



Superintendencia del Medio Ambiente  
Gobierno de Chile

## INFORME FISCALIZACIÓN AMBIENTAL

### EXAMEN DE INFORMACIÓN

**PLAN DE DESCONTAMINACIÓN PARA LA ZONA CIRCUNDANTE A LA FUNDICIÓN  
CHUQUICAMATA DE LA DIVISIÓN CHUQUICAMATA DE CODELCO CHILE**

**DFZ-2022-2910-II-PPDA**

	<b>Nombre</b>	<b>Firma</b>
Aprobado	<b>María de los Ángeles Hanne</b>	
Elaborado	<b>Elizabeth Salinas Donaire</b>	



## Tabla de Contenidos

<i>Tema</i>	<i>Página</i>
1. RESUMEN.....	3
2. ANTECEDENTES DE LA ACTIVIDAD O FUENTE FISCALIZADA.....	5
3. MOTIVO DE LA ACTIVIDAD DE FISCALIZACIÓN .....	6
4. ANTECEDENTES DE LA ACTIVIDAD DE FISCALIZACIÓN .....	6
4.1 Motivo de la Actividad de Fiscalización.....	6
4.2 Materia Específica Objeto de la Inspección Ambiental. ....	6
5. DOCUMENTOS REVISADOS .....	7
6. RESUMEN DE ACTIVIDADES DE FISCALIZACIÓN REALIZADAS Y RESULTADOS.....	8
7. CONCLUSIONES .....	18
8. ANEXOS.....	19



## 1. RESUMEN

El presente documento da cuenta de las actividades realizadas durante el año 2022, en el marco del programa y subprograma de fiscalización del “Nuevo Plan de Descontaminación para la zona circundante a la Fundición Chuquicamata de la División Chuquicamata de Codelco Chile”, establecido mediante D.S. N°206/2000 del Ministerio Secretaría General de la Presidencia de la República (MINSEGPRES).

La instalación fiscalizada, corresponde a la Fundición de Chuquicamata la cual opera desde el año 1952, con una capacidad de tratamiento de concentrados de cobre de aproximadamente de 1.170.000 ton/año, de acuerdo con lo informado en marco del D.S. N°28/2013 MMA, donde sus productos principales son cobre anódico y ácido sulfúrico. Los concentrados procesados de cobre son propios y externos, produciendo ánodos de cobre que se entregan para su procesamiento posterior a refinería, perteneciente a la misma División.

Cabe señalar que la zona donde se ubica la instalación fue declarada Zona Saturada por anhídrido sulfuroso (SO<sub>2</sub>) y material particulado (MP) respirable, por medio del D.S. N°185/1992 del Ministerio de Minería. A partir de esta declaración se establece el Plan de Descontaminación de la División de Chuquicamata de Codelco Chile, mediante el D.S. N°132/1993 del Ministerio de Minería, el cual fue modificado mediante el D.S. N°206/2000 MINSEGPRES. Posteriormente, a partir de los resultados de las mediciones efectuadas en las estaciones San José y Aukahuasi al año 2004, se verificó que la norma de calidad primaria por SO<sub>2</sub> no se encontraban sobrepasada en ninguno de sus niveles, por lo que a través del D.S. N°55/2005 del MINSEGPRES, se declaró zona latente por anhídrido sulfuroso (SO<sub>2</sub>), sólo como concentración de 24 horas, a la zona circundante a la Fundición Chuquicamata de Codelco Chile, y se dejó sin efecto la zona saturada por SO<sub>2</sub> como concentración de 24 horas y anual.

Las materias específicas objeto del examen de información, corresponden a: Emisiones Atmosféricas y Calidad del Aire.

El presente informe consolida el examen de información realizado por esta Superintendencia, a los antecedentes reportados por el titular, a través del del Sistema de Seguimiento Atmosférico (SISAT) disponible en el Sistema de la ventanilla única del RETC, para el período comprendido entre enero y diciembre de 2021.

De la revisión de los antecedentes es posible indicar que la emisión anual de SO<sub>2</sub> para el año 2021 reportada por el titular Codelco para la fundición Chuquicamata fue de 14.065 ton/año, valor que no excede el límite establecido en el artículo N°7 del D.S. 206/2000 de MINSEGPRES que corresponde a 56.600 ton/año de SO<sub>2</sub>, ni el límite máximo anual de SO<sub>2</sub> establecido en art. N°3 del D.S.28/2013 MMA, que corresponde a 49.700 ton/año.

Respecto de las emisiones de Material Particulado, es posible señalar que de acuerdo con lo declarado por el Titular Codelco en el año 2021 en el marco del D.S. 28/2013 MMA, se constató que la fundición Chuquicamata posee muestreo isocinético mensual para el secador N°6, cuyo resultado de emisión anual correspondió a 4,12 ton/año.

