

**APRUEBA INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS DE  
VALIDACIÓN ANUAL DEL SISTEMA DE MONITOREO  
CONTINUO DE EMISIONES (CEMS) DE LA PLANTA DE ÁCIDO  
N° 4 DE LA DIVISIÓN CHUQUICAMATA – CODELCO Y  
DECLARA SU VALIDACIÓN TOTAL PARA LOS PARÁMETROS  
QUE INDICA**

**RESOLUCION EXENTA N° 687**

**Santiago, 30 JUN 2017**

**VISTOS:**

Lo dispuesto en el artículo segundo de la Ley N° 20.417, que fija el texto de la Ley Orgánica de la Superintendencia del Medio Ambiente; en la Ley N° 19.880, que establece las Bases de los Procedimientos Administrativos que rigen los Actos de los Órganos de la Administración del Estado; en la Ley N° 19.300, sobre Bases Generales del Medio Ambiente; en el D.S. N° 28, de 2013, del Ministerio del Medio Ambiente, que establece Norma de Emisión para Fundiciones de Cobre y Fuentes Emisoras de Arsénico; en la Resolución Exenta N° 57, de 2013, de la Superintendencia del Medio Ambiente, que aprueba “Protocolo para validación de Sistemas de Monitoreo Continuo de Emisiones [CEMS] en Centrales Termoeléctricas”; en la Resolución Exenta N° 339, de 2014, de la Superintendencia del Medio Ambiente, que Homologa metodologías de validación de [CEMS] establecidas en el “Protocolo para validación de Sistemas de Monitoreo Continuo de Emisiones [CEMS] en Centrales Termoeléctricas” para su aplicación a la validación de [CEMS] instalados en Plantas de Ácido del proceso de Fundiciones; en el D.F.L. N° 3 de 2010, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, que Fija la Planta de la Superintendencia del Medio Ambiente; en el D.S. N° 76 de 2014, del Ministerio del Medio Ambiente; en la Resolución Exenta N° 157 de 2015, de la Superintendencia del Medio Ambiente, que delega facultades en el Jefe de la División de Fiscalización de dicho servicio; y en la Resolución N° 1.600 de 2008, de la Contraloría General de la República, que fija normas sobre exención del trámite de Toma de Razón;

**CONSIDERANDO:**

1° El inciso primero del artículo 2° de la Ley Orgánica de la Superintendencia del Medio Ambiente, que establece que la Superintendencia es el servicio público creado para ejecutar, organizar y coordinar el seguimiento y fiscalización de los instrumentos de gestión ambiental que dispone la Ley, entre ellos las normas de emisión;

2° La Letra a) del artículo 14 del D.S. N° 28 de 2013, del Ministerio del Medio Ambiente, que establece Norma de Emisión para Fundiciones de Cobre y fuentes emisoras de Arsénico, que establece que para medir SO<sub>2</sub> 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;

3° La Resolución Exenta N° 286 del 05 de abril de 2016 donde se aprueba y declara totalmente validado el CEMS del parámetro SO<sub>2</sub>, instalado en la Planta de Acido N° 4 de la División Chuquicamata perteneciente a CODELCO, por el periodo de un año calendario, contado a partir del día 16 de noviembre de 2015 para el parámetro SO<sub>2</sub>;

4° La carta de fecha 09 de noviembre de 2016 de CODELCO División Chuquicamata, mediante la cual ingresa el AVISO DE EJECUCIÓN DE ENSAYOS DE VALIDACIÓN ANUAL donde el titular de la fuente informa a la Superintendencia del Medio Ambiente, bajo carta Gantt, las fechas en que serán llevados a cabo los ensayos para la validación anual del CEMS de SO<sub>2</sub> instalado y la Entidad Técnica de Fiscalización Ambiental (ETFA) a cargo de su ejecución;

5° La carta de fecha 06 de diciembre de 2016 de CODELCO División Chuquicamata, mediante la cual ingresa el "INFORME DE RESULTADOS AUDITORÍA ANUAL EXACTITUD RELATIVA" DE LA PLANTA DE ÁCIDO N° 4 donde el titular de la fuente presenta a la Superintendencia del Medio Ambiente, los resultados obtenidos de los ensayos de validación ejecutados al CEMS instalado y bajo el cual la Superintendencia del Medio Ambiente pronuncia su aprobación o rechazo mediante resolución exenta, previo al examen detallado del informe de resultados;

6° El INFORME DE FISCALIZACIÓN DFZ-2017-3584-II-NE-EI, elaborado por la División de Fiscalización de la Superintendencia del Medio Ambiente, que da cuenta del resultado del Examen de Información realizado al IREV presentado y cuyo análisis técnico recomienda aprobar totalmente los resultados obtenidos en ese IREV, validando el CEMS del parámetro SO<sub>2</sub>.

