



Superintendencia del Medio Ambiente
Gobierno de Chile

INFORME TÉCNICO DE FISCALIZACIÓN AMBIENTAL

Examen de Información

FUNDICIÓN POTRERILLOS (CODELCO -SALVADOR)

DFZ-2022-2459-III-NE

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



CONTENIDO

1	RESUMEN.....	3
2	IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD FISCALIZABLE	4
2.1	Antecedentes Generales	4
3	INSTRUMENTOS DE CARÁCTER AMBIENTAL FISCALIZADOS	5
4	ANTECEDENTES DE LA ACTIVIDAD DE FISCALIZACIÓN	5
4.1	Motivo de la Actividad de Fiscalización	5
4.2	Materia Específica Objeto de la Fiscalización Ambiental	5
4.3	Metodologías de cuantificación de emisiones utilizada:	5
4.4	Metodología de Evaluación	6
4.5	Aspectos Relativos al Seguimiento Ambiental	7
4.5.1	Documentos Revisados.....	7
5	HECHOS CONSTATADOS	8
5.1	Concentración de Emisiones Atmosféricas en Chimenea	8
5.2	Emisiones en el Sistema de la Fundición	17
6	CONCLUSIONES.....	22
7	ANEXOS.....	23



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 2021, 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, contaba con 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, comenzaron a regir desde el 12 de diciembre de 2018. 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 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.

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 2021, lo siguiente:

- a. Se observa que el 97,35% 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. La concentración mensual de As en la planta de ácido fluctúa en un rango de 0,02 y 0,25 mg/Nm³, por lo tanto, a partir de la verificación mensual del límite de emisión de As en la chimenea de la planta, es posible señalar que no excede el límite de emisión mensual de arsénico permitido de 1 mg/Nm³.
- c. La concentración mensual de MP en el Secador, fluctuó en un rango de 13,33 y 49,33 mg/Nm³, por lo tanto, a partir de la verificación mensual de MP en la chimenea del secador, es posible señalar que no se excede el límite de emisión mensual de MP permitido de 50 mg/Nm³.
- d. La emisión de As en el Sistema de la Fundición es de 42 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 8.468 ton/año, lo que representa un 35 % del límite de emisión anual permitido de 24.400 ton/año. Si no se contempla el resultado negativo del mes de enero en el cálculo de la emisión anual, la emisión anual de SO₂ correspondería a 8.672 ton/año encontrándose dicho valor bajo el límite máximo de emisión anual de SO₂, 24.400 ton/año.
- f. El porcentaje de captura y fijación anual de As y Azufre (S) es 97,18% y 97,03% 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%.
- g. Cuando los resultados de los balances de masa arrojó resultados negativos de emisión se deberá revisar la aplicación de la metodología de balances de masa aprobada por esta Superintendencia, cuya revisión deberá considerar las metodologías de muestreos, metodologías de análisis químico y procedimientos de ajustes en los balances de masa, entre otros.

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 SMA N°2738/2021 que fija Programa y Subprogramas de Fiscalización Ambiental de Normas de Emisión para el año 2022.

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	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° 555/2019 SMA



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 el artículo tercero de la Res. Ex. N° 1227 de 29 de diciembre de 2015 de SMA, que establece instrucción de carácter general sobre deberes de remisión de información para fuentes estacionarias reguladas por norma de emisión de contaminantes a la atmósfera y por planes de prevención y/o descontaminación atmosférica.

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 2021
Planillas QA/QC "Pruebas de Aseguramiento de Calidad CEMS Gases - Parámetro SO ₂ " para el periodo enero - diciembre 2021.	Plataforma Seafire SMA, Resultados Pruebas QA/QC según lo requerido en Res. Ex. N° 862/2020 SMA.	Sin observaciones
Informe Respuesta Res. Ex. N° 1776-2022 SMA Fundición Potrerillos.	Carta GCPCA-137/202, de 24 de octubre 2022.	Mediante carta GCPCA-127/2022 de 18 de octubre de 2022, Titular Codelco, solicitó ampliar el plazo para la presentación de la información requerida mediante la Res. Ex N° 1776/2022 SMA. Luego a través de la Res. Ex. N° 1832 de 19 de octubre de 2022, esta Superintendencia otorga 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 067/2021, de 19 de abril de 2021.	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-GSS -DMAT 076/2022, de 07 de abril de 2022.	Sin Observaciones
Informe de evaluación de la conformidad IEC-17-2021.	Informe de 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 de evaluación de la conformidad IEC-24-2022.	Informe de 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 2021.- Planillas QA/QC “Pruebas de Aseguramiento de Calidad CEMS Gases - Parámetro SO₂” para el periodo enero - diciembre 2021”.
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°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> <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>
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 2021 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 junio del año 2021 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).