Por otra parte, en el marco de muestreos isocinéticos de MP el titular Codelco mediante la carta GSAE N° 283/2020, solicitó pronunciamiento a la SMA respecto a la continuidad de los muestreos trimestrales de MP en la chimenea de los Convertidores Pierce Smtih (Chimenea CPS), requiriendo colocar término al monitoreo trimestral de MP en chimenea de los Convertidores Pierce Smith (CPS), puesto que los gases metalúrgicos de los CPS no son evacuados por dicha chimenea, debido al sellado



de la válvula que permitía el paso de los gases para su descarga en chimenea. En atención a la solicitud, la Superintendencia luego de analizar los antecedentes requeridos, se pronunció mediante la Res. Ex. 1426/2021, la cual rechaza la solicitud del término de monitoreo trimestral. Lo anterior, dado que, si bien se cerró el paso de gases hacia la Chimenea CPS, dichos gases son conducidos a sistemas de control de emisiones y posteriormente tratados en las plantas de ácido N°3 y N°4 y descargados mediante las chimeneas de dichas plantas, y adicionalmente la fundición posee más chimeneas que descargan emisiones de MP a la atmosfera, por ende, para dar cumplimiento a las obligaciones del Plan se debe ejecutar el muestreo Isocinético trimestral de Material Particulado (MP) en cada punto de descarga de las emisiones provenientes de los procesos unitarios o fuentes emisoras, mediante el método de referencia, CH-5.

En este contexto, el titular Codelco entregó respuesta a la Resolución Exenta N° 1426/2021, mediante la de carta GCS 127/2021 señalando que la División Chuquicamata evaluó la factibilidad y gestiones de implementación necesarias para desarrollar los muestres isocinéticos solicitados. Además, mencionó que deben ejecutar ciertas mejoras y acondicionamiento de las chimeneas y plataformas, específicamente en chimenea de Gases Fugitivos Convertidores Peirce-Smith y Chimenea Hornos de Refino. De esta forma, en el informe mensual del mes de diciembre 2021, el titular entregó el informe técnico denominado *“Estado de chimeneas gases fugitivos convertidor pierce smith y hornos de refino”*, con el fin de dar cuenta del avance en la implementación de las mejoras en las chimeneas. A partir de la revisión del informe técnico es posible señalar que se ejecutaron las mejoras en las plataformas y chimeneas, por ende, se podrá asegurar las condiciones necesarias para la ejecución de los muestreos isocinéticos de MP mediante el método CH-5 en la chimenea de los hornos de refino y gases fugitivos de CPS.

Por otra parte, en cuanto a la red de monitoreo de calidad del aire existente para la Zona Circundante a la Fundición Chuquicamata de Codelco Chile, pese a que las estaciones Aukahuasi y San José, se encuentran ubicadas en una zona donde actualmente no existen asentamientos humanos y dejaron de tener representatividad poblacional, éstas continúan funcionando y reportando el titular los resultados del monitoreo de calidad del aire, los que se consideran de carácter referencial.



## 2. ANTECEDENTES DE LA ACTIVIDAD O FUENTE FISCALIZADA

<b>Identificación de la actividad, instalación, proyecto o fuente fiscalizada:</b> Fundición Chuquicamata	
<b>Región:</b> De Antofagasta	<b>Ubicación específica de la actividad, proyecto o fuente fiscalizada:</b> Sector Minero, División Chuquicamata, Comuna de Calama, Región de Antofagasta.
<b>Provincia:</b> El Loa	
<b>Comuna:</b> Calama	
<b>Titular de la actividad, instalación, proyecto o fuente fiscalizada:</b> CODELCO	<b>RUT o RUN:</b> 61.704.000-K
<b>Domicilio titular:</b> Huérfanos N° 1270, Piso 5, Comuna de Santiago	<b>Correo electrónico:</b> OLeal@codelco.cl
	<b>Teléfono:</b> 26903945
<b>Identificación del representante legal:</b> Oscar Leal Choque	<b>RUT o RUN:</b> 10.597.962-2
<b>Domicilio representante legal:</b> Huérfanos N° 1270, Piso 5, Comuna de Santiago	<b>Correo electrónico:</b> OLeal@codelco.cl
	<b>Teléfono:</b> 26903945
<b>Fase de la actividad, proyecto o fuente fiscalizada:</b> En operación.	



### 3. MOTIVO DE LA ACTIVIDAD DE FISCALIZACIÓN

Identificación de Instrumentos de Gestión Ambiental que Regulan actividad, proyecto o fuente fiscalizada.					
N°	Tipo de Documento	N°	Fecha promulgación	Comisión / Institución	Nombre y/o Descripción
1	Plan de Descontaminación	206	21-11-2000	MINSEGPRES	Establece nuevo Plan de Descontaminación para la zona circundante a la Fundición Chuquicamata de la División Chuquicamata de Codelco Chile

### 4. ANTECEDENTES DE LA ACTIVIDAD DE FISCALIZACIÓN

#### 4.1 Motivo de la Actividad de Fiscalización.

<b>Motivo:</b> Programada	<b>Descripción del Motivo:</b> Resolución Exenta N° 2740/2021, que Fijan Programa y Subprograma de Fiscalización Ambiental para Planes de Prevención y/o Descontaminación para el año 2022.
------------------------------	--

#### 4.2 Materia Específica Objeto de la Inspección Ambiental.

<ul style="list-style-type: none"><li>• Manejo de emisiones atmosféricas.</li><li>• Monitoreo calidad del aire.</li></ul>
---



