

**INFORME TÉCNICO DE FISCALIZACIÓN AMBIENTAL**

**Examen de Información**

**FUNDICIÓN CHUQUICAMATA**

**DFZ-2021-1884-II-NE**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **Nombre** | **Firma** |
| Aprobado | Juan Rodríguez F. |  |
| Revisado | Elizabeth Salinas D. |  |
| Elaborado | Francisco Alegre |  |

**Contenido**

[1 RESUMEN 3](#_Toc50722384)

[2 IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD FISCALIZABLE 4](#_Toc50722385)

[2.1 Antecedentes Generales 4](#_Toc50722386)

[3 INSTRUMENTOS DE CARÁCTER AMBIENTAL FISCALIZADOS 4](#_Toc50722387)

[4 ANTECEDENTES DE LA ACTIVIDAD DE FISCALIZACIÓN 5](#_Toc50722388)

[4.1 Motivo de la Actividad de Fiscalización 5](#_Toc50722389)

[4.2 Materia Específica Objeto de la Fiscalización Ambiental 5](#_Toc50722390)

[4.3 Metodologías de cuantificación de emisiones utilizada: 5](#_Toc50722391)

[4.4 Metodologías de cuantificación de emisiones utilizada: 5](#_Toc50722392)

[4.5 Metodología de Evaluación 5](#_Toc50722393)

[4.6 Aspectos relativos al Seguimiento Ambiental 7](#_Toc50722394)

[4.6.1 Documentos Revisados 7](#_Toc50722395)

[5 HECHOS CONSTATADOS 8](#_Toc50722396)

[5.1 Concentración de Emisiones Atmosféricas en Chimenea 8](#_Toc50722397)

[5.2 Emisiones Atmosféricas en el Sistema de la Fundición 20](#_Toc50722414)

[6 CONCLUSIONES 25](#_Toc50722421)

[7 ANEXOS 26](#_Toc50722422)

1. RESUMEN

El presente informe de fiscalización corresponde a la evaluación del cumplimiento normativo de los límites de emisión establecidos en el D.S. N° 28/2013 del Ministerio del Medio Ambiente, que establece “Norma de Emisión para Fundiciones de Cobre y Fuentes Emisoras de Arsénico” efectuada por la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA) en base a los informes mensuales del año 2020, entre otros antecedentes asociados a la Unidad Fiscalizable Fundición Chuquicamata, localizada en la Ciudad de Chuquicamata, Comuna de Calama, Provincia del Loa, II Región.

La entrada en vigencia de los límites de emisión establecidos en los artículos 3° y 4° del D.S.28/2013 de MMA para la Fundición Chuquicamata, rigen desde el 12 de diciembre de 2018, dado que la tecnología de sus plantas de ácido correspondía a simple 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 Chuquicamata. 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 Chuquicamata perteneciente al Titular Codelco es posible señalar para el periodo evaluado, desde el 01 de enero al 31 de diciembre del año 2020, lo siguiente:

1. Se observa que el 99,80% de los promedios horarios de concentración de SO2 durante las horas de funcionamiento de la planta de ácido N°3 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. Se observa que el 99,82% de los promedios horarios de concentración de SO2 durante las horas de funcionamiento de la planta de ácido N°4 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.
3. La concentración mensual de As en la planta de ácido N°3, fluctúa en un rango de 0,06 y 0,88 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 no excede el límite de emisión mensual de arsénico permitido de 1 mg/Nm3.
4. La concentración mensual de As en la planta de ácido N°4, fluctúa en un rango de 0,09 y 0,82 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 no excede el límite de emisión mensual de arsénico permitido de 1 mg/Nm3.
5. La concentración mensual de MP en el Secador N°6, fluctúa en un rango de 15,07 y 46,47 mg/Nm3, por lo tanto, a partir de la verificación mensual de MP en la chimenea del secador, es posible señalar que no excede el límite de emisión mensual de MP permitido de 50 mg/Nm3.
6. La emisión de SO2 en el Sistema de la Fundición es de 9.090 ton/año, por lo tanto, no excede el límite de emisión anual permitido de 49.700 ton/año.
7. La emisión de As en el Sistema de la Fundición es de 180,8 ton/año, por lo tanto, no excede el límite de emisión anual permitido de 476 ton/año.
8. El porcentaje de captura y fijación de Arsénico (As) y Azufre (S) es 97,0% y 97,7% respectivamente, siendo dichos valores superiores al porcentaje de captura y fijación mínimo exigido de un 95% en el artículo N°3 del del D.S. 28/2013 de MMA.
9. IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD FISCALIZABLE