#### **RESUELVO:**

**PRIMERO. APRUEBESE** el "Informe de Resultados Auditoría Anual Exactitud Relativa" del Sistema de Monitoreo Continuo de Emisiones (CEMS) para el parámetro SO<sub>2</sub> instalado en la Planta de Ácido N°4 de la División Chuquicamata, perteneciente a CODELCO.

**SEGUNDO. DECLÁRESE** validado el CEMS instalado en la Planta de Ácido N°4 de la División Chuquicamata para el parámetro SO<sub>2</sub> por el periodo de un año, contado a partir del día 13 de noviembre de 2016 hasta el día 13 de noviembre de 2017, para el siguiente sistema:

Componente		Marca	Modelo	N° serie	Rango
Sonda Toma de Muestra		ABB	PFE2	N/A	N/A
Bomba de Muestreo		ABB	SCC-F	FN° 14125913	N/A
Acondicionador de la muestra		ABB	SCC-C	FN° B 141211506	-
Analizador	SO <sub>2</sub>	ABB	AO2040	FN° 3.358526-4	SO <sub>2</sub> : 0 – 4200 ppm
Sistema DAHS		Delta Electronics	DVP16SP11R	16SP11R0W14360249	-

**TERCERO. TENGASE PRESENTE** que el parámetros validado por la Planta de Ácido N° 4 de la División Chuquicamata, CODELCO hasta la fecha de la presente resolución, es el siguiente:

Parámetro Requerido D.S. 28/13	Parámetro Evaluado	Fecha Inicio de Datos Válidos
SO <sub>2</sub>	Aprobado	13 de Noviembre de 2016

**CUARTO. TENGASE PRESENTE** la obligación de someter los CEMS validados a los procesos de auditorías y validación anual según las instrucciones de carácter general de la Superintendencia del Medio Ambiente y de acuerdo a los procedimientos y periodos en ellos señalados, debiendo concluirse exitosamente los ensayos de validación anual antes del día 13 de noviembre del 2017.

**QUINTO. NOTIFÍQUESE** la presente resolución por carta certificada a la empresa CODELCO, Rut 61.704.000-K, domiciliada en Huérfanos 1270 Piso 5, Santiago.

**ANOTESE, NOTIFIQUESE, DESE CUMPLIMIENTO Y**

**ARCHIVESE**

  
**RUBEN VERDUGO CASTILLO**  
**JEFE DIVISIÓN FISCALIZACIÓN**  
**SUPERINTENDENCIA DEL MEDIO AMBIENTE**



  
DHE/JRF/FAF/VDS

Carta certificada:

- CODELCO. Huérfanos 1270 Piso 5 Santiago.
- Adj.:
- Informe DFZ-2017-3584-II-NE-EI.

C.C.

- Fiscalía
- Oficina de Partes



# SMA

Superintendencia del Medio Ambiente  
Gobierno de Chile

**INFORME DE FISCALIZACIÓN  
RESULTADOS ENSAYOS DE VALIDACION ANUAL DE CEMS**

**EXAMEN DE LA INFORMACIÓN**

**“INFORME DE RESULTADOS AUDITORÍA ANUAL EXACTITUD RELATIVA DE GASES CEMS DE SO<sub>2</sub>”  
CHIMENEA PLANTA DE ÁCIDO N° 4 DE LA DIVISIÓN CHUQUICAMATA, CODELCO CHILE.**

**DFZ-2017-3584-II-NE-EI**

**Unidad Fiscalizable: CODELCO Chuquicamata.**

	Nombre	Firma
Aprobado	Juan Pablo Rodríguez	X  Juan Pablo Rodríguez Jefe Sección Técnica División Fiscalización Firmado por: Juan Pablo Rodríguez fernandez
Revisado	Francisco Alegre	X  Francisco Alegre de la Fuente Profesional División de Fiscalización Firmado por: Francisco Javier Alegre De la Fuente
Elaborado	Víctor Hugo Delgado S.	X  Víctor Hugo Delgado Segura Profesional División Fiscalización Firmado por: victor hugo delgado segura