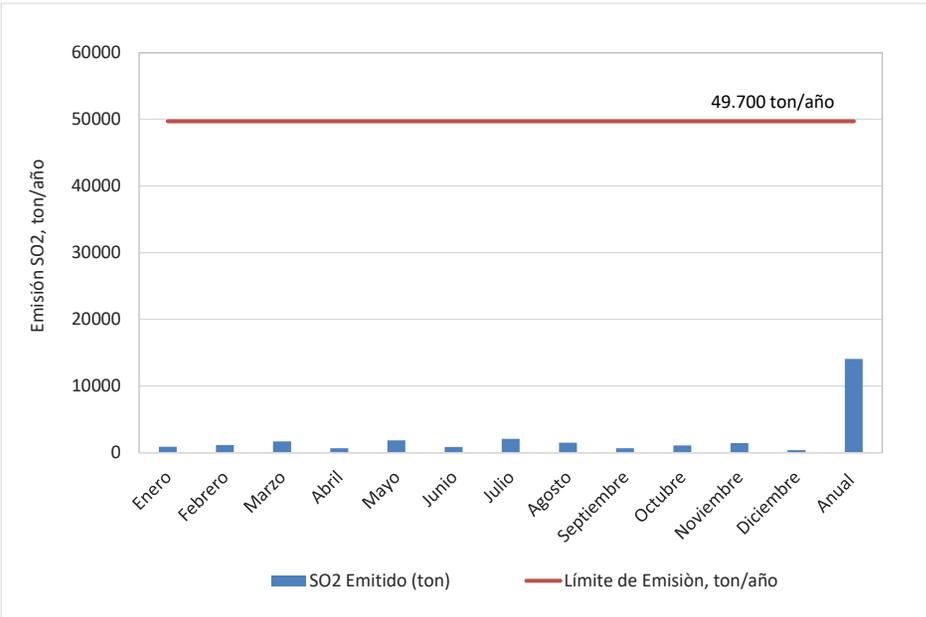
## 5. DOCUMENTOS REVISADOS

N°	Nombre del Informe	Fecha de entrega	Origen/Fuente del Documento
1	Balance azufre del 01 al 31 de enero de 2021. Informe Red de Monitoreo Ambiental, Calidad del aire y meteorología enero 2021.	15-02-2021	SISAT
2	Balance azufre del 01 al 28 de febrero de 2021. Informe Red de Monitoreo Ambiental, Calidad del aire y meteorología febrero 2021	15-03-2021	SISAT
3	Balance azufre del 01 al 31 de marzo de 2021. Informe Red de Monitoreo Ambiental, Calidad del aire y meteorología marzo 2021.	15-04-2021	SISAT
4	Balance azufre del 01 al 30 de abril de 2021. Informe Red de Monitoreo Ambiental, Calidad del aire y meteorología abril 2021.	14-05-2021	SISAT
5	Balance azufre del 01 al 31 de mayo de 2021. Informe Red de Monitoreo Ambiental, Calidad del aire y meteorología mayo 2021.	15-06-2021	SISAT
6	Balance azufre del 01 al 30 de junio de 2021. Informe Red de Monitoreo Ambiental, Calidad del aire y meteorología junio 2021.	15-07-2021	SISAT
7	Balance azufre del 01 al 31 de julio de 2021. Informe Red de Monitoreo Ambiental, Calidad del aire y meteorología julio 2021.	13-08-2021	SISAT
8	Balance azufre del 01 al 31 de agosto de 2021. Informe Red de Monitoreo Ambiental, Calidad del aire y meteorología agosto 2021.	15-09-2020	SISAT
9	Balance azufre del 01 al 30 de septiembre de 2021. Informe Red de Monitoreo Ambiental, Calidad del aire y meteorología septiembre 2021.	18-10-2021	SISAT
10	Balance azufre del 01 al 31 de octubre de 2021. Informe Red de Monitoreo Ambiental, Calidad del aire y meteorología octubre 2021.	15-11-2021	SISAT
11	Balance azufre del 01 al 30 de noviembre de 2021. Informe Red de Monitoreo Ambiental, Calidad del aire y meteorología noviembre 2021.	15-12-2021	SISAT
12	Balance azufre del 01 al 31 de diciembre de 2021. Informe Red de Monitoreo Ambiental, Calidad del aire y meteorología diciembre 2021.	18-01-2022 31-01-2022	SISAT
13	Informe Isocinético 1° Trimestre 2021.	15-04-2021	SISAT
14	Informe Isocinético 2° Trimestre 2021.	13-08-2021	SISAT
15	Informe Isocinético 3° Trimestre 2021.	19-10-2021	SISAT
16	Informe Isocinético 4° Trimestre 2021.	15-01-2022	SISAT