- 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 para el rango validado de 0 a 1000 ppm. No obstante, se observó en horas de funcionamiento de la planta de ácido la existencia de 148 promedios horarios de concentración de SO₂ que sobrepasan el valor span del analizador de SO₂ instalado en la chimenea de la planta, cuyo valor es 1000 ppm, por lo tanto, no poseen calidad asegurada. Cabe mencionar que los datos fluctúan en un rango de 1007 a 5525 ppm, por ende, se deberá validar un nuevo rango de validación de CEMS.
- 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 en la planta de ácido, fue posible constatar que el CEMS registró valores de concentración de SO₂ superiores al valor span del rango de medición validado para dicho analizador, tal como se mencionó anteriormente el rango es 0-1000 ppm, de acuerdo con lo dispuesto en la Resolución Exenta N°1772/2019, de la SMA. Los valores identificados en el año 2020 corresponden a 103 promedios horarios de concentración de SO₂, que fluctúan en un rango de 1002 - 6684 ppm. Considerando que el CEMS debe monitorear en forma adecuada todo el espectro de emisión que genere la fuente durante su funcionamiento y asegurar que los valores de emisión que se registren durante cualquier hora de operación de la fuente siempre sean de calidad asegurada, esta Superintendencia mediante la Res. Ex. N° 2146 de 5 de octubre de 2022, 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.
- e) 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 GCPCA-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.
- f) Posteriormente, con fecha de 30 de junio de 2022, Codelco ingresó a esta Superintendencia la carta GCPCA-083/2022, donde solicitan contar con plazos superiores al otorgado mediante 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 GCPCA-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.
- g) En este contexto y de acuerdo a 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).
- h) En particular, 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 2021, se observa que el 97,35% 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). Cabe mencionar que el 2% de los promedios horarios de concentración de SO₂ en las horas de funcionamiento de la planta de ácido no poseen calidad asegurada, ya que registran datos mayores al valor span del CEMS validado mediante la Res. Ex. 1772/2019 SMA.
- i) **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	01-01-2021 al 31-12-2021

Grupo Estado	Estado PTA	# Horas Reportad..	# Horas con Exced..
Horas de Funcionamiento	Encendido (HE)	827	55
	Regimen (RE)	6.434	138
	Apagado (HA)	386	6
	Falla (FA)	44	5
	Total	7.691	204
Horas de Detención	Detención	1.069	3
	Total	1.069	3
Sin Información	Sin información		
	Total		
Total general		8.760	207

	Nº horas	Porcentaje
Total horas de funcionamiento con exc..	204	2,65%
Total horas de funcionamiento sin exce..	7.487	97,35%
Total horas de funcionamiento	7.691	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.

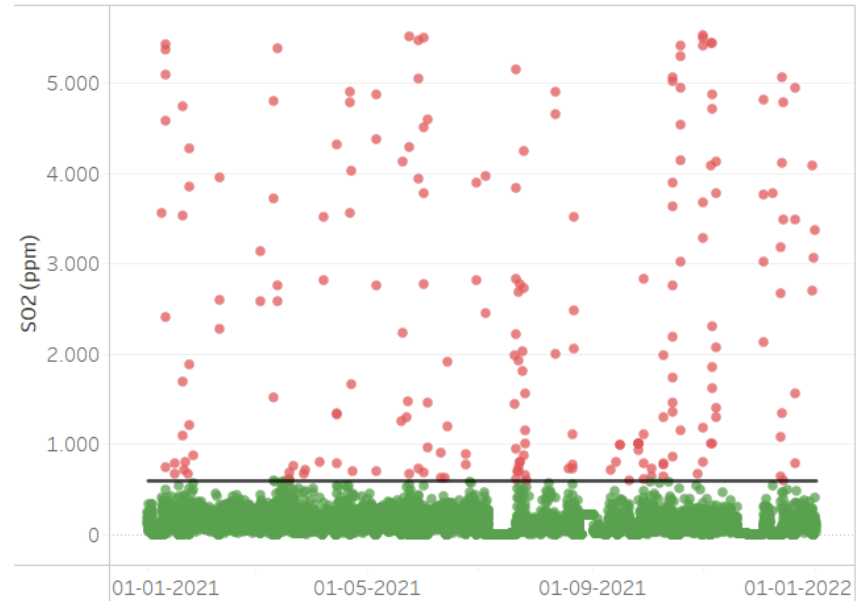


Tabla 1.

