

**INFORME TÉCNICO DE FISCALIZACIÓN AMBIENTAL**

**FUNDICIÓN POTRERILLOS**

**DFZ-2019-2070-III-NE**

**OCTUBRE 2019**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **Nombre** | **Firma** |
| Aprobado | **Juan Pablo Rodríguez F.** |  |
| Revisor | **Claudia Quiroga M.** |  |
| Elaborado | **Wladimir Cortés R.** |  |

[**1** **RESUMEN** 2](#_Toc10529057)

[2 IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD FISCALIZABLE 3](#_Toc10529058)

[2.1 Antecedentes Generales 3](#_Toc10529059)

[2.2 Ubicación 4](#_Toc10529060)

[3 INSTRUMENTOS DE CARÁCTER AMBIENTAL FISCALIZADOS 6](#_Toc10529061)

[4 ANTECEDENTES DE LA ACTIVIDAD DE FISCALIZACIÓN. 7](#_Toc10529062)

[4.1 Motivo de la Actividad de Fiscalización. 7](#_Toc10529063)

[4.2 Materia Específica Objeto de la Inspección Ambiental. 7](#_Toc10529064)

[4.3 Aspectos Relativos a la Ejecución de la Inspección Ambiental. 7](#_Toc10529065)

[4.3.1 Ejecución de la inspección. 7](#_Toc10529066)

[4.4 Revisión Documental 8](#_Toc10529067)

[4.4.1 Documentos Revisados 8](#_Toc10529068)

[5 HECHOS CONSTATADOS 9](#_Toc10529069)

[5.1 Fundición Chuquicamata. 9](#_Toc10529070)

[5.2 Estación Hospital del Cobre – Codelco. 14](#_Toc10529071)

[6 CONCLUSIONES 19](#_Toc10529072)

[7 ANEXOS 20](#_Toc10529073)

1. **RESUMEN**

El presente documento da cuenta de los resultados de las actividades de fiscalización ambiental realizada por la Superintendencia del Medio Ambiente el día 28 de agosto, a las instalaciones de la Fundición Potrerillos, ubicada en la comuna de Diego de Almagro a 220 KM al NE de Copiapó, en el sector precordillerano a 2.950 m.s.n.m., en el marco de una actuación de oficio con motivo de la actualización de la metodología de balance de masa y las emisiones negativas de arsénico reportadas durante el periodo de puesta en marcha de la fundición.

Según lo establecido en el D.S. N°28/2013, los límites de emisión establecidos en el artículo 3° empiezan a aplicar desde el 12 de diciembre del año 2018, debido a esta situación, la fundición Potrerillos detuvo sus operaciones hasta el mes de mayo de 2019 y realizó actualizaciones en la planta para cumplir con los nuevos límites de emisión. En este proceso la fundición presentó una nueva metodología de balance de masa de arsénico y azufre, la cual fue aprobada mediante la Resolución Exenta N°555, de 24 de abril de 2019. Según lo reportado en los informes mensuales en el Sistema de Ventanilla Única del Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes (RETC), las emisiones de arsénico para los meses de mayo y junio de 2019, presentaron resultados negativos de -7,1 y -11,0 toneladas, respectivamente.

El territorio donde se emplaza esta Unidad Fiscalizable presenta una condición especial del punto de vista de su vulnerabilidad ambiental, toda vez que se trata de una zona declarada saturada a través del D.S. N°179 /1998 del Ministerio Secretaría General de la Presidencia como zona saturada por anhidrido sulfuroso como concentración anual.

La principal materia ambiental objeto de fiscalización fue revisar los puntos de muestreos establecidos en la metodología de balance de masa.