## 6. RESUMEN DE ACTIVIDADES DE FISCALIZACIÓN REALIZADAS Y RESULTADOS

### 6.1 Manejo de emisiones atmosféricas

Exigencia asociada N°1	Descripción de los resultados(s) y/o hechos (s)																																						
<p><b>D.S. 206/2000</b> del MINSEGPRES, artículo 7°:  <i>“Artículo 7°.- La Fundición de Chuquicamata de la División Chuquicamata de Codelco Chile deberá limitar las emisiones de anhídrido sulfuroso, de modo que éstas no superen los valores consignados en el siguiente cronograma:</i></p> <table border="1" data-bbox="237 662 821 959"> <thead> <tr> <th colspan="2" data-bbox="237 662 821 735">CRONOGRAMA DE REDUCCION DE EMISIONES DE ANHIDRIDO SULFUROSO</th> </tr> <tr> <th data-bbox="237 735 491 846">Año</th> <th data-bbox="491 735 821 846">Emisión Anual Máx. Anhídrido Sulfuroso ton/año</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="237 846 491 883">2001(1)</td> <td data-bbox="491 846 821 883">174.600</td> </tr> <tr> <td data-bbox="237 883 491 920">2002</td> <td data-bbox="491 883 821 920">158.000</td> </tr> <tr> <td data-bbox="237 920 491 959">Desde 2003</td> <td data-bbox="491 920 821 959">56.600</td> </tr> </tbody> </table> <p>Además, y sobre la base de la emisión alcanzada en el año 1999, la Fundición de Chuquicamata de la División Chuquicamata de Codelco Chile <b>deberá emitir una cantidad de material particulado total inferior o igual a 1.850 ton/año (...).</b></p>	CRONOGRAMA DE REDUCCION DE EMISIONES DE ANHIDRIDO SULFUROSO		Año	Emisión Anual Máx. Anhídrido Sulfuroso ton/año	2001(1)	174.600	2002	158.000	Desde 2003	56.600	<p><b>Examen de información:</b></p> <p>En relación con las emisiones de anhídrido sulfuroso (SO<sub>2</sub>), se efectuó un análisis a los antecedentes reportados por el titular, a través del Sistema de Seguimiento Atmosférico (SISAT) disponible en el Sistema de la Ventanilla Única del RETC, a los informes correspondientes al periodo enero - diciembre de 2021. A través del siguiente gráfico se representan las emisiones mensuales de SO<sub>2</sub> para el año 2021 junto al valor total anual.</p> <p style="text-align: center;"><b>Gráfico 1: Emisiones SO<sub>2</sub> Año 2021</b></p>  <table border="1" data-bbox="903 748 1829 1365"> <caption>Datos del Gráfico 1: Emisiones SO<sub>2</sub> Año 2021</caption> <thead> <tr> <th>Mes</th> <th>Emisión SO<sub>2</sub> (ton)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Enero</td><td>~1.000</td></tr> <tr><td>Febrero</td><td>~1.000</td></tr> <tr><td>Marzo</td><td>~1.000</td></tr> <tr><td>Abril</td><td>~1.000</td></tr> <tr><td>Mayo</td><td>~1.000</td></tr> <tr><td>Junio</td><td>~1.000</td></tr> <tr><td>Julio</td><td>~1.000</td></tr> <tr><td>Agosto</td><td>~1.000</td></tr> <tr><td>Septiembre</td><td>~1.000</td></tr> <tr><td>Octubre</td><td>~1.000</td></tr> <tr><td>Noviembre</td><td>~1.000</td></tr> <tr><td>Diciembre</td><td>~1.000</td></tr> <tr><td>Anual</td><td>49.700</td></tr> </tbody> </table>	Mes	Emisión SO <sub>2</sub> (ton)	Enero	~1.000	Febrero	~1.000	Marzo	~1.000	Abril	~1.000	Mayo	~1.000	Junio	~1.000	Julio	~1.000	Agosto	~1.000	Septiembre	~1.000	Octubre	~1.000	Noviembre	~1.000	Diciembre	~1.000	Anual	49.700
CRONOGRAMA DE REDUCCION DE EMISIONES DE ANHIDRIDO SULFUROSO																																							
Año	Emisión Anual Máx. Anhídrido Sulfuroso ton/año																																						
2001(1)	174.600																																						
2002	158.000																																						
Desde 2003	56.600																																						
Mes	Emisión SO <sub>2</sub> (ton)																																						
Enero	~1.000																																						
Febrero	~1.000																																						
Marzo	~1.000																																						
Abril	~1.000																																						
Mayo	~1.000																																						
Junio	~1.000																																						
Julio	~1.000																																						
Agosto	~1.000																																						
Septiembre	~1.000																																						
Octubre	~1.000																																						
Noviembre	~1.000																																						
Diciembre	~1.000																																						
Anual	49.700																																						



De acuerdo con los datos reportador por el Titular a través de SISAT, para el año 2021, el acumulado de SO<sub>2</sub> alcanzó los 14.125,28 [ton/año]. Por otra parte, durante el año 2021, fundición Chuquicamata registró un material recuperado de 30,14 [ton/año] de azufre, por lo tanto, la emisión anual total de SO<sub>2</sub> corresponde a **14.065 [ton/año]**.

El valor de emisión obtenido de **14.065 ton/año** para el año 2021 se encuentra bajo el límite de 56.600 ton/año establecido en el artículo 7 del D.S.206/1993 MINSEGPRES. Cabe señalar que, a partir del 12 de diciembre de 2018, entró en vigencia el límite de emisión de SO<sub>2</sub> de 47.900 ton/año que se estableció en el artículo N°3 del D.S. N° 28/2013 MMA “Norma de Emisión para Fundiciones de Cobre y Fuentes Emisoras de Arsénico”. por lo tanto, la emisión anual de SO<sub>2</sub> de la Fundición de Chuquicamata en el año 2021, no excede el límite anual de emisión de SO<sub>2</sub> permitido. En la siguiente tabla se presentan las emisiones de SO<sub>2</sub> acumuladas para el período 2021.