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 01-01-2021 – 31-12-2021.



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

- Informes mensuales para el periodo enero - diciembre 2021.
- Informes de resultados de los muestreos isocinéticos de As para el periodo enero - diciembre 2021.

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°1024 de 08 de septiembre de 2017, dicta tercera instrucción de carácter general para la operatividad Reglamento de las Entidades de Inspección Ambiental (ETFA) para titulares de Instrumentos de Carácter Ambiental”

Resolución Exenta N° 128 de 25 de enero de 2019, dicta instrucción de carácter general que establece directrices específicas para la operatividad de las entidades técnicas de fiscalización ambiental autorizadas en el componente ambiental aire y revoca resolución que indica.

Resolución Exenta N° 1132 de 7 de julio de 2020, Dispone Extensión de la Vigencia de los Certificados de Verificación y de Calibración de los Equipos e Instrumentos de Muestreo y Medición que Indica.

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.

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 2021** 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 las ETFA, **Sercoamb Ltda y 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 (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 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	



- ii. 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 2021.

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 2021.

Tabla 3. Resumen de antecedentes y resultados de los muestreos de arsénico (As) realizados en el periodo enero – diciembre de 2021.

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	23-01-2021	SERCOAMB	SERCOAMB	3	99	99	98	102	102	103	0,02
Febrero	25-02-2021	SERCOAMB	SERCOAMB	3	97	97	96	91	104	104	0,11
Marzo	22-03-2021	SERCOAMB	SERCOAMB	3	99	99	99	104	104	103	0,12
Abril	22-04-2021	SERCOAMB	SERCOAMB	3	97	97	96	104	103	105	0,14
Mayo	29-05-2021	SERCOAMB	SERCOAMB	3	99	98	98	102	103	103	0,06
Junio	03-06-2021	SERCOAMB	SERCOAMB	3	99	99	99	102	102	102	0,10
Julio	27-07-2021	SERCOAMB	SERCOAMB	3	98	97	98	102	103	102	0,25
Agosto	29-08-2021	SERCOAMB	SERCOAMB	3	99	100	99	102	102	101	0,07
Septiembre	02-09-2021	SERCOAMB	SERCOAMB	3	98	98	99	102	102	101	0,10
Octubre	28-10-2021	SERCOAMB	SERCOAMB	3	99	99	99	101	102	101	0,08
Noviembre	18-11-2021	CESMEC	SERCOAMB	3	97	93	96	102	101	102	ND
Diciembre	22-12-2021	CESMEC	SERCOAMB	3	95	98	95	96	97	99	0,14

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.

A partir de la verificación mensual de los resultados obtenidos mediante la ejecución de los muestreos isocinéticos de As en la chimenea de la planta de ácido es posible señalar que la concentración mensual de As en el año 2021 fluctuó en un rango de 0,02 y 0,25 mg/Nm³ y no exceden el límite de emisión mensual permitido de 1 mg/Nm³. (ver figura N°2).



Registros

Año	Mes	Concentración As (mg/Nm ³)	Límite de Emisión mensual (mg/Nm ³)
2021	Enero	0,02	1
	Febrero	0,11	1
	Marzo	0,12	1
	Abril	0,14	1
	Mayo	0,06	1
	Junio	0,10	1
	Julio	0,25	1
	Agosto	0,07	1
	Septiembre	0,10	1
	Octubre	0,08	1
	Noviembre	ND	1
	Diciembre	0,14	1