Los principales hechos constatados dicen relación con:

* Emisiones negativas de arsénico, estas tienen relación al proceso de puesta en marcha de la fundición luego del reinicio de sus operaciones tras la detención de la planta, durante este periodo existen diversos proyectos que se encuentran ya operativos o en etapa de implementación, algunos de estos proyectos son: nuevos estanques de almacenamiento de ácido, reemplazo de una torre de secado, traslado del punto de muestreo del efluente de la planta de gases y proyecto de humos. Debido a esta situación, ha existido una gran variación de los flujos de inventarios los que como consecuencia generan resultados negativos de emisiones de arsénico.
* Con respecto a la caseta CEMS de la planta de ácido, es importante señalar que el CEMS principal de la fundición fue validado inicialmente en el mes de julio. La fundición presentó el “*Informe de Resultados de Ensayos de Validación CEMS Norte (CEMS principal) de SO2*”, estando actualmente a la espera de la resolución por parte de esta Superintendencia. La fundición cuenta además con los procedimientos para implementar las pruebas de aseguramiento de calidad del CEMS.

1. IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD FISCALIZABLE

# Antecedentes Generales

|  |  |
| --- | --- |
| **Identificación de la Unidad Fiscalizable:**  Codelco Salvador - Potrerillos | **Estado operacional de la Unidad Fiscalizable:**  Operación |
| **Región:** III Región de Atacama | **Ubicación específica de la unidad fiscalizable:**  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:** Chañaral |
| **Comuna:** Diego de Almagro |
| **Titular de la unidad fiscalizable:** Codelco División Salvador | **RUT o RUN:** 61.704.000-K |
| **Domicilio titular:**  Huérfanos 1270, piso 5, Gerencia de Medio Ambiente y Comunidad, Santiago. | **Correo electrónico:** |
| **Teléfono:** +56 2 26903945 |
| **Identificación representante legal:** Jorge Lagos Rodríguez | **RUT o RUN:** 10.502.232-8 |
| **Domicilio representante legal:**  Huérfanos N° 1270, Vicepresidencia de Asuntos Corporativos y Sustentabilidad. | **Correo electrónico:** [pgutierr@codelco.cl](mailto:pgutierr@codelco.cl) |
| **Teléfono:** +56 2 26903945 |

# Ubicación

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Figura 1. Mapa de ubicación local (Fuente: Imagen satelital Google Earth).**      **Fundición Potrerillos** | | | |
| **Coordenadas UTM de referencia** | | | |
| **Datum:** WGS 1984 | **Huso:** 19S | **UTM N:** 7.075.771 m | **UTM E:** 452.298 m |
| **Ruta de Acceso:** La Fundición Potrerillos se localiza en la Comuna de Diego de Almagro, Región de Atacama, aproximadamente a 220 km. al NE de Copiapó, en el sector precordillerano a 2.950 m.s.n.m. Potrerillos se ubica a 69 km. Al NE de la ciudad de Diego de Almagro por la ruta C-13. | | | |

1. INSTRUMENTOS DE CARÁCTER AMBIENTAL FISCALIZADOS

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Identificación de Instrumentos de Carácter Ambiental fiscalizados.** | | | | | | |
| **N°** | **Tipo de instrumento** | **N°/**  **Descripción** | **Fecha** | **Comisión/ Institución** | **Título** | **Comentarios** |
| 1 | Norma de Emisión | N°28/2013 | 30-07-2013 | Ministerio de Medio Ambiente | Norma de emisión para fundiciones de cobre y fuentes emisoras de Arsénico | No aplica |
| 2 | Res. Ex. | N°555/2019 | 24-04-2019 | Superintendencia del Medio Ambiente | Metodología de Balance de masa de Arsénico y Azufre, Fundición Potrerillos | No aplica |

2. ANTECEDENTES DE LA ACTIVIDAD DE FISCALIZACIÓN.

# Motivo de la Actividad de Fiscalización.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Motivo** | | **Descripción** | |
|  | Programada |  | |
| X | No programada |  | Denuncia |
|  | Autodenuncia |
| X | De Oficio |
|  |  |
| Actuación de oficio con motivo la revisión de la metodología de balance de masa de arsénico y azufre aprobada en la Resolución Exenta N°555 de 24 de abril de 2019 y el estado de validación del CEMS de la planta de ácido. | |

# Materia Específica Objeto de la Inspección Ambiental.

|  |
| --- |
| * Revisión de los puntos de muestreos definidos en la metodología de balance de masa de arsénico y azufre. |

