



Superintendencia del Medio Ambiente  
Gobierno de Chile

**INFORME TÉCNICO DE FISCALIZACIÓN AMBIENTAL**

**Examen de información**

**FUNDICIÓN ALTONORTE**

**DFZ-2024-2076-II-NE**

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



## TABLA DE CONTENIDOS

1	RESUMEN .....	3
2	IDENTIFICACION DE LA UNIDAD FISCALIZABLE .....	4
2.1	Antecedentes Generales.....	4
3	INSTRUMENTOS DE CARÁCTER AMBIENTAL FISCALIZADOS .....	4
4	ANTECEDENTES DE LA ACTIVIDAD DE FISCALIZACIÓN .....	4
4.1	Motivo de la Actividad de Fiscalización .....	4
4.2	Materia Específica Objeto de la Fiscalización Ambiental .....	4
4.3	Metodologías de cuantificación de emisiones utilizada: .....	5
4.4	Metodología de Evaluación .....	5
4.5	Aspectos Relativos al Seguimiento Ambiental .....	6
5	HECHOS CONSTATADOS .....	7
5.1	Concentración de Emisiones Atmosféricas en Chimenea .....	7
5.2	Opacidad.....	15
5.3	Emisiones en el Sistema de la Fundición .....	19
6	CONCLUSIONES.....	24
7	ANEXOS.....	25



## 1 RESUMEN

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

La entrada en vigencia de los límites de emisión establecidos en los artículos 3° y 4° del D.S. N°28/2013 MMA para la Fundición Altonorte, rigen desde el 12 de diciembre de 2016, dado que la tecnología de al menos una de sus plantas de ácido correspondía a doble contacto

La materia específica objeto del informe técnico de fiscalización corresponde a la verificación de los límites de emisión en las chimeneas de los procesos unitarios **Planta de Secado**, **Planta de Ácido N°1**, **Planta de Ácido N°3** y **Horno de Refino**, de la unidad fiscalizable, **Fundición Altonorte**, que se encuentra regulada mediante el D.S. N°28/2013 de MMA. Así como de los límites de emisión anual y porcentaje de captura y fijación anual en el Sistema de la Fundición.

De la revisión realizada a los reportes mensuales y antecedentes asociados a la Unidad Fiscalizable, **Fundición Altonorte**, perteneciente al Titular **Complejo Metalúrgico Altonorte S.A.** es posible señalar para el periodo evaluado, desde el 01 de enero al 31 de diciembre del año **2023**, los siguientes resultados:

Proceso Unitario/Sistema	Parámetro	Límite de emisión	Frecuencia	Resultados	Evaluación límite de emisión
Planta de Ácido N°1	SO <sub>2</sub>	600 ppm	hora	97,65%	El 97,65% de las horas de funcionamiento de la planta de ácido no excede el límite de emisión, por lo tanto, se ajusta al 95% de las horas de funcionamiento exigidas.
Planta de Ácido N°3	SO <sub>2</sub>	600 ppm	hora	95,67%	El 95,67% de las horas de funcionamiento de la planta de ácido no excede el límite de emisión, por lo tanto, se ajusta al 95% de las horas de funcionamiento exigidas.
Planta de Ácido N°1	As	1 mg/Nm <sup>3</sup>	mensual	[0,004-0,158] mg/Nm <sup>3</sup>	No excede el límite de emisión
Planta de Ácido N°3	As	1 mg/Nm <sup>3</sup>	mensual	[0,002-0,145] mg/Nm <sup>3</sup>	No excede el límite de emisión
Planta de Secado	MP	50 mg/Nm <sup>3</sup>	mensual	[5,66-16,82] mg/Nm <sup>3</sup>	No excede el límite de emisión
Horno de Refino N°1	Opacidad	20%	mensual	[14,45-18,25] mg/Nm <sup>3</sup>	No excede el límite de emisión
Horno de Refino N°2	Opacidad	20%	mensual	[9,50-18,75] mg/Nm <sup>3</sup>	No excede el límite de emisión
Horno de Refino N°3	Opacidad	20%	mensual	[7,66-19,29] mg/Nm <sup>3</sup>	No excede el límite de emisión
Sistema de la fundición	As	126 ton/año	anual	80,63 ton/año	No excede el límite de emisión
Sistema de la fundición	SO <sub>2</sub>	24.000 ton/año	anual	17.436,03 ton/año	No excede el límite de emisión
Sistema de la fundición	% Captura S	>=95%	anual	97,02%	Se ajusta al valor establecido
Sistema de la fundición	% Captura As	>=95%	anual	98,24%	Se ajusta al valor establecido

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



## 2 IDENTIFICACION DE LA UNIDAD FISCALIZABLE

### 2.1 Antecedentes Generales

Identificación de la Unidad Fiscalizable:	Fundición Altonorte
Región:	II Región de Antofagasta
Provincia:	Antofagasta
Comuna:	Antofagasta
Ubicación de la actividad, proyecto o fuente fiscalizada:	Fundición Altonorte se localiza en el sector de La Negra, 20 Km. Aproximadamente al Sureste de la ciudad de Antofagasta, en la Quebrada de Mateo, a la altura del Km. 1.348 de la Carretera Panamericana Norte.
Titular de la actividad, proyecto o fuente fiscalizada:	Complejo Metalúrgico Altonorte S.A.
RUT o RUN Titular:	88.325.800-2
Domicilio Titular:	Carretera Panamericana Norte, KM 1348 - Sector La Negra 1348.
Correo electrónico Titular:	juan.carrasco@glencore.cl
Teléfono Titular:	+56 55 262 8383
Identificación del Representante Legal:	Juan Carrasco Palma
RUT o RUN Representante Legal:	12.701.171-0
Domicilio Representante Legal:	Carretera Panamericana Norte, KM 1348 - Sector La Negra 1348.
Correo electrónico Representante Legal:	juan.carrasco@glencore.cl
Teléfono:	+56 55 262 8359

## 3 INSTRUMENTOS DE CARÁCTER AMBIENTAL FISCALIZADOS

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

## 4 ANTECEDENTES DE LA ACTIVIDAD DE FISCALIZACIÓN

### 4.1 Motivo de la Actividad de Fiscalización

	Motivo	N°/ Descripción
X	Programada	Resolución Exenta N°2152/2023 SMA que fija Programa y Subprogramas de Fiscalización Ambiental de Normas de Emisión para el año 2024.

### 4.2 Materia Específica Objeto de la Fiscalización Ambiental

- Emisiones atmosféricas
--------------------------



### 4.3 Metodologías de cuantificación de emisiones utilizada:

Fuente emisora	Método de Cuantificación	Parámetro (s)	Rango(s) de medición	Resolución exenta que aprueba validación de CEMS o metodología de balances de masa
Planta de Ácido N°1	CEMS	SO <sub>2</sub>	Rango de medición bajo: 0-650 ppm Rango de medición alto: 0-2000 ppm	Res. Ex N° 433/2022 SMA
Planta de Ácido N°3	CEMS	SO <sub>2</sub>	Rango de medición bajo: 0-650 ppm Rango de medición alto: 0-2000 ppm	Res. Ex. N° 434/2022 SMA
Planta de Secado	Muestreo Isocinético, CH-5	MP	No Aplica	No Aplica
Planta de Ácido N°1	Muestreo Isocinético, CH-29	As	No Aplica	No Aplica
Planta de Ácido N°3	Muestreo Isocinético, CH-29	As	No Aplica	No Aplica
Horno de Refino N°1	Método 9	Opacidad	No Aplica	No Aplica
Horno de Refino N°2	Método 9	Opacidad	No Aplica	No Aplica
Horno de Refino N°3	Método 9	Opacidad	No Aplica	No Aplica
Sistema de la Fundición	Balances de Masa	As y S % Captura y fijación As y S	No Aplica	Res. Ex. N° 92/2021 SMA

### 4.4 Metodología de Evaluación

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

#### a) Evaluación de requerimientos de carácter administrativos:

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

#### b) Evaluación de requerimientos de carácter técnicos:

- Identificación de los procesos unitarios o fuentes emisoras de la unidad fiscalizable afectos a la norma de emisión.
- Estado de la validación del Sistema de Monitoreo Continuo de Emisiones (en adelante CEMS) para dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>).
- Completitud de los datos requeridos para realizar la verificación de los límites de emisión, así como posibles inconsistencias en los datos reportados, por ej. promedios horarios de concentración de emisión negativos, en blanco o informados con caracteres.
- Ejecución de la auditoría externa para revisar y verificar la aplicación de la metodología de balances de masa de Arsénico (As) y Azufre (S) aprobada por esta Superintendencia.
- Aplicación de los métodos de muestreo isocinéticos para la determinación de los parámetros regulados, As y MP.
- Condiciones operacionales y de muestreo bajo las cuales se realizaron los muestreos isocinéticos en las fuentes emisoras.
- Implementación del Sistema de Aseguramiento de Calidad para el CEMS de SO<sub>2</sub>, mediante la revisión de las pruebas QA/QC, error de calibración (EC), error de linealidad (EL) y exactitud relativa (ER).
- Verificación del límite de emisión de SO<sub>2</sub> en la chimenea de la planta de ácido que se evaluará sobre la base de promedios horarios que se deberán cumplir durante el 95% de las horas de funcionamiento en un año calendario. El 5% de las horas restantes comprende horas de encendido, apagado o posibles fallas, por lo tanto, anualmente se permite un 5% de excedencia del límite de emisión en horas de funcionamiento de la planta. Se entenderá por hora de funcionamiento, aquellas horas que presenten los siguientes estados de operación: operación en régimen, hora de encendido, hora de apagado y horas en que la planta presenta fallas.



- Verificación mensual del límite de emisión de As, evaluado en las chimeneas de los procesos unitarios, **Planta de Ácido N°1 y Planta de Ácido N°3**.
- Verificación mensual del límite de emisión de MP en la chimenea de los procesos unitarios, **Planta de Secado**.
- Verificación mensual del límite de emisión de opacidad en la chimenea del proceso unitario, **Horno de Refino N°1, Horno de Refino N°2 y Horno de Refino N°3**.
- Verificación anual de los límites máximos de emisión de As y SO<sub>2</sub>, así como de los porcentajes de captura y fijación de S y As de en el Sistema de la Fundición.

