



INFORME TÉCNICO DE FISCALIZACIÓN AMBIENTAL

Examen de Información

FUNDICIÓN CALETONES

DFZ-2023-2161-VI-NE

	Nombre	Firma
Aprobado	Juan Rodríguez F.	
Revisado	Elizabeth Salinas D.	
Elaborado	Francisco Alegre.	



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 Atmosféricas en el Sistema de la Fundición	25
6	CONCLUSIONES	30
7	ANEXOS.....	31



1 RESUMEN

El presente informe de fiscalización corresponde a la evaluación del cumplimiento normativo de los límites de emisión establecidos en el D.S. N° 28/2013 del Ministerio del Medio Ambiente, que establece “Norma de Emisión para Fundiciones de Cobre y Fuentes Emisoras de Arsénico” efectuada 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 Caletones, localizada en la provincia de Cachapoal, Comuna de Machalí, Región del Libertador General Bernardo O’Higgins.

El artículo 6° del D.S. N° 28/2013, en su letra a) establece un plazo de 5 años a contar de la fecha de publicación de la norma de emisión en el Diario Oficial, para el cumplimiento de los límites de emisión, si la fuente emisora no cuenta con una planta de ácido de doble contacto.

La Fundición Caletones, posee dos plantas de ácido de simple contacto, por lo tanto, deberá dar cumplimiento a los límites de emisión establecidos en los artículos 3° y 4° del D.S. N°28/2013 de MMA, desde el 12 de diciembre de 2018.

La materia 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 secadores de la unidad fiscalizable Fundición Caletones que se encuentra regulada por el D.S. N°28/2013 de MMA. Así como también la verificación de 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 Caletones 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:

- Se observa que el **99,45%** de los promedios horarios de concentración de SO₂ durante las horas de funcionamiento del Sistema de Reducción de Emisiones N° 1 de la planta de ácido N° 1 (SRE N° 1 – PLG N°1) 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.
- Se observa que el **99,70%** de los promedios horarios de concentración de SO₂ durante las horas de funcionamiento del Sistema de Reducción de Emisiones N° 2 de la planta de ácido N° 2 (SRE N°2 – PLG N°2) 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 concentración mensual de As en SRE N° 1 – PLG N°1, fluctuó en un rango de **0,03 y 0,17 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.
- La concentración mensual de As en la SRE N°2 – PLG N°2, fluctuó en un rango de **0,03 y 0,14 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.
- La concentración mensual de MP en el Secador N°1, fluctuó en un rango de **3,36 y 23,20 mg/Nm³**, por lo tanto, a partir de la verificación mensual de MP en la chimenea del secador, es posible señalar que no excede el límite de emisión mensual de MP permitido de 50 mg/Nm³.
- La concentración mensual de MP en el Secador N°2, fluctuó en un rango de **3,28 y 34,18 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.
- La concentración mensual de MP en el Secador N°3, fluctuó en un rango de **1,44 y 45,28 mg/Nm³**, por lo tanto, a partir de la verificación mensual de MP en la chimenea del secador, es posible señalar que no excede el límite de emisión mensual de MP permitido de 50 mg/Nm³.
- La emisión de As en el Sistema de la Fundición es de **100,48 ton/año**, por lo tanto, no excede el límite de emisión anual permitido de 130 ton/año.
- La emisión de SO₂ en el Sistema de la Fundición es de **24.822 ton/año**, por lo tanto, no excede el límite de emisión anual permitido de 47.680 ton/año.
- El porcentaje de captura y fijación anual de Azufre(S) y As es **96,13% y 96,75%** respectivamente, siendo dichos porcentajes superiores al porcentaje de captura y fijación mínimo exigido de un 95% en el artículo N°3 del D.S. 28/2013 de MMA.



2 IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD FISCALIZABLE

2.1 Antecedentes Generales

Identificación de la Unidad Fiscalizable: Fundición Caletones	
Región: VI Región del Libertador General Bernardo O'Higgins	Ubicación de la actividad, proyecto o fuente fiscalizada: En la Región del Libertador General Bernardo O'Higgins, en la provincia de Cachapoal, comuna de Machalí, se localiza a 1.540 m.s.n.m a 45 Km al Este de la ciudad de Rancagua.
Provincia: Cachapoal	
Comuna: Machalí	
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 Choque	RUT o RUN: 10.597.962-2
Domicilio Representante Legal: Huérfanos N° 1270, 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 Caletones	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 N°11/2023 de 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 de medición	Información de última validación anual o metodología aprobada
Sistema de Reducción de emisiones N°1 (SRE N°1 – PLG N°1)	CEMS 1A	SO ₂	0-1600 ppm	Res. Ex N°1260/2021 SMA
	CEMS 1B	SO ₂	0-1600 ppm	Res. Ex N°1261/2021 SMA
	Muestreo Isocinético, CH-29	As	No aplica	No Aplica
Sistema de Reducción de emisiones N°2 (SRE N°2 – PLG N°2)	CEMS 2A	SO ₂	0-1600 ppm	Res. Ex N°1262/2021 SMA
	CEMS 2B	SO ₂	0-1600 ppm	Res. Ex N°1263/2021 SMA
	Muestreo Isocinético, CH-29	As	No aplica	No Aplica
Secador	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	Res. Ex. N° 592/2019 SMA ¹

¹ A través de la Resolución Exenta N°1434 de 24 de agosto de 2022, se aprobó modificación de metodología de balances de masa de arsénico y azufre de la Fundición Caletones.



4.4 Metodología de Evaluación

Con el objetivo de realizar una evaluación del cumplimiento de las exigencias vigentes del D.S. N°28/2013 del Ministerio de Medio Ambiente, asociadas a la materia específica objeto de fiscalización, emisiones atmosféricas, 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 de la unidad fiscalizable afectos a la norma de emisión.
- 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 las chimeneas de las plantas de ácido.
- El cumplimiento mensual del límite de emisión de MP, evaluado en las chimeneas 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 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. Nº28/2013.	Sistema de Seguimiento Atmosférico (SISAT) de la SMA, disponible a través de Ventanilla Única del RETC.	Periodo enero –diciembre año 2022.
Planillas QA/QC “Pruebas de Aseguramiento de Calidad CEMS Gases - Parámetro SO2” para el periodo enero - diciembre 2022.	Plataforma Seafire SMA, Resultados Pruebas QA/QC según lo requerido en Res. Ex. N° 862/2020 SMA.	Con observaciones, se realiza Requerimiento de información bajo Resolución Exenta N° 1702/2023 SMA.
Informe de Respuesta a Requerimiento de Información bajo Resolución Exenta N° 1702/2023.	GMA-127/2023 del 12 de octubre de 2023.	Sin observaciones.
Informa inicio y duración auditoría externa anual de balance de masa de As y S de Fundición Caletones, año 2022.	GSAE-055/2022 del 04 de abril de 2022.	Sin observaciones.
Informa inicio y duración auditoría externa anual de balance de masa de As y S de Fundición Caletones, año 2023.	GSAE N° 043/2023 del 31 de mayo de 2023.	Sin observaciones.
Informe Auditoría Externa año 2022	Informe Evaluación de la Conformidad (IEC - 26 - 2022). Auditoria a la Metodología de Balances Metalúrgico de Arsénico y Azufre Fundición Ventanas, 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 - 35 - 2023). Auditoria a la Metodología de Balances Metalúrgico de Arsénico y Azufre Fundición Ventanas, reportado en el Sistema de Seguimiento de Atmosférico (SISAT) de la SMA.	Sin observaciones.



