



Superintendencia del Medio Ambiente
Gobierno de Chile

INFORME TÉCNICO DE FISCALIZACIÓN AMBIENTAL

Examen de Información

FUNDICIÓN CHUQUICAMATA

DFZ-2024-2724-II-NE

	Nombre	Firma
Aprobado	Juan Pablo Rodríguez	
Elaborado	Elizabeth Salinas D.	



CONTENIDO

1	RESUMEN.....	3
2	IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD FISCALIZABLE	4
2.1	Antecedentes Generales	4
3	INSTRUMENTOS DE CARÁCTER AMBIENTAL FISCALIZADOS	5
4	ANTECEDENTES DE LA ACTIVIDAD DE FISCALIZACIÓN	5
4.1	Motivo de la Actividad de Fiscalización.....	5
4.2	Materia Específica Objeto de la Fiscalización Ambiental	5
4.3	Documentos Revisados	6
5	HECHOS CONSTATADOS	7
5.1	Implementación Conexión en Línea	7
6	CONCLUSIONES.....	18
7	ANEXOS.....	19



1 RESUMEN

El presente documento da cuenta de los resultados del examen de información realizado por la Superintendencia del Medio Ambiente (en adelante, “SMA” o “Superintendencia” indistintamente) respecto a la implementación de la conexión en línea de los Sistemas de Monitoreo Continuo de Emisiones (CEMS) y variables operacionales correspondientes a la Unidad Fiscalizable, Fundición Chuquicamata.

El examen de información se realiza en el marco de la exigencia establecida en el artículo 14° letra a) del D.S. N°28/2013 MMA que establece norma de emisión para fundiciones de cobre y otras fuentes emisoras de arsénico (en adelante, “D.S.N°28/2013 MMA”), la cual señala que los datos que se obtengan del monitoreo continuo deberán estar en línea con los sistemas de información de la SMA, así como de otras exigencias asociadas a las instrucciones de carácter general dictadas por la SMA, donde se establecen los requisitos técnicos y los plazos para la implementación de la conexión en línea para aquellos titulares de Unidades Fiscalizables que tengan la obligación de instalar un CEMS, en función al cumplimiento de lo dispuesto en un instrumento de carácter ambiental.

Para tal efecto, la SMA ha dictado una serie de instrucciones de carácter general que instruyen a los titulares sobre los requisitos técnicos y los plazos para implementar la conexión en línea de los datos provistos por los CEMS, así como para otros parámetros y variables auxiliares de interés para el seguimiento por parte de esta Superintendencia. Dentro de las instrucciones podemos mencionar la Resolución Exenta N°1574/2019 SMA, que aprueba instrucción general para la conexión en línea de los sistemas de monitoreo continuo de emisiones (CEMS), la Resolución Exenta N°252/2020 SMA, que aprueba instructivo técnico para la conexión en línea con los sistemas de información de la Superintendencia de Medio Ambiente y la Resolución Exenta N°680/2021 SMA, que aprueba instrucción general que complementa obligación de conexión en línea de los sistemas de monitoreo continuo de emisiones (CEMS), y cuyo plazo para su implementación venció el 31 de diciembre de 2021.

Por otra parte, se señala que, en el marco de la implementación de la conexión en línea, Codelco solicitó a la Superintendencia ampliaciones de plazo para cumplir con las exigencias establecidas en la Resolución Exenta N°680/2021 SMA. En dichas solicitudes realizadas mediante la carta GCPCA N°152/2021 y la carta GCPCA N°031/2022, el titular explicó que los motivos del retraso radicarón principalmente en dificultades que impuso el mercado debido a la situación sanitaria por COVID 19 y los tiempos más prolongados para compra de insumos y adjudicación de contratos. En respuesta, la SMA emitió dos resoluciones exentas dirigidas a Codelco. La primera resolución correspondió a la N° 197 de 8 de febrero de 2022, a través de la cual se confirió un plazo adicional, cuyo plazo venció el 14 de mayo de 2022. Posteriormente, mediante la Resolución Exenta N°726 de 13 de mayo de 2022, la SMA dio respuesta a la solicitud a la carta GCPCA N°031/2022, la cual resolvió rechazar la nueva solicitud de ampliación de plazo.

En este contexto, la materia objeto de fiscalización corresponde a la implementación de la conexión en línea de los CEMS de SO₂ y flujo, entre otros parámetros y variables operacionales de interés.

Del análisis realizado, para la unidad fiscalizable, Fundición Chuquicamata, se constataron los siguientes hallazgos:

- El titular para las plantas de ácido, PAS N°3 y PAS N°4 de la fundición, no implementó la conexión en línea para las variables operacionales, estado sopladores, flujo de gases y producción de ácido sulfúrico, según lo establecido en el numeral 1.3 de la Res. Ex. N°680/2021 SMA y cuyo plazo venció el 31 de diciembre de 2021. Posteriormente, en el nuevo plazo otorgado a través de la Res. Ex. N°197/2022 SMA, el cual venció el 14 de mayo de 2022, se constató nuevamente la falta de implementación de la conexión en línea.
- Si bien, el titular desde el 4 de agosto de 2022 estableció el enlace en tiempo real para la conexión en línea de los datos provistos por los CEMS de SO₂ y Flujo, se constató que no ha dispuesto del servidor de datos históricos, según lo exigido en la Resolución Exenta N°252/2020 SMA. Por ende, en caso de ocurrir fallas en la conexión en línea o la SMA tener la necesidad de acceder a información histórica no es posible realizar consultas a los datos y asegurar la completitud de información en los Sistemas de Información de esta Superintendencia.