## 4.5 Aspectos Relativos al Seguimiento Ambiental

### 4.5.1 Documentos Revisados

Nombre del documento revisado	Origen/ Fuente del documento	Observaciones
Informes mensuales D.S. N° 28/2013.	Sistema de Seguimiento Atmosférico (SISAT) de la SMA, disponible a través de Ventanilla Única del RETC.	Periodo Reportado, enero – diciembre año 2023
Planillas QA/QC “Pruebas de Aseguramiento de Calidad CEMS Gases - Parámetro SO <sub>2</sub> ” para el periodo enero - diciembre 2023.	Plataforma Seafire SMA, Resultados Pruebas QA/QC según lo requerido en Res. Ex. N° 862/2020 SMA.	Sin Observaciones
Informe de respuesta a requerimiento de información realizado a través de la Resolución Exenta N° 1138/2024 SMA y anexos.	Carta GG AN 466/2023.	Mediante carta GG AN 465/2024, de 26 de julio de 2024, el titular Complejo Metalúrgico Altonorte solicitó ampliación de plazo para dar respuesta a la Res. Ex. N° 1138/2024 de SMA.  Posteriormente, a través de la Res. Ex. N° 1259 de 29 de julio de 2024, la SMA otorgó la ampliación de plazo (anexo 2).
Informa inicio y duración auditoría externa anual de balance de masa de As y S de Fundición Altonorte, año 2024.	Carta GG AN 448/2024.	Sin Observaciones
Informe de Auditoría a las Metodologías de Balance Metalúrgico de Arsénico y Azufre de la Fundición Altonorte, año 2024 (Informe IEC-39-2024)	Auditoría a las Metodologías de Balance Metalúrgico de Arsénico y Azufre Fundición Altonorte, reportado en el Sistema de Seguimiento de Atmosférico (SISAT) de la SMA.	Sin Observaciones



## 5 HECHOS CONSTATADOS

### 5.1 Concentración de Emisiones Atmosféricas en Chimenea

---

Número de hecho constatado: 1

#### Documentación Revisada:

- Reportes mensuales para el periodo enero - diciembre del año **2023**.
- Planillas QA/QC “Pruebas de Aseguramiento de Calidad CEMS Gases - Parámetro SO<sub>2</sub>” para el periodo enero - diciembre **2023**.
- Carta GG AN 466/2023 en respuesta a Resolución Exenta N°1138/2024 SMA.

#### Exigencia (s):

- **Letra a) Art. N° 4 D.S. N° 28/2013 MMA** “Las plantas de ácido deben emitir una concentración de SO<sub>2</sub> inferior o igual a 600 ppm, partes por millón en volumen. El valor límite de emisión de SO<sub>2</sub> 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 SO<sub>2</sub> en plantas de ácido se evaluarán sobre la base de promedios horarios que se deberán cumplir el 95% de las horas de funcionamiento. El 5% de las horas restantes comprenden horas de encendido, apagado o posibles fallas” y “Los datos que se obtengan del monitoreo continuo deberán estar en línea con los sistemas de información de la Superintendencia del Medio Ambiente y con la Seremi del Medio Ambiente que corresponda”
- **Resolución Exenta N°1743 de 06 de diciembre de 2019**, Aprueba Protocolo para Validación, Aseguramiento y Control de Calidad de Sistemas de Monitoreo Continuo de Emisiones “CEMS”.
- **Resolución Exenta N°1209 de 19 de agosto de 2019**, Aprueba Procedimiento de Sustitución y/o Reemplazo de Datos para Sistemas de Monitoreo Continuo de Emisiones (CEMS) y Revoca Resolución Exenta N°33, de 19 de enero de 2015, de la Superintendencia del Medio Ambiente.
- **Resolución Exenta N°862 de 26 de mayo de 2020**, Instruye forma de remitir las pruebas QA-QC, en el marco del cumplimiento del protocolo para validación, aseguramiento y control de calidad de sistemas de monitoreo continuo de emisiones.

#### Resultado (s) examen de Información:

##### 5.1.1 Verificación anual del límite de emisión de dióxido de Azufre (SO<sub>2</sub>) en la planta de ácido:

- Considerando que el Titular debe velar por el óptimo funcionamiento del CEMS instalado en la chimenea **de los procesos unitarios, Planta de Ácido N°1 y Planta de Ácido N°3**, de la **Fundición Altonorte**, aplicando los procedimientos de aseguramiento de calidad que permitan que el CEMS entregue siempre datos de calidad asegurada, se solicitó mediante la Res. Ex. N° 862/2020 de SMA, reportar permanentemente los resultados de las pruebas de aseguramiento de calidad del CEMS mediante la plataforma seafire dispuesta por esta Superintendencia.
- De acuerdo con los resultados de las pruebas de aseguramiento de calidad, error de calibración, error de linealidad y exactitud relativa, es posible señalar lo siguiente:
  - Respecto a las pruebas de Error de Calibración (EC), se observó para el periodo enero – diciembre de **2023** que se realizaron al CEMS instalado en la chimenea **de los procesos unitarios, Planta de Ácido N°1 y Planta de Ácido N°3**, las pruebas diarias de error de calibración cero y span utilizando para aquellas pruebas, gases patrones que cumplen con las especificaciones del protocolo para validación de CEMS y se obtuvieron resultados que se ajustan al error de calibración permitido (±5%).
  - Respecto a las pruebas trimestrales de error de linealidad (EL), se evidencia la ejecución de las pruebas trimestrales para el rango de medición bajo y rango de medición alto del CEMS utilizando para aquellas pruebas los gases patrones para los niveles bajo, medio y alto, obteniendo como resultado valores menores al 5% utilizando la ecuación 3) del protocolo de validación de CEMS.
  - Respecto a las pruebas de Exactitud Relativa (ER), dichas pruebas fueron ejecutadas en el mes de enero y febrero de del año **2023** y los resultados obtenidos se ajustan a los límites especificados en el protocolo para validación de CEMS.



- iv. De acuerdo con los resultados de las pruebas QA/QC, EC, EL y ER, se mantiene la vigencia de la **Res. Ex N°433/2022 SMA y Res. Ex. N° 434/2022 SMA**, que aprueba informe de resultado de ensayo de validación del Sistemas de Monitoreo Continuo de Emisiones (CEMS) de la planta de ácido N°1 y planta de ácido N°3 de la **Fundición Altonorte** perteneciente a **Complejo Metalúrgico Altonorte S.A.** (anexo 1).
- c. En base a los antecedentes expuestos sobre los resultados obtenidos en las pruebas diarias de EC, trimestrales de EL y anual de ER, es posible señalar que el CEMS instalado en la chimenea **de los procesos unitarios, Planta de Ácido N°1 y Planta de Ácido N°3** de la **Fundición Altonorte**, entrega principalmente datos de calidad asegurada, por lo cual es posible utilizar dichos datos de concentración para realizar la verificación del límite de emisión de SO<sub>2</sub> durante el periodo del 01 de enero al 31 de diciembre de **2023** (anexo 1).
- d. En particular, la **Fundición Altonorte**, posee **dos plantas de ácido que corresponden** a una fuente emisora existente y, por consiguiente, podrá emitir una concentración de SO<sub>2</sub> inferior o igual a **600 ppm** que se evaluarán sobre la base de promedios horarios de concentración en un año calendario y se deberán cumplir durante el 95% de las horas de funcionamiento de la planta. De acuerdo con la verificación realizada es posible señalar lo siguiente:
- A partir del análisis de los promedios horarios de concentración de SO<sub>2</sub> durante las horas de funcionamiento de la **Planta de Ácido N°1** para el periodo 01 de enero al 31 de diciembre de **2023**, se observa que el **97,65%** 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 SO<sub>2</sub> (ver Tabla 1).
  - A partir del análisis de los promedios horarios de concentración de SO<sub>2</sub> durante las horas de funcionamiento de la **Planta de Ácido N°3** para el periodo 01 de enero al 31 de diciembre de **2023**, se observa que el **95,67%** 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 SO<sub>2</sub> (ver Tabla 2).
- e. Finalmente, se señala que de acuerdo con el protocolo de validación de CEMS de esta Superintendencia la escala o rango del analizador deberá ser revisada a lo menos una vez al año, con el fin de efectuar los ajustes correspondientes en caso de que se presenten variaciones y asegurar que siempre el CEMS entregue datos de concentración de SO<sub>2</sub> con calidad asegurada.

**Tabla 1: Estadística de promedios horarios de concentración de SO<sub>2</sub>, sobre las horas de funcionamiento de la Planta de Ácido N°1 de la Fundición Altonorte.**

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

Grupo_Estado	Estado_PTA	# Horas Reportadas	# Horas con Excedencia
Horas de Funcionamiento	Apagado (HA)	50	0
	Encendido (HE)	815	101
	Regimen (RE)	6.420	70
	Total	7.285	171
Horas de Detención	Detención	1.475	25
	Total	1.475	25

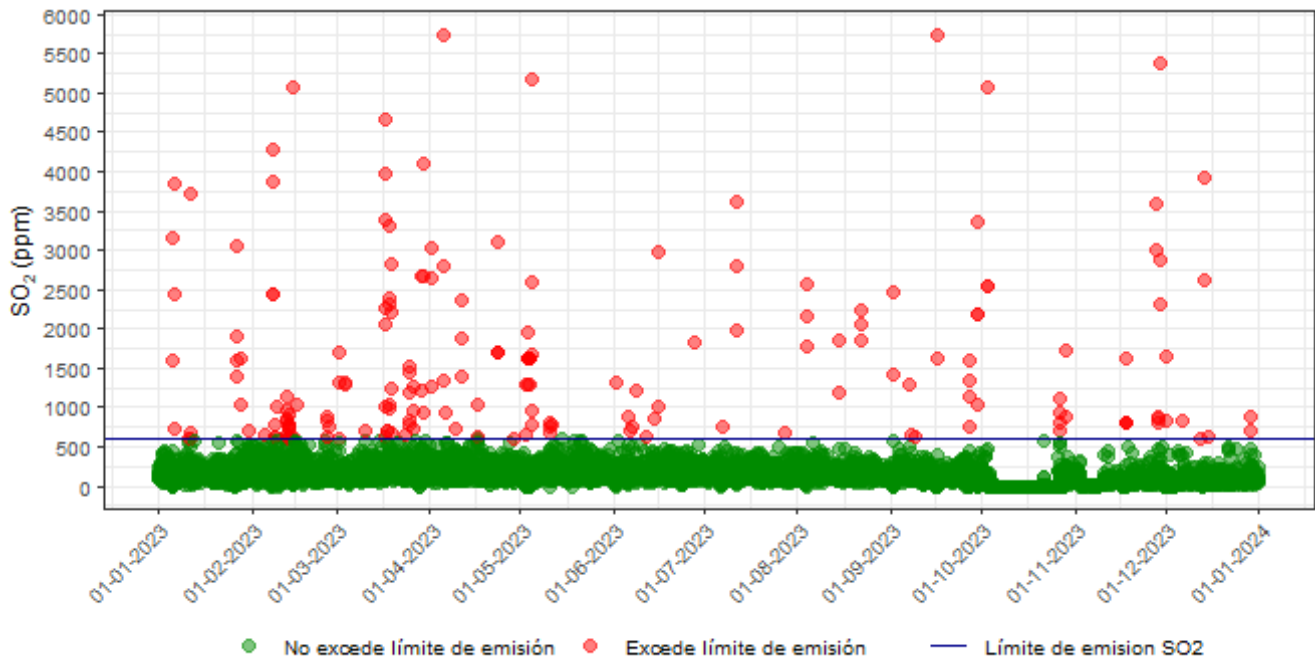
	N° horas	Porcentaje
Total de horas de funcionamiento sin excedencia	7.114	97,65%
Total de horas de funcionamiento con excedencia	171	2,35%
Total horas de funcionamiento	7.285	100,00%

