

**INFORME TÉCNICO DE FISCALIZACIÓN AMBIENTAL**

**Examen de Información**

**FUNDICIÓN POTRERILLOS (CODELCO -SALVADOR)**

**DFZ-2020-3220-III-NE**

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

**CONTENIDO**

[**CONTENIDO** 2](#_Toc54095420)

[1 RESUMEN 4](#_Toc54095421)

[2 IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD FISCALIZABLE 5](#_Toc54095422)

[2.1 Antecedentes Generales 5](#_Toc54095423)

[3 INSTRUMENTOS DE CARÁCTER AMBIENTAL FISCALIZADOS 6](#_Toc54095424)

[4 ANTECEDENTES DE LA ACTIVIDAD DE FISCALIZACIÓN 6](#_Toc54095425)

[4.1 Motivo de la Actividad de Fiscalización 6](#_Toc54095426)

[4.2 Materia Específica Objeto de la Fiscalización Ambiental 6](#_Toc54095427)

[4.3 Metodologías de cuantificación de emisiones utilizada: 6](#_Toc54095428)

[4.4 Metodología de Evaluación 7](#_Toc54095429)

[4.5 Aspectos Relativos al Seguimiento Ambiental 8](#_Toc54095430)

[4.5.1 Documentos Revisados 8](#_Toc54095431)

[5 HECHOS CONSTATADOS 9](#_Toc54095432)

[5.1 Concentración de Emisiones Atmosféricas en Chimenea 9](#_Toc54095433)

[5.2 Emisiones en el Sistema de la Fundición 19](#_Toc54095448)

[6 CONCLUSIONES 26](#_Toc54095462)

[7 ANEXOS 27](#_Toc54095463)

1. RESUMEN

El presente informe de fiscalización corresponde a la evaluación de cumplimiento normativo establecido en el 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” realizado por la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA) en base a los informes mensuales del año 2018, entre otros antecedentes asociados a la Unidad Fiscalizable Fundición Potrerillos, localizada en la Provincia de Chañaral, Comuna de Diego de Almagro, Región de Atacama.

La Fundición Potrerillos, contaba con una planta de ácido de simple contacto, por lo tanto, los límites de emisión establecidos en los artículos 3° y 4° del D.S. 28/2013 de MMA, comenzaron a regir desde el 12 de diciembre de 2018. Codelco - División Salvador, con el fin de cumplir los límites de emisión establecidos en la norma de emisión, implementó el proyecto denominado “*Mejoramiento Integral de la Captación y Procesamiento de Gases Fundición Potrerillos”*, mediante el cual se efectuó el cambio de la planta de ácido con tecnología de simple contacto a doble contacto.

La materia relevante objeto del informe de fiscalización corresponde a la verificación de cumplimiento de los límites de emisión en las chimeneas de la planta de ácido y secador de la unidad fiscalizable Fundición Potrerillos que se encuentra regulada por el D.S. 28/2013 de MMA. Así como los límites de emisión anual y porcentaje de captura en el Sistema de la Fundición.

De la revisión realizada a los reportes mensuales y antecedentes asociados a la Unidad Fiscalizable Fundición Potrerillos perteneciente al Titular Codelco es posible señalar para el periodo evaluado, desde el 01 de enero al 31 de diciembre del año 2019, lo siguiente:

1. Se observa que el 96,23% de los promedios horarios de concentración de SO2 durante las horas de funcionamiento de la planta de ácido no exceden el límite de emisión permitido de 600 ppm, cumpliendo de esta forma con el 95% de las horas de funcionamiento exigidas en la letra a) del artículo N° 14 del D.S. 28/2013 de MMA.
2. La concentración mensual de As en la planta de ácido fluctúa en un rango de 0,1 y 0,33 mg/Nm3, por lo tanto, a partir de la verificación mensual del límite de emisión de As en la chimenea de la planta, es posible señalar que cumple el límite de emisión mensual de arsénico permitido de 1 mg/Nm3.
3. A partir de la revisión de los informes de resultados de los muestreos isocinéticos de MP ejecutados en la chimenea del secador, para el mes de mayo del año 2019, es posible observar que no se cumple el volumen mínimo de muestreo exigido en el método CH-5, por lo tanto, se considerará la concentración de MP para dicho mes como dato de calidad no asegurada. No obstante, la concentración mensual de MP en el secador, considerando los meses con datos válidos, fluctúa en un rango de 4,93 y 15,53 mg/Nm3, por lo tanto, a partir de la verificación mensual del límite de emisión de MP en la chimenea del secador, es posible señalar que cumple el límite de emisión mensual de material particulado permitido de 50 mg/Nm3.
4. La emisión de As en el Sistema de la Fundición es de 50 ton/año, por lo tanto, cumple el límite de emisión anual permitido de 157 ton/año.
5. La emisión de SO2 en el Sistema de la Fundición es de 6.991 ton/año, por lo tanto, cumple el límite de emisión anual permitido de 24.400 ton/año.
6. Respecto al porcentaje de captura y fijación de S, se observa que la Fundición Potrerillos obtuvo un porcentaje de captura y fijación anual del orden del 96,03%.
7. Respecto al porcentaje de captura y fijación de S, se observa que la Fundición Potrerillos obtuvo un porcentaje de captura y fijación anual del orden del 96,13%.
8. Cabe destacar que, a partir de la revisión de los resultados de los balances mensuales de Arsénico, se observó que, para los meses de mayo, junio y agosto del año 2019 el resultado del balance de masa de As arrojó valores negativos, del orden de -7 ton/año, -6 ton/año y -42 ton/año respectivamente. Así también se observó para resultados de los balances de azufre mensuales de enero y mayo del año 2019, que los valores fueron negativos del orden de - 31,1 ton/año y -456,9 ton/año.

Considerando estos antecedentes, se indica que si bien se cumple los límites de emisión anual de As y S se señala que las emisiones negativas no permiten conocer la emisión real de dichos parámetros regulados. Por otra parte, se indica que la obtención de emisiones negativas mensuales ya sea para As y/o S impacta en el cálculo del porcentaje de captura, ya que para dichos meses el porcentaje de captura y fijación arroja valores mayores al 100%, sin embargo, operacionalmente no es posible obtener un porcentaje de captura mayor al 100%. Por lo tanto, dichas emisiones generan un impacto para obtener el porcentaje de captura y fijación anual de As y S producto de la operación de la fundición durante el año 2019. Finalmente, considerando lo señalado por el Titular Codelco y los antecedentes revisados, los valores negativos de emisiones informados por la Fundición Potrerillos se debieron al proceso de puesta en marcha de la fundición lo cual generó un aumento de distintos inventarios en el Sistema de la Fundición. No obstante, se señala que cuando los resultados de los balances de masa arrojé resultados negativos de emisión se deberá contemplar la revisión de la aplicación de la metodología de balances de masa aprobada por esta Superintendencia, así como revisar los procedimientos de gestión de los inventarios, dado que es la principal causa de obtención de emisiones negativas y porcentajes de captura y fijación informados mayor al 100%.

1. IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD FISCALIZABLE

# Antecedentes Generales

|  |
| --- |
| **Identificación de la Unidad Fiscalizable:** Fundición Potrerillos |
| **Región:** III Región de Atacama | **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:** Chañaral |
| **Comuna:** Diego de Almagro |
| **Titular de la actividad, proyecto o fuente fiscalizada:** Codelco | **RUT o RUN:** 61.704.000-K |
| **Domicilio Titular:** Huérfanos 1270, piso 5, Gerencia de Medio Ambiente y Comunidad, Santiago. | **Correo electrónico**: vbilbao@codelco.cl |
| **Teléfono:** +56 2 26903945 |
| **Identificación del Representante Legal:** Verónica Bilbao Solar | **RUT o RUN:** 9.973.584-8 |
| **Domicilio Representante Legal:**Huérfanos N° 1270, Vicepresidencia de Asuntos Corporativos y Sustentabilidad | **Correo electrónico:** vbilbao@codelco.cl |
| **Teléfono:** +56 2 26903945 |

1. INSTRUMENTOS DE CARÁCTER AMBIENTAL FISCALIZADOS

|  |
| --- |
| **Identificación de Instrumentos de Carácter Ambiental fiscalizados.** |
| **N°** | **Tipo de instrumento** | **N°/****Descripción** | **Fecha** | **Comisión/ Institución** | **Nombre**  | **Etapa 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 |

1. ANTECEDENTES DE LA ACTIVIDAD DE FISCALIZACIÓN

# Motivo de la Actividad de Fiscalización

|  |  |
| --- | --- |
| **Motivo** | **Descripción** |
| X | Programada | Resolución SMA N°1946/2019 que fija Programa y Subprogramas de Fiscalización Ambiental de Normas de Emisión para el año 2020. |

# Materia Específica Objeto de la Fiscalización Ambiental

|  |
| --- |
| * Emisiones Atmosféricas
 |

# Metodologías de cuantificación de emisiones utilizada:

La metodología de cuantificación utilizada para determinar la emisión de los parámetros evaluados en el presente informe es la siguiente:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Fuente emisora** | **Método de Cuantificación**  | **Parámetro** | **Información de penúltima validación anual o metodología aprobada** | **Información de última validación anual o metodología aprobada** |
| Planta de ácido | CEMS  | SO2  | Res. Ex. N°738/2019**Periodo de Validación:** 19/10/2018 – 19/10/2019**Rango de medición:**0 – 18.150 ppm | **Res. Ex. N°**1772/2019**Periodo de Validación:** 03/07/2019 – 03/07/2020**Rango de medición:**0 – 1000 ppm |
| Muestreo Isocinético, CH-29 | As  | No Aplica  | No Aplica |
| Secador | Muestreo Isocinético, CH-5 | MP | No Aplica  | No Aplica |
| Horno de limpieza de Escoria  | Muestreo Isocinético, CH-29 | As  | No Aplica  | No Aplica |
| Muestreo Isocinético, CH-5 | MP | No Aplica  | No Aplica |
| Sistema de la Fundición  | Balances de Masa | As y S%Captura y fijación As y S | Resolución Exenta N° 280 de 07 de abril de 2017 de SMA. | Resolución Exenta N° 555 de 24 de abril de 2019 de SMA. |

# Metodología de Evaluación

Con el objetivo de realizar una evaluación del cumplimiento de los requerimientos establecidos en el D.S.28/2013 del Ministerio de Medio Ambiente, se han definido los siguientes criterios:

1. **Evaluación de requerimientos de carácter administrativos**:

* Haber enviado los reportes mensualmente a través del Sistema Ventanilla Única del Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes (RETC), según lo señalado en el 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.
1. **Evaluación de requerimientos de carácter técnicos**:
* Identificación de los procesos unitarios o fuentes emisoras regulados de la unidad fiscalizable.
* Estado de la validación anual del Sistema de Monitoreo Continuo de Emisiones (CEMS) para dióxido de azufre (SO2).
* Completitud de los datos requeridos para evaluar cumplimiento de los límites de emisión, así como posibles inconsistencias en los datos reportados, por ej. promedios horarios de concentración de emisión negativos, en blanco o informados con caracteres.
* Aplicación de la metodología de balances de masa de Arsénico (As) y Azufre (S) aprobada por esta Superintendencia.
* Ejecución de auditoría externa a la metodología de balances de masa de As y S.
* Aplicación de los métodos de muestreo isocinéticos para la determinación de los parámetros regulados (As y MP).
* Condiciones operacionales y de muestreo bajo las cuales se realizaron los muestreos isocinéticos en las fuentes emisoras.
* Implementación del Sistema de Aseguramiento de Calidad para el CEMS de SO2, mediante la revisión de las pruebas QA/QC, error de calibración, error de linealidad y exactitud relativa.
* El cumplimiento del límite de emisión de SO2 en la chimenea de la planta de ácido se evaluarán sobre la base de promedios horarios que se deberán cumplir durante el 95% de las horas de funcionamiento en un año calendario. El 5% de las horas restantes comprende horas de encendido, apagado o posibles fallas. Se entenderá por hora de funcionamiento, aquellas horas que presenten los siguientes estados de operación: operación en régimen, hora de encendido, hora de apagado y horas en que la planta presenta fallas.
* El cumplimiento mensual del límite de emisión de As, evaluado en las chimeneas del horno de limpieza de escoria y planta de ácido.
* El cumplimiento mensual del límite de emisión de MP en las chimeneas del secador y horno de limpieza de escorias.
* El cumplimiento anual de los límites máximos de emisión de As y SO2, así como los porcentajes de captura y fijación de S y As de en el Sistema de la Fundición.

# Aspectos Relativos al Seguimiento Ambiental

## Documentos Revisados

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Nombre del documento revisado** | **Origen/ Fuente del documento** | **Observaciones**  |
| Informes mensuales D.S. 28/2013 | Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes (RETC). | Periodo enero – diciembre año 2019  |
| Aviso de medición de SO2 con Método de Referencia CH-6C Fundición Potrerillos. Planillas QA/QC “Pruebas de  | DSAL-GSS-093/2019 de 16 mayo 2019. | Sin Observaciones  |
| Aseguramiento de Calidad CEMS Gases - Parámetro SO2” para el periodo enero - diciembre 2019” en respuesta a la Res. Ex. 579 de 07 de abril de 2020 | DSAL- GSS-DMAT 110/2020 de 05 de junio de 2020 | Sin Observaciones |
| Informe respuesta a Res. Ex. N° 998/2020 de SMA y sus anexos  | Carta GCS-082/2020 de 08 de julio de 2020, en respuesta a la Resolución Exenta N° 998 de 12 de junio de 2020. | Sin Observaciones |
| Informe Respuesta Res. Ex. N° 1477-2020 SMAFundición Potrerillos | Carta GCS 110/2020 de 01 de septiembre de 2020, en respuesta a la Res. Ex. N°1477 de 20 agosto de 2020. | Mediante carta GCS-104/2020 de 20 de agosto de 2020, Titular Codelco solicita ampliación de plazo para dar respuesta a la Res. Ex. N° 1477 de 20 de agosto de 2020 de SMA. Mediante Res. Ex. N° 1721 de 28 de agosto de 2020 de SMA se otorga ampliación de plazo. |
| Informe respuesta a Res. Ex. N° 1915/2002 de SMA y sus Anexos  | Carta GCS – 139/2020 y sus anexos en repuesta a la Resolución Exenta N° 1915/2020 SMA. | Sin Observaciones  |
| Informa inicio y duración de auditoría externa  | Carta DSAL-GSS 111/2019 informa inicio y duración auditoría externa anual del balance de masa de As y S. | Sin Observaciones  |
| Informe de Auditoría Externa Año 2019. Informe de evaluación de la conformidad IEC-08-2019. | Reportado a través del Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes (RETC). | Sin Observaciones  |
| Informe de Auditoría Externa Año 2020. Informe de evaluación de la conformidad IEC-11-2020. | Reportado a través del Sistema de Seguimiento Atmosférico (SISAT) de SMA. | Sin Observaciones  |