5 HECHOS CONSTATADOS

5.1 Concentración de Emisiones Atmosféricas en Chimenea

Número de hecho constatado: 1	Documentación Revisada: - Reportes mensuales para el período enero-diciembre 2022. - Resolución Exenta N°1260/2021 SMA y Resolución Exenta N°1261/2021 SMA que aprueban informe de resultados de ensayos de validación (IREV) de los CEMS principal y respaldo de SO₂ instalados en la chimenea del sistema de reducción de emisiones de la planta de ácido PLG1. - Resolución Exenta N°1262/2021 SMA y Resolución Exenta N°1263/2021 SMA que aprueban informe de resultados de ensayos de validación (IREV) de los CEMS principal y respaldo de SO₂ instalados en la chimenea del sistema de reducción de emisiones de la planta de ácido PLG2. - Planillas QA/QC "Pruebas de Aseguramiento de Calidad CEMS Gases - Parámetro SO₂" para el período enero - diciembre 2022" en respuesta a la Resolución Exenta N°862/2020 SMA.
Exigencia (s): Letra a) Art. N° 4 D.S. N° 28/2013 MMA "Las plantas de ácido deben emitir una concentración de SO₂ inferior o igual a 600 ppm, partes por millón en volumen. El valor límite de emisión de SO₂ se verificará como concentración promedio horaria, durante cada hora de operación de la planta de ácido". Letra a) Art. N° 14 D.S. N° 28/2013 MMA "Los valores límites de emisión para SO₂ en plantas de ácido se evaluarán sobre la base de promedios horarios que se deberán cumplir el 95% de las horas de funcionamiento. El 5% de las horas restantes comprenden horas de encendido, apagado o posibles fallas" y "Los datos que se obtengan del monitoreo continuo deberán estar en línea con los sistemas de información de la Superintendencia del Medio Ambiente y con la Seremi del Medio Ambiente que corresponda". Resolución Exenta N°1743 de 12 de diciembre de 2019, Aprueba Protocolo para Validación, Aseguramiento y Control de Calidad de Sistemas de Monitoreo Continuo de Emisiones "CEMS". 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. 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.	Resultado (s) examen de Información: 5.1.1 Verificación anual del cumplimiento del límite de emisión de Dióxido de Azufre (SO₂) en la planta de ácido: a. Según lo establecido en el artículo N°6 del D.S. 28/2013 MMA, el límite de emisión de SO₂ para las plantas de ácido de la Fundición Caletones, entró en vigencia el 12 de diciembre de 2018, dada la tecnología de simple contacto de sus dos plantas de ácido denominadas, PLG N°1 y PLG N° 2. Con el fin de dar cumplimiento al límite de emisión de 600 ppm, Fundición Caletones implementó en ambas plantas de ácido el proyecto Sistema Reducción de Emisiones (SRE 1 y SRE 2) que trata los gases de salida de las plantas PLG N° 1 y PLG N°2 respectivamente utilizando una tecnología basada en reactores con lecho de carbón activado, lo cual permite reducir la concentración de SO₂ en los gases de salida. b. Las plantas de ácido del Sistema de Reducción de Emisiones cuentan con la instalación de 2 CEMS por chimenea, uno principal y otro de respaldo. Cabe mencionar que los CEMS asociados al SRE N°1 -PLG N°1 cuentan con la validación de acuerdo con el Protocolo de Validación de CEMS de esta Superintendencia mediante las Resoluciones Exenta N°1260/2011 SMA y N°1261/2021 SMA. Y los CEMS asociados al SRE N°2-PLG N°2 cuentan con validación mediante las resoluciones exenta N°1262/2021 SMA y N°1263/2021 SMA.





c. Considerando que se debe velar por el óptimo funcionamiento de los CEMS instalados en las chimeneas de los Sistemas de Reducción de Emisiones, SRE N° 1 y SRE N° 2, asociados a las plantas de ácido PLG N°1 y PLG N° 2 de la Fundación Caletones, aplicando para ello los respectivos procedimientos de aseguramiento y control de calidad que garanticen que el CEMS entregue siempre datos de calidad asegurada, se solicitó mediante Res. Ex. N° 862 de 26 de mayo de 2020 de SMA, reportar permanentemente los resultados de las pruebas de aseguramiento de calidad del CEMS mediante la plataforma seafle dispuesta por esta Superintendencia. A partir de la revisión de los resultados de las pruebas de Error de Calibración, Error de Linealidad y Exactitud Relativa, esta Superintendencia ha levantado una serie de inconsistencias en las planillas de resultados reportadas, tanto para la fuente emisora SRE-1 como para la fuente SRE-2 las cuales se indican a continuación: - Respecto a las pruebas de Error de Calibración, se evidencia: i) Errores al informar los cilindros de gases patrones utilizados, donde se indicaban fechas de vencimiento erróneas y que no se ajustaban a los indicados en los certificados respectivos. ii) Uso de cilindros de gases patrones vencidos según fecha informada en planilla, los cuales se llegaron a utilizar hasta por un periodo de 86 días. iii) Se indica el uso de cilindros de gases patrones, cuyos certificados no fueron adjuntados, impidiendo realizar una adecuada revisión de los antecedentes toda vez que no existe trazabilidad de la información y iv) Se adjuntan certificados de cilindro de gases patrones que no fueron utilizados en estas pruebas. - Respecto de las pruebas trimestrales de Error de Linealidad (EL), se evidencia para las cuatro fuentes la ejecución de solo 3 de las 4 pruebas trimestrales requeridas en el año. No se entregan antecedentes ni observaciones respecto de la falta de la cuarta prueba. Se observa además errores en las horas de inyección de gases patrones informadas y en algunos valores del porcentaje de incertidumbre los que no se ajustan al valor especificado en el respectivo certificado. De lo anteriormente expuesto se hace presente al titular de la fuente emisora, que la información presentada en la plataforma seafle de la SMA debe ser previamente verificada a fin de proporcionar todos los antecedentes que permitan cumplir con la trazabilidad de la información.	
d.	En base a los antecedentes expuestos sobre las observaciones levantadas en revisión de las pruebas de aseguramiento y control de calidad diarias de EC y trimestrales de EL, esta Superintendencia solicitó a través de un requerimiento de información mediante la Resolución Exenta N° 1702/2023 SMA, la corrección de los diferentes puntos observados, proporcionado para ello un plazo de 7 días hábiles. Luego, a través de la carta GMA-127/2023 y encontrándose dentro del plazo establecido, el titular proporcionó todos los antecedentes requeridos dando respuesta a cada una de las observaciones levantadas en el requerimiento anteriormente citado, aclarando y corrigiendo la información inicialmente presentada permitiendo verificar el adecuado cumplimiento de las respectivas pruebas QA/QC. (ver anexo 4).
e.	De acuerdo con los resultados de las pruebas de aseguramiento de calidad, error de calibración, error de linealidad y exactitud relativa, se señala lo siguiente: i. Respecto a las pruebas de Error de Calibración (EC), es posible señalar para el periodo enero – diciembre de 2022 que se realizaron a los CEMS instalados en la chimenea de los Sistemas de Reducción de Emisiones, SRE N°1 y SRE N°2, asociados a las plantas de ácido, las respectivas pruebas diarias de Error de Calibración cero y span utilizando para aquellas pruebas, cilindros de gases patrones nacionales y EPA Protocol. (ver anexo 1). Los cilindros de gases nacionales utilizados fueron previamente verificados conforme a lo establecido en el protocolo de validación de CEMS (Resolución Exenta 1743/2019 SMA) y todos los certificados presentados son legibles. ii. Respecto a las pruebas trimestrales de error de linealidad (EL), se evidencia la ejecución de las pruebas trimestrales a los CEMS instalados en los Sistemas de Reducción de Emisiones, SRE 1 y SRE 2, 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. iii. Respecto a la prueba de exactitud relativa (ER), dichas pruebas fueron ejecutadas en el mes de noviembre del año 2022. A partir de la revisión los resultados obtenidos se ajustan a los límites especificados en el protocolo para validación de CEMS. iv. Considerando los resultados de las pruebas QA/QC, EC, EL y ER, se mantiene para el año 2023 la vigencia de la resolución exenta N°1261/2021 SMA y resolución exenta N°1263/2021 SMA que aprueban el informe de resultados de ensayos de validación (IREV) de los CEMS principal y respaldo de SO₂ instalados en la chimenea de la planta de ácido PLG N°1 y PLG N°2 respectivamente (ver anexo 1).



- f. En base a los antecedentes expuestos sobre los resultados obtenidos en las pruebas de aseguramiento y control de calidad diarias de EC, trimestrales de EL y anual de ER, es posible señalar que los CEMS instalados en los SRE N° 1 y SRE N° 2, asociados a las plantas de ácido PLG N°1 y PLG N°2 de la Fundición Caletones, entregan datos de calidad asegurada, por lo cual es posible utilizar dichos datos de concentración para evaluar cumplimiento normativo del límite de emisión de SO₂ durante el periodo del 01 de enero al 31 de diciembre de 2022 (ver tabla N°1 y figura N°1).
- g. En particular, la Fundición Caletones, corresponde a una fuente emisora existente y posee dos plantas de ácido de simple contacto, por lo tanto, deberá dar cumplimiento a los límites de emisión en chimenea desde el 12 de diciembre de 2018. Cada planta de ácido 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.
- h. A partir del análisis de los promedios horarios de concentración de SO₂ durante las horas de funcionamiento de las plantas de ácido PLG N°1 y PLG N°2 para el periodo 01 de enero al 31 de diciembre de 2022, se señala lo siguiente:
 - Para la planta de ácido, PLG N°1 considerando el periodo 01 de enero al 31 de diciembre de 2022, se observa que el **99,45%** 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).
 - Para la planta de ácido, PLG N°2 considerando el periodo 01 de enero al 31 de diciembre de 2022, se observa que el **99,70%** 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 2).
- i. Finalmente, cabe mencionar que de acuerdo con el protocolo de validación de CEMS de esta Superintendencia, la escala o rango del analizador debe 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 siempre la entrega por parte del CEMS de datos de concentración 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)	126	0
	Regimen (RE)	8.136	46
	Apagado (HA)	89	0
	Falla (FA)		
	Total	8.351	46
Horas de Detención	Detención	409	0
	Total	409	0
Sin Información	Sin información		
	Total		
Total general		8.760	46

Estadística de cumplimiento :

	Nº horas	Porcentaje
Total horas de funcionamiento con excedencia	46	0,55%
Total horas de funcionamiento sin excedencia	8.305	99,45%
Total horas de funcionamiento	8.351	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.