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





**Figura 1. Promedios horarios de concentración de SO<sub>2</sub> en la Planta de Ácido N°1 de la Fundición Altonorte  
Periodo 01-01-2023 – 31-12-2023.**



**Tabla 2: Estadística de promedios horarios de concentración de SO<sub>2</sub>, sobre las horas de funcionamiento de la Planta de Ácido N°3 de la Fundición Altonorte.**

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

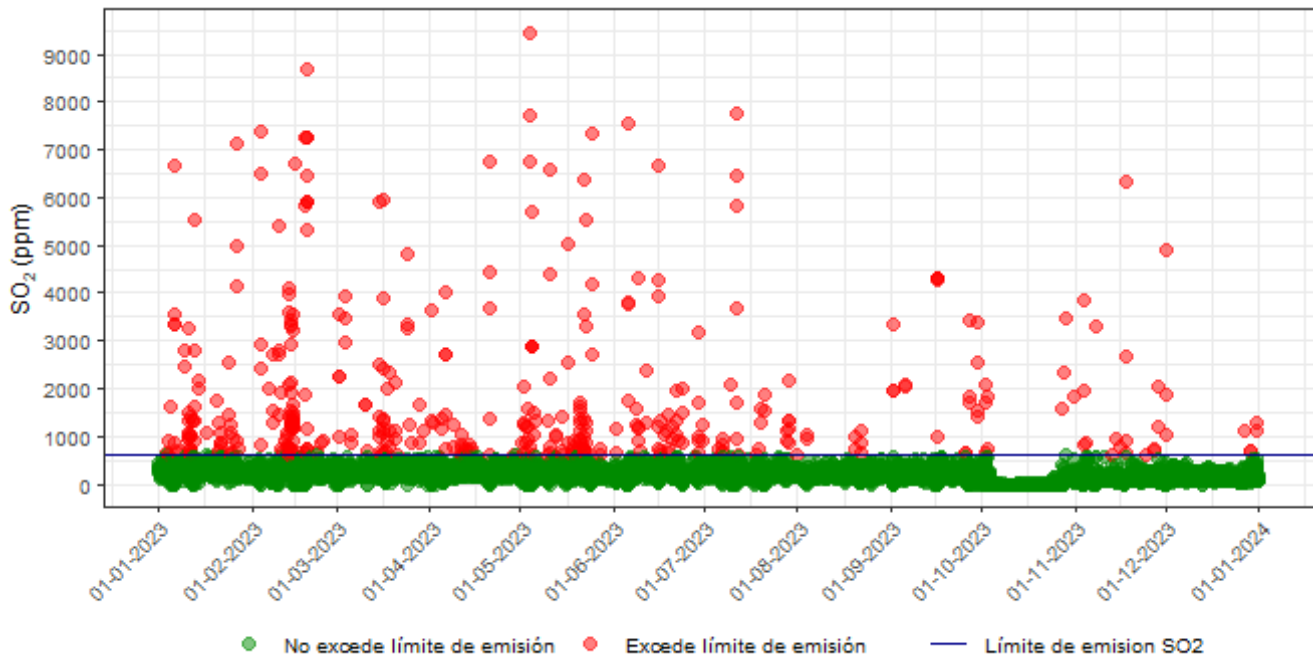
Grupo_Estado	Estado_PTA	# Horas Reportadas	# Horas con Excedencia
Horas de Funcionamiento	Apagado (HA)	49	0
	Encendido (HE)	973	258
	Regimen (RE)	5.881	41
	Total	6.903	299
Horas de Detención	Detención	1.857	118
	Total	1.857	118

	N° horas	Porcentaje
Total de horas de funcionamiento sin excedencia	6.604	95,67%
Total de horas de funcionamiento con excedencia	299	4,33%
Total horas de funcionamiento	6.903	100,00%

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



**Figura 2: Promedios horarios de concentración de SO<sub>2</sub> en la Planta de Ácido N°3 de la Fundición Altonorte  
Periodo 01-01-2023– 31-12-2023.**



**Número de hecho constatado: 2**

**Documentación Revisada:**

- Informes mensuales para el periodo enero – diciembre **2023**.
- Informes de resultados de los muestreos isocinéticos de As para el periodo enero - diciembre **2023**.

**Exigencia (s):**

- **Letra b) Art. N° 4 D.S. N° 28/2013 MMA** “Las plantas de ácido deben emitir una concentración de As inferior o igual a 1 mg/Nm<sup>3</sup>. 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/Nm<sup>3</sup>. El valor límite de emisión de As se verificará una vez al mes”.
- **Letra b) Art. N° 14 D.S. N° 28/2013 MMA** “Para medir As y Hg en las plantas de ácido y en los hornos de limpieza de escoria, se debe utilizar el método CH-29 denominado “Determinación de emisión de metales desde fuentes fijas”, aprobado por el Ministerio de Salud”.
- **El Inciso N°8 del Art. N° 14 D.S. N° 28/2013 MMA** “Las mediciones en chimenea deben ser realizadas por entidades de inspección autorizadas por la Superintendencia del Medio Ambiente”.
- **Resolución Exenta N° 2051 de 14 de septiembre de 2021**, dicta instrucción de carácter general para la operatividad específica de las entidades técnicas de fiscalización ambiental en el componente ambiental aire y revoca resolución que indica.
- **Resolución Exenta N°2547 de 01 de diciembre de 2021**, “Establece instrucciones generales sobre deberes de remisión de información para fuentes reguladas por normas de emisión de contaminantes a la atmósfera y planes de prevención y/o descontaminación atmosférica en sistema de seguimiento atmosférico (SISAT) de la SMA y revoca resolución exenta N°1227/2015.
- **Resolución Exenta N° 573 de 18 de abril de 2022**, dicta instrucción de carácter general para la operatividad del reglamento de las Entidades Técnicas de Fiscalización Ambiental ETFA, para titulares de instrumentos de carácter ambiental.



## Resultado (s) examen de Información:

### 5.1.2 Verificación mensual del límite de emisión de arsénico (As) en chimenea para los procesos unitarios Planta de Ácido N°1 y Planta de Ácido N°3:

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

- i. Los muestreos isocinéticos de As en las chimeneas de los procesos unitarios, **Planta de Ácido N°1 y Planta de Ácido N°3**, de la **Fundición Altonorte** fueron realizados por la ETFA **Serpram S.A.** y los análisis químico realizados por **DICTUC S.A.** laboratorio que se encuentra acreditado por el INN (N° de Certificado: LE 742), en el área química para dispositivos de contaminación atmosférica y ensayo arsénico basado en el método EPA 29, CFR 40, Chapter 1, Subchapter C, Part. 60, Appendix A-8, Method 29. Método ICP/OES. En la siguiente tabla se señala la verificación de la ETFA:

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

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

- 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 **2023**.

### A.1 Proceso unitario: Planta de Ácido N°1

En la siguiente tabla se señalan los valores de concentración mensual de As en la chimenea del proceso unitario **Planta de Ácido N°1**.

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

Período	Fecha de muestreo	ETFAs muestreo	ETFAs análisis	N° de Corridas	Porcentaje de carga de la fuente emisora (%)			Isocinetismo (%) 90% =< I =< 110%			Concentración As mg/Nm <sup>3</sup>
					C1	C2	C3	C1	C2	C3	
Enero	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Febrero	10-02-2023	Serpram S.A.	Dictuc	3	89,21	96,48	91,46	102,50	103,37	103,56	0,005
Marzo	09-03-2023	Serpram S.A.	Dictuc	3	97,87	97,84	97,90	98,09	97,74	96,65	0,158
Abril	04-04-2023	Serpram S.A.	Dictuc	3	96,18	95,86	95,55	98,58	97,86	98,77	0,009
Mayo	09-05-2023	Serpram S.A.	Dictuc	3	92,40	90,64	91,87	101,00	100,90	101,20	0,008
Junio	06-06-2023	Serpram S.A.	Dictuc	3	86,15	85,19	95,95	99,87	100,06	100,34	0,005
Julio	04-07-2023	Serpram S.A.	Dictuc	3	89,23	88,27	88,98	99,14	99,66	97,69	0,015
Agosto	01-08-2023	Serpram S.A.	Dictuc	3	95,49	95,76	97,04	99,20	98,98	99,24	0,035
Septiembre	05-09-2023	Serpram S.A.	Dictuc	3	95,73	98,77	97,04	100,48	99,57	100,97	0,033
Octubre	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Noviembre	08-11-2023	Serpram S.A.	Dictuc	3	95,90	99,23	94,37	99,54	99,40	99,60	0,016
Diciembre	05-12-2023	Serpram S.A.	Dictuc	3	98,46	98,33	96,84	94,48	96,99	96,96	0,004