2 IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD FISCALIZABLE

2.1 Antecedentes Generales

Identificación de la Unidad Fiscalizable: Fundición Chuquicamata	
Región: II Región de Antofagasta	Ubicación de la actividad, proyecto o fuente fiscalizada: Ubicada en la Región de Atacama, provincia de Chañaral, comuna de Diego de Almagro, a 220 Km al NE de Copiapó, en el sector precordillerano a 2.950 m.s.n.m.
Provincia: El Loa	
Comuna: Calama	
Titular de la actividad, proyecto o fuente fiscalizada: Codelco	RUT o RUN: 61.704.000-K
Domicilio Titular: Huérfanos 1270, piso 5, Santiago, Región Metropolitana	Correo electrónico: hriva002@codelco.cl
	Teléfono: +56 9 97899568
Identificación del Representante Legal: Humberto Rivas Guzmán	RUT o RUN: 12.232.210-6
Domicilio Representante Legal: Huérfanos N° 1270, piso 5, Santiago, Región Metropolitana	Correo electrónico: hriva002@codelco.cl
	Teléfono: +56 9 97899568



3 INSTRUMENTOS DE CARÁCTER AMBIENTAL FISCALIZADOS

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

4 ANTECEDENTES DE LA ACTIVIDAD DE FISCALIZACIÓN

4.1 Motivo de la Actividad de Fiscalización

Motivo		Descripción	
X	No programada	<input type="checkbox"/>	Denuncia
		<input type="checkbox"/>	Autodenuncia
		<input checked="" type="checkbox"/>	De Oficio
		<input type="checkbox"/>	Otro
		Detalles: Implementación de la conexión en línea de acuerdo con lo establecido en el artículo 14° del D.S. N°28/2013 MMA y en la Resolución Exenta N° 680/2021 SMA, que aprueba instrucción general que complementa obligación de conexión en línea de los sistemas de monitoreo continuo de emisiones (CEMS).	

4.2 Materia Específica Objeto de la Fiscalización Ambiental

<ul style="list-style-type: none"> Conexión en Línea



4.3 Documentos Revisados

Nombre del documento revisado	Origen/ Fuente del documento	Observaciones
Of. Ord. N° 1722 de 13 de junio de 2020.	Propuesta de conexión en línea	Sin observaciones
Resolución Exenta N° 197/2022 SMA	Carta GCPA N°152/2021	Sin observaciones
Resolución Exenta N° 726/2022 SMA	Carta GCPA N°031/2022	Sin observaciones
Informe de resultados de ensayo de validación inicial de los Sistemas de Monitoreo Continuo de Emisiones (CEMS) Desviación de la Calibración (DC) y Exactitud Relativa (ER) Planta De Ácido Sulfúrico N°3 (PAS-3)	Sistema de Verificación de Emisiones (SIVEM) de SMA	Sin observaciones
Informe de resultados de ensayo de validación inicial de los Sistemas de Monitoreo Continuo de Emisiones (CEMS) Desviación de la Calibración (DC) y Exactitud Relativa (ER) Planta De Ácido Sulfúrico N°4 (PAS-4)	Sistema de Verificación de Emisiones (SIVEM) de SMA	Sin observaciones
Informe Implementación CEMS de Flujo y Conexión en Línea según Res. Ex. N° 680/2021 SMA fundición Potrerillos.	Carta DSAL-GSAE 234/2024	Sin observaciones



5 HECHOS CONSTATADOS

5.1 Implementación Conexión en Línea

Número de hecho constatado: 1

Exigencia (s):

D.S. N° 28/2013 MMA, Art. N° 14, letra a). Para medir SO₂ en las plantas de ácido, se debe implementar y validar un sistema de monitoreo continuo, de acuerdo a lo indicado en la Parte 75, volumen 40 del Código de Regulaciones Federales (CFR) de la Agencia Ambiental de los Estados Unidos (US-EPA) o aquel protocolo que establezca la Superintendencia del Medio Ambiente. Las fuentes emisoras existentes tendrán un plazo de un año para instalar y validar el sistema de monitoreo continuo de emisiones, contado desde la fecha de entrada en vigencia del presente decreto. Las fuentes emisoras nuevas, en tanto, deberán incorporar el sistema de monitoreo continuo desde su entrada en operación. El sistema de monitoreo continuo de emisiones será aprobado mediante resolución fundada por la Superintendencia del Medio Ambiente.

D.S. N° 28/2013 MMA, Art. N° 14, letra a) (...) 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°1.574/2019 SMA, aprueba instrucción general para la conexión en línea de los sistemas de monitoreo continuo de emisiones (CEMS).

- **Resuelvo Primero. 1. Alcance de la instrucción.** La siguiente instrucción aplica a todos los titulares de Unidades Fiscalizables que tengan la obligación de instalar un Sistema de Monitoreo Continuo de Emisiones ("CEMS"), en función al cumplimiento de lo dispuesto en un instrumento de carácter ambiental ("ICA"), a saber: (i) Normas de Emisión ("NE"); (ii) Resoluciones de Calificación Ambiental ("RCA"); y, (iii) Planes de Prevención y/o Descontaminación Ambiental ("PPDA" y "PDA"). Al respecto, la presente instrucción tiene por objeto que dichos titulares de las Unidades Fiscalizables que cuentan con los referidos CEMS: (i) procedan a conectarlos en línea con la Superintendencia del Medio Ambiente ("SMA"); y, (ii) reportar en tiempo real los valores de los parámetros medidos por los mismos.
- **Resuelvo Primero. 5. Forma de realizar la conexión en línea.** Los CEMS instalados en la Unidad Fiscalizable que han sido exigidos por un ICA, deberán conectarse en línea con la SMA, según los lineamientos técnicos establecidos en la resolución exenta N° 174, de fecha 4 de febrero de 2019, de la Superintendencia del Medio Ambiente que "Aprueba Instructivo Técnico para la conexión en línea de sistemas de monitoreo de la Superintendencia del Medio Ambiente".
- **Resuelvo primero. 6. Plazos de conexión.** Para iniciar el proceso de conexión, el titular del CEMS deberá presentar una propuesta de conexión mediante carta ingresada en la oficina de partes del nivel central de la SMA o a través de los medios digitales que la SMA indique. Dicha carta deberá presentarse en un plazo máximo de 3 meses contados desde la publicación en el Diario Oficial de la presente instrucción. Al respecto, la propuesta deberá considerar que la conexión en línea debe estar operativa en un plazo no superior a 6 meses, contados desde la publicación en el Diario oficial de la presente instrucción.