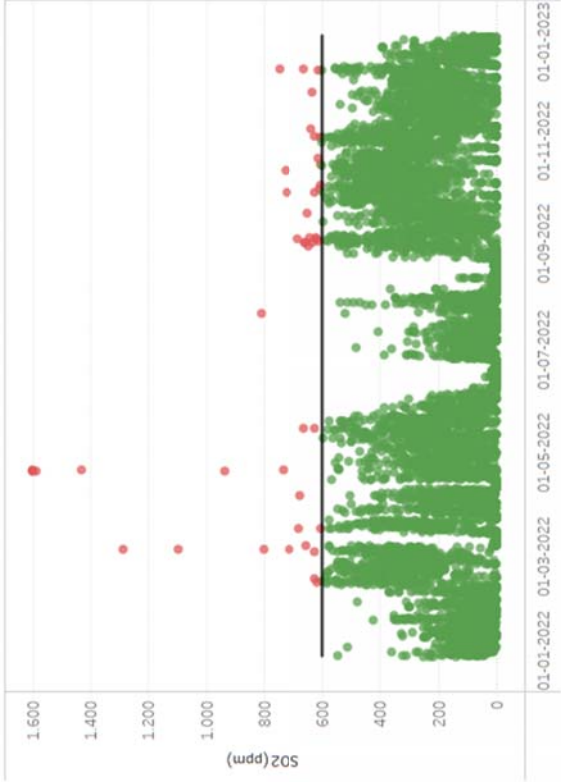


Tabla 1.

Fecha: N/A

Figura 1.

Fecha: N/A

Descripción del medio de prueba:

Estadística de promedios horarios de concentración de SO₂, sobre las horas de funcionamiento del Sistema de Reducción de Emisiones de la planta de ácido N° 1 (SRE N° 1 – PLG N°1) de la Fundición Caletones.

Descripción del medio de prueba:

Promedios horarios de concentración de SO₂ en el Sistema de Reducción de Emisiones de la planta de ácido N°1 de la Fundición Caletones para el periodo 01-01-2022 – 31-12-2022.



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)	106	1
	Regimen (RE)	7.664	23
	Apagado (HA)	100	0
	Falla (FA)		
Total		7.870	24
Horas de Detención		890	0
Total		890	0
Sin Información			
Total			
Total general		8.760	24

Estadística de cumplimiento :

	Nº horas	Porcentaje
Total horas de funcionamiento con excedencia	24	0,30%
Total horas de funcionamiento sin excedencia	7.846	99,70%
Total horas de funcionamiento	7.870	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.

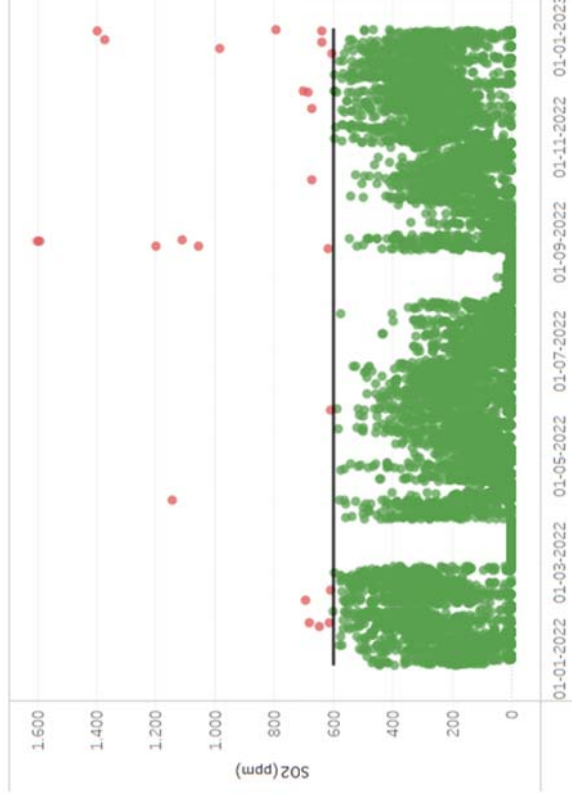


Tabla 2.

Fecha: N/A

Figura 2.

Fecha: N/A

Descripción del medio de prueba:

Estadística de promedios horarios de concentración de SO₂, sobre las horas de funcionamiento de la planta del Sistema de Reducción de Emisiones de la planta de ácido N°2 (SRE N° 2 – PLG N°2) de la Fundición Caletones.

Descripción del medio de prueba:

Promedios horarios de concentración de SO₂ en el Sistema de Reducción de Emisiones N° 2 de la planta de ácido N°2 de la Fundición Caletones para el periodo 01-01-2022 – 31-12-2022.





Número de hecho constatado: 2																			
Documentación Revisada:																			
- Informes mensuales para el período enero - diciembre 2022. - Informes de resultados de los muestreos isocinéticos de As para el periodo enero - diciembre 2022.																			
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:																			
i. Los muestreos isocinéticos en las chimeneas de las plantas de ácido la Fundación Caletones son realizados por las ETFA, Sercoamb Ltda, entidad que se encuentra autorizada 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 3: Verificación para el control de Entidades Técnicas de Fiscalización Ambiental (ETFA) autorizadas en emisiones atmosféricas de fuentes fijas.																			
<table><tr><th>N°</th><th>Actividad</th><th>SI</th><th>NO</th></tr><tr><td>1</td><td>La ETFA de muestreo está autorizada para la actividad y método desarrollado en el componente aire - emisiones atmosféricas de fuentes fijas</td><td>X</td><td></td></tr><tr><td>2</td><td>La ETFA de análisis está autorizada para la actividad y método desarrollado en el componente aire - emisiones atmosféricas de fuentes fijas</td><td>X</td><td></td></tr><tr><td>3</td><td>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.</td><td>X</td><td></td></tr></table>				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	
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 partir de la revisión de los informes de resultados de muestreo isocinético de As en las plantas de ácido, es posible señalar lo siguiente:
- De los informes de resultados de muestreo isocinético de As presentados para las plantas de ácido PLG N°1 y PLG N°2 ejecutados por la ETFA SERCOAMB no se observan inconsistencias durante la actividad de muestreo.
- 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 2022.

A.1 Proceso Unitario: SRE N°1 - PLG N°1

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 4. 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 As mg/Nm³
					C1	C2	C3	C1	C2	C3	
Enero	12-01-2022	Sercoamb	Sercoamb	3	93,0	92,1	89,7	98,2	98,4	98,3	0,15
Febrero	17-02-2022	Sercoamb	Sercoamb	3	99,0	99,1	99,1	106,8	106,9	106,9	0,12
Marzo	16-03-2022	Sercoamb	Sercoamb	3	98,0	98,2	98,2	106,7	107,5	107,5	0,15
Abril	20-04-2022	Sercoamb	Sercoamb	3	97,9	96,5	97,2	107,6	107,5	107,5	0,10
Mayo	03-05-2022	Sercoamb	Sercoamb	3	95,2	98,0	98,3	106,7	107,1	107,2	0,08
Junio	28-06-2022	Sercoamb	Sercoamb	3	98,3	94,9	97,3	107,3	107,1	107,5	0,05
Julio	22-07-2022	Sercoamb	Sercoamb	3	86,5	89,7	96,3	107,2	107,2	107,7	0,17
Agosto	11-08-2022	Sercoamb	Sercoamb	3	95,1	94,9	91,1	101,9	102,3	102,2	0,03
Septiembre	20-09-2022	Sercoamb	Sercoamb	3	98,9	94,2	94,3	102,8	103,7	103,1	0,11
Octubre	18-10-2022	Sercoamb	Sercoamb	3	97,4	99,0	97,8	104,9	104,2	104,2	0,09
Noviembre	16-11-2022	Sercoamb	Sercoamb	3	98,6	98,5	98,9	108,5	108,7	108,8	0,09
Diciembre	09-12-2022	Sercoamb	Sercoamb	3	99,0	98,7	99,3	101,4	101,3	102,0	0,10

Nota 1: 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 (PLG N°1) de 180.000 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, **SRE N°1 – PLG N°1**, es posible señalar que la concentración mensual de As en el año 2022 fluctuó en un rango de **0,03 y 0,17 mg/Nm³** y no exceden el límite de emisión mensual permitido de 1 mg/Nm³. (ver figura N°3).