**Tabla 1: Emisiones acumuladas de SO<sub>2</sub> año 2021**

Mes	Emisión de SO <sub>2</sub> (Ton/mes)	Emisión SO <sub>2</sub> acumulada
Enero	877,78	877,78
Febrero	1.149,58	2.027,36
Marzo	1.677,42	3.704,78
Abril	649,46	4.354,24
Mayo	1.846,75	6.200,99
Junio	841,36	7.042,35
Julio	2.067,25	9.109,60
Agosto	1.495,93	10.605,53
Septiembre	646,87	11.252,39
Octubre	1.059,70	12.312,10
Noviembre	1.441,27	13.753,37
Diciembre	371,91	14.125,28
S recuperado material mantención y/o limpieza (ton/año)		30,14
Emisión Anual SO <sub>2</sub> [ton/año]		<b>14.065</b>



	<p>Cabe mencionar que la evaluación del cumplimiento normativo del D.S.28/2013 MMA, se encuentra disponible en el Sistema Nacional de Fiscalización Ambiental específicamente en el expediente DFZ-2022-2498-II-NE.</p> <p>Con relación a los antecedentes asociados a las emisiones de MP, es posible señalar lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ El titular Codelco en nota interna N° REP-AMB-GF-014/2021 indicó un programa anual de muestreo isocinético para el año 2021, cuyo programa contempló chimenea CPS y secador 6. Y además indicó que realización de muestreos en Chimenea de los CPS está sujeto a la respuesta por parte de la SMA respecto a la carta GSAE N° 283 de fecha 20 de noviembre de 2020, mediante la cual Codelco División Chuquicamata, solicitó pronunciamiento a la SMA respecto a la continuidad de los muestreos trimestrales de MP en la chimenea de Convertidores Pierce Smtih (Chimenea CPS). Por otra parte, se mencionó en informes de muestreo isocinéticos asociados a la chimenea convertidor que los gases metalúrgicos son enviados a las plantas de ácido (anexo 2).</li><li>▪ En base a la carta GSAE N° 283/2020 y los antecedentes levantados a partir de la revisión de informes de resultados de muestreo isocinético de MP, esta Superintendencia efectuó un requerimiento de información mediante la Resolución Exenta N° 5 de 4 de enero de 2021, solicitando al Titular Codelco una serie de antecedentes para analizar su solicitud y que demuestren el cumplimiento del artículo 7 del Plan. Luego, a través de la carta GSAE 009/2021 Codelco División Chuquicamata, dio respuesta al requerimiento de información (anexo 2).</li><li>▪ De acuerdo al análisis de los antecedentes presentados por el titular, así como las disposiciones del Plan, la SMA considera que debido a lo establecido en el artículo 7 que indica que <i>“...la Fundición de Chuquicamata de la División Chuquicamata de Codelco Chile deberá emitir una cantidad de material particulado total inferior o igual a 1.850 ton/año”</i>, así como lo señalado en el artículo N°10 del Plan, donde se indica que <i>“Las emisiones de material particulado se determinarán por muestreos</i></li></ul>
--	--



*isocinéticos....”*, es posible establecer que corresponde realizar el muestreo de emisiones de Material Particulado en cada una de las chimeneas asociadas a las fuentes y procesos unitarios que generan emisiones. En este sentido, de acuerdo con el diagrama de proceso de la fundición, se observa que las chimeneas mediante las cuales se evacuan los gases y partículas provenientes del proceso de la fundición corresponden a las siguientes: Chimenea del Secador N°6, Chimenea gases fugitivo Horno Flash, Chimenea gases fugitivos CPS, Chimenea Horno de Refino, Chimeneas de la Planta de ácido N°3 y de la Planta de ácido N° 4.

- Por lo antes señalado, esta Superintendencia resolvió bajo Resolución Exenta N°1426 de 17 de junio de 2021, rechazar la solicitud del término de monitoreo trimestral de eficiencia del sistema de control de emisiones, Convertidores Pierce Smith (CPS), dado que si bien se cerró el paso de gases hacia la Chimenea CPS, dichos gases son conducidos a sistemas de control de emisiones y posteriormente tratados en las plantas de ácido N°3 y N°4 y además la fundición posee más chimeneas que descarga emisiones, por ende, corresponde realizar muestreo isocinético en cada una de las chimenea de la fundición mediante el método de referencia, CH-5.
- Además, mediante la Resolución Exenta antes mencionada, se requirió a Codelco, Fundición Chuquicamata que reportara los resultados de las actividades de muestreo isocinético de MP según frecuencia del Plan de Descontaminación. Por lo tanto, se solicitó un Informe anual de estimación de emisiones de MP de la fundición, en toneladas por año, que contemple la sumatoria de emisiones puntuales y fugitivas de todas las fuentes emisoras de MP de la fundición, así también la entrega de los resultados que se obtengan de los muestreos isocinéticos, desde el tercer trimestre de 2021 (Anexo 3).
- Luego, el titular Codelco entrega respuesta a la Resolución Exenta N° 1426/2021, mediante la carta GCS 127/2021 señalando lo siguiente:
  - La División Chuquicamata evaluó la factibilidad y gestiones de implementación necesarias para desarrollar los muestres isocinéticos solicitados. Además, menciona en carta que, para realizar los muestreos adicionales, se deben



