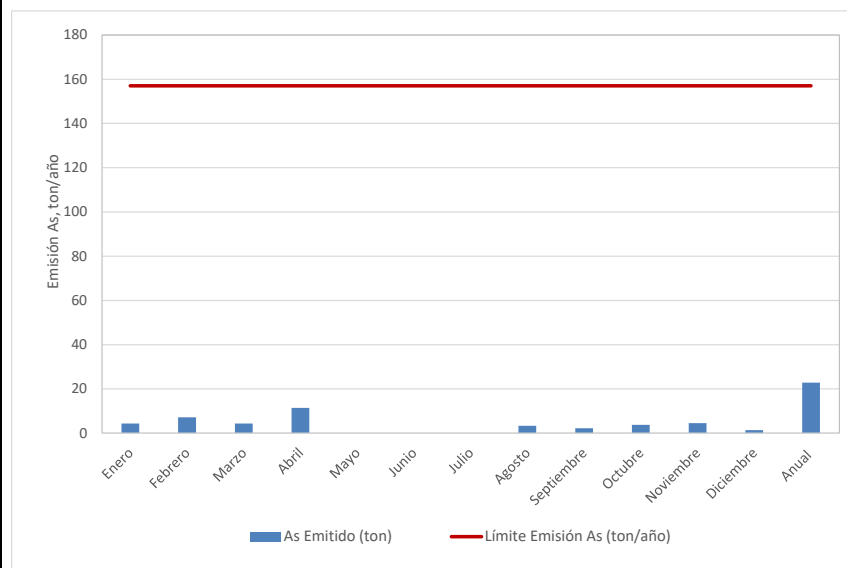


Tabla 10.

Fecha: N/A

Descripción medio de prueba:

Emisión de Arsénico (As) en el Sistema de la Fundición Potrerillos para el año 2022.

Figura 6.

Fecha: N/A

Descripción medio de prueba:

Representación gráfica de la emisión de As para el año 2022.



Registros

Año	Mes	SO ₂ Emitido (ton)
2022	Enero	1176,95
	Febrero	1931,91
	Marzo	1251,46
	Abril	1435,65
	Mayo	--
	Junio	--
	Julio	--
	Agosto	882,31
	Septiembre	1052,61
	Octubre	1027,21
	Noviembre	980,80
	Diciembre	708,35
	Emisión Acumulada	

S recuperado mantención y/o limpieza (ton/año)	81,27
---	-------

Emisión anual SO₂ (ton/año)	10.285
Límite máximo de emisión anual (ton/año)	24.400

Nota: En el periodo mayo -julio la fundición se encontraba en mantención.

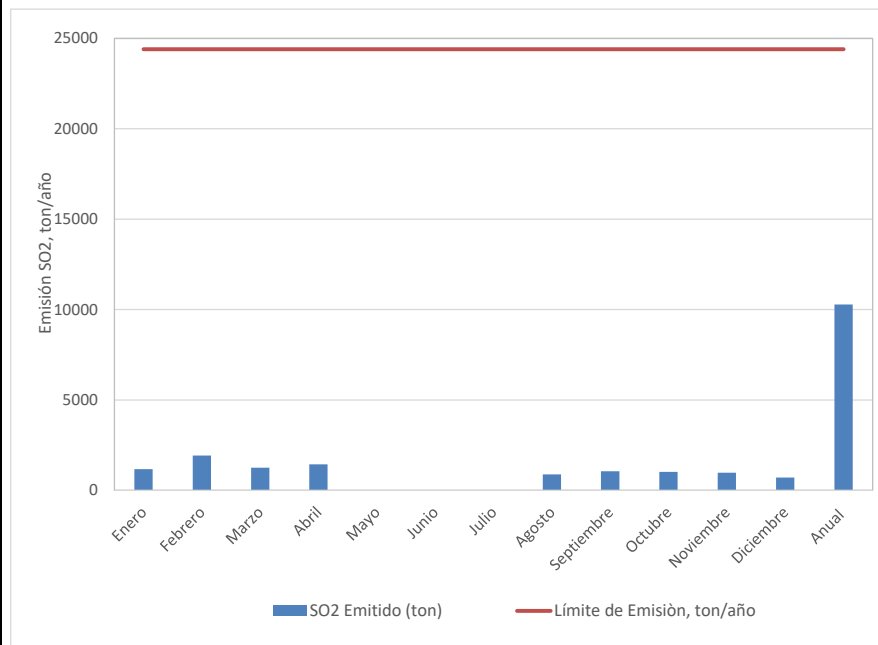


Tabla 11. Fecha: N/A

Descripción medio de prueba:
Emisión de SO₂ en el Sistema de la Fundición Potrerillos para el año 2022.

Figura 7. Fecha: N/A

Descripción medio de prueba:
Representación gráfica de la emisión de SO₂ para el año 2022.