A.2 Proceso Unitario: SRE N°2 - PLG N°2

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 5. 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 As mg/Nm³
					C1	C2	C3	C1	C2	C3	
Enero	05-01-2022	Sercoamb	Sercoamb	3	91,4	90,9	91,6	100,8	100,0	99,7	0,11
Febrero	07-02-2022	Sercoamb	Sercoamb	3	84,6	84,5	82,9	98,3	98,3	98,4	0,11
Marzo	28-03-2022	Sercoamb	Sercoamb	3	93,0	92,4	92,3	107,6	107,5	107,5	0,14
Abril	25-04-2022	Sercoamb	Sercoamb	3	91,6	91,2	91,6	107,5	107,5	107,6	0,11
Mayo	11-05-2022	Sercoamb	Sercoamb	3	81,3	90,4	90,3	107,6	106,9	107,7	0,08
Junio	14-06-2022	Sercoamb	Sercoamb	3	95,0	94,7	93,6	100,4	104,3	104,6	0,03
Julio	19-07-2022	Sercoamb	Sercoamb	3	87,2	91,7	91,2	100,4	100,3	100,4	0,13
Agosto	17-08-2022	Sercoamb	Sercoamb	3	84,1	84,1	85,5	99,7	99,6	99,8	0,09
Septiembre	22-09-2022	Sercoamb	Sercoamb	3	93,7	92,8	93,4	99,8	99,8	99,8	0,09
Octubre	28-10-2022	Sercoamb	Sercoamb	3	91,7	91,5	86,5	102,6	102,6	101,9	0,08
Noviembre	22-11-2022	Sercoamb	Sercoamb	3	93,8	84,8	92,3	96,8	98,3	99,8	0,06
Diciembre	30-12-2022	Sercoamb	Sercoamb	3	91,6	91,9	91,5	107,4	105,8	102,8	0,08

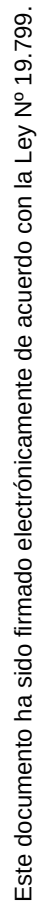
Nota 1: C1: Corrida 1; C2: Corrida 2; C3: Corrida 3.

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

Nota 3: Capacidad máxima de funcionamiento (PLG N°2) de 280.000 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, **SRE N°2 – PLG N°2**, es posible señalar que la concentración mensual de As en el año 2022 fluctuó en un rango de **0,03 y 0,14 mg/Nm³** y no exceden el límite de emisión mensual permitido de 1 mg/Nm³. (ver figura N°4).





Registros																																												
<table><tr><th>Año</th><th>Mes</th><th>Concentración As (mg/Nm³)</th><th>Límite de Emisión mensual (mg/Nm³)</th></tr><tr><td rowspan="12">2022</td><td>Enero</td><td>0,15</td><td>1</td></tr><tr><td>Febrero</td><td>0,12</td><td>1</td></tr><tr><td>Marzo</td><td>0,15</td><td>1</td></tr><tr><td>Abril</td><td>0,10</td><td>1</td></tr><tr><td>Mayo</td><td>0,08</td><td>1</td></tr><tr><td>Junio</td><td>0,05</td><td>1</td></tr><tr><td>Julio</td><td>0,17</td><td>1</td></tr><tr><td>Agosto</td><td>0,03</td><td>1</td></tr><tr><td>Septiembre</td><td>0,11</td><td>1</td></tr><tr><td>Octubre</td><td>0,09</td><td>1</td></tr><tr><td>Noviembre</td><td>0,09</td><td>1</td></tr><tr><td>Diciembre</td><td>0,10</td><td>1</td></tr></table>				Año	Mes	Concentración As (mg/Nm³)	Límite de Emisión mensual (mg/Nm³)	2022	Enero	0,15	1	Febrero	0,12	1	Marzo	0,15	1	Abril	0,10	1	Mayo	0,08	1	Junio	0,05	1	Julio	0,17	1	Agosto	0,03	1	Septiembre	0,11	1	Octubre	0,09	1	Noviembre	0,09	1	Diciembre	0,10	1
Año	Mes	Concentración As (mg/Nm³)	Límite de Emisión mensual (mg/Nm³)																																									
2022	Enero	0,15	1																																									
	Febrero	0,12	1																																									
	Marzo	0,15	1																																									
	Abril	0,10	1																																									
	Mayo	0,08	1																																									
	Junio	0,05	1																																									
	Julio	0,17	1																																									
	Agosto	0,03	1																																									
	Septiembre	0,11	1																																									
	Octubre	0,09	1																																									
	Noviembre	0,09	1																																									
	Diciembre	0,10	1																																									
Tabla 6.		Fecha: N/A	Figura 3.																																									
Descripción medio de prueba: Concentración de Arsénico (As) en la chimenea del Sistema de Reducción de Emisiones N°1 de la planta de ácido N°1 (SRE N° 1 – PLG N°1)) de la Fundición Caletones para el año 2022.																																												

Figura 3.		Fecha: N/A
Descripción medio de prueba: Concentración de arsénico (As) en la chimenea del Sistema de Reducción de Emisiones N°1 de la planta de ácido N°1 de la Fundición Caletones reportadas por el Titular Codeico para el período enero – diciembre del año 2022.		



Registros																																												
<table><tr><th>Año</th><th>Mes</th><th>Concentración As (mg/Nm³)</th><th>Límite de Emisión mensual (mg/Nm³)</th></tr><tr><td rowspan="12">2022</td><td>Enero</td><td>0,11</td><td>1</td></tr><tr><td>Febrero</td><td>0,11</td><td>1</td></tr><tr><td>Marzo</td><td>0,14</td><td>1</td></tr><tr><td>Abril</td><td>0,11</td><td>1</td></tr><tr><td>Mayo</td><td>0,08</td><td>1</td></tr><tr><td>Junio</td><td>0,03</td><td>1</td></tr><tr><td>Julio</td><td>0,13</td><td>1</td></tr><tr><td>Agosto</td><td>0,09</td><td>1</td></tr><tr><td>Septiembre</td><td>0,09</td><td>1</td></tr><tr><td>Octubre</td><td>0,08</td><td>1</td></tr><tr><td>Noviembre</td><td>0,06</td><td>1</td></tr><tr><td>Diciembre</td><td>0,08</td><td>1</td></tr></table>				Año	Mes	Concentración As (mg/Nm³)	Límite de Emisión mensual (mg/Nm³)	2022	Enero	0,11	1	Febrero	0,11	1	Marzo	0,14	1	Abril	0,11	1	Mayo	0,08	1	Junio	0,03	1	Julio	0,13	1	Agosto	0,09	1	Septiembre	0,09	1	Octubre	0,08	1	Noviembre	0,06	1	Diciembre	0,08	1
Año	Mes	Concentración As (mg/Nm³)	Límite de Emisión mensual (mg/Nm³)																																									
2022	Enero	0,11	1																																									
	Febrero	0,11	1																																									
	Marzo	0,14	1																																									
	Abril	0,11	1																																									
	Mayo	0,08	1																																									
	Junio	0,03	1																																									
	Julio	0,13	1																																									
	Agosto	0,09	1																																									
	Septiembre	0,09	1																																									
	Octubre	0,08	1																																									
	Noviembre	0,06	1																																									
	Diciembre	0,08	1																																									
Tabla 7.		Fecha: N/A	Descripción medio de prueba: Concentración de arsénico (As) en la chimenea del Sistema de Reducción de Emisiones N°2 de la planta de ácido N°2 (SRE N° 2– PLG N°2) de la Fundación Caletones para el año 2022.																																									

Figura 4.		Fecha: N/A	Descripción medio de prueba: Concentración de arsénico en la chimenea del Sistema de Reducción de Emisiones N°2 de la planta de ácido N°2 de la Fundación Caletones reportadas por el Titular Codelco para el periodo enero – diciembre del año 2022.
-----------	--	------------	---



Número de hecho constatado: 3																	
Documentación Revisada: - Informes mensuales para el periodo enero – diciembre 2022. - Informes de resultados de los muestreos isocinéticos de MP para el periodo enero – diciembre 2022.																	
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 fuentes estacionarias”, aprobado por el Ministerio de Salud”. El Inciso N°8 del Art. N° 14 D.S. N° 28/2013 MMA “Las mediciones en chimenea deben ser realizadas por entidades de inspección autorizadas por la Superintendencia del Medio Ambiente”. Resolución Exenta N° 2051 de 14 de septiembre de 2021, dicta instrucción de carácter general para la operatividad específica de las entidades técnicas de fiscalización ambiental en el componente ambiental aire y revoca resolución que indica. Resolución Exenta N°2547 de 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: 5.1.3 Verificación mensual del cumplimiento del límite de emisión de material particulado (MP), en el proceso unitario, 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: i. Los muestreos isocinéticos de material particulado en la chimenea de los secadores de la Fundición Caletones son realizados por las ETFA, Sercoamb Ltda, entidad que se encuentra autorizada para muestreo mediante el método CH-5 en el componente aire – emisiones atmosféricas de fuentes fijas y cuentan con el correspondiente inspector ambiental autorizado. Tabla 8: Verificación para el control de Entidades Técnicas de Fiscalización Ambiental (ETFA) autorizadas en emisiones atmosféricas de fuentes fijas. <table><thead><tr><th>N°</th><th>Actividad</th><th>SI</th><th>No</th></tr></thead><tbody><tr><td>1</td><td>La ETFA de muestreo está autorizada para la actividad y método desarrollado en el componente aire - emisiones atmosféricas de fuentes fijas</td><td>x</td><td></td></tr><tr><td>2</td><td>La ETFA de análisis está autorizada para la actividad y método desarrollado en el componente aire - emisiones.</td><td>x</td><td></td></tr><tr><td>3</td><td>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.</td><td>x</td><td></td></tr></tbody></table>		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	
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 partir de la revisión de los informes de resultados de muestreo isocinético de MP en el secador, es posible señalar lo siguiente: - De los informes de resultados de muestreo isocinético de MP realizados en los secadores N°1, N°2 y N°3, ejecutados por la ETFA SERCOAMB, no se observan inconsistencias en los resultados presentados en los informes, permitiendo establecer la conformidad de sus resultados para los tres procesos unitarios evaluados.																	