1. HECHOS CONSTATADOS

# Concentración de Emisiones Atmosféricas en Chimenea

|  |
| --- |
| **Número de hecho constatado: 1** |
| **Documentación Revisada:** * Informes mensuales y anual para el periodo enero - diciembre del año 2019.
* Resoluciones Exenta N°738/2019 SMA y Resoluciones Exenta N°1772/2020 SMA que aprueban informe de resultados de ensayos de validación (IREV) del CEMS de SO2 instalado en la Chimenea de la planta de ácido.
* Aviso de medición de SO2 con Método de Referencia CH-6C Fundición Potrerillos DSAL-GSS-093/2019 de 16 mayo 2019.
* Planillas QA/QC “Pruebas de Aseguramiento de Calidad CEMS Gases - Parámetro SO2”para el periodo enero - diciembre 2019” en respuesta a la Res. Ex. N°579 de 07 de abril de 2020.
* Carta GCS 110/2020 de 01 de septiembre de 2020, en respuesta a la Res. Ex. N°1477 de 20 agosto de 2020.
 |
| **Exigencia (s):** **Letra a) Art. N° 4 D.S. N° 28/2013 MMA** “Las plantas de ácido deben **emitir una concentración de SO2 inferior o igual a 600 ppm**, partes por millón en volumen. El valor límite de emisión de SO2 se verificará como concentración promedio horaria, durante cada hora de operación de la planta de ácido”.**Letra a) Art. N° 14 D.S. N° 28/2013 MMA** “**Los valores límites de emisión para SO2 en plantas de ácido se evaluarán sobre la base de promedios horarios que se deberán cumplir el 95% de las horas de funcionamiento**. El 5% de las horas restantes comprenden horas de encendido, apagado o posibles fallas” y “Los datos que se obtengan del monitoreo continuo deberán estar en línea con los sistemas de información de la Superintendencia del Medio Ambiente y con la Seremi del Medio Ambiente que corresponda”***Resolución Exenta N° 339*** *de 04 de Julio de 2014 de SMA, que homologa metodología 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 ácido del proceso de fundiciones.****Resolución Exenta N°583*** *de 3 de octubre de 2014 de SMA que aprueba Anexo III “Aseguramiento de calidad, reporte de datos, auditorías y revalidaciones” del Protocolo para Validación de Sistemas de Monitoreo Continuo de Emisiones (CEMS) en Centrales Termoeléctricas, en su punto N°4 señala que después de llevar a cabo el proceso de validación de un CEMS de gases, el titular de la fuente debe implementar, documentar, mantener y auditar un sistema de aseguramiento de calidad al CEMS validado para asegurar que se continúan proporcionando datos exactos”.****Resolución Exenta N°1743 de 12 de diciembre de 2019,*** *Aprueba Protocolo para Validación, Aseguramiento y Control de Calidad de Sistemas de Monitoreo Continuo de Emisiones “CEMS”* |
| **Resultado (s) examen de Información:** Verificación anual del cumplimiento del límite de emisión de dióxido de Azufre (SO2) en la planta de ácido: 1. Según lo establecido en el artículo N°6 del D.S. 28/2013, El límite de emisión de SO2 para la planta de ácido de la Fundición Potrerillos, entró en vigencia el 12 de diciembre de 2018, dado que posee una planta de simple contacto. Por lo antes señalado, Codelco -Fundición Potrerillos, con el fin de dar cumplimiento el límite de emisión de 600 ppm de SO2, aplico unas serie de acciones, dentro de las cuales, se efectuó la detención de la Fundición desde el 11 de diciembre 2018, con el fin de iniciar un estado de depuración, enfriamiento de la planta y ventilación de ductos y equipos, hasta su detención total, debido al mantenimiento mayor e intervenciones, asociados al Proyecto Mejoramiento Integral de la Captación y Procesamiento de Gases Fundición Potrerillos, efectuándose el cambio de la planta de ácido con tecnología de simple contacto a doble contacto.
2. Cabe mencionar que de acuerdo a lo señalado en la carta N° DSAL -GSS-DMAT 110/2020, Titular Codelco señala que el día 16 de mayo de 2019 la Planta de Ácido de la Fundición Potrerillos inició su encendido y comenzó a procesar gases del convertidor teniente. Por otra parte, el Titular Codelco indicó en Carta N° DSAL-GSS-093/2019, que para contar con datos de calidad asegurada de concentración de SO2 instaló un CEMS móvil de gases utilizando el método de referencia CH-6C y además señaló que dicho CEMS móvil diariamente sería sometido a calibraciones diarias cero y span, lo antes señalado fue posible verificar mediante las planillas QA/QC. El CEMS móvil se utilizó hasta finalizar exitosamente el proceso de validación del CEMS instalado en la Chimenea de la planta de ácido de Fundición Potrerillos, considerando un rango de medición de 0 a 1.000 ppm de SO2.
3. Por otra parte, considerando que se debe velar por el óptimo funcionamiento del CEMS instalado en la chimenea de la planta de ácido de la Fundición Potrerillos, aplicando los procedimientos de aseguramiento de calidad que aseguren que el CEMS entregue datos de calidad asegurada, se solicitó mediante Res. Ex. N° 579 de 07 de abril de 2019 de SMA, hacer entrega de las Planillas “Pruebas de Aseguramiento de Calidad CEMS Gases - Parámetro SO2” para el periodo 01 de enero al 31 de diciembre 2019. A partir de la revisión de los resultados de las pruebas de error de calibración, error de linealidad y exactitud relativa, se indica:
4. Respecto a las **pruebas de error de calibración (EC),** es posible señalar que para el periodo mayo – diciembre de 2019, específicamente para los meses donde se encontraba en funcionamiento la planta de ácido, se realizaron al CEMS instalado en la chimenea de la planta de ácido las pruebas diarias de error de calibración cero y span utilizando para aquellas pruebas, gases patrones que cumplen con las especificaciones del protocolo para validación de CEMS, obteniendo principalmente resultados que se ajustan al error de calibración permitido (±5%) (Ver Anexo 1).
5. Respecto a las **pruebas trimestrales de error de linealidad** **(EL),** se evidencia la ejecución de pruebas trimestrales utilizando para aquellas pruebas los gases patrones para los niveles bajo, medio y alto, obteniendo como resultado valores menores al 5% utilizando la ecuación 3) del protocolo de validación de CEMS. (Ver Anexo 1).
6. Respecto a la **prueba de exactitud relativa** **(ER)**, los resultados se ajustan a los límites especificados en el Protocolo para validación de CEMS.
7. En base a los antecedentes expuestos sobre los resultados obtenidos en las pruebas diarias de EC, trimestrales de EL y anual de ER, es posible señalar que el CEMS instalado en la planta de ácido de la Fundición Potrerillos, entrega datos de calidad asegurada, por lo cual es posible utilizar dichos datos de concentración para evaluar cumplimiento normativo del límite de emisión de SO2 durante el periodo del 01 de enero al 31 de diciembre de 2019 (ver tabla N°1 y figura N°1).
8. A partir de la revisión de los reportes mensuales de promedios horarios de concentración de SO2 de la planta de ácido se verificó lo siguiente: a) El reporte de promedios horarios de la planta de ácido contiene celdas vacías. Lo antes señalado se presenta para el periodo 15-05-2019 al 22-05-2019. b) El reporte de datos de la planta de ácido contiene promedios horarios de concentración de SO2, con valores negativos cuando la caracterización del estado de operación de la planta se encuentra en estado de encendido (HE), Régimen (RE), detención programada (DP) y Detención No programada (DNP). Cabe mencionar que para el día 16 de agosto a las 07:00 hrs., se registró en la fuente un valor negativo de -0,6 ppm, en estado régimen (RE). c) El reporte de datos de la planta de ácido contiene, para los meses febrero y abril de 2019, promedios horarios informados con la frase “[-11059] No Good Data For Calculation”, d) Para el día 06 de abril de 2019 a las 23:00 se informaron dos valores de concentración de promedio horario y e) Para el mes de mayo la planilla minutal no contiene datos de concentración de SO2. En base a lo antes señalado, se realizó un requerimiento de información a través de la Resolución Exenta N°1477 de 20 agosto de 2020, solicitando al titular un nuevo reporte consolidado para el año 2019, corrigiendo los datos de acuerdo a las observaciones levantadas y hacer entrega de la planilla minutal correspondiente al mes de mayo de 2019. Posteriormente, mediante carta GCS 110/2020 de 01 de septiembre de 2020, el titular Codelco entrega los antecedentes solicitados que permiten evaluar el cumplimiento normativo del límite de emisión de SO2 en la planta de ácido de la Fundición Potrerillos. (ver Anexo 2)
9. En particular, la Fundición Potrerillos, corresponde a una fuente emisora existente y, por consiguiente, podrá emitir una concentración de SO2 inferior o igual a 600 ppm que se evaluarán sobre la base de promedios horarios de concentración en un año calendario y se deberán cumplir durante el 95% de las horas de funcionamiento de la planta. A partir del análisis de los promedios horarios de concentración de SO2 durante las horas de funcionamiento de la planta de ácido para el periodo 01 de enero al 31 de diciembre de 2019, se observa que el 96,23% de los promedios horarios durante las horas de funcionamiento de la planta de ácido cumplen el límite de emisión permitido de 600 ppm de SO2 (ver tabla 1).
 |

|  |
| --- |
| **Registros**  |
|

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Parámetro evaluado:** | **Límite de emisión aplicable:** | **Periodo evaluado:** |
| Dióxido de Azufre (SO2) | 600 ppm | 01-01-2019 al 31-12-2019 |