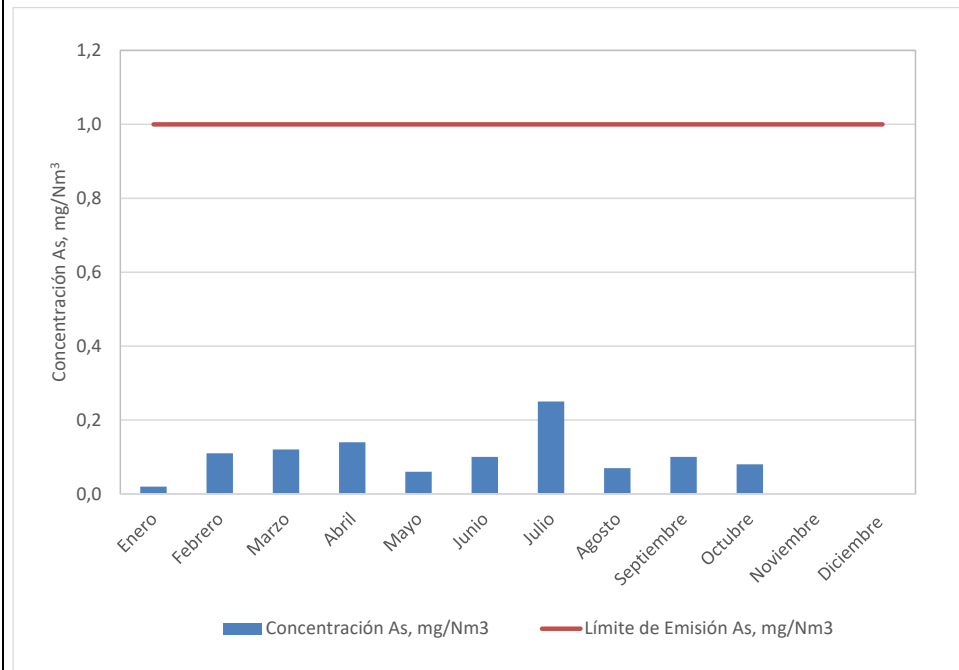


Tabla 4.

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 2021.

Figura 2.

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 2021.



Número de hecho constatado: 3**Documentación Revisada:**

- Informes mensuales para el periodo enero – diciembre 2021.
- Informes de resultados de los muestreos isocinéticos de MP para el periodo enero – diciembre 2021.

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 hornos de limpieza de escoria, se debe utilizar el método CH-5 denominado “Determinación de las emisiones de partículas desde fuetes 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°1024 de 08 de septiembre de 2017, dicta tercera instrucción de carácter general para la operatividad Reglamento de las Entidades de Inspección Ambiental (ETFA) para titulares de Instrumentos de Carácter Ambiental”

Resolución Exenta N° 128 de 25 de enero de 2019, dicta instrucción de carácter general que establece directrices específicas para la operatividad de las entidades técnicas de fiscalización ambiental autorizadas en el componente ambiental aire y revoca resolución que indica.

Resolución Exenta N° 1132 de 7 de julio de 2020, Dispone Extensión de la Vigencia de los Certificados de Verificación y de Calibración de los Equipos e Instrumentos de Muestreo y Medición que Indica.

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.

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 2021 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 secador de la Fundición Potrerillos son realizados por las ETFA, Sercoamb Ltda. y CESMEC S.A., entidades que se encuentran autorizadas 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 5: 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	



- i. 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 2021.

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 2021.

Tabla 6. Resumen de resultados de los muestreos de MP realizados en para el periodo enero – diciembre de 2021.

Periodo	Fecha del muestreo	ETFA MUESTREO	ETFA ANÁLISIS	N° de Corridas	Porcentaje de carga de la fuente emisora (%)			Isocinetismo (%) 90% =< I =< 110%			Concentración MP mg/Nm ³
					C1	C2	C3	C1	C2	C3	
Enero	24-01-2021	Sercoamb Ltda.	Sercoamb Ltda.	3	100	100	100	104	104	104	22,94
Febrero	23-02-2021	Sercoamb Ltda.	Sercoamb Ltda.	3	88	88	88	104	105	105	17,20
Marzo	04-03-2021	Sercoamb Ltda.	Sercoamb Ltda.	3	96	96	96	104	106	106	15,06
Abril	20-04-2021	Sercoamb Ltda.	Sercoamb Ltda.	3	100	100	100	105	105	106	24,17
Mayo	29-05-2021	Sercoamb Ltda.	Sercoamb Ltda.	3	83	83	83	102	103	102	18,33
Junio	07-06-2021	Sercoamb Ltda.	Sercoamb Ltda.	3	100	100	100	102	103	102	44,52
Julio	28-07-2021	Sercoamb Ltda.	Sercoamb Ltda.	3	83	83	83	104	105	105	32,32
Agosto	30-08-2021	Sercoamb Ltda.	Sercoamb Ltda.	3	92	92	92	102	102	102	28,07
Septiembre	02-09-2021	Sercoamb Ltda.	Sercoamb Ltda.	3	96	96	96	97	97	97	13,33
Octubre	26-10-2021	Sercoamb Ltda.	Sercoamb Ltda.	3	96	96	96	97	97	97	22,51
Noviembre	17-11-2021	Cesmec S.A	Cesmec S.A	3	82	82	87	107	110	109	49,33
Diciembre	21-12-2021	Cesmec S.A	Cesmec S.A	3	83	83	83	105	105	104	19,97

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

Nota 2: Límite de emisión de MP es de 50 mg/m³N

Nota 3: Capacidad máxima de funcionamiento del Secador, 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 secador es posible señalar que la concentración mensual de MP durante el año 2021 fluctuó en un rango de 13,33 y 49,33 mg/Nm³ y no exceden el límite de emisión permitido de 50 mg/Nm³ (ver figura 3).