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

Nota 2: Límite de emisión de As es de 1 mg/Nm<sup>3</sup>

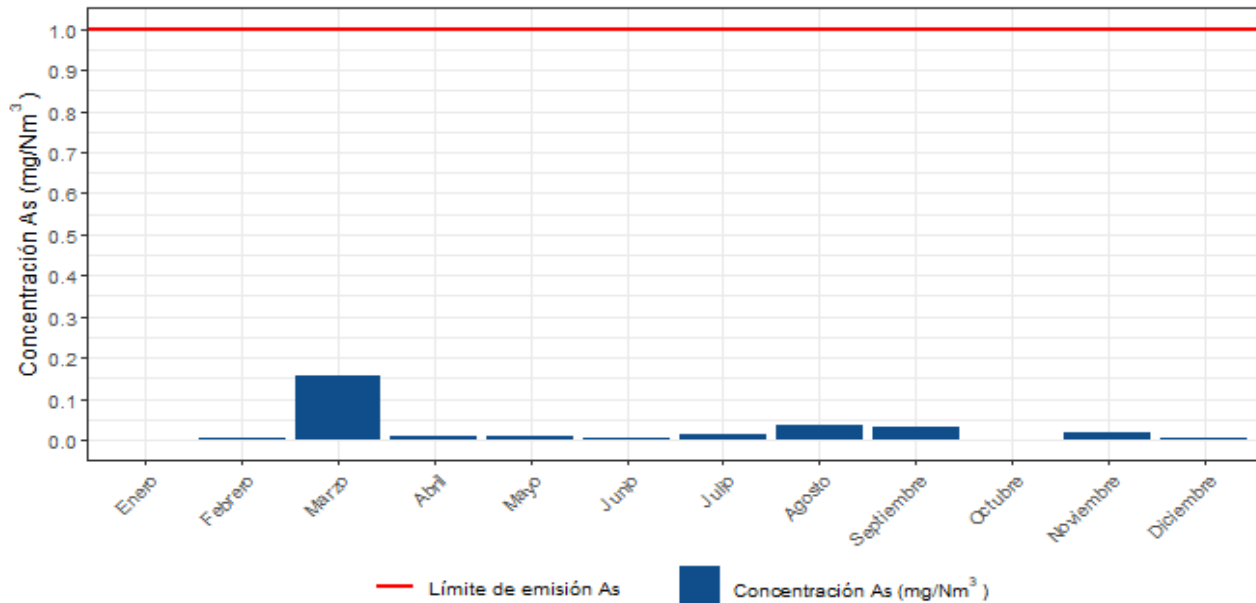
Nota 3: Capacidad máxima de funcionamiento del proceso unitario Planta de Ácido N°1: 209.000 Nm<sup>3</sup>/h

En el mes de enero de 2023 no se realizó mediciones de concentración de arsénico en planta de ácido N°1 debido a acceso restringido a la chimenea por trabajos en retiro de plataformas que se encontraban en condiciones subestándar, reemplazo de estructuras nuevas e instalación de nuevo CEMS de flujo. Por otra parte, el 3 de octubre 2023 se realizó la detención general de la fundición para posteriormente iniciar el 26 de octubre la puesta en marcha de la Planta de ácido N°1 condición que no permitió alcanzar las condiciones mínimas para ejecutar el muestreo isocinético.

A partir de la verificación mensual de los resultados obtenidos mediante la ejecución de los muestreos isocinéticos de As en la chimenea del proceso unitario, **Planta de Ácido N°1**, es posible señalar que la concentración mensual de As en el año **2023** fluctuó entre un rango de **0,004 y 0,158 mg/Nm<sup>3</sup>** y **no excede** el límite de emisión mensual permitido de **1 mg/Nm<sup>3</sup>**(ver Figura 3).



**Figura 3: Concentración de arsénico (As) en la chimenea del proceso unitario Planta de Ácido N°1 de la Fundición Altonorte reportadas por el Titular Complejo Metalúrgico Altonorte S.A. para el periodo enero – diciembre del año 2023.**



## A.2 Proceso unitario: Planta de Ácido N°3

En la siguiente tabla se señalan los valores de concentración mensual de As en la chimenea del proceso unitario **Planta de Ácido N°3**.

**Tabla 5: Resumen de antecedentes y resultados de los muestreos de arsénico (As) realizados en el periodo enero – diciembre de 2023**

Período	Fecha de muestreo	ETFA muestreo	ETFA análisis	N° de Corridos	Porcentaje de carga de la fuente emisora (%)			Isocinetismo (%) 90% =< 110%			Concentración As mg/Nm³
					C1	C2	C3	C1	C2	C3	
Enero	04-01-2023	Serpram S.A.	Dictuc	3	95,61	92,73	98,18	95,37	96,79	92,31	0,004
Febrero	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Marzo	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Abril	11-04-2023	Serpram S.A.	Dictuc	3	98,60	95,53	96,78	100,49	100,00	100,75	0,014
Mayo	05-05-2023	Serpram S.A.	Dictuc	3	92,51	96,35	95,39	100,59	101,28	99,50	0,013
Junio	07-06-2023	Serpram S.A.	Dictuc	3	95,21	93,03	98,64	101,79	99,85	100,56	0,004
Julio	05-07-2023	Serpram S.A.	Dictuc	3	97,04	95,98	94,65	101,82	100,28	99,83	0,004
Agosto	02-08-2023	Serpram S.A.	Dictuc	3	95,74	97,12	96,05	99,26	99,10	97,81	0,145
Septiembre	06-09-2023	Serpram S.A.	Dictuc	3	95,70	96,60	96,11	98,60	97,37	97,74	0,003
Octubre	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Noviembre	14-11-2023	Serpram S.A.	Dictuc	3	97,80	97,80	97,12	98,71	102,61	102,39	0,019
Diciembre	06-12-2023	Serpram S.A.	Dictuc	3	98,55	98,54	98,35	97,74	98,04	98,31	0,002

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

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

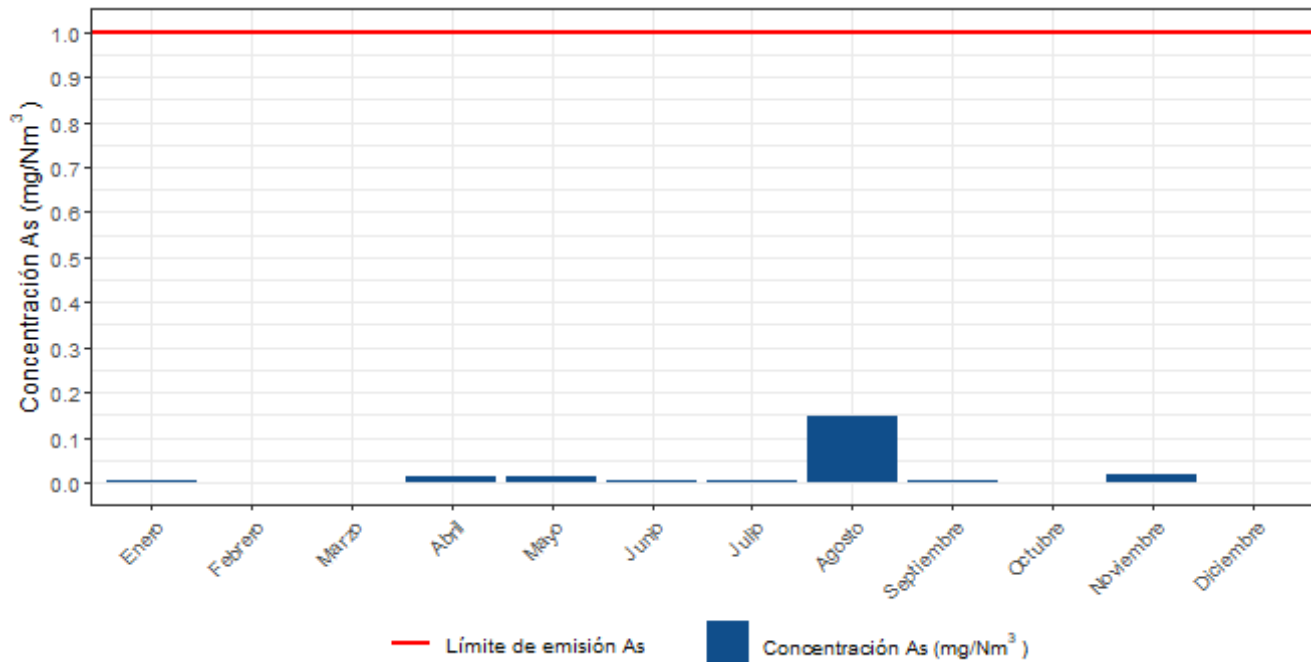
Nota 3: Capacidad máxima de funcionamiento del proceso unitario Planta de Ácido N°3: 209.000 Nm³/h

Durante el periodo comprendido entre febrero y marzo, no se ejecutó el muestreo isocinético de As en la planta de ácido 3 debido a que el proceso unitario se encontraba en mantención. Por otra parte, el 3 de octubre 2023 se realizó la detención general de la fundición para posteriormente iniciar el 28 de octubre la puesta en marcha de la Planta de ácido N°3 condición que no permitió alcanzar las condiciones mínimas para ejecutar el muestreo isocinético.

A partir de la verificación mensual de los resultados obtenidos mediante la ejecución de los muestreos isocinéticos de As en la chimenea del proceso unitario, **Planta de Ácido N°3**, es posible señalar que la concentración mensual de As en el año **2023** fluctuó entre un rango de **0,002 y 0,145 mg/Nm³** y **no excede** el límite de emisión mensual permitido de **1 mg/Nm³** (ver Figura 4).



**Figura 4: Concentración de arsénico (As) en la chimenea del proceso unitario Planta de Ácido N°3 de la Fundición Altonorte reportadas por el Titular Complejo Metalúrgico Altonorte S.A. para el periodo enero – diciembre del año 2023.**



### Número de hecho constatado: 3

#### Documentación Revisada:

- Informes mensuales para el periodo enero – diciembre **2023**.
- Informes de resultados de los muestreos isocinéticos de MP para el periodo enero – diciembre **2023**.