1 Considerando horas de funcionamiento aquellas horas en que la planta de ácido presenta los siguientes estados de operación: en régimen, encendido, apagado y fallas. |  |
| **Tabla 1.** | **Fecha:** N/A | **Figura 1.** | **Fecha:** N/A |
| **Descripción del medio de prueba:** Estadística de promedios horarios de concentración de SO2, sobre las horas de funcionamiento de la planta de ácido de la Fundición Potrerillos.  | **Descripción del medio de prueba:** Promedios horarios de concentración de SO2 en la planta de ácido de la Fundición Potrerillos para el periodo 01-01-2019 – 31-12-2019. |
|

|  |
| --- |
| **Número de hecho constatado: 2** |
| **Documentación Revisada:** * Informes mensuales para el periodo enero - diciembre 2019.
* Informes de resultados de los muestreos isocinéticos de As para el periodo enero - diciembre 2019.
 |
| **Exigencia (s):** **Letra b) Art. N° 4 D.S. N° 28/2013 MMA** *“Las* ***plantas de ácido*** *deben emitir una concentración de* ***As*** *inferior o igual a* ***1 mg/Nm3****. El valor límite de emisión de As se verificará una vez al mes.”***Letra d) Art. N° 4 D.S. N° 28/2013 MMA** *“Los* ***hornos de limpieza de escoria*** *deben emitir una concentración de As inferior o igual a* ***1 mg/Nm3****. El valor límite de emisión de As se verificará una vez al mes”.* **Letra b) Art. N° 14 D.S. N° 28/2013 MMA** *“Para medir As y Hg en las plantas de ácido y en los hornos de limpieza de escoria, se debe utilizar el método CH-29 denominado "Determinación de emisión de metales desde fuentes fijas", aprobado por el Ministerio de Salud”.***El Inciso N°8 del Art. N° 14 D.S. N° 28/2013 MMA** “*Las mediciones en chimenea deben ser realizadas por entidades de inspección autorizadas por la Superintendencia del Medio Ambiente”.* **Resolución Exenta N°1024 de 08 de septiembre de 2017,** *dicta tercera instrucción de carácter general para la operatividad Reglamento de las Entidades de Inspección Ambiental (ETFA) para titulares de Instrumentos de Carácter Ambiental”* **Resolución Exenta N° 200 de 09 de marzo de 2016, *“****que modifica fecha de entrada en vigencia de la Res. Ex. N° 1194, de 2015, mediante la que se aprobó instrucción de carácter general para la operatividad de las entidades técnicas de fiscalización ambiental”.* ***Resolución Exenta N° 128 de 25 de enero de 2019***, dicta instrucción de carácter general que establece directrices específicas para la operatividad de las entidades técnicas de fiscalización ambiental autorizadas en el componente ambiental aire y revoca resolución que indica. |
| **Resultado (s) examen de Información:** Verificación mensual del cumplimiento del límite de emisión de arsénico (As) en chimenea para los procesos unitarios, planta de ácido:A partir de la revisión de los informes mensuales entregado para el **periodo enero – diciembre de 2019** y los informes de resultados de las entidades técnicas de fiscalización ambiental, en adelante ETFA, es posible señalar lo siguiente: 1. Los muestreos isocinéticos en las chimeneas de la planta de ácidos y horno de limpieza de escorias de la Fundición Potrerillos son realizados por las ETFA, **Sercoamb ltda**, entidad que se encuentra autorizada para ejecutar muestreo bajo el método CH-29 en el componente aire – emisiones atmosféricas de fuentes fijas y cuentan con el Inspector Ambiental autorizado.

**Tabla 2:** Verificación para el control de Entidades Técnicas de Fiscalización Ambiental (ETFA) autorizadas en emisiones atmosféricas de fuentes fijas.

| **N°** | **Actividad** | **SI** | **NO** |
| --- | --- | --- | --- |
|  1 | La ETFA de muestreo está autorizada para la actividad y método desarrollado en el componente aire - emisiones atmosféricas de fuentes fijas | X |  |
| 2 | La ETFA de análisis está autorizada para la actividad y método desarrollado en el componente aire - emisiones atmosféricas de fuentes fijas | X |  |
|  3 | Los Inspectores Ambientales (IA) que desarrollen las actividades en nombre de la ETFA, están registrados y autorizados en el componente aire – emisiones atmosféricas de fuentes fijas. | X |  |

1. En informes de resultados de muestreo isocinético de As en planta de ácido se observa que para los meses enero, febrero, marzo y abril 2019 no se adjuntó el certificado de calibración de boquilla de vidrio. No obstante, mediante carta N° GCS-117/2020, el Titular hace entrega de certificado de calibración del juego de boquillas de sonda de vidrio tipo Pyrex, ORD N° 00064 de fecha 10 de enero 2019 emitido por el Instituto de Salud Pública, que valida el certificado de origen por 1 año desde su fecha de emisión (10-01-2019) (ver anexo 4).
2. Considerando las capacidades máximas de funcionamiento señalada por la ETFA en planillas de terreno y considerando la carga de la planta de ácido al momento de ejecución de cada corrida se alcanzan porcentajes de carga mayor al 80%.

**A.1 Proceso Unitario:** Planta de ácidoEn la siguiente tabla se señalan los valores de concentración mensual de As en la chimenea de la planta de ácido para el año 2019. **Tabla 3.** Resumen de antecedentes y resultados de los muestreos de arsénico (As) realizados en el periodo enero – diciembre de 2019 en la chimenea de la planta de ácido.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Periodo** | **Fecha del muestreo**  | **ETFA MUESTREO** | **ETFA ANÁLISIS** | **N° de Corridas**  | **Porcentaje de carga de la fuente emisora (%)** | **Isocinetismo (%)** **90% =< I =< 110%**  | **Concentración Arsénico (As) mg/Nm3** |
| **C1** | **C2** | **C3** | **C1** | **C2** | **C3** |
| Enero | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| Febrero | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| Marzo | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| Abril | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| Mayo | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| Junio | 27-06-2019 | Sercoamb | Sercoamb | 3 | 98,5 | 98,4 | 96,9 | 100 | 99 | 100 | 0,26 |
| Julio | 04-07-2019 | Sercoamb | Sercoamb | 3 | 99,0 | 98,1 | 98,2 | 99,9 | 100,1 | 99,1 | 0,33 |
| Agosto | 22-08-2019 | Sercoamb | Sercoamb | 3 | 95,8 | 96,7 | 94,9 | 103 | 102 | 102 | 0,24 |
| Septiembre | 25/26-09-2019 | Sercoamb | Sercoamb | 3 | 99,1 | 98,1 | 97,4 | 102 | 101 | 102 | 0,25 |
| Octubre | 03-10-2019 | Sercoamb | Sercoamb | 3 | 98,8 | 98,2 | 97,5 | 102 | 102 | 101 | 0,19 |
| Noviembre | 14-11-2019 | Sercoamb | Sercoamb | 3 | 99,6 | 98,8 | 97,4 | 102 | 100 | 103 | 0,09 |
| Diciembre | 04-05/12-2019 | Sercoamb | Sercoamb | 3 | 99,5 | 98,9 | 97,4 | 102 | 102 | 103 | 0,29 |