Resolución Exenta N°252/2020 SMA. Aprueba "instructivo técnico para la conexión en línea con los sistemas de información de la Superintendencia del Medio Ambiente"

- **4. Requisitos Específicos por Tipo de Conexión** Se consideran dos tipos de conexión en línea, en función de los sistemas de monitoreo utilizados: (i) Estándar de conexión para CEMS; (ii) Estándar de conexión para otros instrumentos de medición.
- **4.1 Estándar de conexión para CEMS**



4.1.1 Sobre el sistema de gestión, adquisición y reporte de datos. El titular deberá presentar una propuesta de conexión en línea a la SMA, con información relevante sobre el sistema de adquisición y procesamiento de los datos relacionadas con el monitoreo en línea, la cual debe ser aprobada por la SMA, antes de su implementación (...).

- **4.1.2 Conexión en Línea.** Para los casos en que se utilice un CEMS, se deberá considerar los siguientes requisitos mínimos para la conexión en línea con la SMA (...).
- **4.3 Sobre la disponibilidad de los datos históricos.** En todos los casos (CEMS u otros instrumentos), para asegurar la disponibilidad de los datos históricos de las mediciones registradas, el titular deberá disponer de un servicio API REST, al cual se podrá realizar una consulta bajo demanda de los datos históricos de telemetría, en caso de fallas y/o necesidad de contrastar información. Para ello, se deberá mantener información histórica de al menos los últimos 18 meses.

Resolución Exenta N°680/2021 SMA, aprueba instrucción general que complementa obligación de conexión en línea de los sistemas de monitoreo continuo de emisiones (CEMS).

- **Considerando 9,** que al efecto, resulta necesario complementar la Res. Ex. N°1574, desarrollando y especificando la forma en que se implementará la conexión en línea de los parámetros y variables operacionales de interés, registrados tanto por los CEMS principales y de respaldo, si corresponde, así como por la instrumentación utilizada para monitoreo ambiental con los sistemas de información de la SMA, ambos de manera estandarizada.
- **Alcance de la instrucción.** La siguiente instrucción complementa la Resolución Exenta N°1574, de 23 de noviembre de 2019, que aprueba "Instrucción General para la Conexión en Línea de los Sistemas de Monitoreo Continuo de Emisiones- CEMS" (en adelante "Res. Ex. N°1574/2019 SMA"), de la Superintendencia del Medio Ambiente. La presente instrucción es aplicable a todos los titulares de establecimientos que tengan la obligación de instalar un Sistema de Monitoreo Continuo de Emisiones ("CEMS"), en función al cumplimiento de lo dispuesto en un Instrumento de Carácter Ambiental ("ICA"), a saber: (i) **Normas de Emisión ("NE") (...)**
- **Punto 5. Forma de realizar la conexión en línea de CEMS.** Para la conexión en línea de los CEMS, tanto principales como de respaldo, deberán conectarse en línea con la SMA, según los lineamientos técnicos establecidos en la Resolución Exenta N°252, de fecha 10 de febrero de 2020, de la Superintendencia del Medio Ambiente que aprueba "Instructivo técnico para la conexión en línea con los sistemas de información de la Superintendencia del Medio Ambiente" De acuerdo con la tabla 3 y tabla 4, se deberán reportar todos los parámetros requeridos en ellas, según el ICA que corresponda, incluidas las variables auxiliares de interés y los estados del CEMS.

Tabla 3. Parámetros y variables auxiliares de interés de aquellas fuentes que dispongan de CEMS- Resolución Minutal

Dato	Parámetros	Unidad	Valores admitidos
Concentración cruda	Concentración SO ₂	ppm	-Número, donde el separador de decimales es un punto.
Estado CEMS	CEMS gases	N/A	-CCDC (Calibración Cero Desviación Calibración) -CSDC (Calibración Span Desviación Calibración) -CCEC (Calibración Cero Error de Calibración) -CSEC (Calibración Span Error de Calibración) -CCEL (Calibración Cero Error Linealidad) -CMEL (Calibración Media Error Linealidad) CEMS Gases N/ A - CSEL (Calibración Span Error Linealidad) -ER (Exactitud Relativa) -MT (Mantenimiento CEMS) -FC (Fuera de Control del CEMS) -MM (CEMS Midiendo) -PTR15 (CEMS durante proceso de purga y tiempo de recuperación) -DNV (Dato proveniente de un CEMS no validado)
	CEMS Flujo	N/A	-CCDC (Calibración Cero Desviación Calibración)



			-CSDC (Calibración Span Desviación Calibración) CEMS Flujo -CCEC (Calibración Cero Error de Calibración) -CSEC (Calibración Span Error de Calibración) -ER (Exactitud Relativa) -MT (Mantenimiento CEMS)
--	--	--	--

Tabla 4. Parámetros y variables auxiliares de interés de aquellas fuentes que dispongan de CEMS - Resolución Horaria