iii. A continuación, se indican para cada proceso unitario afecto al límite de emisión de MP, 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 N°1

En la siguiente tabla se señalan los valores de concentración mensual de material particulado **MP** en la **chimenea del secador N°1** para el año 2022

Tabla 9. Resumen de resultados de los muestreos de MP realizados en para el periodo enero – diciembre de 2022 en la chimenea del secador N°1

Periodo	Fecha del muestreo	ETFA MUESTREO	ETFA ANÁLISIS	N° de Corridas	Porcentaje de carga de la fuente emisora (%)			Isocinético (%) 90% ≤ I ≤ 110%			Concentración MP mg/Nm³
					C1	C2	C3	C1	C2	C3	
Enero	14-01-2022	Sercoamb	Sercoamb	3	86,3	82,9	89,7	97,5	97,3	97,3	11,46
Febrero	18-02-2022	Sercoamb	Sercoamb	3	85,9	87,1	85,6	97,2	97,5	97,5	7,92
Marzo	18-03-2022	Sercoamb	Sercoamb	3	83,3	84,0	84,4	100,0	99,9	100,0	23,20
Abril	19-04-2022	Sercoamb	Sercoamb	3	84,8	83,6	86,0	97,6	97,6	97,7	21,91
Mayo	18-05-2022	Sercoamb	Sercoamb	3	83,2	83,2	80,4	97,6	97,5	97,8	11,37
Junio	17-06-2022	Sercoamb	Sercoamb	3	83,8	83,9	84,9	94,4	94,4	97,6	9,44
Julio	26-07-2022	Sercoamb	Sercoamb	3	85,1	85,4	85,1	94,3	94,3	97,6	7,97
Agosto	12-08-2022	Sercoamb	Sercoamb	3	80,9	85,0	83,8	96,7	96,6	99,9	19,06
Septiembre	12-09-2022	Sercoamb	Sercoamb	3	84,7	84,5	84,8	96,8	96,6	99,8	19,98
Octubre	13-10-2022	Sercoamb	Sercoamb	3	88,4	84,5	85,2	91,5	90,3	93,2	14,69
Noviembre	11-11-2022	Sercoamb	Sercoamb	3	83,0	80,2	81,7	90,4	90,3	90,5	7,02
Diciembre	14-12-2022	Sercoamb	Sercoamb	3	83,8	83,7	83,7	94,7	98,7	96,0	3,36

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 del Secador N°1 es de 65 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 N°1 es posible señalar que la concentración mensual de MP durante el año 2022 fluctuó en un rango de **3,36 y 23,20 mg/Nm³** y no exceden el límite de emisión permitido de 50 mg/Nm³ (ver figura 5).

A.1 Proceso Unitario: Secador N°2

En la siguiente tabla se señalan los valores de concentración mensual de material particulado **MP** en la **chimenea del secador N°2** para el año 2022

Tabla 10. Resumen de resultados de los muestreos de MP realizados en para el periodo enero – diciembre de 2022 en la chimenea del secador N°2

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/Nm³
					C1	C2	C3	C1	C2	C3	
Enero	21-01-2022	Sercoamb	Sercoamb	3	88,8	88,0	88,4	94,9	91,4	91,5	13,57
Febrero	16-02-2022	Sercoamb	Sercoamb	3	96,6	96,8	96,4	93,6	90,1	90,2	7,75
Marzo	15-03-2022	Sercoamb	Sercoamb	3	91,4	92,1	93,6	91,2	91,2	91,2	4,03
Abril	18-04-2022	Sercoamb	Sercoamb	3	89,1	90,2	90,7	90,3	90,5	90,5	6,99
Mayo	06-05-2022	Sercoamb	Sercoamb	3	95,3	95,5	98,1	90,2	90,3	90,6	6,82
Junio	08-06-2022	Sercoamb	Sercoamb	3	94,3	93,6	94,9	96,3	96,4	96,6	34,18
Julio	20-07-2022	Sercoamb	Sercoamb	3	85,4	85,3	86,4	96,5	96,5	96,6	6,60
Agosto	29-08-2022	Sercoamb	Sercoamb	3	88,7	88,9	88,8	98,7	98,7	99,0	3,28
Septiembre	09-09-2022	Sercoamb	Sercoamb	3	86,6	86,9	87,0	98,7	98,1	99,0	20,55
Octubre	19-10-2022	Sercoamb	Sercoamb	3	89,4	88,8	88,9	97,1	97,5	97,5	5,98
Noviembre	15-11-2022	Sercoamb	Sercoamb	3	83,6	85,8	86,8	93,0	99,8	99,2	23,00
Diciembre	12-12-2022	Sercoamb	Sercoamb	3	88,5	88,8	89,2	91,0	93,3	93,7	8,96

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 Secador N°2 es de 90 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 N°2 es posible señalar que la concentración mensual de MP durante el año 2022 fluctuó en un rango de **3,28 y 34,18 mg/Nm³** y no exceden el límite de emisión permitido de 50 mg/Nm³ (ver figura 6).





A.1 Proceso Unitario: Secador N°3

En la siguiente tabla se señalan los valores de concentración mensual de material particulado MP en la chimenea del secador N°3 para el año 2022

Tabla 11. Resumen de resultados de los muestreos de MP realizados en para el periodo enero – diciembre de 2022 en la chimenea del secador N°3

Periodo	Fecha del muestreo	ETFA MUESTREO	ETFA ANALISIS	N° de Corridas	Porcentaje de carga de la fuente emisora (%)			Isocinetismo (%) 90% ≤ I ≤ 110%			Concentración MP mg/Nm³
					C1	C2	C3	C1	C2	C3	
Enero	19-01-2022	Sercoamb	Sercoamb	3	90,0	89,7	88,9	99,4	100,1	99,9	22,13
Febrero	04-02-2022	Sercoamb	Sercoamb	3	89,6	90,6	90,4	99,2	99,1	98,9	3,14
Marzo	21-03-2022	Sercoamb	Sercoamb	3	89,7	89,8	89,8	98,7	98,8	98,9	28,70
Abril	14-04-2022	Sercoamb	Sercoamb	3	89,9	89,8	89,9	98,8	98,7	98,6	12,97
Mayo	05-05-2022	Sercoamb	Sercoamb	3	90,2	89,6	90,4	99,0	99,1	98,7	3,88
Junio	07-06-2022	Sercoamb	Sercoamb	3	91,8	89,7	89,7	98,9	98,9	98,9	20,87
Julio	08-07-2022	Sercoamb	Sercoamb	3	89,5	90,0	89,7	98,8	98,9	98,9	6,05
Agosto	22-08-2022	Sercoamb	Sercoamb	3	89,1	89,4	88,2	101,0	100,5	100,6	4,62
Septiembre	09-09-2022	Sercoamb	Sercoamb	3	89,2	91,9	89,2	100,7	98,3	98,8	45,28
Octubre	14-10-2022	Sercoamb	Sercoamb	3	89,3	89,2	89,2	95,6	95,5	95,8	3,75
Noviembre	18-11-2022	Sercoamb	Sercoamb	3	89,5	89,0	89,0	96,9	96,2	96,4	16,38
Diciembre	16-12-2022	Sercoamb	Sercoamb	3	89,4	89,1	89,4	90,5	90,2	92,1	1,44