---

<i>Tema</i>	<i>Página</i>
1. RESUMEN. ....	3
2. IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD.....	3
3. MOTIVO DE LA ACTIVIDAD DE FISCALIZACIÓN .....	5
4. MATERIA ESPECÍFICA OBJETO DE LA FISCALIZACIÓN .....	5
5. INSTRUMENTOS DE GESTIÓN AMBIENTAL QUE REGULAN LA ACTIVIDAD FISCALIZADA .....	6
6. EXAMEN DE LA INFORMACION Y RESULTADOS.....	6
7. CONCLUSIONES.....	7

## 1. RESUMEN.

La Planta de Ácido N° 4 de la División Chuquicamata, perteneciente a CODELCO, está afecta al cumplimiento del 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". El artículo 14° de dicha norma obliga a "Implementar y validar un Sistema de Monitoreo Continuo de Emisiones, de acuerdo a lo indicado en la Parte 75, volumen 40 del código de Regulaciones Federales (CFR) de US-EPA", para lo cual la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA) homologa las metodologías de validación de CEMS establecidas en el "Protocolo para la Validación de Sistemas de Monitoreo Continuo de Emisiones (CEMS) en Centrales Termoeléctricas", para su aplicación a la validación de CEMS instalados en Plantas de Acido del Proceso de Fundiciones. Dicha homologación se establece en la Resolución Exenta N° 339/2014.

El procedimiento llevado a cabo por la empresa para la Validación Anual del CEMS fue el que se detalla en la Tabla 1 que se presenta a continuación:

**Tabla 1. Etapas del proceso de validación del CEMS**

Fecha	Etapas
05/04/16	La Planta de Ácido N° 4 de la División Chuquicamata de CODELCO, validó su CEMS bajo Resolución Exenta N° 286 del 05 de abril de 2016.
09/11/16	CODELCO, División Chuquicamata ingresó a la oficina de partes de la SMA el "Aviso de Ejecución de los Ensayos de Validación"(AEEV) de la Planta de Ácido N°4 informando los diferentes ensayos de validación anual a ejecutar de acuerdo a una carta Gantt establecida.
06/12/16	CODELCO, División Chuquicamata ingresó a la oficina de partes de la SMA los resultados de los ensayos bajo el "Informe de Resultados Auditoría Anual Exactitud Relativa de Gases CEMS de SO <sub>2</sub> " de la planta de ácido N° 4.

La dirección de los Ensayos de Validación así como la aplicación de los respectivos Métodos de Referencia fue realizada por la Entidad Técnica de Fiscalización Ambiental (ETFA) Algoritmos SpA. Los ensayos ejecutados son los que se especifican en la Tabla 2 a continuación:

**Tabla 2. Ensayos de validación Ejecutados**

Ensayo	Parámetros
Tiempo de Respuesta (TR).	SO <sub>2</sub> .
Exactitud Relativa (ER).	SO <sub>2</sub> .

De acuerdo al examen de información realizado, no se detectaron hallazgos que afecten la integridad de los ensayos ejecutados. Los ensayos realizados cumplieron con las metodologías y límites especificados en el protocolo, luego el CEMS instalado se considera óptimo para el monitoreo continuo de las emisiones, entregando resultados confiables que se corroboran con las metodologías de referencia aprobadas.

En virtud de lo anterior, el " Informe de resultados Auditoría Anual Exactitud Relativa de Gases CEMS de SO<sub>2</sub>" chimenea Planta de Ácido N° 4 de la División Chuquicamata, CODELCO, debe ser aprobado.