Dato	Parámetros	Unidad	Valores admitidos
Concentración promedio horario en base a dato crudo	Concentración SO ₂	ppm	- Número, donde el separador de decimales es un punto. - De acuerdo a criterios de conformación promedio horario establecidos en Res. Ex. N°1743/2019 que "aprueba Protocolo para validación, aseguramiento y control de calidad de CEMS" o aquella que la reemplace.
	Flujo gases salida base húmeda	m³N/h	
	Flujo gases salida base seca	m³N/h	
Variables auxiliares de interés horarias	Estado operacional fuente emisora"	N/A	- HE (Hora de Encendido) - RE (Hora de Régimen) - HA (Hora de Apagado) - FA (Falla) - DP (Detención Programada) - DNP (Detención No Programada) - FS (Fuente Fuera de Servicio) - DSD (Disponible Sin Despacho)"
	Condición operacional	De acuerdo con lo establecido en anexo 4 (numeral 1.3)	-Según corresponda
	Tipo de dato	N/A	-DM (Dato Medido) -DND (Dato No Disponible)"

Numeral 1.3 Condición operacional fuente emisora con CEMS

ICA	Rubro	Variable Operacional	Unidad
D.S. N°28/2013 MMA	Fundiciones	Estado sopladores	Encendido/apagado
		Flujo de gases	m³N/h
		Producción de ácido sulfúrico	ton/h

- **Punto 6. Acerca del parámetro flujo.** Para efectos de disponer de las emisiones en tiempo real, todas las fuentes que cuenten o deban contar con un CEMS, deberán también implementar un CEMS para la medición del parámetro flujo. Este deberá estar debidamente validado ante la SMA.
(...) El titular deberá **conectarse en línea** y reportar información de los datos del CEMS de flujo **desde su instalación y durante todo el proceso previo a la validación** de este, de acuerdo con lo indicado en el punto 5 (Forma de realizar la conexión en línea de CEMS).
- **Punto 7. Plazos**
7.1 Plazos. Conexión en Línea.
 En los términos indicados en la Res. Ex. N°1574/2019 SMA, debe estar operativa en el plazo señalado por la misma, esto es, no superior a 6 meses.
 Para actualizar las conexiones, al estándar indicado en la Resolución Exenta N°680/2021 SMA, se tendrá un plazo de 3 meses, contados desde la publicación de esta instrucción.



7.2 Para el parámetro flujo

Para las fuentes que no cuenten con CEMS de flujo instalado, dispondrán de un plazo de 1 año para su instalación, y 6 meses adicionales, para su validación, desde la publicación de la presente instrucción.

(...) Cabe señalar que estos plazos incluyen la implementación de la conexión en línea del parámetro flujo.

Resolución Exenta N°1816/2021 SMA. Confiere nuevo plazo y reitera obligación de conectar en línea los parámetros CEMS, de acuerdo a lo establecido en la Resolución Exenta N° 680, de 2021, de la Superintendencia del Medio Ambiente.

- **Resuelvo primero.** Confiere un nuevo plazo a los titulares de unidades fiscalizables afectos a la Res. Ex. N°680/2021 SMA, para implementar la conexión en línea de las variables complementarias, de acuerdo a lo establecido en la instrucción señalada.
- **Resuelvo segundo.** Plazo. Se confiere un plazo adicional de cuatro (4) meses para el cumplimiento de esta obligación desde la publicación en el Diario Oficial de esta resolución, debiendo verificarse la implementación y operatividad de la conexión en línea de las variables complementarias con los sistemas de la SMA, hasta el 31 de diciembre de 2021.

Descripción Hechos Constatados:

La materia objeto de fiscalización del presente informe, corresponde a la verificación de la conexión en línea de los datos provistos por los Sistemas de Monitoreo Continuo de Emisiones (en adelante “CEMS”), así como de otros parámetros y variables auxiliares de interés asociados a las plantas de ácido de la Fundición Chuquicamata.

De acuerdo con el artículo 14° del D.S. N°28/2013 MMA, la fundición Chuquicamata de Codelco debe implementar y validar un Sistema de Monitoreo Continuo (CEMS) de dióxido de azufre (SO₂) en las plantas de ácido de la fundición, que en este caso corresponden a la planta de ácido N°3 (en adelante “PAS N°3”) y planta de ácido N°4 (en adelante “PAS N°4”). El sistema de monitoreo debe cumplir con los estándares establecidos en la Parte 75, volumen 40 del Código de Regulaciones Federales (CFR) de la Agencia Ambiental de los Estados Unidos (US-EPA) o con los protocolos que establezca la Superintendencia del Medio Ambiente. Así también, el artículo 14° señala que 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.

En este contexto, se menciona que las plantas de ácido, PAS N°3 y PAS N°4, cuentan actualmente con CEMS validado para el parámetro de SO₂ y aprobado por esta Superintendencia a través de las Resoluciones N°1775/2019 SMA y N°1776/2019 SMA respectivamente (anexo 1).

Cabe mencionar que, en el año 2019, el estándar técnico de conexión en línea se estableció a través de la Resolución Exenta N°174/2019 SMA, que aprobó “*Instructivo técnico para la conexión en línea de sistemas de monitoreo de la Superintendencia de Medio Ambiente*” y otorgó a los titulares afectos al D.S. N°28/2013 MMA un plazo de 6 meses desde la publicación en el Diario Oficial (8 de marzo de 2019) para presentar un cronograma que permita adaptar los sistemas existentes a las nuevas exigencias impuestas por este instructivo. Después, en el año 2020 se actualizó el instructivo técnico de conexión mediante la Resolución Exenta N°252/2020, cuya fecha de publicación en el Diario Oficial fue el 17 de febrero de 2020 y dejó sin efecto la Resolución Exenta N°174/2019 SMA.