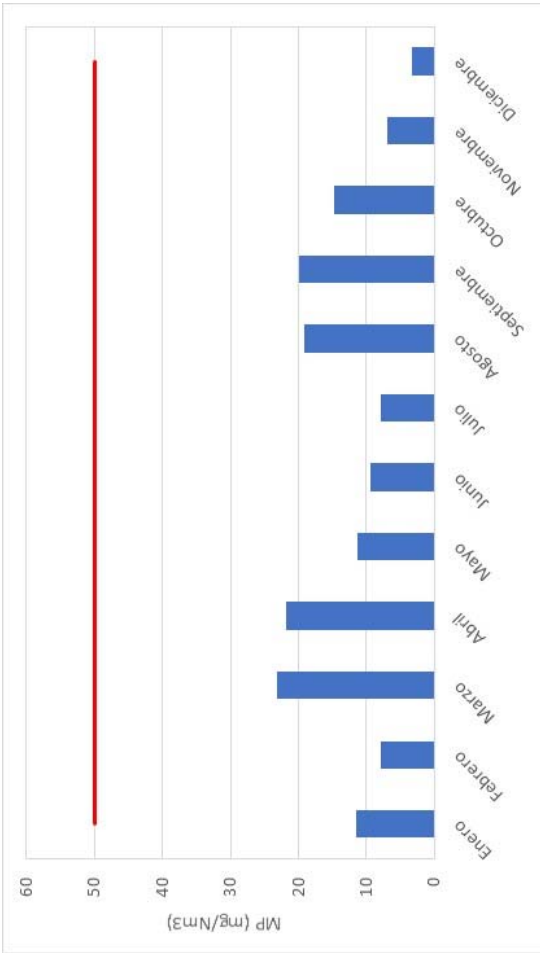
Nota 1: C1: Corrida 1; C2: Corrida 2; C3: Corrida 3.

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

Nota 3: Capacidad máxima de funcionamiento Secador N°3 es de 150 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 N°3 es posible señalar que la concentración mensual de MP durante el año 2022 fluctuó en un rango de **1,44 y 45,28 mg/Nm³** y no exceden el límite de emisión permitido de 50 mg/Nm³ (ver figura 7).



Registros																																										
<table><tr><th>Año</th><th>Mes</th><th>Concentración MP (mg/Nm³)</th><th>Límite de Emisión mensual (mg/Nm³)</th></tr><tr><td rowspan="12">2022</td><td>Enero</td><td>11,46</td><td>50</td></tr><tr><td>Febrero</td><td>7,92</td><td>50</td></tr><tr><td>Marzo</td><td>23,20</td><td>50</td></tr><tr><td>Abril</td><td>21,91</td><td>50</td></tr><tr><td>Mayo</td><td>11,37</td><td>50</td></tr><tr><td>Junio</td><td>9,44</td><td>50</td></tr><tr><td>Julio</td><td>7,97</td><td>50</td></tr><tr><td>Agosto</td><td>19,06</td><td>50</td></tr><tr><td>Septiembre</td><td>19,98</td><td>50</td></tr><tr><td>Octubre</td><td>14,69</td><td>50</td></tr><tr><td>Noviembre</td><td>7,02</td><td>50</td></tr><tr><td>Diciembre</td><td>3,36</td><td>50</td></tr></table>	Año	Mes	Concentración MP (mg/Nm³)	Límite de Emisión mensual (mg/Nm³)	2022	Enero	11,46	50	Febrero	7,92	50	Marzo	23,20	50	Abril	21,91	50	Mayo	11,37	50	Junio	9,44	50	Julio	7,97	50	Agosto	19,06	50	Septiembre	19,98	50	Octubre	14,69	50	Noviembre	7,02	50	Diciembre	3,36	50	
Año	Mes	Concentración MP (mg/Nm³)	Límite de Emisión mensual (mg/Nm³)																																							
2022	Enero	11,46	50																																							
	Febrero	7,92	50																																							
	Marzo	23,20	50																																							
	Abril	21,91	50																																							
	Mayo	11,37	50																																							
	Junio	9,44	50																																							
	Julio	7,97	50																																							
	Agosto	19,06	50																																							
	Septiembre	19,98	50																																							
	Octubre	14,69	50																																							
	Noviembre	7,02	50																																							
	Diciembre	3,36	50																																							
Tabla 12.	Fecha: N/A	Fecha: N/A																																								
Descripción medio de prueba: Concentración de Material Particulado (MP) en la chimenea del secador N°1 de la Fundación Caletones para el año 2022.		Descripción medio de prueba: Concentración de MP en la chimenea del secador N°1 de la Fundación Caletones reportadas por el Titular Codelco para el periodo enero-diciembre del año 2022.																																								

Registros

Año	Mes	Concentración MP (mg/Nm³)	Límite de Emisión mensual (mg/Nm³)
2022	Enero	13,57	50
	Febrero	7,75	50
	Marzo	4,03	50
	Abril	6,99	50
	Mayo	6,82	50
	Junio	34,18	50
	Julio	6,60	50
	Agosto	3,28	50
	Septiembre	20,55	50
	Octubre	5,98	50
	Noviembre	23,00	50
	Diciembre	8,96	50

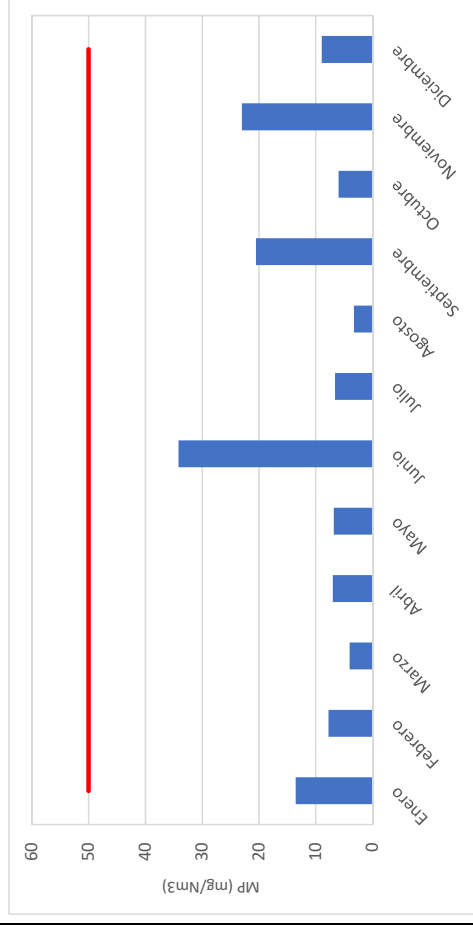


Tabla 13.

Fecha: N/A

Figura 6.

Fecha: N/A

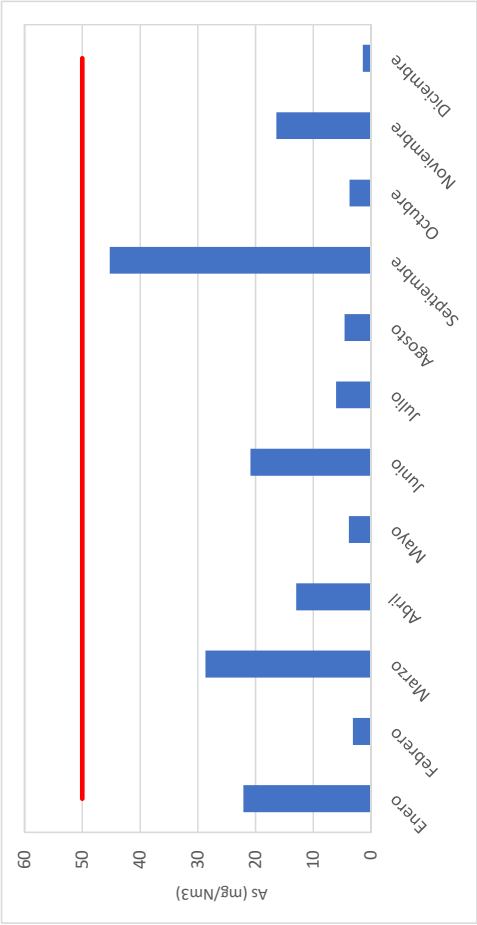
Descripción medio de prueba:

Concentración de Material Particulado (MP) en la chimenea del secador N°2 de la Fundación Caletones para el año 2022.

Descripción medio de prueba:

Concentración de MP en la chimenea del secador N°2 de la Fundación Caletones reportadas por el Titular Codelco para el periodo enero-diciembre del año 2022.