# Antecedentes Generales

|  |  |
| --- | --- |
| **Identificación de la Unidad Fiscalizable:** Fundición Chuquicamata | |
| **Región:** II Región de Antofagasta | **Ubicación de la actividad, proyecto o fuente fiscalizada:**  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. |
| **Provincia:** El Loa |
| **Comuna:** Calama |
| **Titular de la actividad, proyecto o fuente fiscalizada:**  Codelco | **RUT o RUN:**  61.704.000-K |
| **Domicilio Titular:**  Huérfanos 1270, piso 5, Gerencia de Medio Ambiente y Comunidad, Santiago. | **Correo electrónico**:  [JSanh004@codelco.cl](mailto:JSanh004@codelco.cl) |
| **Teléfono:**  +56 2 26903945 |
| **Identificación del Representante Legal:**  Jorge Sanhueza Urzua | **RUT o RUN:**  12.232.210-6 |
| **Domicilio Representante Legal:**  Huérfanos N° 1270, Vicepresidencia de Asuntos Corporativos y Sustentabilidad | **Correo electrónico:**  [JSanh004@codelco.cl](mailto:JSanh004@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 Chuquicamata | Fase de operación | No aplica |

1. ANTECEDENTES DE LA ACTIVIDAD DE FISCALIZACIÓN

# Motivo de la Actividad de Fiscalización

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Motivo** | | **Descripción** |
| X | Programada | Resolución N°2585/2020 de SMA que fija Programa y Subprogramas de Fiscalización Ambiental de Normas de Emisión para el año 2021. |

# 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:

# Metodologías de cuantificación de emisiones utilizada:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Fuente emisora** | **Método de cuantificación** | **Parámetro (s)** | **Rango(s) de medición** | **Resolución exenta que aprueba validación de CEMS o metodología de balances de masa** |
| Planta de ácido N°3 | CEMS | SO2 | **Rango de medición**:  0 - 1050 ppm | Res. Ex N°1775/2019 SMA |
| Muestreo Isocinético, CH-29 | As | No aplica | No Aplica |
| Planta de ácido N°4 | CEMS | SO2 | **Rango de medición**:  0 - 1050 ppm | Res. Ex N°1776/2019 SMA |
| Muestreo Isocinético, CH-29 | As | No aplica | No Aplica |
| Secador | 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 | No aplica | Res. Ex. N° 299/2019 SMA |