En este mismo contexto, la SMA a través de la Resolución Exenta N°1574/2019 dictó la instrucción general para la conexión en línea de los sistemas de monitoreo continuo de emisiones (en adelante Res. Ex. N°1574/2019 SMA). Dicha resolución aplica a todos los titulares de unidades fiscalizables que tengan la obligación de instalar un CEMS, en función a lo dispuesto en un instrumento de carácter ambiental (“ICA”), y estableció un plazo de tres (3) meses para presentar una propuesta de conexión en línea y un plazo de seis (6) meses para que la conexión en línea se encuentre operativa, ambos plazos contados desde su publicación en el Diario Oficial (23 de noviembre 2019). Entonces el plazo para presentar la propuesta venció el 23 de febrero de 2020 y el plazo para implementar la conexión en línea venció el 23 de mayo de 2020. Por otra parte, en atención a la contingencia por Covid-19, a través de la Resolución Exenta N°1140/2020 SMA, se confirió un plazo adicional de tres (3) meses para el cumplimiento de esta obligación, debiendo verificarse la implementación y operatividad de la conexión en línea de los CEMS con los sistemas de la SMA, hasta el 30 de septiembre de 2020.

Que realizado el seguimiento y análisis de las exigencias establecidas en la Res. Ex. N°1574/2019 SMA, es posible señalar, que el titular con fecha 10 de junio de 2020 ingresó a la SMA la propuesta de conexión en línea. Después la SMA, a través de Of. Ord. N° 1722 de 13 de junio de 2020, aprobó propuesta de conexión en línea (anexo 2).

Posteriormente, con objeto de complementar la Resolución Exenta N°1574/2019, la SMA dictó la Resolución Exenta de carácter general N° 680/2021, especificando la forma y plazos en que se debe implementar la conexión en línea de los parámetros y variables operacionales de interés, registrados por los CEMS que monitorean concentración de SO₂ y Flujo. El cumplimiento de esta resolución permitirá a la SMA llevar a cabo los siguientes objetivos: i) disponer de información para la detección temprana de posibles desviaciones sobre algún ICA, ii) la adopción oportuna de medidas o acciones de control, iii) la priorización de futuras fiscalizaciones y resoluciones de procedimientos de competencia de la SMA y iv) optimizar la verificación de cumplimiento de las exigencias establecidas en los ICA, respecto a los métodos de cuantificación de las emisiones, límites de emisión y otros parámetros de interés.

Cabe destacar que para implementar la conexión en línea con la SMA se deben cumplir con los siguientes requisitos: 1) propuesta de conexión aprobada por la SMA, 2) Establecer enlace en tiempo real para la conexión en línea de todas las variables y parámetros establecidos en la Res. Ex. N°680/2021 SMA y 3) Disponer de servidor histórico de acuerdo con lo establecido a la Res. Ex. N°252/2020 SMA.

Adicionalmente se señala que si bien, el titular de la fundición Chuquicamata presentó y obtuvo la aprobación de la propuesta de conexión en línea, se constató que al momento de la dictación de la Resolución Exenta N°680/2021 SMA, cuya fecha de publicación en el Diario Oficial fue el 7 de mayo del 2021, el titular no inició las pruebas para establecer la conexión en línea en el marco de la Res Ex. N°1574/2020 SMA.

A continuación, en base a los antecedentes antes señalados, se realiza para la Fundición Chuquicamata, el análisis de las exigencias establecidas en la Resolución Exenta N°680/2021 SMA, que aprueba instrucción general que complementa obligación de conexión en línea de los Sistemas de Monitoreo Continuo de Emisiones (CEMS).



1. Resolución Exenta N°680/2021 SMA, aprueba instrucción general que complementa obligación de conexión en línea de los Sistemas de Monitoreo Continuo de Emisiones (CEMS) y Resolución Exenta N°1816/2021 SMA, que confiere nuevo plazo y reitera obligación de conectar en línea los parámetros CEMS, de acuerdo con lo establecido en la Resolución Exenta N° 680, de 2021, de la Superintendencia del Medio Ambiente.

Tabla 3: Exigencias analizadas en el marco de la Resolución Exenta N° 680/2021 SMA

Resolución Exenta	Exigencia	Plazo de cumplimiento	Análisis
Resolución Exenta N°680/2021 SMA	<p>Punto 5. Forma de realizar la conexión en línea de CEMS. Para la conexión en línea de los CEMS, tanto principales como de respaldo, deberán conectarse en línea con la SMA, según los lineamientos técnicos establecidos en la Resolución Exenta N°252, de fecha 10 de febrero de 2020, de la Superintendencia del Medio Ambiente que aprueba “Instructivo técnico para la conexión en línea con los sistemas de información de la Superintendencia del Medio Ambiente”</p> <p>De acuerdo con la tabla 3 y tabla 4, se deberán reportar todos los parámetros requeridos en ellas, según el ICA que corresponda, incluidas las variables auxiliares de interés y los estados del CEMS.</p> <p>Tabla 3: Parámetros y variables auxiliares de interés de aquellas fuentes que dispongan de CEMS- Resolución Minutal.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Concentración SO₂. - <i>Flujo de gases de salida base húmeda.</i> - <i>Flujo de gases de salida base seca.</i> - Estado CEMS gases. - <i>Estado CEMS flujo.</i> <p>Tabla 4: Parámetros y variables auxiliares de interés de aquellas fuentes que dispongan de CEMS -Resolución Horaria.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Concentración SO₂. - <i>Flujo gases salida base húmeda.</i> - <i>Flujo gases salida base seca.</i> - Estado Operacional fuente emisora. - Condición Operacional (numeral 1.3): Estado sopladores, flujo de gases, producción de ácido sulfúrico. - Tipo de dato. 	<p>3 meses, contados desde la publicación de esta resolución en el D.O. (7 de mayo de 2021)</p> <p>7 de agosto de 2021</p>	<p>El titular al 7 de agosto de 2021 no implementó la conexión en línea para los datos provistos por el CEMS de SO₂, ni para los parámetros y variables de interés establecidas en la Res. Ex. N°680/2021 SMA.</p>