Registros																																												
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Año</th><th>Mes</th><th>Concentración MP (mg/Nm³)</th><th>Límite de Emisión mensual (mg/Nm³)</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td rowspan="12">2022</td><td>Enero</td><td>22,13</td><td>50</td></tr> <tr><td>Febrero</td><td>3,14</td><td>50</td></tr> <tr><td>Marzo</td><td>28,70</td><td>50</td></tr> <tr><td>Abril</td><td>12,97</td><td>50</td></tr> <tr><td>Mayo</td><td>3,88</td><td>50</td></tr> <tr><td>Junio</td><td>20,87</td><td>50</td></tr> <tr><td>Julio</td><td>6,05</td><td>50</td></tr> <tr><td>Agosto</td><td>4,62</td><td>50</td></tr> <tr><td>Septiembre</td><td>45,28</td><td>50</td></tr> <tr><td>Octubre</td><td>3,75</td><td>50</td></tr> <tr><td>Noviembre</td><td>16,38</td><td>50</td></tr> <tr><td>Diciembre</td><td>1,44</td><td>50</td></tr> </tbody> </table>		Año	Mes	Concentración MP (mg/Nm³)	Límite de Emisión mensual (mg/Nm³)	2022	Enero	22,13	50	Febrero	3,14	50	Marzo	28,70	50	Abril	12,97	50	Mayo	3,88	50	Junio	20,87	50	Julio	6,05	50	Agosto	4,62	50	Septiembre	45,28	50	Octubre	3,75	50	Noviembre	16,38	50	Diciembre	1,44	50		
Año	Mes	Concentración MP (mg/Nm³)	Límite de Emisión mensual (mg/Nm³)																																									
2022	Enero	22,13	50																																									
	Febrero	3,14	50																																									
	Marzo	28,70	50																																									
	Abril	12,97	50																																									
	Mayo	3,88	50																																									
	Junio	20,87	50																																									
	Julio	6,05	50																																									
	Agosto	4,62	50																																									
	Septiembre	45,28	50																																									
	Octubre	3,75	50																																									
	Noviembre	16,38	50																																									
	Diciembre	1,44	50																																									
Tabla 14.	Fecha: N/A	Figura 7.	Fecha: N/A																																									
Descripción medio de prueba: Concentración de Material Particulado (MP) en la chimenea del secador N°3 de la Fundación Codelco para el año 2022.		Descripción medio de prueba: Concentración de MP en la chimenea del secador N°3 de la Fundación Codelco reportadas por el Titular Codelco para el periodo enero-diciembre del año 2022.																																										



5.2 Emisiones Atmosféricas 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 Caletones para el año 2022. - GSAE N° 055/2022 del 04 de abril de 2022 que informa inicio y duración auditoría externa anual del balance de masa de As y S de Fundición Caletones. - GSAE N° 043/2023 del 31 de mayo de 2023 que informa inicio y duración auditoría externa anual del balance de masa de As y S de Fundición Caletones. - informe de Auditoría Externa año 2022 reportado a través del Sistema de Seguimiento Atmosférico (SISAT). - informe de Auditoría Externa año 2023 reportado a través del Sistema de Seguimiento Atmosférico (SISAT).							
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: <table><tr><td>Fuente emisora</td><td>SO₂ (ton/año)</td><td>As (ton/año)</td></tr><tr><td>Fundición Caletones</td><td>47.680</td><td>130</td></tr></table> ... “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.		Fuente emisora	SO ₂ (ton/año)	As (ton/año)	Fundición Caletones	47.680	130
Fuente emisora	SO ₂ (ton/año)	As (ton/año)					
Fundición Caletones	47.680	130					





Resultado (s) examen de Información:

5.2.1 Verificación anual del cumplimiento del límite máximo de emisión de arsénico (As), dióxido de azufre (SO₂), captura y fijación de azufre (S) y arsénico en la Fundición Caletones.

Del examen de información, es posible señalar respecto a la Metodología de Balances de Masa y la verificación de cumplimiento de los límites de emisión lo siguiente:

- a. Fundición Caletones cuenta con la metodología de balances de masa de arsénico y azufre aprobada mediante la Resolución Exenta N° 592 de 02 de mayo de 2019 de SMA, que aprueba metodología de balances de masa de arsénico y azufre, de acuerdo con lo establecido en la Res. Ex. N° 694 de 21 de agosto de 2017 de SMA que establece el “Protocolo para Validación de Metodologías de Balances de Masa de Arsénico y Azufre en Fuentes Emisoras de acuerdo al D.S. 28 de 2013 MMA”. Cabe señalar, que en el año 2022 la metodología de balances de masa de la Fundición Caletones fue actualizada siendo aprobada a través de la Resolución Exenta N°1454/2022 SMA y cuyo expediente de fiscalización corresponde al DFZ-2022-2613-V-NE.
- b. Mediante la carta GSAE N° 055/2022 de 04 de abril 2022, el titular Codelco informó el aviso del inicio y duración de la auditoría externa, cuya fecha de inicio sería el 02 de mayo de 2022 extendiéndose hasta el 30 de junio de 2022. Posteriormente, el Titular remitió a través del Sistema de Seguimiento Atmosférico (SISAT) el informe de evaluación de conformidad IEC-26-2022 “Auditoría a la metodología de balance mensual y emisión anual de Arsénico y Azufre, División el Teniente, Gerencia Fundición”, elaborado por la Entidad de Fiscalización Ambiental (en adelante, ETCA) Servicios Mineros SpA. Cabe mencionar que, en el informe de auditoría, se concluye que Codelco División el Teniente, aplicó íntegramente lo dispuesto en la metodología de balances de masa de arsénico y azufre autorizada por RE 592/2019.
- c. Por otra parte, se mediante la carta GSAE N° 043/2023 de 31 de mayo 2023, el titular Codelco informó el aviso del inicio y duración de la auditoría externa, cuya fecha de inicio sería el 05 de junio 2023. Posteriormente, el Titular remite a través de SISAT el informe de evaluación de conformidad, IEC-35-2023 “Auditoría a la metodología de balance mensual y emisión anual de Arsénico y Azufre, División el Teniente, Gerencia Fundición”, elaborado por la ETCA Servicios Mineros SpA. En dicho informe se indica, que Codelco Chile División El Teniente aplicó íntegramente lo dispuesto en la metodología de balances de masa de arsénico y azufre autorizada por la RE 592/2019 y en la modificación de Metodología de Balances de Masa de Arsénico y Azufre de la Fundición Caletones aprobada por RE 1434/2022.
- d. La emisión de arsénico en el año 2022 alcanzó un total de 100,48 ton/año, lo que representa un 77,3% del límite máximo de emisión establecido en el D.S. 28/2013 de MMA (ver figura 8).
- e. La emisión de dióxido azufre en el año 2022 alcanzó un total de 24.822ton/año, lo que representa un 52,1% del límite máximo de emisión establecido en el D.S. 28/2013 de MMA (ver figura 9).
- f. Del examen de información, es posible indicar que la Fundición Caletones en el año 2022, no excede los límites máximos de emisión anual de arsénico y dióxido de azufre permitidos.
- g. Respecto al porcentaje de captura y fijación, se observa que la Fundición Caletones durante el año 2022 presentó un porcentaje de captura y fijación del orden de 96,75% para el parámetro azufre (S) y de un 96,13% para el parámetro arsénico (As). (ver figura 10).

Año	Mes	Emisión As (ton)
2022	Enero	10,51
	Febrero	9,20
	Marzo	1,92
	Abril	11,09
	Mayo	10,84
	Junio	7,97
	Julio	9,01
	Agosto	5,44
	Septiembre	10,79
	Octubre	8,65
	Noviembre	11,33
	Diciembre	8,23
Emisión Acumulada		104,99

As recuperado mantención y/o limpieza (ton/año)	4,50
---	------

Emisión As (ton/año)	100,48
Límite de Emisión Anual (ton/año)	130

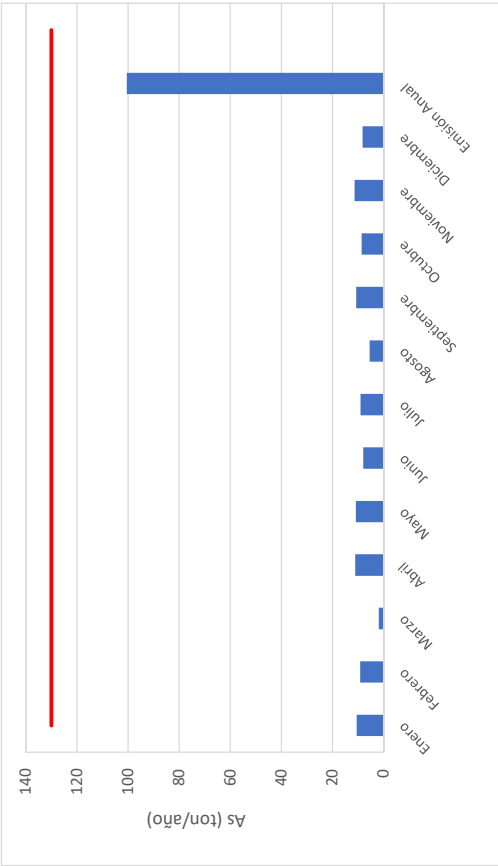


Tabla 15.

Fecha: N/A

Descripción medio de prueba:

Emisiones de As en el Sistema de la Fundación Caletones para el periodo enero-diciembre del año 2022.