Registros

Año	Mes	Concentración MP (mg/Nm ³)	Límite de Emisión mensual (mg/Nm ³)
2021	Enero	22,94	50
	Febrero	17,20	50
	Marzo	15,06	50
	Abril	24,17	50
	Mayo	18,33	50
	Junio	44,52	50
	Julio	32,32	50
	Agosto	28,07	50
	Septiembre	13,33	50
	Octubre	22,51	50
	Noviembre	49,33	50
	Diciembre	19,97	50

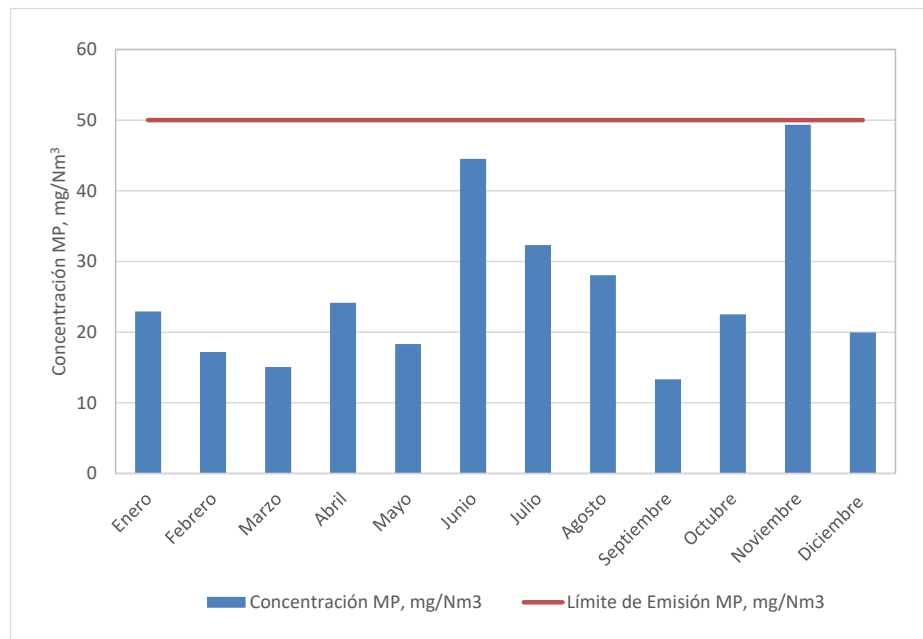


Tabla 7.

Fecha: N/A

Descripción medio de prueba:

Concentración de Material Particulado (MP) en la chimenea del secador de la Fundición Potrerillos s para el año 2021.

Figura 3.

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 2021.



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 Fundición Potrerillos para el año 2021.
- Carta DLSA-GSS-DMAT 067/2021 informa inicio y duración de auditoría externa año 2021.
- Informe de Auditoría Externa Año 2021. Informe de evaluación de la conformidad IEC-17-2021.
- Informe de Auditoría Externa Año 2022. Informe de evaluación de la conformidad IEC-24-2022
- Informe Respuesta Res. Ex. N° 1776/20212 SMA Fundición Potrerillos. Carta GPCPA-137/2022 de 24 de octubre 2022.

Exigencia (s):

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

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

Fuente emisora	SO ₂ (ton/año)	As (ton/año)
Fundición 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.

Art. N° 3 de Resolución Exenta N° 1227/2015 SMA, Mediante el módulo Sistema de Cumplimiento de Normas Atmosféricas, los titulares de las fuentes afectas deberán remitir el informe anual de auditoría externa, según lo señalado en artículo 13, y los informes mensuales y el informe anual según lo señalado en su artículo 16.

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.