#### Exigencia (s):

- **Letra c) Art. N° 4 D.S. N° 28/2013 MMA** “Los secadores y los hornos de limpieza de escoria deben emitir una concentración de MP inferior o igual a 50 mg/Nm<sup>3</sup>. El valor límite de emisión de MP se verificará una vez al mes”.
- **Letra c) Art. N° 14 D.S. N° 28/2013 MMA** Para medir MP en los secadores y en los hornos de limpieza de escoria, se debe utilizar el método CH-5 denominado “Determinación de las emisiones de partículas desde 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° 2051 de 14 de septiembre de 2021**, dicta instrucción de carácter general para la operatividad específica de las entidades técnicas de fiscalización ambiental en el\* componente ambiental aire y revoca resolución que indica.
- **Resolución Exenta N° 2547 de 1 de diciembre de 2021 SMA**. Establece instrucciones generales sobre deberes de remisión de información para fuentes reguladas por normas de emisión de contaminantes a la atmósfera y planes de prevención y/o descontaminación atmosférica en sistema de seguimiento atmosférico (SISAT) de la SMA y revoca Resolución Exenta N°1227/2015.
- **Resolución Exenta N° 573 de 18 de abril de 2022**, dicta instrucción de carácter general para la operatividad del reglamento de las Entidades Técnicas de Fiscalización Ambiental ETFA, para titulares de instrumentos de carácter ambiental.



## Resultado (s) examen de Información:

### 5.1.3 Verificación mensual del límite de material particulado (MP) en el proceso unitario Planta de Secado:

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

- i. Los muestreos isocinéticos de Material Particulado en la chimenea del proceso unitario Planta de Secado de la Fundación Altonorte, así como los análisis químicos fueron realizados por la ETFA Serpram S.A., entidad que es responsable de la ejecución del método de referencia CH-5. En la siguiente tabla se señala la verificación de las ETFA:

**Tabla 7: Verificación para el control de Entidades Técnicas de Fiscalización Ambiental (ETFA) autorizadas en emisiones atmosféricas de fuentes fijas.**

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

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

### A.1 Proceso unitario: Planta de Secado

En la siguiente tabla se señalan los valores de concentración mensual de MP en la chimenea del proceso unitario Planta de Secado.

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

Período	Fecha de muestreo	ETFA muestreo	ETFA análisis	N° de Corridas	Porcentaje de carga de la fuente emisora (%)			Isocinismo (%) 90% =< I =< 110%			Concentración MP mg/Nm <sup>3</sup>
					C1	C2	C3	C1	C2	C3	
Enero	11-01-2023	Serpram S.A.	Serpram S.A.	3	86,19	86,00	87,79	93,48	93,76	94,10	8,44
Febrero	08-02-2023	Serpram S.A.	Serpram S.A.	3	100	100	99,88	101,48	102,03	102,90	16,82
Marzo	15-03-2023	Serpram S.A.	Serpram S.A.	3	94,35	91,12	94,50	100,11	100,35	101,47	8,19
Abril	12-04-2023	Serpram S.A.	Serpram S.A.	3	88,88	88,82	88,97	104,50	104,15	105,23	14,93
Mayo	11-05-2023	Serpram S.A.	Serpram S.A.	3	95,12	94,28	94,43	104,20	101,98	103,71	12,71
Junio	13-06-2023	Serpram S.A.	Serpram S.A.	3	94,69	91,89	94,51	101,88	101,34	102,14	7,54
Julio	12-07-2023	Serpram S.A.	Serpram S.A.	3	88,99	88,60	85,48	102,37	101,70	101,42	7,33
Agosto	10-08-2023	Serpram S.A.	Serpram S.A.	3	88,92	88,83	88,97	101,52	100,65	101,14	15,05
Septiembre	30-09-2023	Serpram S.A.	Serpram S.A.	3	88,96	89,07	89,25	101,81	101,65	103,45	5,66
Octubre	30-10-2023	Serpram S.A.	Serpram S.A.	3	88,76	88,93	88,40	100,20	100,44	101,31	10,37
Noviembre	21-11-2023	Serpram S.A.	Serpram S.A.	3	94,40	94,51	94,75	101,45	101,27	97,13	13,85
Diciembre	14-12-2023	Serpram S.A.	Serpram S.A.	3	88,97	88,84	89,01	102,33	101,27	99,72	15,76

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

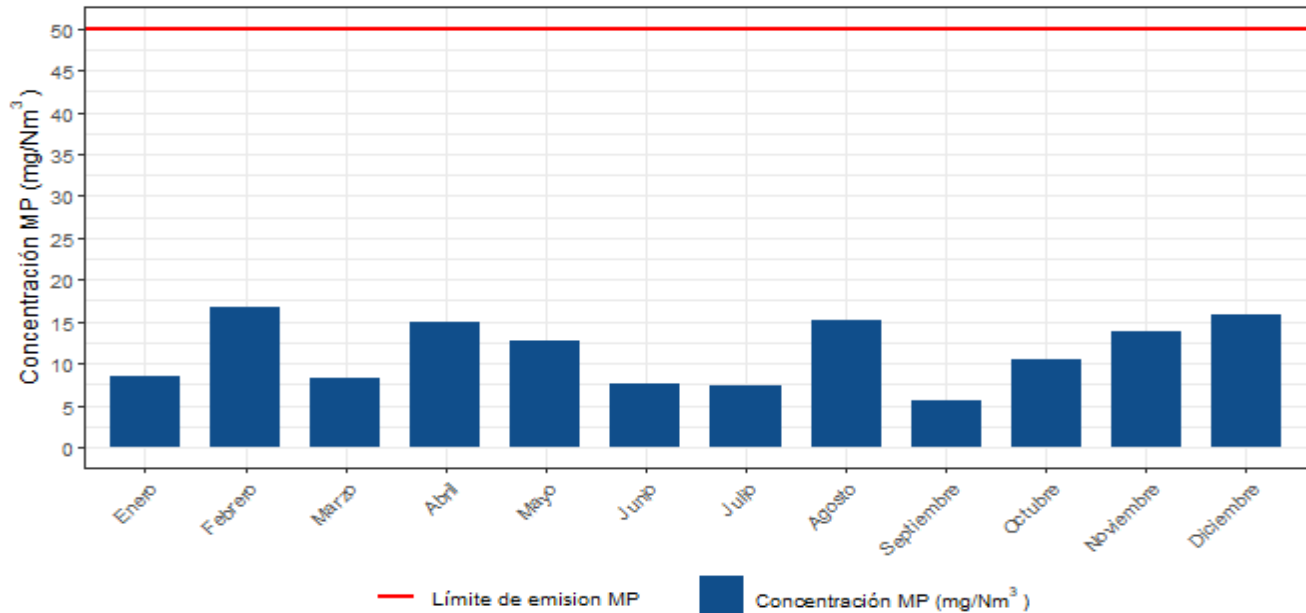
Nota 2: Límite de emisión de MP es de 50 mg/Nm<sup>3</sup>

Nota 3: Capacidad máxima de funcionamiento del proceso unitario Planta de Secado: 180 ton/h

A partir de la verificación mensual de los resultados obtenidos mediante la ejecución de los muestreos isocinéticos de MP en la chimenea del proceso unitario **Planta de Secado**, es posible señalar que la concentración mensual de MP en el año 2023 fluctuó entre un rango de **5,66 y 16,82 mg/Nm<sup>3</sup>** y **no excede** el límite de emisión mensual permitido de **50 mg/Nm<sup>3</sup>** (ver Figura 5).



Figura 5: Concentración de Material Particulado (MP) en la chimenea del proceso unitario Planta de Secado de la Fundición Altonorte reportadas por el Titular Complejo Metalúrgico Altonorte S.A. para el periodo enero – diciembre del año 2023.



## 5.2 Opacidad

Número de hecho constatado: 4

### Documentación Revisada:

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

### Exigencia (s):

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

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

### Resultado (s) examen de información:

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

- La fundición **Fundición Altonorte**, según lo establecido en la letra e) del artículo 4 debe determinar la opacidad en **los procesos unitarios Horno de Refino N°1, Horno de Refino N°2 y Horno de Refino N°3**





- b) De acuerdo con lo señalado por el titular en el informe del mes de septiembre 2023, según se indica: “Para dar cumplimiento a la Res Ex. 751, que dicta instrucciones generales para fuentes emisoras reguladas por el decreto supremo N°28 de 2013, específicamente en el artículo 2°, Anexo letra C, Altonorte ha contratado los servicios de SERPRAM S.A. que por medio de observadores certificados, desde septiembre están realizando las mediciones de opacidad”.

A continuación, se detallan las observaciones de opacidad para cada horno de refino de la fundición Altonorte.

### A.1 Proceso unitario: Horno de Refino N°1

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

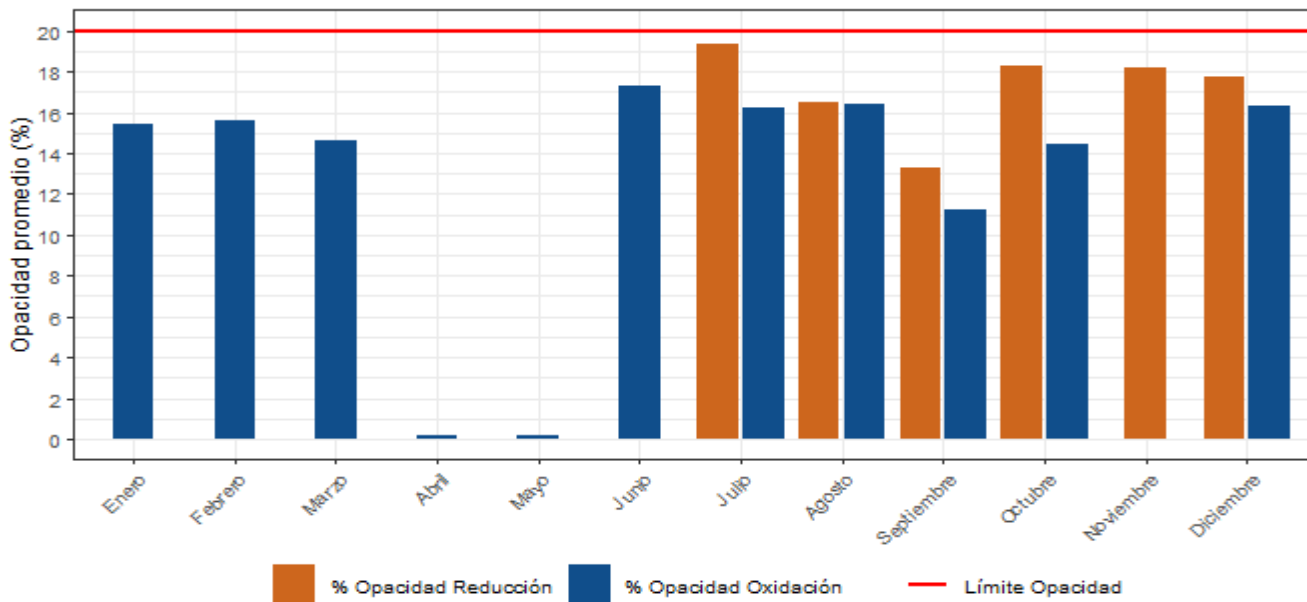
**Tabla 8: Observación de opacidad en la chimenea de la planta de tratamiento de humos visibles del proceso unitario Horno de Refino N°1 del año 2023.**

Año	Mes	Opacidad promedio (%) Reducción	Opacidad promedio (%) Oxidación
2023	Enero	15,40	--
	Febrero	15,60	--
	Marzo	14,60	--
	Abril	0,17	--
	Mayo	0,17	--
	Junio	17,30	--
	Julio	16,19	19,37
	Agosto	16,40	16,50
	Septiembre	11,20	13,30
	Octubre	14,45	18,25
	Noviembre	--	18,16
	Diciembre	16,30	17,75

Las observaciones de opacidad desde el mes de octubre de 2023 son realizadas por un tercero, específicamente la empresa Serpram S.A, por ende, desde dicho mes serán considerados los valores de observación para efecto de verificar el límite establecido en la letra e) del artículo 4 del D.S. N°28/2013 MMA.