	<p>ejecutar ciertas mejoras y acondicionamiento de las chimeneas y plataformas, específicamente en chimenea de Gases Fugitivos Convertidores Peirce-Smith y Chimenea Hornos de Refino.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Se debe licitar el servicio de la ETFA que ejecute los muestreos, lo cual podría llevarse a cabo en el segundo semestre del año 2021.</li> <li>- Para el caso de las chimeneas de la Planta de Ácido Sulfúrico N°3 y Planta de Ácido Sulfúrico N°4, se incorporarán estas mediciones para el tercer trimestre del año 2021, según lo establecido en la Resolución Exenta N°1426/2001.</li> <li>- Respecto a los muestreos isocinéticos de MP que es necesario ejecutar en las chimeneas de los hornos de refino y gases fugitivos de convertidores peirce-smith, se reportara las emisiones registradas en dichas chimeneas en el primer trimestre del año 2022, lo anterior debido a los procesos de acondicionamiento que se debe efectuar en ambas chimeneas.</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ En atención a las consideraciones señaladas por el titular y teniendo en cuenta que no era posible cumplir con el total de muestreos isocinéticos de MP en los plazos establecidos en la Res. Ex. N°1426/2001, Codelco presentó una propuesta de muestreo y acciones de adecuación de sus chimeneas, con un programa de ejecución de los muestreos isocinéticos. En atención a lo anterior, la Superintendencia del Medio Ambiente da respuesta a través del Ordinario N° 3512/2021, señalando que toma conocimiento de lo informado en la carta GCS 127/2021, no obstante, dar cuenta de la emisión de MP total de la fundición exigida del Plan (D.S. 206/2001 MINSEGPRES) y la frecuencia de los muestreos se encuentra establecida en dicho instrumento, no siendo posible a la Superintendencia realizar modificaciones a su contenido. Así también se indicó que mientras se justifique razonablemente el retraso de la entrega de la información mediante la implementación del programa de muestreo de material particulado en la chimenea de cada fuente emisora, efectuando la entrega de evidencias de las actividades del programa de actividades, así como los reportes trimestrales este servicio ponderará las circunstancias que adolece el retraso.</li> </ul>
--	--



	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ A partir de la revisión de los reportes trimestrales, se observa que, desde el tercer trimestre del año 2021, se efectuó el muestreo isocinético en la chimenea de gases fugitivos del horno flash, en las chimeneas de la planta de ácido N° 3 y planta de ácido N°4, tal como se estableció en el programa de ejecución de muestreos de MP presentado por el titular.</li> <li>▪ Por otra parte, en el informe mensual del mes de diciembre 2021, el titular entregó el informe técnico denominado “Estado de chimeneas gases fugitivos convertidor pierce smith y hornos de refino”, con el fin de dar cuenta del avance en la implementación de las mejoras en las chimeneas para efectuar los muestreos de MP y dar cumplimiento a lo requerido en la Res. Ex. N°1426/2021 SMA. A partir de la revisión del informe técnico es posible señalar que se ejecutaron las mejoras en las plataformas y chimeneas, por ende, se podrá disponer de las condiciones necesarias para la ejecución de los muestreos isocinéticos de MP mediante el método CH-5 en la chimenea de los hornos de refino y gases fugitivos de CPS.</li> </ul>
Exigencia asociada N°2	Descripción de los resultado(s) y/o hechos (s)
<p><b>D.S. 206/2000 del MINSEGPRES, artículo 10°:</b>  “La fiscalización del cumplimiento del presente plan será de responsabilidad del Servicio de Salud de Antofagasta.  Para estos efectos, se adoptarán las siguientes medidas:  a.- La División Chuquicamata de Codelco Chile enviará al Servicio de Salud de Antofagasta, informes sobre las emisiones de anhídrido sulfuroso y material particulado de la Fundición Chuquicamata.  ”... Las emisiones de material particulado se determinarán por muestreos isocinéticos de acuerdo a la metodología de medición establecida en la Resolución Exenta N° 1.349 de 6</p>	<p><b>Examen de información.</b></p> <p>De la información revisada, se observa que los informes mensuales de SO<sub>2</sub> y los informes trimestrales de MP son ingresados por el titular a través del SISAT. El detalle de la documentación ingresada se presenta en el punto 5 de este informe.</p> <p>En relación con el contenido de los informes de MP, es posible indicar que estos se ajustan al formato establecido en D.S. N° 206/2000, para el año 2020.</p> <p>Adicionalmente, respecto a los muestreos isocinéticos efectuados trimestralmente se señala lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- En el primer semestre, ene -mar 2021 y segundo semestre, abr-jun 2021, se efectuó muestreo isocinético en chimeneas de CPS para dar cuenta del sellado de la válvula que permite la descarga de emisiones. Por otra parte, en el secador</li> </ul>



de octubre de 1997, del Ministerio de Salud, publicada en el Diario Oficial de fecha 25 de octubre de 1997, los cuales serán realizados por laboratorios de medición y análisis debidamente calificados por el Servicio de Salud de Antofagasta”.

“Cada muestreo corresponderá a tres corridas de medición. Los resultados de los muestreos isocinéticos se reportarán mediante **informes trimestrales** como resultado de la campaña de medición, la que deberá ser aprobada por el Servicio de Salud de Antofagasta previo a su ejecución. Las campañas de medición se realizarán trimestralmente”.

Los informes trimestrales **deberán ser presentados al Servicio de Salud de Antofagasta dentro de los primeros quince días del mes siguiente al del período** que se informa y contendrán la siguiente información:

- El valor promedio de la emisión horaria sobre la base de los muestreos realizados expresados en toneladas por hora (ton/hora);
- Número de horas trabajadas en cada mes en el trimestre;
- La emisión total del trimestre, expresada en toneladas por trimestre (ton/trimestre);
- Condiciones de operación bajo las cuales se realizó el muestreo isocinético, y
- Los informes de cada muestreo realizado, según formato establecido por el Servicio de Salud de Antofagasta.