## 2. IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD

<b>Unidad Fiscalizable:</b> CODELCO Chuquicamata.		<b>Fuente:</b> Planta de Acido N° 4.
<b>Región:</b> II Región de Antofagasta.		<b>Ubicación de la actividad, proyecto o fuente fiscalizada:</b> El proyecto se localiza en las instalaciones industriales de Chuquicamata, sector Fundición, la que se ubica en la Ciudad de Chuquicamata, Comuna de Calama, Provincia del Loa, II Región.
<b>Provincia:</b> El Loa.		
<b>Comuna:</b> Calama.		
<b>Titular de la actividad, proyecto o fuente fiscalizada:</b> CODELCO.		<b>RUT o RUN:</b> 61.704.000-K
<b>Domicilio Titular:</b> Huérfanos 1270 piso 5 Gerencia de Medio Ambiente y Comunidad.		<b>Correo electrónico:</b> pguiterr@codelco.cl <b>Teléfono:</b> +56 2 6903945
<b>Identificación del Representante Legal:</b> Jorge Lagos Rodríguez.		<b>RUT o RUN:</b> 10.502.232-8
<b>Domicilio Representante Legal:</b> Huérfanos 1270 Vicepresidencia de Asuntos Corporativos y Sustentabilidad.		<b>Correo electrónico:</b> pguiterr@codelco.cl <b>Teléfono:</b> +56 2 6903945
<b>Fase de la actividad, proyecto o fuente fiscalizada:</b> Fase de Operación.		
<b>Tipo de fuente:</b> Planta Acido.	<b>Combustibles utilizados:</b> N/A.	
<b>CEMS Instalados:</b> SO <sub>2</sub> .		

### 3. IDENTIFICACIÓN DE LA ENTIDAD ENTIDAD DE FISCALIZACIÓN AMBIENTAL:

<b>Entidad Técnica de Fiscalización Ambiental:</b>		<b>RUT o RUN:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Asesorías Algoritmos SpA.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 77.007.600-5</li> </ul>
<b>Región:</b>		<b>Ubicación de la ETFA:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Región Metropolitana.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Seminario N° 180, Santiago.</li> </ul>
<b>Correo Electrónico:</b>		<b>Teléfono:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <a href="mailto:cseguel@asesoriasalgoritmos.cl">cseguel@asesoriasalgoritmos.cl</a></li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ (56-2) 2 361 6601</li> </ul>

### 4. MOTIVO DE LA ACTIVIDAD DE FISCALIZACIÓN

<b>Actividad Programada de Seguimiento Ambiental de RCA y/o Otros Instrumentos:</b>	<b>Actividad No Programada:</b>	<b>X</b>
---	---------------------------------	----------

En caso de corresponder a una actividad **No Programada**, precisar si fue recibida por:

<b>Denuncia:</b>	<b>De Oficio:</b>	<b>Otros (especificar):</b>	<b>Validación de CEMS:</b>
------------------	-------------------	-----------------------------	----------------------------

### 5. MATERIA ESPECÍFICA OBJETO DE LA FISCALIZACIÓN

	Aguas marinas	Residuos líquidos	
	Aguas subterráneas	Residuos sólidos	
	Aguas superficiales	Ruidos y/o vibraciones	
<b>x</b>	Aire	Sistemas de vida y costumbres	
	Fauna	Suelos y/o litología	
	Flora y/o vegetación	Paisaje	
	Glaciares	Otros, (especificar):	<b>x</b>
	Patrimonio histórico y/o cultural	Protocolo para la validación de CEMS de la SMA (Res. N° 339/2014)	

5



## 6. INSTRUMENTOS DE GESTIÓN AMBIENTAL QUE REGULAN LA ACTIVIDAD FISCALIZADA

	Resolución (es) de Calificación Ambiental (es), especificar:	
X	Norma (s) de Emisión, especificar:  Norma (s) de Calidad, especificar:	D.S. N° 28/2013 del Ministerio del Medio Ambiente. Norma de Emisión para fundiciones de cobre y fuentes emisoras de arsénico.
	Plan (es) de Prevención y/o Desccontaminación Ambiental, especificar:	

## 7. EXAMEN DE LA INFORMACIÓN Y RESULTADOS

### 7.1. Detalle de la información proporcionada

Los documentos asociados a las actividades de fiscalización se describen a continuación:

Tabla N° 3: Documentos Remitidos

N°	Documento Remitido	Fecha entrega	Periodo que reporta
1	"Informe de resultados Auditoría Anual Exactitud Relativa de Gases CEMS de SO <sub>2</sub> " chimenea Planta de Ácido N° 4 de la División Chuquicamata, CODELCO.	06/12/16	Noviembre 2016.