# 

# Aspectos Relativos a la Ejecución de la Inspección Ambiental.

## Ejecución de la inspección.

|  |  |
| --- | --- |
| **Existió oposición al ingreso:** NO | **Existió auxilio de fuerza pública:** NO |
| **Existió colaboración por parte de los fiscalizados:** SI | **Existió trato respetuoso y deferente:** SI |
| **Observaciones:** | |

# Revisión Documental

## Documentos Revisados

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **ID** | **Nombre del documento revisado** | **Origen/ Fuente** | **Organismo encomendado** | **Observaciones** |
| 1 | Acta de Fiscalización Fundición Potrerillos | Acta realizada en la visita inspectiva el día 28 de agosto de 2019 | SMA |  |
| 2 | Carta DSAL-GSS-DMAT-171/2019, de 16 de septiembre de 2019 | Carta que da respuesta a los requerimientos de información definidos en el acta de inspección | SMA |  |
| 3 | Metodología de Balance de Masa de Arsénico y Azufre, Fundición Potrerillos | Aprobada mediante Resolución Exenta N°555, de 24 de abril de 2019 | SMA |  |

2. HECHOS CONSTATADOS

En el presente informe se abordan los principales hechos constatados asociados a las materias objeto de la fiscalización. En el acta de Inspección, se incluye el resto de los hechos constatados durante las actividades de fiscalización realizadas.