	<p>7.1 Conexión en Línea <i>La conexión en línea, en los términos indicados en la Res. Ex. N°1574/2019 SMA, debe estar operativa en el plazo señalado por la misma, esto es, no superior a 6 meses, contados desde la publicación en el Diario Oficial de dicha resolución, para aquellas fuentes existentes que tengan la obligación de instalar un CEMS, en función al cumplimiento de lo dispuesto en un ICA (ver Tabla 1).</i></p> <p>Para actualizar las conexiones, al estándar indicado en el presente documento, se tendrá un plazo de 3 meses, contados desde la publicación de esta instrucción.</p>			
Resolución Exenta N°1816/2021 SMA.	<p>Resuelvo Primero. Conferir un nuevo plazo a los titulares de unidades fiscalizables afectos a la Res. Ex. N°680/2021 SMA, para implementar la conexión en línea de las variables complementarias, de acuerdo con lo establecido en la instrucción señalada.</p>	<p>Cuatro meses para el cumplimiento de esta obligación desde la publicación de esta resolución en el Diario Oficial (24 de agosto de 2021).</p> <p>(...) Debiendo verificarse la implementación y operatividad de la conexión en línea de las variables complementarias con los sistemas de la SMA, hasta el 31 de diciembre de 2021.</p>	<p>El titular al 31 de diciembre de 2021 no implementó la conexión en línea para los datos provistos por el CEMS de SO₂, ni para los parámetros y variables de interés establecidas en la Res. Ex. N°680/2021 SMA.</p>	
Resolución Exenta N°680/2021 SMA.	<p>Punto 6. Acerca del parámetro flujo. Para efectos de disponer de las emisiones en tiempo real, todas las fuentes que cuenten o deban contar con un CEMS, deberán también implementar un CEMS para la medición del parámetro flujo. Este deberá estar debidamente validado ante la SMA.</p> <p>(...) El titular deberá conectarse en línea y reportar información de los datos del CEMS de flujo desde su instalación y durante todo el proceso previo a la validación de este, de acuerdo con lo indicado en el punto 5 (Forma de realizar la conexión en línea de CEMS).</p>	<p>1 año para instalación del CEMS de Flujo desde la publicación de esta resolución en el D.O. (7 de mayo 2021).</p> <p>7 de mayo de 2022</p> <p>6 meses adicionales, para su validación, desde la publicación de esta resolución en el D.O. (7 de mayo de 2021).</p>	<p>El titular con fecha 5 de julio de 2022, ingresó a la SMA, el aviso de ejecución de ensayo de validación (AEEV), en el cual informó las fechas en que serán ejecutadas las pruebas de validación de los CEMS de flujo instalados en las plantas de ácido, PAS N°3 y PAS N°4.</p> <p>Posteriormente, a partir de la revisión de los informes de resultados de ensayo de validación inicial para los sistemas de monitoreo continuo de flujo (CEMS flujo) instalados en las chimeneas de las plantas de ácido, PAS N°3 y PAS N°4, es posible señalar que los CEMS entregan datos válidos desde el 5 de agosto de 2022, por ende, el titular</p>	



	<p>7.2 Para el parámetro flujo</p> <p><i>Para las fuentes que no cuenten con CEMS de flujo instalado, dispondrán de un plazo de 1 año para su instalación, y 6 meses adicionales, para su validación, desde la publicación de la presente instrucción.</i></p> <p><i>(...) Cabe señalar que estos plazos incluyen la implementación de la conexión en línea del parámetro flujo.</i></p>	<p>7 de noviembre de 2022</p>	<p><i>se ajustó al plazo establecido -7 de noviembre de 2022- (anexo 3).</i></p> <p><i>Por otra parte, a través del seguimiento de la implementación de la conexión en línea, se constató que el titular comenzó las pruebas de conexión para los datos provistos por los CEMS de Flujo, desde el 4 de agosto de 2022, concluyendo exitosamente dichas pruebas y quedando habilitado el enlace en tiempo real de su conexión en línea (datos minútales y horarios).</i></p>
--	---	--------------------------------------	---

Conclusiones del Hecho Constatado-Conexión en Línea de CEMS de SO₂, CEMS de Flujo y Condiciones Operacionales.

- El titular, para la fundición Chuquicamata, al 31 de diciembre de 2021, no implementó la conexión en línea para los datos asociados a los CEMS de SO₂ de las plantas de ácido, PAS N°3 y PAS N°4, ni para los datos asociados a las condiciones operacionales de ambas plantas -estado sopladores, flujo de gases, producción de ácido sulfúrico-, según lo exigido en la Res. Ex. N°680/2021 SMA.
- El titular, para la fundición Chuquicamata, validó dentro del plazo establecido en la Res. Ex. N°680/2021 SMA -7 de noviembre de 2022- los CEMS de flujo de las plantas de ácido, PAS N°3 y PAS N°4 y con fecha 4 de agosto de 2022 estableció el enlace en tiempo real de la conexión en línea para las siguientes variables y parámetros de interés: flujo gases de salida en base húmeda, flujo de salida en base seca y estado de los CEMS de flujo.

Por otra parte, es importante señalar que, en el marco de la implementación de la conexión en línea, Codelco solicitó a la SMA ampliaciones de plazo para cumplir con las exigencias establecidas en la Resolución Exenta N°680/2021 SMA. La primera solicitud el titular la realizó con fecha 29 de septiembre de 2021, mediante la carta GPCCA N°152/2021, a través de la cual solicitó el otorgamiento de un nuevo plazo hasta el 30 de abril de 2022, debido a las dificultades que impuso al mercado la situación sanitaria por COVID-19 y los tiempos más prolongados para la compra de insumos y adjudicación de contratos. En este contexto, y considerando lo establecido en el artículo de la Ley N°19.880, esta Superintendencia a través de la Resolución Exenta N°197, de 8 de febrero de 2022, otorgó a CODELCO un plazo adicional de tres meses desde la notificación de la resolución para dar cumplimiento a la Resolución Exenta N°680/2021 SMA, y cuyo plazo venció el 14 de mayo de 2022. Cabe mencionar que en el resuelvo tercero de la Resolución Exenta N°197/2022 SMA, se indicó al titular que deberá seguir dando cumplimiento a las exigencias establecidas en cada instrumento de carácter ambiental que regule a la unidad fiscalizable, en tiempo y forma allí establecida. (Anexo 4).