# Metodología de Evaluación

Con el objetivo de realizar una evaluación del cumplimiento de las exigencias vigentes del D.S.28/2013 del Ministerio de Medio Ambiente, asociadas a la materia especifica objeto de fiscalización, emisiones atmosféricas, 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.
* Ejecución de la auditoría externa para revisar y verificar la aplicación de la metodología de balances de masa de Arsénico (As) y Azufre (S) aprobada por esta Superintendencia.
* 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 de las plantas de ácido
* El cumplimiento mensual del límite de emisión de MP, evaluado en la chimenea del secador.
* 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 | Sistema de Seguimiento Atmosférico (SISAT) de la SMA, disponible a través de Ventanilla Única del RETC. | Periodo enero –diciembre año 2020. |
| Planillas QA/QC “Pruebas de Aseguramiento de Calidad CEMS Gases - Parámetro SO2” para el periodo enero - diciembre 2020. | Plataforma Seafile SMA, Resultados Pruebas QA/QC según lo requerido en Res. Ex. N° 862/2020 SMA |  |
| Informe Respuesta a solicitud de información en la Resolución Exenta N° 1490/2021 SMA y sus anexos. | Carta GS DN N° 294/2021 de 08 de julio de 2021 | Mediante carta GS DN N° 292-2021 de 05 de junio de 2021, Titular Codelco solicita ampliación de plazo para dar respuesta a la Res. Ex. N° 1490/2021 de SMA.  Luego a través de la Res. Ex. N° 1558 de 7 de julio de 2021 esta Superintendencia otorga ampliación de plazo solicitada. |
| Informa inicio y duración auditoría externa anual de balance de masa de As y S de Fundición Chuquicamata. | Carta GSAE N° 125/2020 de 27 de mayo de 2020 | Sin Observaciones |
| Informe Auditoría Externa año 2020 (Informe de algoritmos de fecha 19-06-2020), | Carta GSAE N° 143/2020 bajo la cual ingresa Informe Auditoría Externa año 2020, reportado en el Sistema de Seguimiento de Atmosférico (SISAT) de la SMA. | Sin Observaciones |
| Informe Auditoría Externa de Balances de Masa de Arsénico y Azufre de la Fundición Chuquicamata, año 2021, efectuada por ETCA Servicios Mineros Spa (Informe IEC-16-2021) | Carta GSDN N° 256/2021 de 31 de mayo de 2021, bajo la cual ingresa Informe Evaluación de la Conformidad (IEC -16-2021). Auditoria a la Metodología de Balances Metalúrgico de Arsénico y Azufre Fundición Chuquicamata, reportado en el Sistema de Seguimiento de Atmosférico (SISAT) de la SMA. | Sin Observaciones |
| Informe mensual junio 2020, donde informa no ejecución del muestreo isocinético a causa de malas condiciones climáticas y una detención de la planta por la contingencia sanitaria. | Carta GSAE N° 168/2020 de 20 de julio de 2020 | Sin Observaciones |
| Informe mensual Julio 2020, donde informa no ejecución del muestreo isocinético por detención programada de la Fundición a causa del COVID 19. | Carta GSAE N° 204/2020 de 18 de agosto de 2020 | Sin Observaciones |