Nº6 se realizó muestreo isocinético mensual de MP, según frecuencia establecida en el D.S. 28/2013 MMA.

- En tercer semestre, jul -sep 2021 y cuarto semestre, oct – dic 2021, se efectuó muestreo isocinético de MP en chimenea del secador Nº6, chimenea gases fugitivo Horno Flash, chimeneas de la planta de ácido Nº3 y de la planta de ácido Nº 4 y chimenea CPS, cuyo muestreo da cuenta del sellado de la válvula que permite la descarga de gases.

Por otra parte, se constata que la fundición Chuquicamata posee muestreo isocinético mensual para el secador Nº6 y el resultado de emisión anual reportado en el marco del D.S. 28/2013 MMA correspondió a 4,12 ton/año.



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

## 6.2 Monitoreo de calidad del aire

Exigencia asociada N°3	Descripción de los resultado(s) y/o hechos (s)
<p><b>D.S. 206/2000 del MINSEGPRES, artículo 10°:</b>  b.- El cumplimiento de las normas primarias de calidad de aire y la ocurrencia de episodios críticos se verificarán mediante mediciones realizadas donde existan asentamientos humanos.</p> <p>(...).</p> <p>La verificación del cumplimiento de las normas primarias de calidad de aire para material particulado respirable se realizará a partir de los datos entregados por la red de monitoreo, conforme lo establecido en el decreto supremo N° 59 de 1998, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, y aprobada por el Servicio de Salud de Antofagasta mediante resolución exenta N° 4.074 de 1998.</p> <p>Para material particulado respirable, las estaciones de monitoreo en las cuales se practicarán estas mediciones son:</p>	<p><b>Examen de información.</b></p> <p>En relación a las exigencias establecidas en el artículo 10° del D.S. N°206/2000 MINSEGPRES y al análisis de los antecedentes proporcionados por el titular en cumplimiento de las normas primarias de calidad del aire, es posible indicar lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ El titular efectúa el ingreso mensual de los informes que presentan los datos proporcionados por las diferentes estaciones de calidad del aire que conforman la actual red de monitoreo de calidad del aire para esta zona.</li> <li>▪ La actual red de monitoreo de calidad del aire considera 7 estaciones en la Ciudad de Calama, cuyas estaciones corresponden a las siguientes: Estación Hospital del Cobre, Estación Servicio Médico Legal, Estación Centro, Estación Colegio Pedro Vergara Keller, Estación Club Deportivo 23 de Marzo, Estación Nueva Chiu Chiu y Estación SAG Oasis. Además, es posible señalar que las estaciones Hospital el Cobre, Colegio Pedro Vergara keller, Club Deportivo 23 de Marzo y Centro poseen representatividad poblacional para MP-10.</li> <li>▪ Cabe mencionar que la SMA, a través de la Res. Ex. N°1571/2018 rechazó la condición de EMRP para MP10 a la estación Servicio Médico Legal, no obstante, los resultados de SO<sub>2</sub> se continuarán reportando mientras no se indique lo contrario (Anexo 5).</li> </ul>



<p>- Estación San José, ubicada entre las calles Topater y M. Rodríguez en la localidad de Chuquicamata.</p> <p>- Estación Auka-Huasi, ubicada entre las calles Tuina y Domeyko en la localidad de Chuquicamata.</p> <p>(...).</p> <p><i>La División Chuquicamata de Codelco Chile implementará y entregará al Servicio de Salud de Antofagasta, la información de la red de estaciones de monitoreo relativa a los niveles de concentración de anhídrido sulfuroso y material particulado respirable y de las condiciones meteorológicas, por medio de un sistema computacional en línea que permita obtener e interpretar la información en tiempo real, el cual deberá estar operativo en un plazo no superior a 30 días de la entrada en vigencia del presente plan.</i></p> <p><i>La División Chuquicamata de Codelco Chile deberá presentar adicionalmente al Servicio de Salud de Antofagasta, dentro de los primeros quince días del mes siguiente al del período que se informa, un reporte mensual con antecedentes conforme al manual aprobado por el Servicio de Salud de Antofagasta, que contenga a lo menos:</i></p> <p>- <i>Mantenciones y calibraciones realizadas durante el mes a la red de monitoreo;</i></p> <p>- <i>Un resumen de los datos de las mediciones de las estaciones de monitoreo, previamente</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Por su parte, las estaciones Aukahuasi y San José, se encuentran emplazadas en el Ex-Campamento de Chuquicamata ubicado a 15 km al norte de la ciudad de Calama y colindante a las instalaciones industriales de la división Chuquicamata. La población que habitaba en el campamento fue trasladada a la ciudad de Calama y el campamento fue finalmente cerrado en el año 2007, por lo tanto, ambas estaciones permanecen ubicadas en una zona donde actualmente no existen asentamientos humanos. Adicionalmente, la Resolución N°1572/2008, de la Seremi de Salud de la Región de Antofagasta, estableció que tanto la estación Aukahuasi como la estación San José, ambas de propiedad de Codelco Chile, División Codelco Norte, no poseen representatividad poblacional, no obstante, la estación Aukahuasi debía seguir en operación. Se hace presente que el titular a continuado con el monitoreo en las dos estaciones, Aukahuasi y San José, siendo sus resultados considerados como datos de carácter referencial (anexo 5).</li> <li>▪ Los informes mensuales revisados, consideran lo establecido en el plan, pudiendo observar las mantenciones y calibraciones correspondientes a la red de monitoreo, así como el resumen de los datos de las mediciones de las estaciones de monitoreo, previamente validados, en los términos establecidos por el Servicio de Salud de Antofagasta.</li> </ul> <p>Según lo informado por el titular, la red de estaciones es actualmente operada por el “Servicio Operación de Monitoreo Ambiental de Meteorología y Calidad del Aire”, contratado con la empresa SGS Chile Ltda.</p> <p>En base a lo anterior, es posible verificar que el titular se ajusta a las medidas establecidas en el artículo 10, letra b del D.S. N° 206/2000, para el año 2021.</p>
---	---