Posteriormente, Codelco a través de la carta GPCCA N°031/2022, con fecha de 18 de marzo de 2022, solicitó nuevamente una ampliación del plazo para cumplir con lo establecido en la Resolución Exenta N°680/2021 SMA. Al efecto, solicitó que la ampliación fuera concedida hasta el 30 de octubre de 2022. Lo anterior, debido a que señaló que se han presentado otras dificultades adicionales en materias contractuales y licitaciones con empresas de servicios. Que, revisados los antecedentes y evaluada la nueva solicitud, esta Superintendencia mediante la Resolución Exenta N°726 de 13 de mayo de 2022, resolvió rechazar la solicitud de ampliación de plazo presentada por Codelco, respecto de las unidades fiscalizables pertenecientes a la Divisiones Chuquicamata, Ministro Hales, Salvador (fundición Potrerillos), El Teniente (fundición Caletones) y Ventanas.



A continuación, en base a los antecedentes asociados al plazo adicional otorgado a Codelco, se realiza para la Fundición Chuquicamata, el análisis de las exigencias establecidas en la Resolución Exenta N°680/2021 SMA.

Tabla 4: Seguimiento asociado a las resoluciones exentas emitidas para el titular Codelco

Nº Resolución Exenta	Nombre Resolución Exenta	Exigencia	Plazo	Análisis
Resolución. Exenta. N°197/2022 SMA	Resuelve Solicitud de Ampliación de Plazo Presentada por la Corporación Nacional del cobre, respecto de la Conexión en Línea de los CEMS de las Unidades Fiscalizables, Divisiones Chuquicamata, Ministro Hales, Salvador, El Teniente y Ventanas, para dar Cumplimiento a La Resolución Exenta N°680, de 2021, de La Superintendencia del Medio Ambiente.	Conexión en línea según lo exigido en la Res. Ex. N°680/2021 SMA.	Con fecha 8 de febrero de 2022, la SMA otorgó a Codelco un plazo adicional de tres meses contados desde la notificación de la resolución. Así, el segundo plazo otorgado para ejecutar la conexión en línea venció el 14 de mayo de 2022 .	<p>El titular en carta gantt que adjuntó al documento GPCPA N°152/2021 señaló que la implementación de la Res. Ex. N°680/2021 SMA para todas las divisiones, se efectuaría el 15 de abril de 2022. Y el plazo otorgado por la SMA fue hasta el 14 de mayo de 2022. (anexo 4).</p> <p>En vista de los plazos señalados, se observó que el titular no implementó la conexión en línea para la fundición Chuquicamata en el nuevo plazo otorgado bajo la Resolución Exenta N°197/2022 SMA.</p>
Resolución. Exenta. N°726/2022 SMA	Resuelve solicitud de ampliación de plazo presentada por la corporación nacional del cobre, respecto de las unidades fiscalizables, Divisiones Chuquicamata, Ministro Hales, Codelco salvador, el teniente y división ventanas, para dar cumplimiento a la resolución exenta N°680, de 2021, de la superintendencia del medio ambiente	Conexión en línea según lo exigido en la Res. Ex. N°680/2021 SMA.	No se otorgó nuevo plazo.	<p>Con fecha 18 de marzo de 2022 mediante la carta GPCPA N°031/2022, Codelco solicitó nuevamente una ampliación de plazo para cumplir con lo establecido en la Res. Ex. N°680/2021 SMA. En esta segunda solicitud requirió plazo hasta el 30 de octubre de 2022, debido a que se han presentado otras dificultades adicionales en materias contractuales y licitaciones con empresas de servicios, entre otros.</p> <p>Considerando que mediante la Resolución Exenta N°197/2022 SMA, ya se otorgó un nuevo plazo al titular para implementar la conexión en línea según los términos técnicos dispuestos en la Res. Ex. N°680/2021 SMA, esta Superintendencia con fecha 13 de mayo de 2022, a través de la Resolución Exenta N°726/2022, resolvió rechazar la solicitud de ampliación de plazo. (anexo 5)</p> <p>Luego, esta Superintendencia a través del seguimiento constató que con fecha 4 de agosto de 2022, el titular para la fundición Chuquicamata inicio las pruebas para establecer la conexión en línea. Logrando en tiempo real</p>



					<p>conectar según lo requerido en las tablas 3 y 4 de la Res. Ex. N°680/2021 SMA, los siguientes datos:</p> <p>Con Resolución Minutal: Concentración SO₂ (ppm). Flujo de gases de salida base húmeda (m³/min), Flujo de gases de salida base seca (m³/min), Estado CEMS gases y Estado CEMS flujo.</p> <p>Con Resolución Horaria: Concentración SO₂ (ppm). Flujo gases salida base húmeda (m³/min), Flujo gases salida base seca (m³/min), Estado Operacional fuente emisora y Tipo de dato.</p> <p>Sin embargo, el 4 de agosto de 2022, en las pruebas realizadas no fueron consideradas las variables operacionales, estado sopladores, flujo de gases y producción de ácido sulfúrico.</p>
--	--	--	--	--	--

Conclusiones del Hecho Constatado-Conexión en Línea de CEMS SO₂, CEMS Flujo y Condiciones Operacionales.