1. HECHOS CONSTATADOS

# Concentración de Emisiones Atmosféricas en Chimenea

|  |
| --- |
| **Número de hecho constatado: 1** |
| **Documentación Revisada:**   * Reportes mensuales para el periodo enero-diciembre 2020. * Planillas QA/QC “Pruebas de Aseguramiento de Calidad CEMS Gases - Parámetro SO2”para el periodo enero - diciembre 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. 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.*  ***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°1743 de 12 de diciembre de 2019,*** *Aprueba Protocolo para Validación, Aseguramiento y Control de Calidad de Sistemas de Monitoreo Continuo de Emisiones “CEMS”.*  ***Resolución Exenta N°862 de 26 de mayo de 2020,*** *Instruye forma de remitir las pruebas QA-QC, en el marco del cumplimiento del protocolo para validación, aseguramiento y control de calidad de sistemas de monitoreo continuo de emisiones.* |
| **Resultado (s) examen de Información:** Verificación anual del cumplimiento del límite de emisión de dióxido de Azufre (SO2) en la planta de ácido:  1. La Fundición Chuquicamata durante el 2018 cambio la tecnología de sus plantas de ácido de simple contacto a plantas de doble contacto-doble absorción correspondiendo a las actuales plantas de ácido N°3 y N°4. 2. De la revisión de las diferentes pruebas QA/QC ejecutadas para ambas plantas de ácido, se observó para las pruebas de Error de Calibración Diarias (EC), que los cilindros de gases patrones utilizados correspondían a cilindros de gases nacionales, pero no se contaba con la evidencia de las respectivas verificaciones requeridas por el protocolo de validación de CEMS (Res. Ex. N° 1743/2019) para el uso de cilindros de gases nacionales. Por lo antes señalado, con el objeto de velar por el óptimo funcionamiento de los CEMS instalados en las chimeneas de las plantas de ácido N° 3 y planta de ácido N°4 de la Fundición Chuquicamata, aplicando las correspondientes pruebas de aseguramiento de calidad que aseguren que el CEMS entregue datos de calidad asegurada, se solicitó a la Fundición Chuquicamata, mediante la Res. Ex. N° 1490 de 30 de junio de 2021 de SMA dar cuenta de los registros de verificación y realizar la corrección de los resultados obtenidos en las pruebas de EC utilizando el valor de concentración que se haya obtenido en la verificación del gas, así también en caso de corresponder la corrección de los respectivos reportes de datos de concentración de SO2 para las plantas de ácido Nº3 y Nº4 si el resultado de la prueba arrojará que no cumple con el límite permitido (≤ 5 % o ≤ 10 ppm). Por otra parte, se requirió al Titular Codelco adjuntar en planillas QA/QC los registros de validación de los gases nacionales utilizados para efectuar las pruebas. 3. Posteriormente, con fecha 8 de julio del 2021, a través de la carta GS DN-294/2021, CODELCO Chile Distrito Norte, ingresa a esta Superintendencia las respuestas al requerimiento realizado mediante la Res.Ex N° 1490/2021 proporcionando para ello los correspondientes antecedentes requeridos. A partir de la revisión de estos antecedentes para las pruebas de Error de Calibración y de la revisión de los resultados de las pruebas QA/QC realizadas para el año 2020, es posible observar lo siguiente:  * Respecto a las **pruebas diarias de Error de Calibración (EC),** de la respuesta al requerimiento de información citado, el titular proporciona las planillas que dan cuenta de las respectivas verificaciones de los cilindros de gases patrones nacionales utilizados para esta prueba argumentando que, si bien estas verificaciones se realizaron en su momento, no fueron adjuntadas en las planillas de las pruebas de Error de Calibración. Junto a lo anterior, corrige los resultados obtenidos de las pruebas realizadas conforme al valor verificado de los cilindros de gases, informando que, con estos nuevos valores, no se generaron superaciones respecto al límite permitido (≤ 5 % o ≤ 10 ppm), para estas pruebas diarias. Finalmente es posible indicar que, para el año 2020, las pruebas de Error de Calibración ejecutadas se ajustan a los limites exigidos en el protocolo (Res.Ex 1743/2019 SMA). (Ver Anexo 1). * 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, del tipo EPA Protocol, obteniendo como resultado valores menores al 5% utilizando la ecuación 3) del protocolo de validación de CEMS. (Ver Anexo 1). * Respecto a la **prueba anual de Exactitud Relativa** **(ER)**, La prueba de ER se ajusta a los límites especificados en el Protocolo para validación de CEMS, para las plantas de ácido N°3 y N°4. * Considerando los resultados de las pruebas QA/QC, EC, EL y ER, se mantiene la vigencia de las Resoluciones de Validación remitidas por esta Superintendencia para los CEMS instalados en la chimenea de la planta de ácido Nº3 y planta de ácido Nº4. (Res. Ex. N° N°1775/2020 SMA y Res. Ex. N° N°1776/2020 SMA respectivamente).  1. En base a los antecedentes expuestos anteriormente sobre los resultados obtenidos en las pruebas diarias de EC, pruebas trimestrales de EL y anual de ER , es posible señalar que los CEMS instalados en la planta de ácido N°3 y planta de ácido N°4 de la Fundición Chuquicamata, entregan 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 2020 (ver tabla N°1 y figura N°1). 2. A partir del análisis de los promedios horarios de concentración de SO2 durante las horas de funcionamiento de la planta de ácido N°3 y planta de ácido N°4 para el periodo 01 de enero al 31 de diciembre de 2020, es posible señala lo siguiente:  * Para la planta de ácido N°3 considerando el periodo 01 de enero al 31 de diciembre de 2020, se observa que el **99,80%** de los promedios horarios durante las horas de funcionamiento de la planta de ácido no exceden el límite de emisión permitido de 600 ppm de SO2 (Ver tabla 1). * Para la planta de ácido N°4 considerando el periodo 01 de enero al 31 de diciembre de 2020, se observa que el **99,82%** de los promedios horarios durante las horas de funcionamiento de la planta de ácido no exceden el límite de emisión permitido de 600 ppm de SO2 (Ver tabla 2).  1. Finalmente, cabe mencionar que de acuerdo con el protocolo de validación de CEMS de esta Superintendencia, la escala o rango del analizador debe ser revisada a lo menos una vez al año, con el fin de efectuar los ajustes correspondientes en caso de que se presenten variaciones y asegurar siempre la entrega por parte del CEMS de datos de concentración con calidad asegurada. |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Registros** | | | |
| |  |  |  | | --- | --- | --- | | **Parámetro evaluado:** | **Límite de emisión aplicable:** | **Periodo evaluado:** | | Dióxido de Azufre (SO2) | 600 ppm | 01-01-2020 al 31-12-2020 |     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 N° 3 de la Fundición Chuquicamata. | | **Descripción del medio de prueba:**  Promedios horarios de concentración de SO2 en la planta de ácido N°3 de la Fundición Chuquicamata para el periodo 01-01-2020 – 31-12-2020. | |
|