<p><i>validados, en los términos establecidos por el Servicio de Salud de Antofagasta;</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- <i>El número de episodios críticos por estación de monitoreo.</i></li></ul>	
--	--



## 7. CONCLUSIONES

De los resultados de las actividades de fiscalización asociadas al Plan de Descontaminación para la zona circundante a la Fundición Chuquicamata de la División Chuquicamata de Codelco, es posible concluir que las emisiones de SO<sub>2</sub> no exceden el límite establecido en el artículo N°7 del D.S. 206/2000 de MINSEGPRES. Así también se señala que no exceden el límite de emisión anual de SO<sub>2</sub> que corresponde a 49.700 ton/año establecido en el artículo N°3 del D.S. N° 28/2013 MMA “Norma de Emisión para Fundiciones de Cobre y Fuentes Emisoras de Arsénico” registrando la Fundición Chuquicamata en el año 2021 una emisión de SO<sub>2</sub> de 14.065 ton/año.

Adicionalmente, se pudo constatar en base a la información entregada por el Titular a través de SISAT que las estaciones de monitoreo de calidad del aire se encuentran operando conforme a lo establecido en el Plan de Descontaminación para la Zona Circundante a la Fundición Chuquicamata de Codelco Chile mediante D.S. N°206/2000 de MINSEGPRES. Al respecto, si bien las estaciones Aukahuasi y San José, se encuentran emplazadas en el Ex-Campamento de Chuquicamata ubicado a 15 km al norte de la ciudad de Calama, y colindante a las instalaciones industriales de la División Chuquicamata, donde ya no existen asentamientos humanos, estas siguen operando de forma referencial.

Por otra parte, en el marco de muestreos isocinéticos de MP, mediante la Res. Ex. 1426/2021 de la SMA, que resolvió la solicitud realizada por el titular mediante Carta GSAE 283/2020), se instruye la forma y el modo de presentación de los antecedentes a Codelco, Fundición Chuquicamata, en la cual se establece que para dar cumplimiento a las obligaciones del Plan se debe ejecutar el muestreo Isocinético trimestral de Material Particulado (MP) en cada punto de descarga de las emisiones provenientes de los procesos unitarios o fuentes emisoras.

Respecto de las emisiones de MP, el Titular Codelco declaró para el año 2021 en el marco del D.S. 28/2013 MMA una emisión de 4,12 ton/año asociada al Secador N°6. Cabe mencionar que para el año 2021 sólo se dispone del reporte de emisión MP anual para dicha fuente emisora.

En este contexto, el titular Codelco entregó respuesta a la Resolución Exenta N° 1426/2021, mediante la carta GCS 127/2021 señalando que la División Chuquicamata evaluó la factibilidad y gestiones de implementación necesarias para desarrollar los muestreos isocinéticos solicitados. De esta forma, en informe mensual del mes de diciembre 2021, el titular entregó el informe técnico denominado “Estado de chimeneas gases fugitivos convertidor pierce smith y hornos de refinó”, dando cuenta del avance en la implementación de las mejoras en las chimeneas e informando que desde el mes de enero 2022 se cuenta con la implementación de mejoras en las plataformas y chimeneas para la ejecución de los muestreos isocinéticos de MP mediante el método CH-5 en la chimenea de hornos de refinó y gases fugitivos de CPS.

Finalmente se debe indicar que los resultados y conclusiones establecidos en este informe, no obstan a que en el futuro se realicen nuevos procedimientos de fiscalización ambiental, y no lo exime de ninguna clase de responsabilidad que pudiese contraer por cualquier hallazgo respecto del instrumento que lo regula, que se produzca con anterioridad o simultaneidad a la(s) fecha(s) en que se efectuó la actividad de fiscalización ambiental, y no hubiera sido directamente percibido y/o constatado en la misma por el fiscalizador.



## 8. ANEXOS

N° Anexo	Nombre Anexo
1	Reportes entregados por el titular mediante SISAT disponible a través del RETC.
2	Carta GSAE 283 de fecha 20 de noviembre de 2020 y Respuesta SMA, Resolución Exenta N°5/2021 SMA.
3	Resolución Exenta N°1426/2021 SMA y antecedentes asociados.
4	Informe mensual diciembre 2021 D.S.28/2013 MMA.
5	Resolución Exenta N°1571/2018 SMA y Resolución Exenta N°1572/2008 Seremi de Salud de Antofagasta.