Registros

Año	Mes	% Captura y Fijación As	% Captura y Fijación S
2022	Enero	95,23	94,63
	Febrero	94,05	92,97
	Marzo	96,06	94,86
	Abril	90,33	93,83
	Mayo	--	--
	Junio	--	--
	Julio	--	--
	Agosto	95,50	94,65
	Septiembre	96,85	95,93
	Octubre	95,44	96,01
	Noviembre	95,31	96,33
	Diciembre	97,25	96,14
Porcentaje Captura y Fijación acumulado sin considerar material de mantención y/o limpieza (%)		94,79	95,03
Porcentaje Captura y fijación anual considerando material de mantención y/o limpieza (%)		97,21	95,11
%Captura y fijación exigido		>= 95%	>= 95%

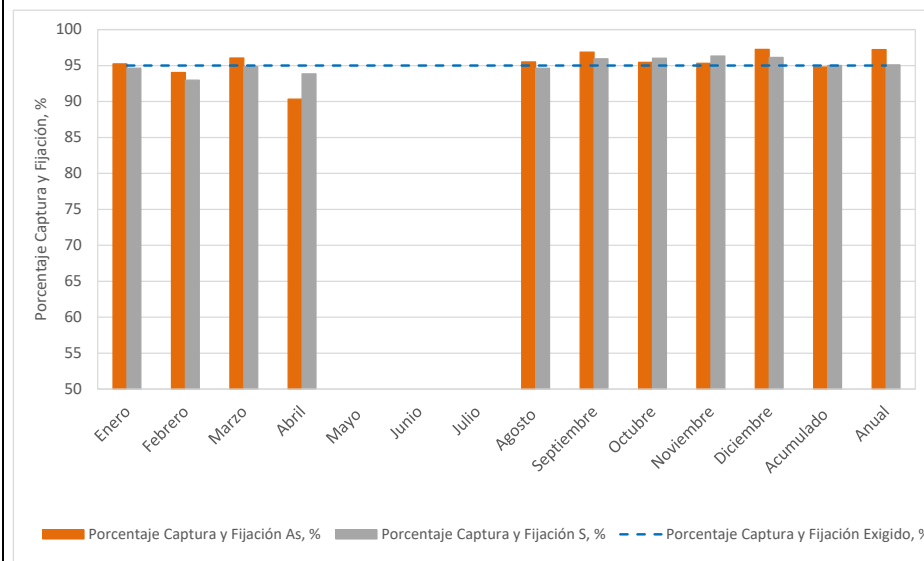


Tabla 12.

Fecha: N/A

Descripción medio de prueba:

Porcentaje de captura y fijación de azufre (S) en el Sistema de la Fundición Potrerillos para el año 2022.

Figura 8.

Fecha: N/A

Descripción medio de prueba:

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 2022.



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 2022, lo siguiente:

- a. Se observa que el 95,46% de los promedios horarios de concentración de SO₂ durante las horas de funcionamiento de la planta de ácido no exceden el límite de emisión permitido de 600 ppm, cumpliendo de esta forma con el 95% de las horas de funcionamiento exigidas en la letra a) del artículo N°14 del D.S. 28/2013 de MMA.
- b. A partir de la revisión de los informes de resultados de muestreos isocinéticos de arsénico (As) ejecutados en la chimenea de la planta de ácido, es posible señalar que la concentración mensual de As fluctuó en un rango de 0,17 y 1,61 mg/Nm³. Específicamente para los meses agosto y septiembre se registraron valores de concentración de 1,45 mg/Nm³ y 1,61 mg/Nm³, siendo dichos valores superiores en un 45% y 61% en relación con el límite de emisión permitido de 1 mg/Nm³. Sin embargo, dicha situación de superación en base al análisis de comportamiento de las concentraciones de As en la chimenea de la planta de ácido durante el periodo enero 2021- junio 2023, sólo se presentó para dos meses del año 2022 y el titular Codelco implementó acciones inmediatas y correctivas las cuales permiten que la planta de ácido actualmente se ajuste al límite establecido en la norma de emisión.
- c. A partir de la revisión de los informes de resultados de muestreo isocinético de MP ejecutados en la chimenea del secador, es posible señalar que la concentración mensual de MP fluctuó en un rango de 10,30 y 123,07 mg/Nm³. Específicamente para los meses enero, febrero y septiembre se registraron valores de concentración de 117,70 mg/Nm³, 62,40 mg/Nm³ y 123,07 mg/Nm³ respectivamente, siendo dichos valores superiores en un 135,4%, 24,8 % y 147,4% en relación con el límite de emisión permitido de 50 mg/Nm³. Sin embargo, dicha situación de superación en base al análisis de comportamiento de las concentraciones de MP en la chimenea del secador durante el periodo enero 2021-junio 2023, se presentó para tres meses del año 2022 y el titular Codelco implementó acciones inmediatas y correctivas las cuales permiten que el secador actualmente se ajuste al límite establecido en la norma de emisión.
- d. La emisión de As en el Sistema de la Fundición es de 22,85 ton/año, por lo tanto, no excede el límite de emisión anual permitido de 157 ton/año.
- e. La emisión de SO₂ en el Sistema de la Fundición es de 10.285 ton/año, por lo tanto, no excede el límite de emisión anual de 24.400 ton/año.
- f. El porcentaje de captura y fijación anual de As y Azufre (S) es 97,21% y 95,11% respectivamente, cumpliendo dichos valores con el porcentaje de captura y fijación exigido en el artículo N°3 del del D.S. 28/2013 de MMA que corresponde a un 95%.

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	Antecedentes Ampliación de Rango CEMS Planta de Ácido
3	Antecedentes hecho constatado 4.
4	Respuestas Requerimiento de Información, Resolución Exenta N°1703/2023 SMA y Resolución Exenta N°1938/2023 SMA
5	Informes mensuales año 2022.