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Registros** | | | |
| |  |  |  | | --- | --- | --- | | **Parámetro evaluado:** | **Límite de emisión aplicable:** | **Periodo evaluado:** | | Dióxido de Azufre (SO2) | 600 ppm | 01-01-2020 al 31-12-2020 |     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 2.** | **Fecha:** N/A | **Figura 2.** | **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 N° 4 de la Fundición Chuquicamata. | | **Descripción del medio de prueba:**  Promedios horarios de concentración de SO2 en la planta de ácido N°4 de la Fundición Chuquicamata para el periodo 01-01-2020 – 31-12-2020. | |
|

|  |
| --- |
| **Número de hecho constatado: 2** |
| **Documentación Revisada:**   * Informes mensuales para el periodo enero - diciembre 2020. * Informes de resultados de los muestreos isocinéticos de As para el periodo enero - diciembre 2020. * Antecedentes asociados a muestreo isocinético al mes de junio 2020, Carta GSAE N° 168/2020 de 20 de julio de 2020 donde informa la no ejecución del muestreo a causa de malas condiciones climáticas y una detención de la planta por la contingencia sanitaria. * Antecedentes asociados a muestreo isocinético al mes de Julio 2020, Carta GSAE N° 204/2020 de 18 de agosto de 2020 donde informa no ejecución del muestreo por detención programada de la Fundición. |
| **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 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.*  ***Resolución Exenta Nº 1132 de 7 de julio de 2020,*** *Dispone Extensión de la Vigencia de los Certificados de Verificación y de Calibración de los Equipos e Instrumentos de Muestreo y Medición que Indica.* |
| **Resultado (s) examen de Información:**   * + 1. **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 2020** y los informes de resultados de la entidad técnica de fiscalización ambiental, en adelante ETFA, es posible señalar lo siguiente:   1. Los muestreos isocinéticos en las chimeneas de las plantas de ácido Nº3 y Nº4 de la Fundición Chuquicamata 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 que cuenta con su Inspector Ambiental autorizado.   **Tabla 3:** 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. A continuación, para cada proceso unitario afecto al límite de emisión de arsénico (As) se indican los valores de los principales parámetros de muestreo isocinético, así como la concentración de As correspondiente a cada mes del año 2020.   **A.1 Proceso Unitario:** Planta de ácido N°3  En la siguiente tabla se señalan los valores de concentración mensual de As en la chimenea de la planta de ácido Nº3 para el año 2020.  **Tabla 4.** Resumen de antecedentes y resultados de los muestreos de arsénico (As) realizados en el periodo enero – diciembre de 2020.    Nota 1: C1: Corrida 1; C2: Corrida 2; C3: Corrida 3.  Nota 2: Límite de emisión de As es de 1 mg/Nm3.  Nota 3: Para la capacidad max. de funcionamiento de la planta Nº3 a partir de septiembre del año 2020, se establece un flujo máximo para las Plantas de Ácido Sulfúrico de 167.200 [Nm3 /h], esto debido al cambio de fase de operación de los proyectos de Fundición.  Cabe mencionar que durante el mes de junio no se efectuó muestreo isocinético debido a condiciones adversas del clima con vientos que superan los 85 Km/h a nivel de plataforma de muestreo, debiendo suspender las mediciones. Para el caso del mes de Julio no se efectuó muestreo isocinético de As, por encontrarse la planta de ácido, N°3 fuera de operación por detención general de la Fundición Chuquicamata, producto de la Pandemia Covid 19.    