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

- a. Fundición Potrerillos para el año 2021 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 mediante la Resolución Exenta N° 555 de 24 de abril de 2019 de SMA. Cabe mencionar que en el año 2022 se aprobó una modificación de la metodología de balances de masa de arsénico y azufre, a través de la Resolución Exenta N° 48 de 11 de enero de 2022.
- b. El Titular mediante carta DSLA-GSS-DMAT 067/2021 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 2021. En dicha carta informa que el día 26 de abril 2021 se inicia el proceso de Auditoría Externa y tendrá una duración estimada de 40 días. Posteriormente con fecha, 15 de julio de 2021, el Titular remite a través del Sistema de Seguimiento de Atmosférico (SISAT) el *“Informe de Evaluación de la Conformidad IEC-17-2021”, Auditoría a la Metodología de Balance Metalúrgico de Arsénico y Azufre Fundición Potrerillos” elaborado por Servicios Minero Spa*. Cabe mencionar que en el informe de auditoría año 2021, se indica que Codelco Chile División Salvador aplicó íntegramente la Metodología de Balance de Masas de Arsénico y Azufre autorizada por la RE-555/2019 y cumplió con todos los criterios considerados en el Decreto Supremo 28/2013, Decreto Supremo 165/99 y en la Resolución Exenta 694/2015.
- c. De acuerdo a la revisión de los reportes mensuales entregados por la Fundición Potrerillos para el año 2021, y específicamente respecto a los datos entregados en las planillas de balances de masa de arsénico (As) y azufre (S) se observó para ambos parámetros inconsistencias entre las existencias iniciales y finales informadas a través de las planillas de balance mensual correspondientes a los meses, agosto, septiembre, octubre y noviembre del 2021. Por lo antes mencionado se requirió al titular Codelco mediante la Res. Ex. N°1776/2022 SMA corregir los valores de existencia inicial y final según corresponda. Luego, a través de la carta GPCPA-137/2022 de 24 de octubre 2022 el titular hace entrega de las planillas de balances rectificadas (Anexo 3).
- d. Por otra parte, se menciona que el Informe de Evaluación de la Conformidad, IEC-24-2022, de la auditoría externa realizada por la ETCA, Servicios Mineros Spa, entre los días 20 de abril y 18 de junio de 2022, con objeto de verificar la aplicación de la metodología de balances de masa para el año 2021, indica 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, concluye que Codelco Chile División Salvador aplicó íntegramente la Metodología de Balances de Masas de Arsénico y Azufre autorizada por RE 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 4).
- e. La emisión de arsénico (As) en el año 2021 alcanzó un total de 42 toneladas, lo que representa un 27 % del límite máximo de emisión establecido en el D.S. 28/2013 de MMA.
- f. La emisión de Dióxido de Azufre (SO₂) en el año 2021 registró un total de 8.468 ton/año de SO₂ lo que representa un 35 % del límite máximo de emisión establecido en el D.S. 28/2013 de MMA. Cabe señalar que dicho valor se calculó contemplando la suma aritmética de todos los meses del año 2021, por ende, considera la emisión negativa del mes de enero 2021, -204 ton/mes. Ahora bien, si no se contempla en el cálculo de la emisión anual el resultado negativo del mes de enero, se obtiene una emisión anual de SO₂ correspondería a 8.672 ton/año, encontrándose dicho resultado bajo el límite máximo de emisión anual de SO₂, 24.400 ton/año.
- g. En el informe mensual correspondiente al mes de enero 2021, el titular indicó que la causa de la emisión negativa fue un aumento del inventario *“concentrado planta de flotación de escoria”*. Adicionalmente, se menciona, que dada las emisiones negativas obtenidas mediante el método de cuantificación, balances de masa, se efectuó un requerimiento de información a través de la Resolución Exenta N° 1974, de 2021 SMA. En dicho contexto, Codelco señaló que las emisiones negativas arrojadas a partir del cálculo de los balances de masa de azufre y arsénico tienen directa relación con la discontinuidad operacional de la fundición y sus operaciones unitarias, así como con el aumento de los inventarios de materiales secundario. Y además señaló que la Fundición Potrerillos generó un plan de reducción de inventarios, dado que se venía registrando una tendencia al alza de inventarios de materiales secundarios producto de las detenciones programadas y no programadas de la fundición. Las campañas de disminución de inventarios han



permitido, clasificar los tipos de materiales y reducir tamaño granulométrico, con dicha clasificación y reducción de tamaño, el muestreo y análisis químico se realiza con mayor certeza (Expediente DFZ-2021-1859-III-NE).

- h. Del examen de información, es posible indicar que la Fundición Potrerillos en el año 2021, no excede los límites máximos de emisión anual de arsénico y dióxido de azufre permitidos.
- i. Respecto al porcentaje de captura y fijación anual, se observa que la Fundición Potrerillos durante el año 2021 presentó un porcentaje de captura y fijación de 97,18% para el parámetro arsénico (As) y de un 97,03% para el parámetro azufre (S). (ver figura 6).