Los resultados de opacidad considerando los datos desde el mes de octubre de **2023** fluctuaron en un rango de **14,45 y 18,25%**, por lo tanto, **no excede** el límite de **20%** establecido en la letra e) del artículo 4 del D.S. N°28/2013 MMA (ver figura 6).

**Figura 6 Observación de opacidad en la chimenea del proceso unitario Horno de Refino N°1 de la Fundición Altonorte reportadas por el Titular Complejo Metalúrgico Altonorte S.A. para el año 2023.**





## A.2 Proceso unitario: Horno de Refino N°2

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

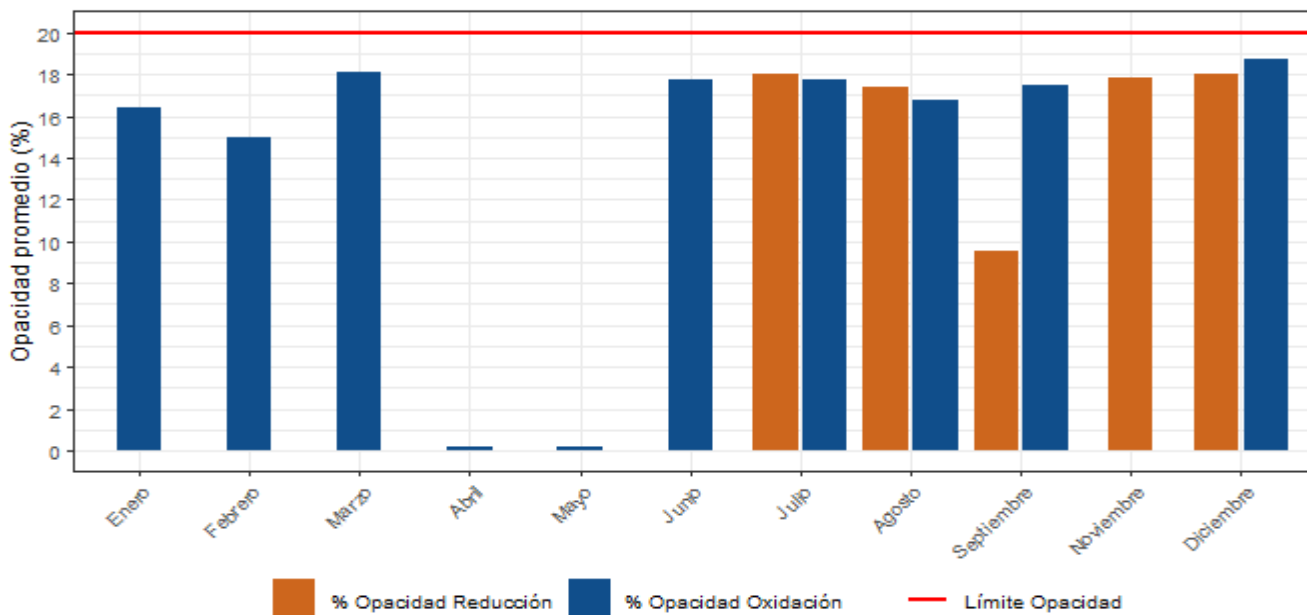
**Tabla 9: Observación de opacidad en la chimenea de la planta de tratamiento de humos visibles del proceso unitario Horno de Refino N°2 del año 2023.**

Año	Mes	Opacidad promedio (%) Reducción	Opacidad promedio (%) Oxidación
2023	Enero	16,45	--
	Febrero	15,00	--
	Marzo	18,10	--
	Abril	0,15	--
	Mayo	0,18	--
	Junio	17,70	--
	Julio	17,70	18,00
	Agosto	16,80	17,40
	Septiembre	17,50	9,50
	Octubre	--	--
	Noviembre	--	17,83
	Diciembre	18,75	18,04

Las observaciones de opacidad desde el mes de septiembre de 2023 son realizadas por un tercero, específicamente la empresa Serpram S.A, por ende, desde dicho mes serán considerados los valores de observación para efecto de verificar el límite establecido en la letra e) del artículo 4 del D.S. N°28/2013 MMA.

Los resultados de opacidad considerando los datos desde el mes de septiembre de 2023 fluctuaron en un rango de **9,50 y 18,75%**, por lo tanto, **no excede** el límite de **20%** establecido en la letra e) del artículo 4 del D.S. N°28/2013 MMA (ver figura 7).

**Figura 7 Observación de opacidad en la chimenea del proceso unitario Horno de Refino N°2 de la Fundición Altonorte reportadas por el Titular Complejo Metalúrgico Altonorte S.A. para el año 2023.**



### A.3 Proceso unitario: Horno de Refino N°3

En la siguiente tabla se señalan los valores de opacidad medidos en la chimenea del proceso unitario **Horno de Refino N°3**.

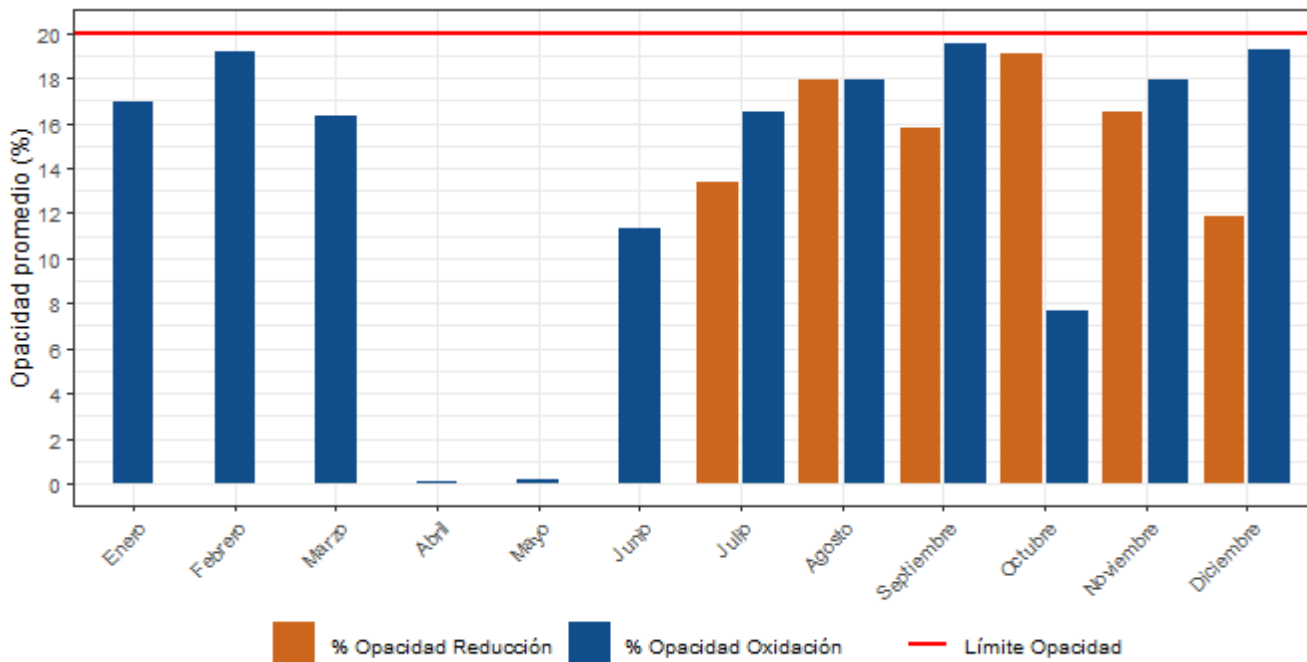
**Tabla 10: Observación de opacidad en la chimenea de la planta de tratamiento de humos visibles del proceso unitario Horno de Refino N°3 del año 2023.**

Año	Mes	Opacidad promedio (%) Reducción	Opacidad promedio (%) Oxidación
2023	Enero	16,90	--
	Febrero	19,20	--
	Marzo	16,30	--
	Abril	0,08	--
	Mayo	0,16	--
	Junio	11,30	--
	Julio	16,50	13,40
	Agosto	17,90	17,90
	Septiembre	19,50	15,80
	Octubre	7,66	19,10
	Noviembre	17,95	16,50
	Diciembre	19,29	11,90

Las observaciones de opacidad desde el mes de octubre de 2023 son realizadas por un tercero, específicamente la empresa Serpram S.A, por ende, desde dicho mes serán considerados los valores de observación para efecto de verificar el límite establecido en la letra e) del artículo 4 del D.S. N°28/2013 MMA.

Los resultados de opacidad durante el año **2023** del proceso unitario **Horno de Refino N°3** fluctuaron en un rango de **7,66 y 19,29%**, por lo tanto, **no excede** el límite de **20%** establecido en la letra e) del artículo 4 del D.S. N°28/2013 MMA (ver figura 8).