A partir de la verificación mensual de los resultados obtenidos mediante la ejecución de los muestreos isocinéticos de As en la chimenea de la planta de ácido Nº3, es posible señalar que la concentración mensual de As en el año 2020 fluctuó en un rango de 0,06 y 0,88 mg/Nm3 y no exceden el límite de emisión mensual permitido de 1 mg/Nm3. (ver figura Nº3).  **A.2 Proceso Unitario:** Planta de ácido N°4  En la siguiente tabla se señalan los valores de concentración mensual de As en la chimenea de la planta de ácido Nº4 para el año 2020.  **Tabla 5.** Resumen de antecedentes y resultados de los muestreos de arsénico (As) realizados en el periodo enero – diciembre de 2020.      Nota 1: C1: Corrida 1; C2: Corrida 2; C3: Corrida 3.  Nota 2: Límite de emisión de As es de 1 mg/Nm3  Nota 3: Para la capacidad max. de funcionamiento de la planta Nº4 a partir de septiembre del año 2020, se establece un flujo máximo para las Plantas de Ácido Sulfúrico de 167.200 [Nm3 /h] esto debido al cambio de fase de operación de los proyectos de Fundición.  Cabe mencionar que durante el mes de junio no se efectuó muestreo isocinético debido a condiciones adversas del clima con vientos que superan los 85 Km/h a nivel de plataforma de muestreo, debiendo suspender las mediciones. Para el caso del mes de Julio no se efectuó muestreo isocinético de As por encontrarse la planta de ácido, N°4 fuera de operación por detención general de la Fundición Chuquicamata, producto de la Pandemia Covid 19.  A partir de la verificación mensual de los resultados obtenidos mediante la ejecución de los muestreos isocinéticos de As en la chimenea de la planta de ácido Nº4, es posible señalar que la concentración mensual de As en el año 2020 fluctuó en un rango de 0,09 y 0,82 mg/Nm3 y no exceden el límite de emisión mensual permitido de 1 mg/Nm3. (ver figura Nº4). |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Registros** | | | |
| |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | **Año** | **Mes** | **Concentración As (mg/Nm3)** | **Límite de Emisión mensual (mg/Nm3)** | | **2020** | **Enero** | 0,50 | 1 | | **Febrero** | 0,79 | 1 | | **Marzo** | 0,88 | 1 | | **Abril** | 0,75 | 1 | | **Mayo** | 0,14 | 1 | | **Junio** | \* | 1 | | **Julio** | \*\* | 1 | | **Agosto** | 0,16 | 1 | | **Septiembre** | 0,54 | 1 | | **Octubre** | 0,64 | 1 | | **Noviembre** | 0,18 | 1 | | **Diciembre** | 0,06 | 1 |   (\*)En Junio no se efectuó muestreo isocinético debido a condiciones adversas del clima con vientos que superan los 85 Km/h a nivel de plataforma de muestreo, debiendo suspender las mediciones.  (\*\*) En Julio no se efectuó muestreo isocinético de As por encontrarse la planta de ácido, N°3 fuera de operación por detención general de la Fundición Chuquicamata, producto de la Pandemia Covid 19. | |  | |
| **Tabla 6.** | **Fecha: N/A** | **Figura 3.** | **Fecha: N/A** |
| **Descripción medio de prueba:**  Concentración de Arsénico (As) en la chimenea de la planta de ácido N°3 de la Fundición Chuquicamata para el año 2020. | | **Descripción medio de prueba:**  Concentración de arsénico (As) en la chimenea de la planta de ácido N°3 de la Fundición Chuquicamata reportadas por el Titular Codelco para el periodo enero – diciembre del año 2020. | |
|