Nota 1: C1: Corrida 1; C2: Corrida 2; C3: Corrida 3.Nota 2: Límite de emisión de As es de 1 mg/m3N Nota 3: Para el periodo enero -mayo 2019, el muestreo isocinético de As debido a la detención y puesta en marcha de la Fundición Potrerillos.La concentración mensual de As en la planta de ácido durante el año 2019 fluctúa en un rango de 0,10 y 0,33 mg/Nm3 (ver figura 2).A partir de la verificación mensual del límite de emisión de As en la chimenea de la planta de ácido para el año 2019**,** es posible señalar que se cumple el límite de emisión mensual de arsénico permitido de 1 mg/Nm3.  |

|  |
| --- |
| **Registros** |
|

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Año** | **Mes** | **Concentración As (mg/Nm3)** | **Límite de Emisión mensual (mg/Nm3)** |
| **2019** | **Enero** | --(a) | 1 |
| **Febrero** | --(a) | 1 |
| **Marzo** | --(a) | 1 |
| **Abril** | --(a) | 1 |
| **Mayo**  | --(a) | 1 |
| **Junio** | 0,26 | 1 |
| **Julio** | 0,33 | 1 |
| **Agosto**  | 0,24 | 1 |
| **Septiembre** | 0,25 | 1 |
| **Octubre** | 0,19 | 1 |
| **Noviembre** | 0,09 | 1 |
| **Diciembre** | 0,29 | 1 |

 Nota: (a) Para el periodo enero -mayo 2019, el muestreo isocinético de As debido a la detención y puesta en marcha de la Fundición Potrerillos. |  |
| **Tabla 5.** | **Fecha: N/A** | **Figura 2.** | **Fecha: N/A** |
| **Descripción medio de prueba:** Concentración de Arsénico (As) en la chimenea de la planta de ácido de la Fundición Potrerillos para el año 2019. | **Descripción medio de prueba:** Concentración de arsénico (As) en la chimenea de la planta de ácido de la Fundición Potrerillos reportadas por el Titular Codelco para el periodo enero – diciembre del año 2019. |
|

|  |
| --- |
| **Número de hecho constatado: 3** |
| **Documentación Revisada:** * Informes mensuales para el periodo enero – diciembre 2019.
* Informes de resultados de los muestreos isocinéticos de MP para el periodo enero – diciembre 2019.
 |
| **Exigencia (s):** **Letra c) Art. N° 4 D.S. N° 28/2013 MMA** *“Los* ***secadores*** *y los* ***hornos de limpieza de escoria*** *deben emitir una concentración de* ***MP*** *inferior o igual a* ***50 mg/Nm3****. El valor límite de emisión de MP se verificará una vez al mes”.* **Letra c) Art. N° 14 D.S. N° 28/2013 MMA** *“Para medir MP en los hornos de limpieza de escoria, se debe utilizar el método CH-5 denominado "Determinación de las emisiones de partículas desde fuetes estacionarias", aprobado por el Ministerio de Salud”.***El Inciso N°8 del Art. N° 14 D.S. N° 28/2013 MMA** “*Las mediciones en chimenea deben ser realizadas por entidades de inspección autorizadas por la Superintendencia del Medio Ambiente”.* **Resolución Exenta N°1024 de 08 de septiembre de 2017,** *dicta tercera instrucción de carácter general para la operatividad Reglamento de las Entidades de Inspección Ambiental (ETFA) para titulares de Instrumentos de Carácter Ambiental”* **Resolución Exenta N° 200 de 09 de marzo de 2016, *“****que modifica fecha de entrada en vigencia de la Res. Ex. N° 1194, de 2015, mediante la que se aprobó instrucción de carácter general para la operatividad de las entidades técnicas de fiscalización ambiental”.* ***Resolución Exenta N° 128 de 25 de enero de 2019,*** dicta instrucción de carácter general que establece directrices específicas para la operatividad de las entidades técnicas de fiscalización ambiental autorizadas en el componente ambiental aire y revoca resolución que indica. |
| **Resultado (s) examen de Información:** Verificación mensual del cumplimiento del límite de emisión de material particulado (MP) en el secador: A partir de la revisión de los informes mensuales para el periodo enero – diciembre de 2019 y los informes de resultados de las entidades técnicas de fiscalización ambiental, en adelante ETFA, es posible señalar lo siguiente: * + 1. Los muestreos isocinéticos de material particulado en las chimeneas del secador y horno de limpieza de escorias de la Fundición Potrerillos son realizados por las ETFA, Sercoamb ltda, entidad que se encuentra autorizada para muestreo bajo el método CH-5 en el componente aire – emisiones atmosféricas de fuentes fijas y cuentan con el correspondiente inspector ambiental autorizado.

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

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **N°** | **Actividad** | **SI** | **NO** |
| 1 | La ETFA de muestreo está autorizada para la actividad y método desarrollado en el componente aire - emisiones atmosféricas de fuentes fijas | x |  |
| 2 | La ETFA de análisis está autorizada para la actividad y método desarrollado en el componente aire - emisiones. | x |  |
| 3 | Los Inspectores Ambientales (IA) que desarrollen las actividades en nombre de la ETFA, están registrados y autorizados en el componente aire – emisiones atmosféricas de fuentes fijas. | x |  |

1. A partir de la revisión de los informes de resultados de muestreo isocinético de MP en el secador, es posible señalar lo siguiente:

Para el mes de mayo 2019, se observa que el volumen de muestreo es 0,852 m3 siendo menor al mínimo requerido de 1m3, según lo establecido *en el punto 4.1.2 del método CH.5, para fuentes fijas cuando se estime que emitan concentraciones de material particulado inferior o igual a 20 mg/m3N. El último muestreo de MP ejecutado en diciembre 2018 arrojo un valor de concentración de* 18,7 mg/m3N.* + Considerando la observación antes señalada se indica que se debe velar por la trazabilidad entre los distintos registros de los muestreos isocinéticos de MP efectuados en secador de la Fundición Potrerillos bajo el método CH-5.

**A.1 Proceso Unitario:** Secador  En la siguiente tabla se señalan los valores de concentración mensual de material particulado **MP** en la **chimenea del secador** para el año 2019.**Tabla 8.** Resumen de resultados de los muestreos de MP realizados en para el periodo enero – diciembre de 2019 en la chimenea del secador

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Periodo** | **Fecha del muestreo**  | **ETFA MUESTREO** | **ETFA ANÁLISIS** | **N° de Corridas**  | **Porcentaje de carga de la fuente emisora (%)** | **Isocinetismo (%)** **90% =< I =< 110%**  | **Concentración MP mg/Nm3** |
| **C1** | **C2** | **C3** | **C1** | **C2** | **C3** |
| Enero |  -- |  -- |  -- |  -- |  -- |  -- |  -- |  -- |  -- |  -- |  -- |
| Febrero |  -- |  -- |  -- |  -- |  -- |  -- |  -- |  -- |  -- |  -- |  -- |
| Marzo |  -- |  -- |  -- |  -- |  -- |  -- |  -- |  -- |  -- |  -- |  -- |
| Abril |  -- |  -- |  -- |  -- |  -- |  -- |  -- |  -- |  -- |  -- |  -- |
| Mayo | 31-05-2019 | Sercoamb | Sercoamb | 3 | 91,7 | 91,7 | 91,7 | 91 | 93 | 93 | 12,8 |
| Junio | 28-06-2019 | Sercoamb | Sercoamb | 3 | 92,9 | 92,9 | 92,9 | 100 | 100 | 101 | 4,9 |
| Julio | 05-07-2019 | Sercoamb | Sercoamb | 3 | 98,5 | 98,5 | 98,5 | 101 | 100 | 101 | 6,2 |
| Agosto | 10-08-2019 | Sercoamb | Sercoamb | 3 | 92,9 | 92,9 | 92,9 | 103 | 102 | 102 | 7,0 |
| Septiembre | 25-09-2019 | Sercoamb | Sercoamb | 3 | 85,7 | 85,7 | 85,7 | 102 | 102 | 102 | 14,4 |
| Octubre | 01-10-2019 | Sercoamb | Sercoamb | 3 | 85,7 | 85,7 | 85,7 | 101 | 101 | 100 | 15,5 |
| Noviembre | 12-11-2019 | Sercoamb | Sercoamb | 3 | 90,9 | 90,9 | 90,9 | 103 | 102 | 102 | 6,0 |
| Diciembre | 05-12-2019 | Sercoamb | Sercoamb | 3 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 101 | 102 | 102 | 6,1 |