# Fundición Potrerillos

|  |
| --- |
| **N° de hecho constatado:** 1 |
| **Exigencias:**  **Art. N°12 D.S. N°28/2013 MMA**: Para verificar el cumplimiento de los límites máximos de emisión de SO2 y de As y del porcentaje de captura y fijación de azufre y de As, las fuentes emisoras nuevas y existentes deberán presentar a la Superintendencia del Medio Ambiente, para su aprobación, las metodologías específicas conforme a las cuales se realizarán los balances de masa mensuales para azufre y arsénico dentro del límite del sistema, en el plazo de 45 días hábiles a contar de la entrada en vigencia del presente decreto o de la entrada en operación, según se trate de fuentes existentes o nuevas, respectivamente. Las emisiones anuales de azufre y arsénico resultan de la suma de los balances mensuales de cada contaminante durante un año calendario. |
| **Hechos constatados durante la fiscalización:**  Debido a la entrada en vigencia del D.S. N°28/20123 MMA el día 12 de diciembre de 2018, la Fundición Potrerillos detuvo sus operaciones a contar de ese día hasta el 18 de mayo de 2019, con la finalidad de actualizar la planta y cumplir con límites de emisión establecidos en el D.S. N°28/2013 MMA. La principal actualización consiste en la modificación de la planta de ácido a doble contacto, además de realizar mantenciones en los diferentes sistemas de abatimiento para cumplir con los límites de emisión establecidos en la norma. La fundición debido a estos cambios, presentó a esta Superintendencia una actualización de la metodología de balance de masa, la cual fue aprobada mediante la Resolución Exenta N°555, de 24 de abril de 2019.  Luego del inicio de la operación de la planta en mayo de 2019, la fundición se encuentra en el periodo de puesta en marcha, en el Sistema de Ventanilla Única del Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes (RETC) se han reportado para los meses de mayo, junio y agosto de 2019, respecto del parámetro As , valores de los balances de masa negativos, debido a esta situación se realizó una fiscalización en las instalaciones de la fundición Potrerillos para identificar las causas de las emisiones negativas e identificar los puntos de muestreo y análisis definidos en la actualización de la metodología. Además, se visitó la caseta CEMS de la planta de ácido.  El día 28 de agosto de 2019, se realiza la fiscalización, en ese momento la planta se encontraba detenida debido a una mantención no programada producto de filtraciones de gases en la planta de ácido por roturas en los tubos del precalentador de la planta, de acuerdo a lo señalado por Maureen Griffiths (Superintendencia de Ingeniería de procesos y control de gestión) se proyecta reiniciar las operaciones el día 02 de septiembre. Además se indicó que la fundición se encuentra en un proceso de actualización de la metodología de balance de masa por mejoras en el proceso productivo de la fundición, las cuales se detallan a continuación: 1. Traslado del punto de muestreo del efluente de la planta de gases; 2. Humos negros (captura y tratamiento) fase 1, la cual consiste en el cambio de combustible de petróleo a gas licuado (proyecto ya finalizado) y la fase 2 donde se espera capturar un cierto porcentaje de arsénico en los efluentes generados en el proceso, proyecto que se espera terminar en septiembre de 2019.  Con el fin de determinar las causas de las emisiones negativas de As, se verificó los diferentes puntos de muestreo del balance de masa, el cual se encuentra aprobado por esta Superintendencia.  Durante la visita se constató lo siguiente:   * Sector de recepción de concentrado: se observó el punto donde se realiza la recepción del concentrado propio y externo, se observó el sector donde se encuentra el brazo robótico y la báscula de pesaje de camiones certificada, además del área de almacenamiento de los concentrados. * Sector Nave fundición: se visitó la sala de control de la nave fundición, en ese lugar se visualizó que el Convertidor Teniente (CT) solo se encontraba en una mantención de temperatura durante la detención no programada. * Sector Acopio Secundario: se visitó el área de enfriamiento, donde se almacena la escoria del CT, circulante que es enfriado con agua, además se observan los circulantes metal blanco y limpieza de la nave. Luego se visitó el pozo de enfriamiento, donde es transportada la escoria del Convertidor Pierce Smith (CPS) y la escoria del horno de ánodos. * Plantas de Ácido: se realizó un recorrido por la planta de ácido, donde se menciona el cambio en el catalizador a doble contacto, se observó la construcción de una torre de secado, proceso que se realizaría a fines de enero de 2020 en la mantención programada de 50 días. Se observó además, los nuevos estanques de ácido y la nueva torre de enfriamiento. * Punto de muestreo de polvos: en este lugar se visitó el punto de almacenamiento de los polvos provenientes de los precipitadores electroestáticos de los CT y CPS. Se indicó que al día se retira un camión con 17 maxisacos en promedio por la empresa Solenor para su destino final. * Caseta CEMS: se visitó la caseta donde está instalada el CEMS principal (CEMS Norte), CEMS que fue validado inicialmente en el mes de julio.  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | **Registros** | | | | |  | |  | | | **Fotografía 1.** | **Fecha:** 28-08-2019 | **Fotografía 2.** | **Fecha:** 28-08-2019 | | **Descripción del medio de prueba:** Punto de recepción del concentrado, se observa el brazo robótico que toma las muestras. | | **Descripción del medio de prueba:** Área de almacenamiento de concentrado. | | |  | |  | | | **Fotografía 3.** | **Fecha:** 28-08-2019 | **Fotografía 4.** | **Fecha:** 28-08-2019 | | **Descripción del medio de prueba:** Vista al Convertidor Teniente desde la sala de control de la nave de la fundición. | | **Descripción del medio de prueba:** Planta de ácido de la fundición Potrerillos. | | |  | |  | | | **Fotografía 5.** | **Fecha:** 28-08-2019 | **Fotografía 6.** | **Fecha:** 28-08-2019 | | **Descripción del medio de prueba:** Torrede enfriamiento de la planta de ácido. | | **Descripción del medio de prueba:** Punto de carguío en camiones del ácido sulfúrico en plantas de ácido. | | |  | |  | | | **Fotografía 7.