- A la fecha del presente examen de información, 30 de septiembre de 2024, es posible señalar que el titular Codelco para las plantas de ácido, PAS N°3 y PAS N°4, de la fundición Chuquicamata, no implementó la conexión en línea para las variables operacionales, estado sopladores, flujo de gases y producción de ácido sulfúrico, según lo exigido en el numeral 1.3 de la Res. Ex. N°680/2021 SMA.
- Si bien el titular desde el 4 de agosto de 2022 estableció el enlace en tiempo real de la conexión en línea para las variables y parámetros de interés asociados a los CEMS de SO₂, y flujo, a la fecha del presente informe, no ha dispuesto del servidor de datos históricos, el cual permite asegurar la disponibilidad de los datos en los sistemas de la SMA, según lo exigido en la Res. Ex. N°252/2020 SMA. Por ende, en caso de ocurrir fallas en la conexión en línea o la SMA tener la necesidad de acceder a información no es posible realizar consultas a los datos históricos y asegurar información completa en los Sistemas de Información de esta Superintendencia.

La Superintendencia, efectuado el seguimiento de las exigencias y plazos establecidos de cada una de las resoluciones asociadas a la materia específica, conexión en línea, con fecha de 9 de julio de 2024, mediante el ordinario N°1723, citó al titular Codelco a una reunión de asistencia al cumplimiento para el día 17 de julio de 2024 en el marco de la Res. Ex. N°680/2021 SMA

En dicha reunión de asistencia, la SMA planteó al titular que se constató la falta de conexión en línea de las variables operacionales, flujo de gases procesado, producción de ácido sulfúrico y estado de sopladores, asociadas a todas las plantas de ácido de Codelco y que se encuentran afectas al D.S. N°28/2013 SMA, señalando la importancia de ello, dado que los plazos para dichas exigencias se encuentran vencidos. Por parte de Codelco se comprometió a revisar las observaciones de la SMA respecto a las variables operacionales de las plantas de ácido de todas las fuentes emisoras afectas al D.S. N°28/2013 MMA, con el fin de dar cumplimiento a las exigencias de conexión en línea (anexo 6).



Posteriormente, con fecha 26 de agosto de 2024, el titular solicitó a la SMA una reunión de asistencia al cumplimiento en el marco de la Res. Ex. N°680/2021 SMA para la CEMS de la fundición Potrerillos y las variables operacionales asociadas a las plantas de ácido. La reunión se llevó a cabo el 28 de agosto de 2024. En esta instancia Codelco explicó para la Fundición Potrerillos sobre el estado actual de implementación de la conexión en línea, presentando la arquitectura de datos (listado de datos). Además, realizó consultas sobre la forma de entrega de los datos relativos a las variables operacionales, producción de ácido y estado de operación sopladores. Por parte la SMA, se indicó que, para efectos de iniciar las pruebas de conexión en línea para la Fundición Potrerillos, así como para las variables operacionales asociadas a las otras plantas de ácido de la Fundición Chuquicamata, Fundición Caletones y Tostadora Ministro Hales, el titular deberá ingresar a esta Superintendencia mediante carta un documento que justifique el retraso en la implementación, acompañado de una carta gantt que defina cada actividad y sus respectivos plazos (anexo 6).

En este contexto, el titular con fecha 12 de septiembre de 2024 ingresó la carta DSAL-GSAE 234/2024, haciendo entrega de antecedentes sólo para la Fundición Potrerillos (anexo 7).

En conclusión, a la fecha del presente examen de información, 30 de septiembre de 2024, es posible señalar que el titular no implementó para las plantas de ácido, PAS N°3 y PAS N°4 de la fundición Chuquicamata, la conexión en línea para las variables operacionales, estado sopladores, flujo de gases y producción de ácido sulfúrico. Así también, no ha dispuesto del servidor de datos históricos para asegurar la disponibilidad de los datos en los sistemas de la SMA, según lo exigido en la Resolución Exenta N°252/2020 SMA. Por ende, en caso de ocurrir fallas en la conexión en línea o tener la necesidad de contrastar información no es posible por parte de la SMA realizar consultas a los datos históricos y asegurar información completa en los Sistemas de Información de esta Superintendencia.



6 CONCLUSIONES

Del análisis realizado a las exigencias relativas a la conexión en línea en el marco de la Res. Ex. N°680/2021 SMA, es posible señalar que el titular Codelco para las plantas de ácido, PAS N°3 y PAS N°4 de la fundición Chuquicamata, a la fecha del presente informe, 30 de septiembre de 2024, no implementó la conexión en línea para las variables operacionales, estado sopladores, flujo de gases y producción de ácido sulfúrico, encontrándose vencidos los plazos otorgados para tal efecto.

Por otra parte, el titular desde el 4 de agosto de 2022 estableció el enlace en tiempo real de la conexión en línea para las variables y parámetros de interés asociados a los CEMS de SO₂ y flujo, sin embargo, no ha dispuesto del servidor de datos históricos, según lo exigido en la Res. Ex. N°252/2020 SMA. Por ende, en caso de ocurrir fallas en la conexión en línea o la SMA tener la necesidad de acceder a información histórica no es posible realizar consultas a los datos y asegurar la completitud de información en los Sistemas de Información de esta Superintendencia.

El examen de información realizado 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 análisis, y no hubiera sido directamente percibido y/o constatado.



7 ANEXOS

N° Anexo	Nombre Anexo
1	Antecedentes asociados a validación de CEMS de SO ₂ .
2	Propuesta de Conexión y Of. Ord. N° 1722 de 13 de junio de 2020 SMA.
3	Antecedentes asociados a validación de CEMS de Flujo.
4	Carta GCPCA N°152/2021 y Resolución Exenta N°197/2022 SMA.
5	Carta GCPCA N°031/2022 y Resolución Exenta N°726/2022 SMA.
6	Antecedentes reunión asistencia al cumplimiento.
7	Carta DSAL-GSAE 234/2024