**Figura 8 Observación de opacidad en la chimenea del proceso unitario Horno de Refino N°3 de la Fundición Altonorte reportadas por el Titular Complejo Metalúrgico Altonorte S.A. para el año 2023.**



## 5.3 Emisiones en el Sistema de la Fundición

**Número de hecho constatado: 5**

### Documentación Revisada:

- Resultados de los balances de masas mensual y anual contenidos en los informes mensuales de la **Fundición Altonorte** para el año **2023**.
- Carta GG-AN-448/2024 informa inicio y duración auditoría externa anual del balance de masa de As y S de Fundición Altonorte.
- Informe de Auditoría Externa año 2024 reportado a través del Sistema de Seguimiento Atmosférico (SISAT).
- Respuesta a requerimiento de información realizada mediante Res. Ex. N°1138/2024 SMA. Carta GG AN 466/2024 y Carta GG AN 471/2024.

### Exigencia (s):

- **Art. N° 3 D.S. N° 28/2013 MMA:** “Límites de emisión anual para fundiciones existentes: Las fundiciones existentes no deberán exceder los siguientes límites máximos de emisión para SO<sub>2</sub> y As por año calendario”

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

Fuente emisora	SO <sub>2</sub> (ton/año)	As (ton/año)
Fundición Altonorte	24.000	126

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

- **Art. N° 12 D.S. N° 28/2013 MMA.** “Verificación de los límites de emisión anual y del porcentaje de captura y fijación: La Superintendencia del Medio Ambiente establecerá los protocolos para implementar los balances de masa de arsénico y azufre...”
- **Art. N° 12 D.S. N° 28/2013 MMA.** “... Para verificar el cumplimiento de los límites máximos de emisión de SO<sub>2</sub> y de As y del porcentaje de captura y fijación de azufre y de As, las fuentes emisoras nuevas y existentes deberán presentar a la Superintendencia del Medio Ambiente, para su aprobación, las metodologías específicas conforme las cuales se realizarán los balances de masa mensuales para azufre y arsénico dentro del límite del sistema, en el plazo de 45 días hábiles a contar de la entrada en vigencia del presente decreto o de la entrada en operación, según se trate de fuentes existentes o nuevas, respectivamente”.
- **Art. N° 13 D.S. N° 28/2013 MMA.** “Las fuentes emisoras nuevas y existentes deben realizar una auditoría, con el objeto de revisar y verificar la aplicación de las metodologías usadas en los balances de masa...”. “La auditoría se deberá realizar anualmente, por una entidad certificadora de conformidad autorizada por la Superintendencia del Medio Ambiente”. “La auditoría se deberá implementar durante el primer semestre de cada año calendario. Se deberá informar a la Superintendencia del Medio Ambiente y a la Secretaría Regional Ministerial (Seremi) del Medio Ambiente respectiva sobre el inicio y duración de la auditoría”. “Una vez finalizada la auditoría, el informe se deberá remitir a la Superintendencia del Medio Ambiente y a la Seremi del Medio Ambiente respectiva, en un plazo no mayor a 15 días hábiles. La primera auditoría se deberá realizar a partir del año siguiente de la publicación de la presente norma, la cual tendrá por objeto validar la aplicación de la metodología específica implementada por cada fuente emisora”.
- **Resolución Exenta N° 694 de 21 de agosto de 2015 de SMA,** que aprueba Protocolo para Validación de Metodologías de Balances de Masa de Arsénico y Azufre en fuentes emisoras de acuerdo al D.S. 28/2013 MMA.
- **Resolución Exenta N° 1249 de 13 de julio de 2020 de SMA,** dicta instrucción de carácter general que establece obligaciones para los títulos de fuentes emisoras reguladas por el Decreto Supremo N°28, de 2013, del Ministerio del Medio Ambiente, respecto evaluación y certificación de la conformidad ambiental del artículo 13.

### Resultado (s) examen de información:

#### 5.3.1 Verificación anual del límite máximo de emisión de arsénico (As) y dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>), y captura y fijación de azufre (S) y arsénico (As) en la Fundición Altonorte.

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



- a. La **Fundición Altonorte** determina las emisiones de As y SO<sub>2</sub>, en el Sistema de la Fundición, mediante la metodología de balances de masa de arsénico y azufre que se encuentra aprobada mediante la Res. Ex. N°92/2021 SMA.
- b. El titular a través de la carta GG-AN-448/2024 de fecha 23 de abril de 2024, informó el inicio de la auditoría externa anual para revisar y verificar la aplicación de la metodología de balances de masa de As y S de la Fundición Altonorte durante el año 2023. Posteriormente, con fecha 9 de abril de 2024, el titular reportó a través del Sistema de Seguimiento de Atmosférico (SISAT) el “Informe de Evaluación de la Conformidad IEC-39-2024. En dicho informe la ETCA concluyó que las emisiones anuales de azufre y arsénico informadas por el Complejo Metalúrgico Altonorte para el año 2023 coinciden con las emisiones recalculadas por el equipo auditor. Así también, la ETCA en la auditoría identificó una no conformidad relacionada con el flujo de salida, ácido sulfúrico. Específicamente, observó que el muestreo de ácido sulfúrico no cumple con el número de incrementos por hora, dado que constató que en algunos días no se cumplió con la frecuencia de muestreo indicada en la metodología de balances de masa y protocolo para la validación de balance de masa de arsénico y azufre, los cuales establecen un incremento por hora para flujos continuos.
- c. En este contexto, la SMA mediante la Resolución Exenta N°1138/2024 requirió al titular Complejo Metalúrgico Altonorte describir las acciones correctivas a implementar para subsanar la no conformidad detectada en el proceso de auditoría externa 2024. Posteriormente, el titular respondió a través de la carta GG AN 466/2024 de 5 de agosto de 2024, señalando que la causa raíz de la disminución en la frecuencia de muestreo manual fue controlar la exposición de los trabajadores y, con el fin de ajustarse al número de incremento requerido para el flujo de ácido sulfúrico, indicó como acción correctiva la instalación de un cortador automático para la obtención de la muestra del ácido, cuya implementación se programó para en el periodo abril-octubre 2024. El detalle del programa de implementación se encuentra en el informe denominado “Avance Proyecto Alto 2291-Cortadores de Muestra de ácido” (anexo 3).
- d. Adicionalmente, el titular mediante carta GG AN 471/2024 e informe denominado “Cortador de Muestra”, informó a la SMA que los cortadores de muestra de ácido para las plantas, PAC 1 y PAC 3, fueron instalados y se inició el proceso de marcha blanca durante el mes de octubre de 2024, para quedar operativos desde el 1 de noviembre de 2024 (anexo 2).

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

### A.1 Resultados Emisiones de Arsénico

- a. La emisión de Arsénico (As) en el año **2023** alcanzó un total de **80,63** ton/año, lo que representa un **63,99** % del límite máximo anual de emisión establecido en el D.S. 28/2013 de MMA (ver Tabla 11 y Figura 9).

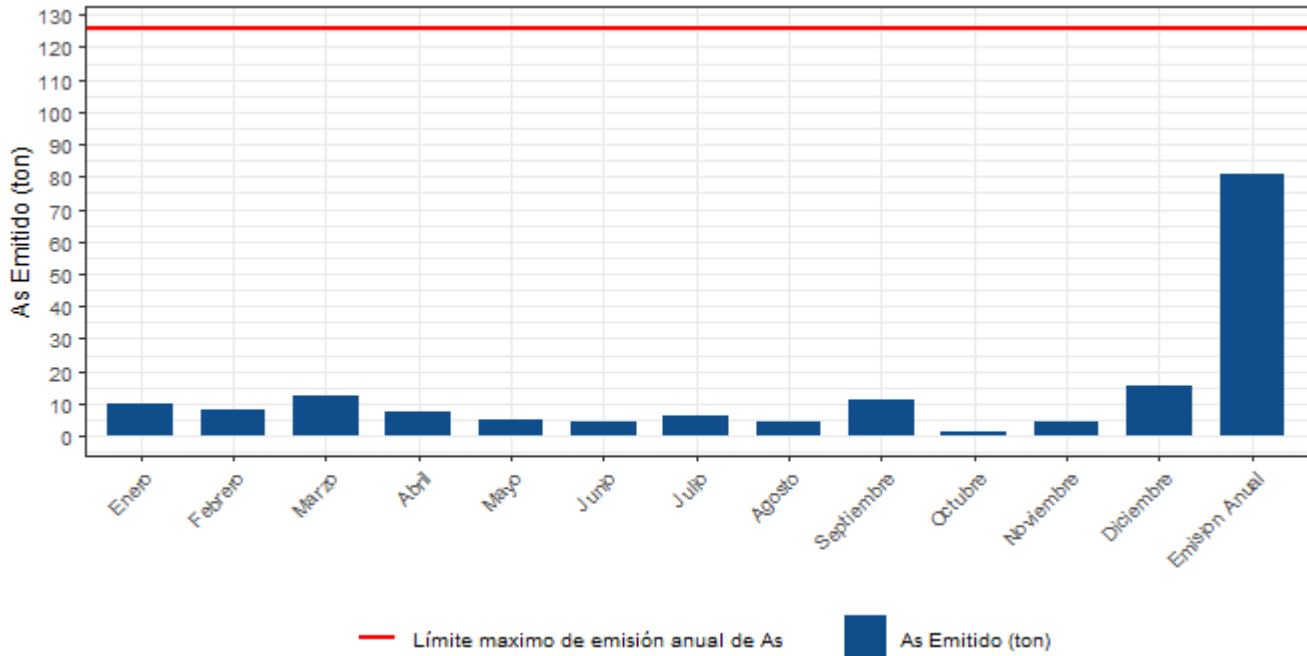
**Tabla 11. Emisión de Arsénico (As) en el Sistema de la Fundición Altonorte para el año 2023.**

Año	Mes	As Emitido (ton)
2023	Enero	10,02
	Febrero	8,13
	Marzo	12,38
	Abril	7,71
	Mayo	5,21
	Junio	4,18
	Julio	6,10
	Agosto	4,58
	Septiembre	10,87
	Octubre	1,12
	Noviembre	4,53
	Diciembre	15,61
Emisión Acumulada		90,45

As recuperado mantención y/o limpieza (ton/año)	9,82
Emisión Anual As (ton/año)	80,63
Límite máximo emisión anual (ton/año)	126



Figura 9. Representación gráfica de la emisión de As para el año 2023.