**7.2. Hechos constatados y observaciones del "Informe de resultados Auditoría Anual Exactitud Relativa de Gases CEMS de SO<sub>2</sub>" Chimenea Planta de Ácido N°4, División Chuquicamata, CODELCO.**

Tabla N° 4: Hechos Constatados

N°	Ítem	Hechos Constatados y Observaciones
1	Resumen Ejecutivo.	Sin Observaciones.
2	Descripción General del proceso de la Fuente.	Sin Observaciones.
3	Descripción de los Equipos y Principios de Operación.	Sin Observaciones.
4	Tiempo de Respuesta Parámetro SO <sub>2</sub> .	Sin Observaciones.
5	Ensayo de Exactitud Relativa (ER). Parámetro SO <sub>2</sub> .	Sin Observaciones.
6	Conclusiones.	Sin observaciones.

**8. CONCLUSIONES**

El examen de la información realizado al "Informe de resultados Auditoría Anual Exactitud Relativa de Gases CEMS de SO<sub>2</sub>" chimenea Planta de Ácido N° 4 de la División Chuquicamata, CODELCO, considero la verificación de las exigencias asociadas a la Resolución Exenta N° 339/14 de la SMA, que homologa las metodologías de validación de CEMS establecidas en el "Protocolo para la validación de sistemas de monitoreo continuo de emisiones (CEMS) en centrales Termoeléctricas". Del total de exigencias verificadas, no se observaron hallazgos que afectan la integridad de los ensayos. Los ensayos realizados cumplieron con las metodologías y límites especificados en el protocolo, luego el CEMS instalado se considera óptimo para el monitoreo continuo de las emisiones, entregando resultados confiables que se corroboran con las metodologías de referencia aprobadas.

En virtud de lo anterior, el "Informe de resultados Auditoría Anual Exactitud Relativa de Gases CEMS de SO<sub>2</sub>" chimenea Planta de Ácido N° 4 de la División Chuquicamata, CODELCO, debe ser aprobado.

Resumen parámetro Validado por la Planta de Acido N° 4 de la Division Chuquicamata, CODELCO:

Tabla N° 5: Resumen Parámetros Validados

Parámetro Requerido D.S. 28/13	Parámetro Evaluado	Fecha Inicio de datos válidos
SO <sub>2</sub>	Aprobado	13 de Noviembre de 2016

En la Tabla N° 6, se resumen los componentes del CEMS Informados por el titular y que han sido validados para lo cual, el titular de la fuente deberá tomar conocimiento y cumplir con los puntos establecidos en el numeral 5.2.6 del protocolo a fin de asegurar el óptimo funcionamiento de los equipos, considerando además los siguientes criterios:

- El titular de la fuente deberá informar previamente y con al menos 10 días hábiles a la SMA, cualquier tipo de intervención que se vaya a realizar al CEMS validado.
- En los casos de reemplazos de uno o más componentes del CEMS, se deberá realizar por uno equivalente o superior en tecnología.
- En base al punto anterior, cualquier cambio o modificación que afecte la integridad del CEMS, dejara sin efecto la validación actual del CEMS, debiendo someter a una revalidación que considere la ejecución de todos los ensayos realizados (como si fuese la primera vez).
- Se deberá asegurar el óptimo funcionamiento de los analizadores, mediante las respectivas mantenencias y calibraciones, asegurando además las condiciones óptimas de almacenamiento a temperaturas adecuadas al interior de la caseta (20 a 25°C), una humedad relativa inferior al 50%, presión positiva (superior a la atmosférica), libre de material particulado y de elementos ajenos o que no se vinculen a los CEMS. La caseta deberá permanecer cerrada y con acceso restringido solo a personal autorizado.
- Las condiciones anteriormente señaladas podrán ser sujeto de fiscalización durante una inspección.

Tabla N° 6. Identificación del CEMS validado

Componente	Marca	Modelo	N° serie	Rango
Sonda Toma de Muestra	ABB	PFE2	N/A	N/A
Bomba de Muestreo	ABB	SCC-F	FN° 14125913	N/A
Enfriador	ABB	SCC-C	FN° B 141211506	-
Analizador	ABB	AO2040	FN° 3.358526-4	SO <sub>2</sub> : 0 – 4200 ppm
Sistema DAHS	Delta Electronics	DVP16SP11R	16SP11R0W/14360249	-