** | **Fecha:** 28-08-2019 | **Fotografía 8.** | **Fecha:** 28-08-2019 | | **Descripción del medio de prueba:** Punto de muestreo los polvos provenientes de los precipitadores electroestáticos de los CT y CPS, almacenado en maxisacos. | | **Descripción del medio de prueba:** Punto de muestreo de los efluentes, muestreados a través de un flujómetro. | |   En general se observó la que la fundición aún se encuentra en el periodo de puesta en marcha desde el reinicio de sus operaciones, teniendo proyectos y actualizaciones en desarrollo o próximos a implementar, donde alguno de estos proyectos se describen de acuerdo a lo siguiente:   * Nuevos estanques de almacenamiento de ácido, los cuales transportarán el ácido por gravedad, este proyecto aún no se encuentra implementado ya que falta hacer las pruebas de hermeticidad de las cañerías. * Reemplazo de la torre de secado por una nueva torre por un término de la vida útil. * Existe un proyecto que busca eliminar el manejo de los maxisacos de los precipitadores electroestáticos por un sistema de manejo en tolva o sistema de transporte hermético, proyecto que se encuentra en estado de licitación. * Traslado del punto de muestreo del efluente de la planta de gases. * Proyecto de humos negros, el cual está dividido en dos fases, la fase 1 que ya se encuentra implementado, que consiste en el cambio del combustible de petróleo a gas licuado y la fase 2, donde se espera capturar un cierto porcentaje de arsénico en los efluentes generados en el proceso. Esta fase se espera terminar en septiembre de 2019.   Debido a todo este proceso de puesta en marcha de la fundición, se han producido las emisiones negativas de arsénico, ya que ha habido periodos en donde hay una gran variación de los flujos inventarios.  De acuerdo a esta información, se solicitó en el acta de inspección enviar la ruta de cálculo del balance arsénico y azufre correspondiente al mes de julio, el certificado de calibración del flujómetro del efluente, Plan QA/QC escrito que detalle los procedimientos y operaciones de las actividades importantes y copia de los certificados de gases de calibración.  **Examen de información**  De los hechos levantados, se puede señalar lo siguiente:  El titular respondió a los requerimientos de información solicitados en el acta de inspección a través de la carta DASL-GSS-DMAT-171/2019, de 16 de septiembre de 2019 (Anexo 1). De acuerdo a la información presentada, se puede inferir lo siguiente:   * **Ruta de Cálculo del balance de masa de arsénico y azufre**: con respecto a la ruta de cálculo del balance de arsénico y azufre para el mes de julio de 2019, el titular presentó la metodología de balance de arsénico y azufre, sin embargo, no presenta el detalle de los cálculos que originan los valores de emisión de 41,8 toneladas de arsénico y 151 toneladas de azufre. Además, cabe destacar que la metodología de balance informada, no corresponde a la metodología aprobada en la Res. Ex. N°555/2109, ya que no incluye algunos flujos como el flujo de entrada *Fundente*. En el siguiente diagrama, se detalla el flujo de tareas de la fundición para desarrollar el balance de Azufre y Arsénico:  |  | | --- | |  | | **Figura 1.** Flujos de tareas Balance Azufre – Arsénico Fundición Potrerillos |  * **Certificado de calibración del flujómetro del efluente**: el titular indicó que ya no se utiliza el flujómetro para la cuantificación de producción de efluente por una modificación en el método de cálculo. Anteriormente, para la medición de producción de efluentes en la metodología de balance indica el uso de flujómetros que van desde la torres humidificadoras (T111 – T121) hacia la torre desgasificadora (T104), durante la implementación de la segunda etapa del proyecto “Mejora integral, captación y procesamiento de gases de la fundición Potrerillos” se inhabilitaron estos flujómetros ya que la salida de efluente se modificó al que está instalado en la línea de efluente que va desde la Torre Otovent (nueva) hacia la torre desgasificadora (T104). Se definió la cantidad de efluentes producido mediante el cálculo realizado tomando como datos base, el pesaje de efluente despachado en báscula y la diferencia de inventarios que se genera entre el punto de producción y el punto de despacho.   El titular señala que en el informe correspondiente al mes de agosto incluirá estas modificaciones, el cual será formalizado mediante la entrega de una nueva metodología de balance de masa, que ingresará durante el mes de septiembre. A la fecha de elaboración del presente informe, no han ingresado las modificaciones a la metodología de balance de masa.   * **Plan QA/QC**: sobre el plan QA/QC establecido en la fundición, se detallaron cinco documentos que dan cuenta de los procedimientos establecidos para estos ensayos, los cuales se describen a continuación:   + Estándar de Aseguramiento de Calidad Equipos CEMS Potrerillos. cuyo objetivo es asegurar el cumplimiento normativo de Fundición Potrerillos con respecto al Aseguramiento de Calidad de los Equipos CEMS instalados en la Chimenea de la Planta de Ácido. En este documento se detallan las pruebas de aseguramiento de calidad a realizar, la frecuencia de estas, las personas responsables, el documento con el procedimiento asociado y el sistema de registro de la información.   Además, se detallan los instructivos para las diferentes pruebas de aseguramiento de calidad, las cuales presentan entre otras cosas el alcance de cada instructivo, descripción de las actividades de control, los límites de aceptabilidad, las ecuaciones a utilizar y el control de registros de cada prueba que menciona a continuación:   * + Instructivo Tiempo de Respuesta (TR).   + Instructivo Error de Linealidad (EL).   + Instructivo Exactitud Relativa (ER).   + Instructivo Desviación y Error de Calibración (DC y EC). * **Copia de los certificados de gases de calibración**: con respecto al certificado de calibración de los gases, este corresponde a un gas EPA Protocol con una incertidumbre menor a un 0,9% y fecha de expiración el 29-05-2020, por lo que cumple con los requerimientos establecidos en la normativa aplicada. |