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Registros** | | | |
| |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | **Año** | **Mes** | **Concentración As (mg/Nm3)** | **Límite de Emisión mensual (mg/Nm3)** | | **2020** | **Enero** | 0,46 | 1  1 | | **Febrero** | 0,82 | 1 | | **Marzo** | 0,70 | 1 | | **Abril** | 0,74 | 1 | | **Mayo** | 0,06 | 1 | | **Junio** | \* | 1 | | **Julio** | \*\* | 1 | | **Agosto** | 0,32 | 1 | | **Septiembre** | 0,72 | 1 | | **Octubre** | 0,25 | 1 | | **Noviembre** | 0,18 | 1 | | **Diciembre** | 0,09 | 1 |   (\*): En Junio no se efectuó muestreo isocinético debido a condiciones adversas del clima con vientos que superan los 85 Km/h a nivel de plataforma de muestreo, debiendo suspender las mediciones.  (\*\*) En Julio no se efectuó muestreo isocinético de As por encontrarse la planta de ácido, N°4 fuera de operación por detención general de la Fundición Chuquicamata, producto de la Pandemia Covid 19. | |  | |
| **Tabla 7.** | **Fecha: N/A** | **Figura 4.** | **Fecha: N/A** |
| **Descripción medio de prueba:**  Concentración de arsénico (As) en la chimenea de la planta de ácido N°4 de la Fundición Chuquicamata para el año 2020. | | **Descripción medio de prueba:**  Concentración de arsénico en la chimenea de la planta de ácido N°4 de la Fundición Chuquicamata reportadas por el Titular Codelco para el periodo enero – diciembre del año 2020. | |
|

|  |
| --- |
| **Número de hecho constatado: 3** |
| **Documentación Revisada:**   * Informes mensuales para el periodo enero – diciembre 2020. * Informes de resultados de los muestreos isocinéticos de MP para el periodo enero – diciembre 2020. * Antecedentes asociados a muestreo isocinético al mes de junio 2020, Carta GSAE N° 168/2020 de 20 de julio de 2020 donde informa no ejecución del muestreo a causa de malas condiciones climáticas y una detención de la planta por la contingencia sanitaria. * Antecedentes asociados a muestreo isocinético al mes de Julio 2020, Carta GSAE N° 204/2020 de 18 de agosto de 2020 donde informa no ejecución del muestreo por detención programada de la Fundición. |
| **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 SMA”.*  ***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.*  ***Resolución Exenta Nº 1132 de 7 de julio de 2020,*** *Dispone Extensión de la Vigencia de los Certificados de Verificación y de Calibración de los Equipos e Instrumentos de Muestreo y Medición que Indica.* |
| **Resultado (s) examen de Información:**   * + 1. **Verificación mensual del cumplimiento del límite de emisión de material particulado (MP), en el proceso unitario, secador:**   A partir de la revisión de los informes mensuales para el periodo enero – diciembre de 2020 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 la chimenea del secador de la Fundición Chuquicamata son realizados por la 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 continuación, para cada proceso unitario afecto al límite de emisión de material particulado (MP) se indican los valores de los principales parámetros de muestreo isocinético, así como la concentración de MP correspondiente a cada mes del año 2020.   **A.1 Proceso Unitario: Secador N°6**  En la siguiente tabla se señalan los valores de concentración mensual de material particulado **MP** en la **chimenea del secador** para el año 2020  **Tabla 8.** Resumen de resultados de los muestreos de MP realizados en para el periodo enero – diciembre de 2020.    Nota 1: C1: Corrida 1; C2: Corrida 2; C3: Corrida 3.  Nota 2: Límite de emisión de MP es de 50 mg/Nm3.  Nota 3: Durante el mes de junio no se efectuó muestreo isocinético debido a condiciones adversas del clima con vientos que superan los 85 Km/h a nivel de plataforma de muestreo, debiendo suspender las mediciones. Para el caso de Julio no se efectuó muestreo isocinético por encontrarse la planta fuera de operación por detención general de la Fundición Chuquicamata, producto de la Pandemia Covid 19.  Nota 4: Para la capacidad máxima de funcionamiento del Secador, a partir de agosto 2020 se ejecuta el cambio de valor de procesamiento del secador de 85 [t/h] a 125 [t/h].  A partir de la verificación mensual de los resultados obtenidos mediante la ejecución de los muestreos isocinéticos de MP en la chimenea del secador Nº 6 es posible señalar que la concentración mensual de MP durante el año 2020 fluctuó en un rango de 15,07 y 46,47 mg/Nm3 y no exceden el límite de emisión permitido de 50 mg/Nm3 (ver figura 5). |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Registros** | | | |
| |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | **Año** | **Mes** | **Concentración MP (mg/Nm3)** | **Límite de Emisión mensual (mg/Nm3)** | | **2020** | **Enero** | 35,93 | 50 | | **Febrero** | 46,47 | 50 | | **Marzo** | 15,07 | 50 | | **Abril** | 17,95 | 50 | | **Mayo** | 18,04 | 50 | | **Junio** | \* | 50 | | **Julio** | \*\* | 50 | | **Agosto** | 40,94 | 50 | | **Septiembre** | 45,83 | 50 | | **Octubre** | 18,93 | 50 | | **Noviembre** | 36,30 | 50 | | **Diciembre** | 36,61 | 50 |   (\*): En Junio no se efectuó muestreo isocinético debido a condiciones adversas del clima con vientos que superan los 85 Km/h a nivel de plataforma de muestreo, debiendo suspender las mediciones.  (\*\*) En Julio no se efectuó muestreo isocinético por encontrarse la planta fuera de operación por detención general de la Fundición Chuquicamata, producto de la Pandemia Covid 19. | |  | |
| **Tabla 9.** | **Fecha: N/A** | **Figura 5.** | **Fecha: N/A** |
| **Descripción medio de prueba:**  Concentración de Material Particulado (MP) en la chimenea del secador N°6 de la Fundición Chuquicamata para el año 2020. | | **Descripción medio de prueba:**  Concentración de MP en la chimenea del secador N°6 de la Fundición Chuquicamata reportadas por el Titular Codelco para el periodo enero-diciembre del año 2020. | |
|