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

## A.2 Resultados Emisiones de Dióxido de Azufre (SO<sub>2</sub>)

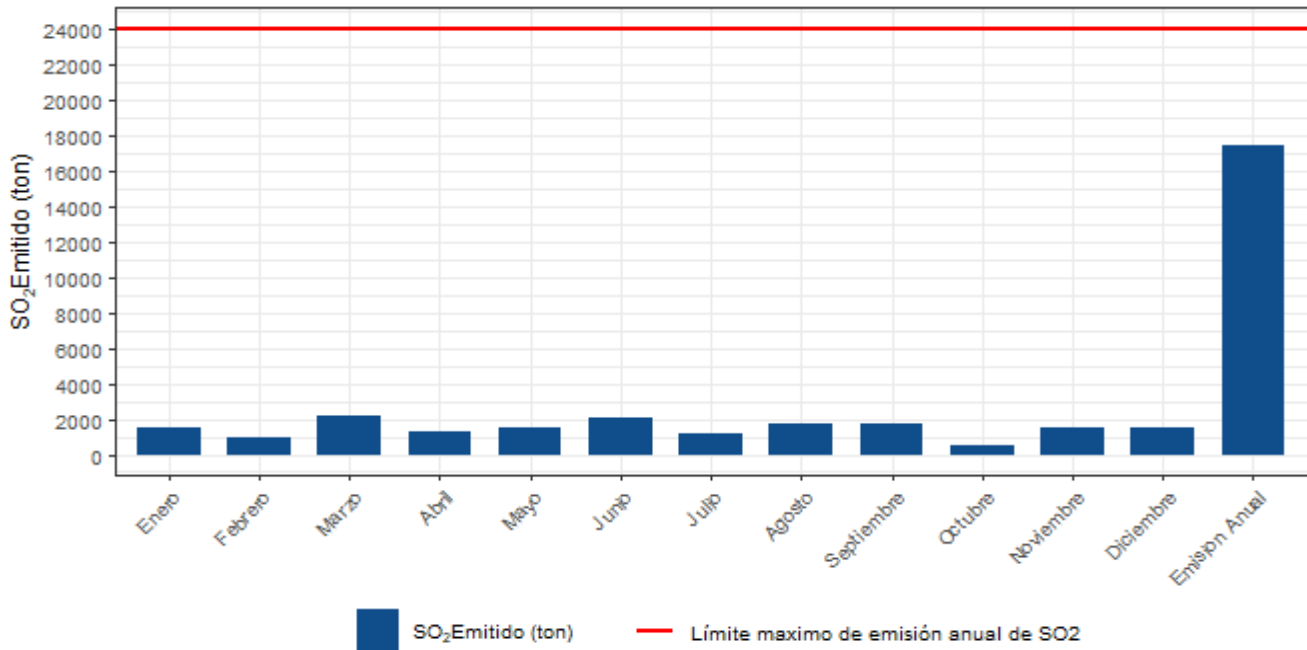
- a. La emisión de dióxido azufre en el año 2023 alcanzó un total de **17.436,03** ton/año, lo que representa un **72,65%** del límite máximo anual de emisión establecido en el D.S. 28/2013 de MMA (ver Tabla 12 y Figura 10).

Tabla 12 Emisión de SO<sub>2</sub> en el Sistema de la Fundición Altonorte para el año 2023.

Año	Mes	SO <sub>2</sub> Emitido (ton)
2023	Enero	1.508,02
	Febrero	981,65
	Marzo	2.224,49
	Abril	1.261,47
	Mayo	1.510,28
	Junio	2.116,42
	Julio	1.169,09
	Agosto	1.726,94
	Septiembre	1.760,35
	Octubre	490,41
	Noviembre	1.518,85
	Diciembre	1.474,25
	Emisión Acumulada	17.742,21
S recuperado mantención y/o limpieza (ton/año)		153,09
Emisión Anual SO <sub>2</sub> (ton/año)		17.436,03
Límite máximo emisión anual (ton/año)		24.000



Figura 10 Representación gráfica de la emisión de SO<sub>2</sub> para el año 2023.



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

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

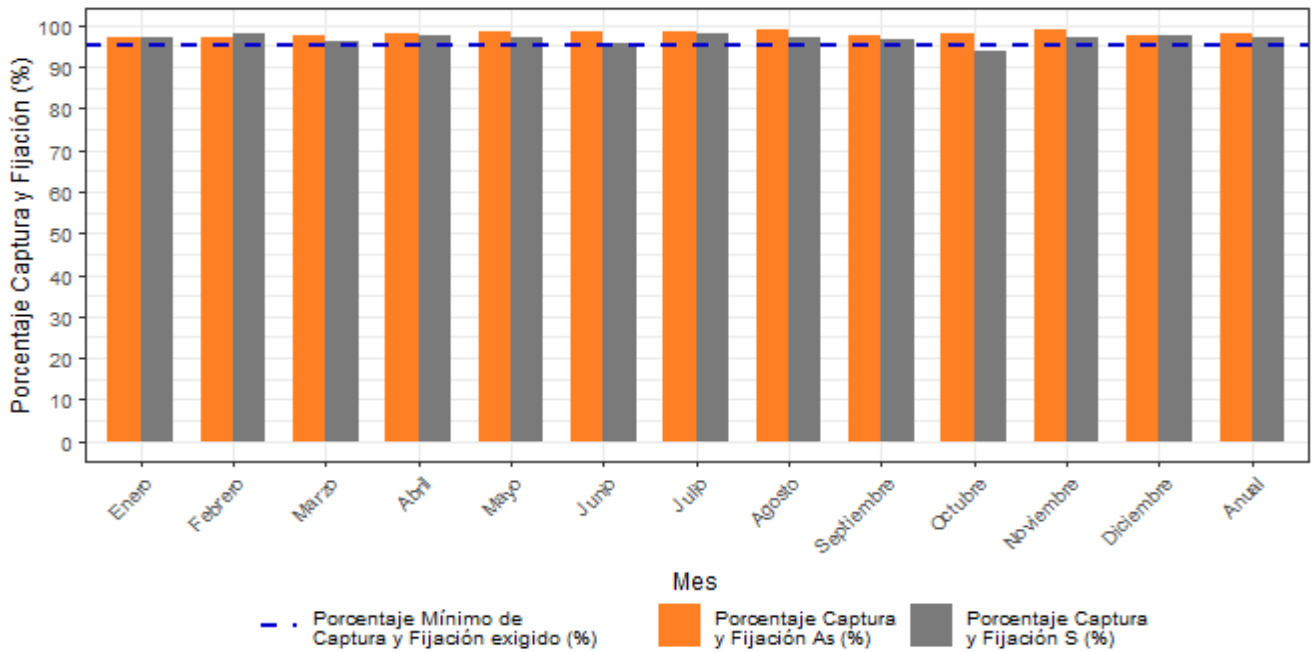
- a. Respecto al porcentaje de captura y fijación, se observa que la Fundición Altonorte durante el año 2023 presentó un porcentaje de captura y fijación de 98,24% para el parámetro arsénico (As) y de un 97,02% para el parámetro azufre (S). (ver Tabla 13 y Figura 11).

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

Año	Mes	Porcentaje Captura y Fijación S (%)	Porcentaje Captura y Fijación As (%)
2023	Enero	97,20	97,15
	Febrero	97,79	97,22
	Marzo	95,96	97,32
	Abril	97,74	98,02
	Mayo	96,89	98,49
	Junio	95,88	98,71
	Julio	97,84	98,64
	Agosto	96,95	98,89
	Septiembre	96,44	97,73
	Octubre	93,73	97,95
	Noviembre	96,93	98,95
	Diciembre	97,44	97,37
Porcentaje Captura y Fijación acumulado (sin material de mantención y/o limpieza) (%)		96,96	98,03
Porcentaje Captura y Fijación anual (con material de mantención y/o limpieza) (%)		97,02	98,24
Porcentaje Mínimo de Captura y Fijación exigido (%)		95,00	95,00



Figura 11. Representación gráfica de los porcentajes de captura y fijación de azufre (S) y Arsénico (As) en el Sistema de la Fundición Altonorte para el año 2023.



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



## 6 CONCLUSIONES

De la revisión realizada a los reportes mensuales y antecedentes asociados a la Unidad Fiscalizable **Fundición Altonorte** perteneciente al Titular **Complejo Metalúrgico Altonorte S.A.** es posible señalar para el periodo evaluado, desde el 01 de enero al 31 de diciembre de **2023**, los siguientes resultados:

Proceso Unitario/Sistema	Parámetro	Límite de emisión	Frecuencia	Resultados	Evaluación meta o límite de emisión
Planta de Ácido N°1	SO <sub>2</sub>	600 ppm	hora	97,65%	El 97,65% de las horas de funcionamiento de la planta de ácido no excede el límite de emisión. Se ajusta al 95% de las horas de funcionamiento exigidas.
Planta de Ácido N°3	SO <sub>2</sub>	600 ppm	hora	95,67%	El 95,67% de las horas de funcionamiento de la planta de ácido no excede el límite de emisión. Se ajusta al 95% de las horas de funcionamiento exigidas.
Planta de Ácido N°1	As	1 mg/Nm <sup>3</sup>	mensual	[0,004-0,158] mg/Nm <sup>3</sup>	No excede el límite de emisión
Planta de Ácido N°3	As	1 mg/Nm <sup>3</sup>	mensual	[0,002-0,145] mg/Nm <sup>3</sup>	No excede el límite de emisión
Planta de Secado	MP	50 mg/Nm <sup>3</sup>	mensual	[5,66-16,82] mg/Nm <sup>3</sup>	No excede el límite de emisión
Horno de Refino N°1	Opacidad	20%	mensual	[14,45-18,25] mg/Nm <sup>3</sup>	No excede el límite de emisión
Horno de Refino N°2	Opacidad	20%	mensual	[9,50-18,75] mg/Nm <sup>3</sup>	No excede el límite de emisión
Horno de Refino N°3	Opacidad	20%	mensual	[7,66-19,29] mg/Nm <sup>3</sup>	No excede el límite de emisión
Sistema de la fundición	As	126 ton/año	anual	80,63 ton/año	No excede el límite de emisión
Sistema de la fundición	SO <sub>2</sub>	24.000 ton/año	anual	17.436,03 ton/año	No excede el límite de emisión
Sistema de la fundición	% Captura S	>=95%	anual	97,02%	Se ajusta al valor establecido
Sistema de la fundición	% Captura As	>=95%	anual	98,24%	Se ajusta al valor establecido

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





## 7 ANEXOS

N° Anexo	Nombre Anexo
1	Planillas QA/QC
2	Respuesta a requerimiento de información, Res. Ex. N°1138/2024 SMA.
3	Antecedentes hecho constatado 5
4	Informes mensuales reportados para el año 2023