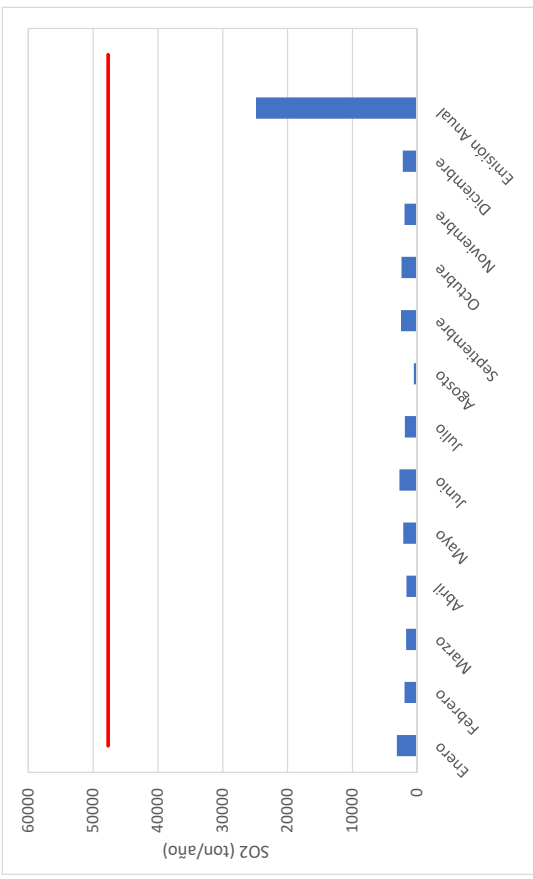
Figura 8.

Fecha: N/A

Descripción medio de prueba:

Serie de tiempo de las emisiones de arsénico reportadas por el Titular para el año 2022.



Registros																																						
<table><tr><th>Año</th><th>Mes</th><th>Emisión SO₂ (ton)</th></tr><tr><td rowspan="12">2022</td><td>Enero</td><td>3138,60</td></tr><tr><td>Febrero</td><td>1970,06</td></tr><tr><td>Marzo</td><td>1699,74</td></tr><tr><td>Abril</td><td>1660,26</td></tr><tr><td>Mayo</td><td>2138,48</td></tr><tr><td>Junio</td><td>2750,71</td></tr><tr><td>Julio</td><td>1900,32</td></tr><tr><td>Agosto</td><td>533,82</td></tr><tr><td>Septiembre</td><td>2492,00</td></tr><tr><td>Octubre</td><td>2413,39</td></tr><tr><td>Noviembre</td><td>1965,72</td></tr><tr><td>Diciembre</td><td>2221,99</td></tr><tr><td colspan="2">Emisión Acumulada</td><td>24885,10</td></tr></table> <table><tr><td>S recuperado mantención y/o limpieza (ton/año)</td><td>31,68</td></tr></table> <table><tr><td>Emisión Anual SO₂ (ton/año)</td><td>24.822</td></tr><tr><td>Límite de Emisión Anual (ton/año)</td><td>47.680</td></tr></table>	Año	Mes	Emisión SO ₂ (ton)	2022	Enero	3138,60	Febrero	1970,06	Marzo	1699,74	Abril	1660,26	Mayo	2138,48	Junio	2750,71	Julio	1900,32	Agosto	533,82	Septiembre	2492,00	Octubre	2413,39	Noviembre	1965,72	Diciembre	2221,99	Emisión Acumulada		24885,10	S recuperado mantención y/o limpieza (ton/año)	31,68	Emisión Anual SO ₂ (ton/año)	24.822	Límite de Emisión Anual (ton/año)	47.680	
Año	Mes	Emisión SO ₂ (ton)																																				
2022	Enero	3138,60																																				
	Febrero	1970,06																																				
	Marzo	1699,74																																				
	Abril	1660,26																																				
	Mayo	2138,48																																				
	Junio	2750,71																																				
	Julio	1900,32																																				
	Agosto	533,82																																				
	Septiembre	2492,00																																				
	Octubre	2413,39																																				
	Noviembre	1965,72																																				
	Diciembre	2221,99																																				
Emisión Acumulada		24885,10																																				
S recuperado mantención y/o limpieza (ton/año)	31,68																																					
Emisión Anual SO ₂ (ton/año)	24.822																																					
Límite de Emisión Anual (ton/año)	47.680																																					
<table><tr><th>Tabla 16.</th><th>Fecha: N/A</th></tr><tr><td colspan="2">Descripción medio de prueba: Emisiones SO₂ en el Sistema de la Fundición Caletones para el periodo enero-diciembre del año 2022.</td></tr></table>	Tabla 16.	Fecha: N/A	Descripción medio de prueba: Emisiones SO ₂ en el Sistema de la Fundición Caletones para el periodo enero-diciembre del año 2022.		<table><tr><th>Figura 9.</th><th>Fecha: N/A</th></tr><tr><td colspan="2">Descripción medio de prueba: Serie de tiempo de las emisiones de SO₂ reportadas por el Titular Codelco para el año 2022.</td></tr></table>	Figura 9.	Fecha: N/A	Descripción medio de prueba: Serie de tiempo de las emisiones de SO ₂ reportadas por el Titular Codelco para el año 2022.																														
Tabla 16.	Fecha: N/A																																					
Descripción medio de prueba: Emisiones SO ₂ en el Sistema de la Fundición Caletones para el periodo enero-diciembre del año 2022.																																						
Figura 9.	Fecha: N/A																																					
Descripción medio de prueba: Serie de tiempo de las emisiones de SO ₂ reportadas por el Titular Codelco para el año 2022.																																						





Registros			
2022	Año	Mes	% Captura y Fijación S
		Enero	95,72
		Febrero	96,76
		Marzo	95,21
		Abril	97,51
		Mayo	97,08
		Junio	96,06
		Julio	96,93
		Agosto	98,90
		Septiembre	96,23
		Octubre	96,40
		Noviembre	97,23
		Diciembre	96,82
Porcentaje Captura y Fijación acumulado sin considerar material de mantención y/o limpieza (%)			96,74
Porcentaje Captura y Fijación anual considerando material de Mantención y/o limpieza (%)			96,75
%Captura y fijación exigido			>= 95%
Figura 10.		Fecha: N/A	
Descripción medio de prueba:		Descripción medio de prueba:	
Porcentaje de captura y fijación de azufre (S) en el Sistema de la Fundición Caletones para el año 2022.		Representación gráfica de los porcentajes de captura y fijación de azufre (S) y Arsénico (s) en el Sistema de la Fundición Caletones para el año 2022.	

6 CONCLUSIONES

De la revisión realizada a los reportes mensuales y antecedentes asociados a la **Unidad Fiscalizable Fundición Caletones** perteneciente al Titular Codelco es posible señalar para el periodo evaluado, desde el 01 de enero al 31 de diciembre de 2022, lo siguiente:

- Se observa que el **99,45%** de los promedios horarios de concentración de SO_2 durante las horas de funcionamiento del Sistema de Reducción de Emisiones N° 1 de la planta de ácido N° 1 (SRE N° 1 – PLG N°1) 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.
- Se observa que el **99,70%** de los promedios horarios de concentración de SO_2 durante las horas de funcionamiento del Sistema de Reducción de Emisiones N° 2 de la planta de ácido N° 2 (SRE N°2 – PLG N°2) 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 concentración mensual de As en SRE N° 1 – PLG N°1, fluctuó en un rango de **0,03 y 0,17 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.
- La concentración mensual de As en la SRE N°2 – PLG N°2, fluctuó en un rango de **0,03 y 0,14 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.
- La concentración mensual de MP en el Secador N°1, fluctuó en un rango de **3,36 y 23,20mg/Nm³**, por lo tanto, a partir de la verificación mensual de MP en la chimenea del secador, es posible señalar que no excede el límite de emisión mensual de MP permitido de 50 mg/Nm³.
- La concentración mensual de MP en el Secador N°2, fluctuó en un rango de **3,28y 34,18 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.
- La concentración mensual de MP en el Secador N°3, fluctuó en un rango de **1,44 y 45,28 mg/Nm³**, por lo tanto, a partir de la verificación mensual de MP en la chimenea del secador, es posible señalar que no excede el límite de emisión mensual de MP permitido de 50 mg/Nm³.
- La emisión de As en el Sistema de la Fundición es de **100,48 ton/año**, por lo tanto, no excede el límite de emisión anual permitido de 130 ton/año.
- La emisión de SO_2 en el Sistema de la Fundición es de **24.822 ton/año**, por lo tanto, no excede el límite de emisión anual permitido de 47.680 ton/año.
- El porcentaje de captura y fijación anual de Azufre(S) y As es **96,13% y 96,75%** respectivamente, siendo dichos porcentajes superiores al porcentaje de captura y fijación mínimo exigido de un 95% en el artículo N°3 del D.S. 28/2013 de MMA.

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 pruebas QA/QC.
2	Informes mensuales reportados en el año 2022.
3	Antecedentes hechos constatado 4. Informe de Auditoría Externa, balances de masa.
4	Respuesta a requerimiento de información realizado mediante Resolución Exenta N° 1702/2023 SMA