Registros

Año	Mes	As Emitido (ton)
2021	Enero	6,25
	Febrero	9,24
	Marzo	7,49
	Abril	9,32
	Mayo	4,89
	Junio	6,62
	Julio	4,05
	Agosto	3,98
	Septiembre	4,45
	Octubre	3,90
	Noviembre	1,54
	Diciembre	3,00
Emisión Acumulada		64,75

As recuperado mantención y/o limpieza (ton/año)	22,71
--	-------

Emisión Anual As (ton/año)	42,03
Límite máximo emisión anual (ton/año)	157

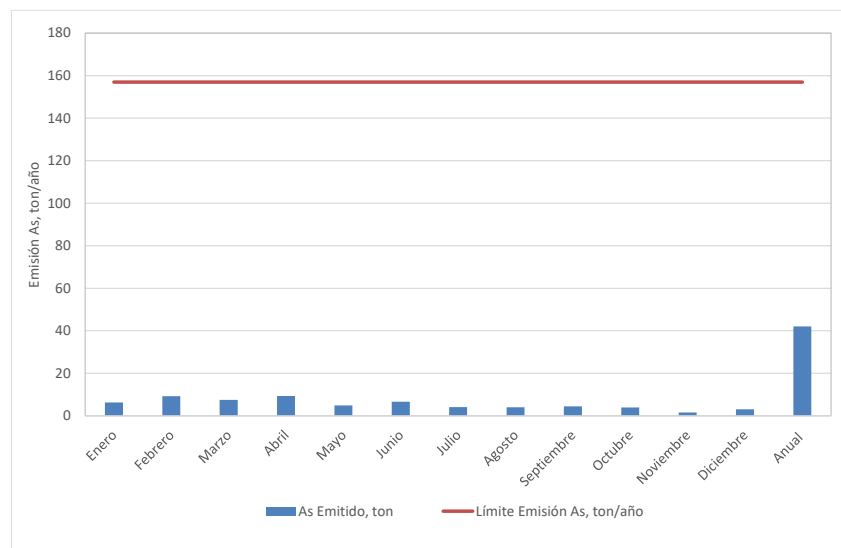


Tabla 12.

Fecha: N/A

Descripción medio de prueba:
Emisión de Arsénico (As) en el Sistema de la Fundición Potrerillos para el año 2021.

Figura 4.

Fecha: N/A

Descripción medio de prueba:
Representación gráfica de la emisión de As para el año 2021.



Registros

Año	Mes	SO ₂ Emitido (ton)
2021	Enero	-204,15
	Febrero	741,66
	Marzo	401,92
	Abril	1182,01
	Mayo	395,19
	Junio	291,38
	Julio	164,43
	Agosto	841,87
	Septiembre	1048,88
	Octubre	1290,86
	Noviembre	1322,30
	Diciembre	1096,01
Emisión Acumulada		8572,36

S recuperado mantención y/o limpieza (ton/año)	52,10
--	-------

Emisión anual SO ₂ (ton/año)	8.468
Emisión anual SO ₂ (ton/año) sin considerar resultados negativos (ton/año)	8.672
Límite máximo de emisión anual (ton/año)	24.400

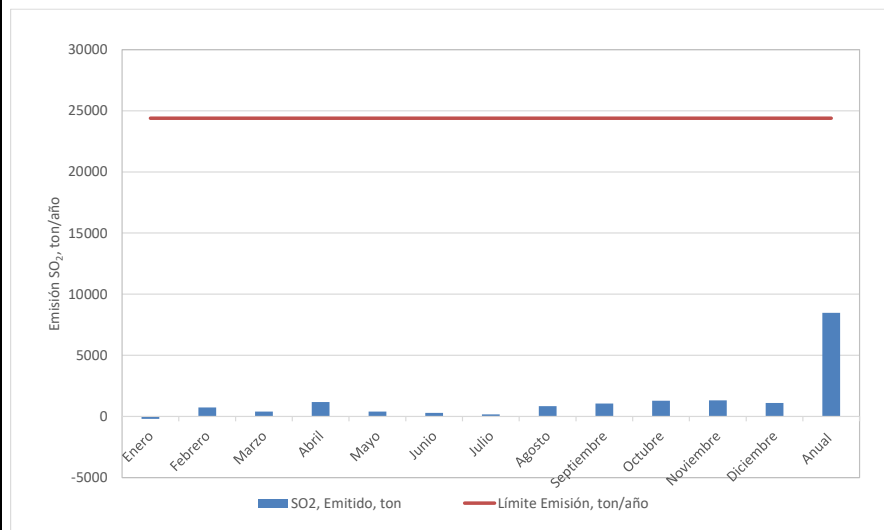


Tabla 13. Fecha: N/A

Descripción medio de prueba:
Emisión de SO₂ en el Sistema de la Fundación Potrerillos para el año 2021.

Figura 5. Fecha: N/A

Descripción medio de prueba:
Representación gráfica de la emisión de SO₂ para el año 2021.