Nota 1: C1: Corrida 1; C2: Corrida 2; C3: Corrida 3.Nota 2: Límite de emisión de MP es de 50 mg/m3N Nota 3: Durante el periodo enero – abril no se efectuó muestreo isocinético de MP en Secador por detención total de Fundición Potrerillos.A partir de los resultados de los muestreos isocinéticos de MP ejecutados en la chimenea del secador es posible señalar:1. En conclusión, a partir de la revisión de los informes de resultados de los muestreos isocinéticos de **MP** ejecutados en la chimenea del **secador,** para el mes de mayo del año 2019, es posible observar que no se cumple el volumen mínimo de muestreo exigido en el método CH-5, por lo tanto, se considerará la concentración de MP para dicho mes como dato de calidad no asegurada. No obstante, en los meses en que se cumple con la metodología de muestreo, es posible señalar que en la chimenea del secador se excede el límite de emisión de MP de 50 mg/Nm3.
2. La **concentración mensual de MP** en el **secador** durante el año 2019, considerando los meses con datos válidos, fluctúa en un rango de 4,9 y 15,5 mg/Nm3 (ver figura 3)
 |

|  |
| --- |
| **Registros** |
|

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Año** | **Mes** | **Concentración MP (mg/Nm3)** | **Límite de Emisión mensual (mg/Nm3)** |
| **2019** | **Enero** | --(a) | 50 |
| **Febrero** | --(a) | 50 |
| **Marzo** | --(a) | 50 |
| **Abril** | --(a) | 50 |
| **Mayo**  | 12,8 | 50 |
| **Junio** | 4,9 | 50 |
| **Julio** | 6,2 | 50 |
| **Agosto**  | 7,0 | 50 |
| **Septiembre** | 14,4 | 50 |
| **Octubre** | 15,5 | 50 |
| **Noviembre** | 6,0 | 50 |
| **Diciembre** | 6,1 | 50 |

(a): Durante el periodo enero – abril no se efectuó muestreo isocinético de MP en Secador por detención total de Fundición Potrerillos. |  |
| **Tabla 10.** | **Fecha: N/A** | **Figura 3.** | **Fecha: N/A** |
| **Descripción medio de prueba:** Concentración de Material Particulado (MP) en la chimenea del secador de la Fundición Potrerillos s para el año 2019. | **Descripción medio de prueba:** Concentración de MP en la chimenea del secador de la Fundición Potrerillos reportadas por el Titular Codelco para el periodo enero-diciembre del año 2019. |
|

# Emisiones en el Sistema de la Fundición

|  |
| --- |
| **Número de hecho constatado: 4** |
| **Documentación Revisada:** * + Resultados de los balances de masas mensual y anual contenidos en los informes mensuales de la Fundición Potrerillos para el año 2019.
	+ Carta DSAL-GSS 111/2019 informa inicio y duración auditoría externa anual del balance de masa de As y S.
	+ Informe de Auditoría Externa Año 2019. Informe de evaluación de la conformidad IEC-08-2019.
	+ Informe de Auditoría Externa Año 2020. Informe de evaluación de la conformidad IEC-11-2020.

Carta GCS-082/2020 de 08 de julio de 2020, en respuesta a la Resolución Exenta N° 998 de 12 de junio de 2020.* + Carta GCS – 139/2020 y sus anexos en repuesta a la Resolución Exenta N° 1915/2020 SMA.
 |
| **Exigencia (s):** **Art. N° 3 D.S. N° 28/2013 MMA: *“****Límites de emisión anual para fundiciones existentes: Las fundiciones existentes no deberán exceder los siguientes límites máximos de emisión para SO2 y As por año calendario”***Tabla 1, Artículo N° 3 D.S. N° 28/2013 MMA:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Fuente emisora**  | **SO2 (ton/año)** | **As (ton/año)** |
| **Fundición Potrerillos** | **24.400** | **157** |