1. CONCLUSIONES

De los resultados obtenidos en las actividades de fiscalización a los Instrumentos de Gestión Ambiental indicados en el punto 3 asociado a la Unidad Fiscalizable Fundición Chuquicamata perteneciente al titular Codelco, es posible señalar lo siguiente:

| **N° Hecho Constatado** | **Materia Objeto de Fiscalización** | **Exigencia Asociada** | **Conclusiones** |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | Emisiones anuales de arsénico y azufre de la fundición | **Art. N°12 D.S. N°28/2013 MMA**: Para verificar el cumplimiento de los límites máximos de emisión de SO2 y de As y del porcentaje de captura y fijación de azufre y de As, las fuentes emisoras nuevas y existentes deberán presentar a la Superintendencia del Medio Ambiente, para su aprobación, las metodologías específicas conforme a las cuales se realizarán los balances de masa mensuales para azufre y arsénico dentro del límite del sistema, en el plazo de 45 días hábiles a contar de la entrada en vigencia del presente decreto o de la entrada en operación, según se trate de fuentes existentes o nuevas, respectivamente. Las emisiones anuales de azufre y arsénico resultan de la suma de los balances mensuales de cada contaminante durante un año calendario. | 1. Las emisiones negativas de arsénico tienen relación al proceso de puesta en marcha de la fundición luego del reinicio de sus operaciones tras la detención de la planta. Durante este periodo de puesta en marcha existen diversos proyectos que se encuentran ya operativos o en etapa de implementación, algunos de estos proyectos son: los nuevos estanques de almacenamiento de ácido, reemplazo de una torre de secado, traslado del punto de muestreo del efluente de la planta de gases y proyecto de humos. Debido a esta situación, ha existido una gran variación de los flujos inventarios que generan las emisiones negativas de arsénico. 2. Una vez concluidas las etapas de implementación del proyecto y además de la revisión realizada al elaborar el informe correspondiente al mes de a julio, se ingresara una nueva metodología de balance de masa. |
| 2 | Concentraciones de SO2 en la planta de ácido | **Art. N°14, letra a, D.S. N°28/2013 MMA**: para medir SO2 en las plantas de ácido, se deben 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. | 1. Con respecto a la caseta CEMS de la planta de ácido, es importante señalar que el CEMS principal de la fundición fue validado inicialmente en el mes de julio. La fundición presentó el “*Informe de Resultados de Ensayos de Validación CEMS Norte (CEMS principal) de SO2*”, estando actualmente a la espera de la resolución por parte de esta Superintendencia. La fundición cuenta además con los respectivos procedimientos para la ejecución de las pruebas de aseguramiento de calidad del CEMS. |

1. ANEXOS

|  |  |
| --- | --- |
| **N° Anexo** | **Nombre Anexo** |
| 1 | Antecedentes hecho constatado 1 |