Registros

Año	Mes	% Captura y Fijación As	% Captura y Fijación S
2021	Enero	95,93%	(a)
	Febrero	95,76%	97,54
	Marzo	96,20%	98,79
	Abril	95,43%	96,55
	Mayo	96,31%	98,57
	Junio	96,50%	99,09
	Julio	93,48%	98,89
	Agosto	95,47%	97,14
	Septiembre	94,20%	96,04
	Octubre	95,22%	95,17
	Noviembre	95,57%	91,71
	Diciembre	94,43%	94,92
Porcentaje Captura y Fijación acumulado sin considerar material de mantención y/o limpieza (%)		95,66%	97,00
Porcentaje Captura y fijación anual considerando material de mantención y/o limpieza (%)		97,18%	97,03
%Captura y fijación exigido		>= 95%	>= 95%

(a) Para el mes de enero 2021 no se determinó el porcentaje de captura y fijación de S, dada la emisión negativa obtenida a partir del balance de masa mensual.

(b) En cálculo de porcentaje de captura y fijación de S acumulado y anual no se contemplan los datos del mes de enero 2021, ya que el balance de masa arrojó un valor negativo.

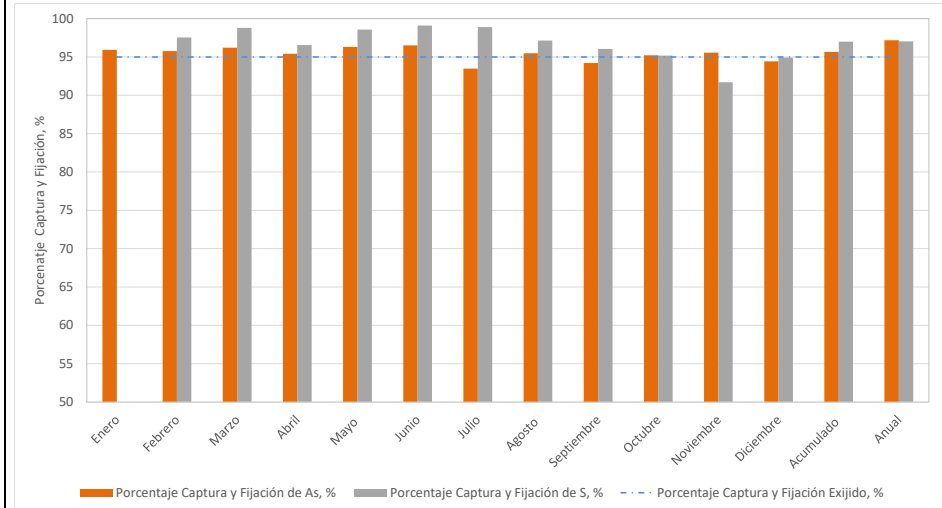


Tabla 14.

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 2021.

Figura 6.

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 2021.



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 2021, lo siguiente:

- a. Se observa que el 97,35% 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. La concentración mensual de As en la planta de ácido fluctúa en un rango de 0,02 y 0,25 mg/Nm³, por lo tanto, a partir de la verificación mensual del límite de emisión de As en la chimenea de la planta, es posible señalar que no excede el límite de emisión mensual de arsénico permitido de 1 mg/Nm³.
- c. La concentración mensual de MP en el Secador, fluctuó en un rango de 13,33 y 49,33 mg/Nm³, por lo tanto, a partir de la verificación mensual de MP en la chimenea del secador, es posible señalar que no se excede el límite de emisión mensual de MP permitido de 50 mg/Nm³.
- d. La emisión de As en el Sistema de la Fundición es de 42 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 8.468 ton/año, lo que representa un 35 % del límite de emisión anual permitido de 24.400 ton/año. Si no se contempla el resultado negativo del mes de enero en el cálculo de la emisión anual, la emisión anual de SO₂ correspondería a 8.672 ton/año encontrándose dicho valor bajo el límite máximo de emisión anual de SO₂, 24.400 ton/año
- f. El porcentaje de captura y fijación anual de As y Azufre (S) es 97,18% y 97,03% 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%.
- g. Cabe mencionar que cuando los resultados de los balances de masa arrojé resultados negativos de emisión se deberá revisar la aplicación de la metodología de balances de masa aprobada por esta Superintendencia, cuya revisión deberá considerar las metodologías de muestreos, metodologías de análisis químico y procedimientos de ajustes en los balances de masa, entre otros.

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	Respuesta Requerimientos de Información Resolución Exenta N° 1776/2022 SMA.
4	Antecedentes hecho constatado 4.
5	Informes mensuales año 2021.