… *“Simultáneamente, las fundiciones existentes deberán cumplir con un porcentaje de captura y fijación del azufre (S) y del arsénico (As) igual o superior a un 95%”.***Art. N° 12 D.S. N° 28/2013 MMA**. “Verificación de los límites de emisión anual y del porcentaje de captura y fijación: La Superintendencia del Medio Ambiente establecerá los protocolos para implementar los balances de masa de arsénico y azufre…” **Art. N° 12 D.S. N° 28/2013 MMA**.  “… Para verificar el cumplimiento de los límites máximos de emisión de 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 las cuales se realizarán los balances de masa mensuales para azufre y arsénico dentro del límite del sistema, en el plazo de 45 días hábiles a contar de la entrada en vigencia del presente decreto o de la entrada en operación, según se trate de fuentes existentes o nuevas, respectivamente”.**Art. N° 13 D.S. N° 28/2013 MMA.** “Las fuentes emisoras nuevas y existentes deben realizar una auditoría, con el objeto de revisar y verificar la aplicación de las metodologías usadas en los balances de masa…”. *“La auditoría se deberá realizar anualmente, por una entidad certificadora de conformidad autorizada por la Superintendencia del Medio Ambiente”*. *“La auditoría se deberá implementar durante el primer semestre de cada año calendario. Se deberá informar a la Superintendencia del Medio Ambiente y a la Secretaría Regional. Ministerial (Seremi) del Medio Ambiente respectiva sobre el inicio y duración de la auditoría”. “Una vez finalizada la auditoría, el informe se deberá remitir a la Superintendencia del Medio Ambiente y a la Seremi del Medio Ambiente respectiva, en un plazo no mayor a 15 días hábiles. La primera auditoría se deberá realizar a partir del año siguiente de la publicación de la presente norma, la cual tendrá por objeto validar la aplicación de la metodología específica implementada por cada fuente emisora”.***Resolución Exenta N° 694** de 21 de agosto de 2015 de SMA, que aprueba Protocolo para Validación de Metodologías de Balances de Masa de Arsénico y Azufre en fuentes emisoras de acuerdo al D.S. 28/2013 MMA.**Art. N° 3 de Resolución Exenta N° 1227/2015 SMA**, Mediante el módulo Sistema de Cumplimiento de Normas Atmosféricas, los titulares de las fuentes afectas deberán remitir el informe anual de auditoría externa, según lo señalado en artículo 13, y los informes mensuales y el informe anual según lo señalado en su artículo 16.  |
| **Resultado (s) examen de Información:**5.2.1 Verificación anual del cumplimiento del límite máximo de emisión de arsénico (As) y dióxido de azufre (SO2), y captura y fijación de azufre (S) y arsénico en la Fundición Potrerillos.Del examen de información de la documentación revisada, es posible señalar respecto a la Metodología de Balances de Masa lo siguiente1. Fundición Potrerillos determina las emisiones de As y SO2, en el Sistema de la Fundición, mediante la metodología de balances de masa de arsénico y azufre que se encuentra aprobada mediante la Resolución Exenta N° 555 de 24 de abril de 2019 de SMA.
2. El Titular mediante carta DSAL-GSS 111/2019 informa el inicio y duración de la auditoría externa anual de la metodología de balances de masa de As y S para la Fundición Potrerillos correspondiente al año 2019. En dicha carta informa que el día 18 de junio se inicia proceso de Auditoría Externa y tendrá una duración de 40 días. Posteriormente con fecha, 12 de agosto de 2019, el Titular remite a través del RETC el informe de Evaluación de la Conformidad IEC-08-2019.
3. Cabe mencionar que el informe de auditoría año 2019, da cuenta de la revisión y verificación de la aplicación de la metodología de balances de masa para el periodo enero – diciembre 2018. En punto 9.5 del Informe se señala: “no se detectaron desviaciones en los cálculos de las masas de arsénico y azufre entre las emisiones reportadas por Fundición Potrerillos y las emisiones auditadas”. No obstante, se señala, que las observaciones levantadas en la Auditorias deben ser abordadas por el Titular para mejorar la formulación de la metodología de balances de masas
4. Por otra parte, en el marco de la evaluación de cumplimiento normativo de los límites máximos de emisión de As y S, esta Superintendencia ha verificado mediante la planilla de reporte mensual y anual que los balances de masa de arsénico (As) y azufre (S) que contemplen los flujos de entrada, salida e intermedios (inventarios) declarados en la Metodología de Balances de Masa vigente, así como el cálculo de las emisiones de As y S obtenidas a partir de los flujos considerados en los balances de masas. En base a lo anterior, es posible señalar lo siguiente:
	1. En planilla de cálculo de los balances de masa de As y S señalan como corriente “Inventario Carga Líquida”. Sin embargo, en la metodología de balances de masa aprobada mediante Resolución Exenta N° 555, de 24 de abril de 2019, de la SMA, no se encuentra declarada como corriente en la tabla del punto 5. Muestreo y del punto 6. Análisis químico.
	2. En el mes de julio del año 2019, para la emisión de As se evidencia una diferencia entre lo presentado por el Titular Codelco para la Fundición Potrerillos y la verificación efectuada por la SMA. Dicha diferencia se produce debido a la corriente de salida “Polvo Captado no Recirculado Producto de La Operación Normal”.
	3. Así también, en el mes de julio del año 2019, para la emisión de S se evidencia una diferencia entre lo presentado por el Titular Codelco para la Fundición Potrerillos y la verificación efectuada por la SMA. Dicha diferencia se produce debido a la corriente de salida *“Polvo Captado no Recirculado Producto de La Operación Normal”*.
	4. Respecto a los porcentajes de captura y fijación informados en las planillas de reporte mensual, se indica que el porcentaje de captura y fijación no puede ser mayor a 100%, por lo tanto, para aquellos meses que el cálculo del balance de masa arroje una emisión negativa ya sea para arsénico o azufre, no es posible utilizar dichos valores para el cálculo del porcentaje de captura y fijación anual de arsénico o azufre.
	5. Por lo antes señalado, se efectuó un requerimiento de información mediante la Res. Ex. 998 de 12 de junio de 2020 SMA, solicitando la justificación técnica de la falta de declaración de la corriente “inventario carga liquida” en Tabla del *punto 5. Muestreo* y del *punto 6. Análisis Químico*, de la metodología de balances de masa de arsénico y azufre aprobada. Por otra parte, se solicitó rectificar resultados de balances de masas y porcentajes de captura y fijación anual de arsénico y azufre.
	6. Posteriormente, mediante carta GCS-082/2020, Titular entrega respuesta a la Res. Ex.998/2020 SMA, señalando que incorporará la corriente “Inventario Carga Liquida” en actualización de la metodología de Balances de Masas de As y S.
5. En auditoría externa ejecutada por la empresa Servicios Mineros en el año 2020 respecto a la aplicación de la metodología de balances de masas de la Fundición, se detectó una no conformidad, la cual se indica en informe de evaluación de conformidad IEC-II-2020 (ver anexo 3), específicamente corresponde a un error en los inventarios para los meses enero, febrero, mayo y junio del año 2019. Dicho error se debería a la omisión en la contabilidad de concentrado de flotación de escoria recirculada y venta de material efectuada en diciembre 2018. A su vez en informe de evaluación de conformidad IEC-II-2020 para subsanar la no conformidad se señalan las siguientes acciones correcticas:
	1. Incorporación del subinventario “Concentrado de Flotación de Escoria recirculada N602”, el cual es parte del ítem de inventario del Balances de As y S denominado “Inventarios otros (Concentrado Planta de Flotación de escoria)” para los meses de junio a diciembre 2019.
	2. Rectificación de inventario inicial y final de enero que presentan diferencias debido a venta de material secundario efectuada en diciembre 2018.
	3. Recalcular los balances de masa de As y S año 2019.
6. En base a los resultados de la auditoría efectuada a la aplicación de la metodología de balances de masa durante el año 2019 y que se encuentra aprobada bajo la Resolución Exenta N°555/2019 de SMA, el Titular Codelco mediante carta GCS -124/2020, solicitó la rectificación de los balances de masa de As y S mensuales para los años 2019 y 2020, señalando que el objetivo de dicha solicitud es incorporar dentro de la contabilización mensual de los balances de As y S, desde el mes de junio del año 2019 al mes de julio del año 2020, la corriente subinventario “Concentrado de Flotación de Escorias recirculadas N602)”, el cual es parte del ítem de inventario del Balances de As y S denominado “Inventarios otros (Concentrado Planta de Flotación de escoria)”, dado que por error no se contemplaba en el cálculo de los balances de masa. Adicionalmente mediante carta GCS-124/2020, se señala que para los balances de masa año 2020 se contempla agregar la salida de concentrado de la planta de flotación de escorias (PFE) y rectifica la corriente de ácido sulfúrico para el mes de enero 2020.
7. Debido a los antecedentes anteriormente señalados, se efectuó un requerimiento de información mediante la resolución exenta N° 1915/2020, solicitando al Titular Codelco la corrección de las planillas mensuales e informes asociados a los reportes del D.S. 28/2013 MMA del año 2019 (Ver anexo Informes mensuales). Posteriormente mediante carta GCS-139/2020 Fundición Potrerillos da cuenta de los resultados rectificados para el año 2019.
8. La emisión de arsénico en el año 2019 alcanzó un total de 50 toneladas, lo que representa un 31,8 % del límite máximo de emisión establecido en el D.S. 28/2013 de MMA (ver figura 6)
9. La emisión de dióxido azufre en el año 2019 alcanzó un total de 6.991 ton/año, lo que representa un 28,7 % del límite máximo de emisión establecido en el D.S. 28/2013 de MMA (ver figura 7).
10. Del examen de información, es posible indicar que la Fundición Potrerillos en el año 2019, cumple los límites máximos de emisión anual de arsénico y dióxido de azufre permitidos.
11. Cabe destacar que, a partir de la revisión de los resultados de los balances mensuales de arsénico, se observó que, para los meses de mayo, junio y agosto del año 2019 el resultado del balance de masa de As arrojó valores negativos, del orden de -7 ton/año, -6 ton/año y -42 ton/año respectivamente. Así también se observó para los resultados de los balances de azufre mensuales de enero y mayo del año 2019, que los valores fueron negativos del orden de - 31,1 ton/año y -456,9 ton/año.
12. Considerando estos antecedentes, se indica que si bien se cumple los límites de emisión anual de As y S se señala que las emisiones negativas no permiten conocer la emisión real de dichos parámetros regulados. Por otra parte, se indica que la obtención de emisiones negativas mensuales ya sea para As y/o S impacta en el cálculo del porcentaje de captura, ya que para dichos meses el porcentaje de captura y fijación arroja valores mayores al 100%, sin embargo, operacionalmente no es posible obtener un porcentaje de captura mayor al 100%. Por lo tanto, dichas emisiones generan un impacto para obtener el porcentaje de captura y fijación anual de As y S producto de la operación de la fundición durante el año 2019.
13. A partir de la rectificación de resultados de balances de masa de As y S, el Titular Codelco para la Fundición Potrerillos, informó que el porcentaje anual de captura y fijación de As y S, para el año 2019, es un 96,13% y 96,03% respectivamente.
14. Finalmente, considerando lo señalado por el Titular Codelco y los antecedentes revisados, los valores negativos de emisiones informados por la Fundición Potrerillos se debieron al proceso de puesta en marcha de la fundición lo cual generó un aumento de distintos inventarios en el Sistema de la Fundición. No obstante, se señala que cuando los resultados de los balances de masa arrojé resultados negativos de emisión se deberá contemplar la revisión de la aplicación de la metodología de balances de masa aprobada por esta Superintendencia, así como revisar los procedimientos de gestión de los inventarios, dado que es la principal causa de obtención de emisiones negativas y porcentajes de captura y fijación informado mayor al 100%.
 |

|  |
| --- |
| **Registros** |
|

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Año** | **Mes** | **As Emitido (ton)** |
| **2019**  | **Enero** | 1 |
| **Febrero** | 0 |
| **Marzo** | 0 |
| **Abril** | 0 |
| **Mayo**  | -7 |
| **Junio** | -6 |
| **Julio** | 44 |
| **Agosto**  | -42 |
| **Septiembre** | 12 |
| **Octubre** | 21 |
| **Noviembre** | 1 |
| **Diciembre** | 28 |
| **Emisión Acumulada**  | **51** |

|  |  |
| --- | --- |
| **As recuperado mantención y/o limpieza (ton/año)** | 1,1 |

|  |  |
| --- | --- |
| **Emisión Anual As (ton/año)**  | 50 |
| **Límite máximo emisión anual (ton/año)** | 157 |

(a) Durante el periodo enero - abril 2019 Fundición Potrerillos se encontraba detenida. |  |
| **Tabla 12.** | **Fecha: N/A** | **Figura 4.** | **Fecha: N/A** |
| **Descripción medio de prueba:** Emisión de Arsénico (As) en el Sistema de la Fundición Potrerillos para el año 2019. | **Descripción medio de prueba:** Representación gráfica de la emisión de As para el año 2019. |
|

|  |
| --- |
| **Registros** |
|

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Año** | **Mes** | **SO2 Emitido (ton)** |
| **2019** | **Enero** | -31,1 |
| **Febrero** | 0,0 |
| **Marzo** | 0,0 |
| **Abril** | 0,0 |
| **Mayo**  | -456,9 |
| **Junio** | 934,9 |
| **Julio** | 263,4 |
| **Agosto**  | 3319,8 |
| **Septiembre** | 1620,5 |
| **Octubre** | 537,8 |
| **Noviembre** | 55,7 |
| **Diciembre** | 750,1 |
| **Emisión Acumulada**  | 6994,2 |

|  |  |
| --- | --- |
| **S recuperado mantención y/o limpieza (ton/año)**  | 1,72 |

|  |  |
| --- | --- |
| **Emisión anual SO2 (ton/año)**  | 6.990,8 |
| **Límite máximo de emisión anual (ton/año)** | 24.400 |

1. Durante el periodo enero - abril 2019 Fundición Potrerillos se encontraba detenida.
 |  |
| **Tabla 13.**  | **Fecha: N/A** | **Figura 5.** | **Fecha: N/A** |
| **Descripción medio de prueba:** Emisión de SO2 en el Sistema de la Fundición Potrerillos para el año 2019. | **Descripción medio de prueba:** Representación gráfica de la emisión de SO2 para el año 2019. |
|

|  |
| --- |
| **Registros** |
|

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Año** | **Mes** | **% Captura y Fijación As** | **% Captura y Fijación S** |
| **2019** | **Enero** | 0,00% | Emisión Negativa |
| **Febrero** | 0,00% | 0,00% |
| **Marzo** | 0,00% | 0,00% |
| **Abril** | 0,00% | 0,00% |
| **Mayo**  | Emisión negativa | Emisión negativa  |
| **Junio** | Emisión negativa | 94,64% |
| **Julio** | 71,71% | 99,06% |
| **Agosto**  | Emisión negativa  | 80,56% |
| **Septiembre** | 88,67% | 89,99% |
| **Octubre** | 91,08% | 98,19% |
| **Noviembre** | 99,25% | 99,82% |
| **Diciembre** | 93,04% | 97,82% |
| **%Captura y fijación anual**  | 96,13 | 96,03 |
| **%Captura y fijación exigido** | >= 95% | >= 95% |

 |  |
| **Tabla 14.** | **Fecha: N/A** | **Figura 6.** | **Fecha: N/A** |
| **Descripción medio de prueba:** Porcentaje de captura y fijación de azufre (S) en el Sistema de la Fundición Potrerillos para el año 2019. | **Descripción medio de prueba:** Representación gráfica de los porcentajes de captura y fijación de azufre (S) y Arsénico (As) en el Sistema de la Fundición Potrerillos para el año 2019. |
|

1. CONCLUSIONES

De la revisión realizada a los reportes mensuales y antecedentes asociados a la **Unidad Fiscalizable Fundición Potrerillos** perteneciente al Titular Codelco es posible señalar para el periodo evaluado, desde el 01 de enero al 31 de diciembre de 2019, lo siguiente:

1. Se observa que el 96,23% de los promedios horarios de concentración de SO2 durante las horas de funcionamiento de la planta de ácido no exceden el límite de emisión permitido de 600 ppm, cumpliendo de esta forma con el 95% de las horas de funcionamiento exigidas en la letra a) del artículo N°14 del D.S. 28/2013 de MMA.
2. La concentración mensual de As en la planta de ácido fluctúa en un rango de 0,1 y 0,33 mg/Nm3, por lo tanto, a partir de la verificación mensual del límite de emisión de As en la chimenea de la planta, es posible señalar que cumple el límite de emisión mensual de arsénico permitido de 1 mg/Nm3.
3. A partir de la revisión de los informes de resultados de los muestreos isocinéticos de MP ejecutados en la chimenea del secador, para el mes de mayo del año 2019, es posible observar que no se cumple el volumen mínimo de muestreo exigido en el método CH-5, por lo tanto, se considerará la concentración de MP para dicho mes como dato de calidad no asegurada. No obstante, la concentración mensual de MP en el secador, considerando los meses con datos válidos, fluctúa en un rango de 4,93 y 15,53 mg/Nm3, por lo tanto, a partir de la verificación mensual del límite de emisión de MP en la chimenea del secador, es posible señalar que cumple el límite de emisión mensual de material particulado permitido de 50 mg/Nm3
4. La concentración mensual de MP en el secador, considerando los meses con datos válidos, fluctúa en un rango de 4,93 y 15,53 mg/Nm3, por lo tanto, a partir de la verificación mensual del límite de emisión de MP en la chimenea del secador, es posible señalar que cumple el límite de emisión mensual de material particulado permitido de 50 mg/Nm3.
5. La emisión de As en el Sistema de la Fundición es de 50 ton/año, por lo tanto, cumple el límite de emisión anual permitido de 157 ton/año.
6. La emisión de SO2 en el Sistema de la Fundición es de 6.991 ton/año, por lo tanto, cumple el límite de emisión anual permitido de 24.400 ton/año.
7. Respecto al porcentaje de captura y fijación de S, se observa que la Fundición Potrerillos obtuvo un porcentaje de captura y fijación anual del orden del 96,03%.
8. Respecto al porcentaje de captura y fijación de S, se observa que la Fundición Potrerillos obtuvo un porcentaje de captura y fijación anual del orden del 96,13%.
9. Cabe destacar que, a partir de la revisión de los resultados de los balances mensuales de Arsénico, se observó que, para los meses de mayo, junio y agosto del año 2019 el resultado del balance de masa de As arrojó valores negativos, del orden de -7 ton/año, -6 ton/año y -42 ton/año respectivamente. Así también se observó para resultados de los balances de azufre mensuales de enero y mayo del año 2019, que los valores fueron negativos del orden de - 31,1 ton/año y -456,9 ton/año.

Considerando estos antecedentes, se indica que si bien se cumplen los límites de emisión anual de As y S se señala que las emisiones negativas no permiten conocer la emisión real de dichos parámetros regulados. Por otra parte, se indica que la obtención de emisiones negativas mensuales ya sea para As y/o S impacta en el cálculo del porcentaje de captura, ya que para dichos meses el porcentaje de captura y fijación arroja valores mayores al 100%, lo que operacionalmente es imposible. Por lo tanto, dichas emisiones distorsionan la cuantificación del porcentaje de captura y fijación anual de As y S producto de la operación de la fundición durante el año 2019. Finalmente, considerando lo señalado por el Titular Codelco Fundición Potrerillos y los antecedentes revisados, los valores negativos de emisiones informados se debieron al proceso de puesta en marcha de la fundición lo cual generó un aumento de los inventarios en el Sistema de la Fundición. No obstante, se señala que frente a resultados negativos de los balances de masa, se deberá contemplar siempre, la revisión de la aplicación de la metodología de balances de masa aprobada por esta Superintendencia, así como revisar los procedimientos de gestión de los inventarios, dado que es la principal causa de obtención de emisiones negativas y porcentajes de captura y fijación mayores al 100%.

1. ANEXOS

|  |  |
| --- | --- |
| **N° Anexo** | **Nombre Anexo** |
| 1 | Antecedentes hecho constatado 1 |
| 2 | Antecedentes hecho constatado 1 |
| 3 | Antecedentes hecho constatado 4 |
| 4 | Informes mensuales año 2019 |