# Emisiones Atmosféricas 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 Chuquicamata para el año 2020. * Carta GSAE N°125/2020 de 27 de mayo 2020, que informa inicio y duración auditoría externa anual del balance de masa de As y S de Fundición Chuquicamata. * Carta GSAE N° 143/2020 de 23 de junio 2020, que ingresa informe de auditoría externa de Balances de Masa de Arsénico y Azufre de la Fundición Chuquicamata, año 2020. * Carta GSDN N° 256/2021 de 31 de mayo de 2021, que ingresa Informe Auditoría Externa de Balances de Masa de Arsénico y Azufre de la Fundición Chuquicamata, año 2021, efectuada por empresa Servicios Mineros (Informe IEC-16-2021) |
| **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 Chuquicamata** | **49.700** | **476** |   … *“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.  **Resolución Exenta N° 1249 de 13 de julio de 2020 de SMA,** dicta instrucción de carácter general que establece obligaciones para los titules de fuentes emisoras reguladas por el Decreto Supremo Nº28, de 2013, del Ministerio del Medio Ambiente, respecto evaluación y certificación de la conformidad ambiental del artículo 13.  **Resultado (s) examen de Información:** 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 Chuquicamata. Del examen de información de la documentación revisada, es posible señalar respecto a la Metodología de Balances de Masa lo siguiente   1. Fundición Chuquicamata 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° 299 de 26 de febrero de 2019 de SMA. 2. El titular informa mediante Carta GSAE N°125/2020 de 27 de mayo 2020, inicio y duración auditoría externa anual del balance de masa de As y S de Fundición Chuquicamata. 3. El titular ingresa mediante Carta GSAE N° 143/2020 de 23 de junio 2020, informe de auditoría externa de Balances de Masa de Arsénico y Azufre de la Fundición Chuquicamata, año 2020. 4. El Titular mediante carta GSDN N° 114/2021 informa el inicio y duración de la auditoría externa anual de la metodología de balances de masa de As y S para la Fundición Chuquicamata correspondiente al año 2020. 5. Adicionalmente se señala que el Titular remite a través del Sistema de Seguimiento Atmosférico “SISAT” el informe de evaluación de la conformidad IEC-16-2021 “Auditoria a la Metodología del Balance de Masas de Arsénico y Azufre” elaborado por la ETCA (Entidad Técnica de Certificación Ambiental) *Servicios Mineros Spa.* Cabe mencionar que el informe de auditoría año 2021, da cuenta de la revisión y verificación de la aplicación de la metodología de balances de masa para el periodo enero – diciembre 2020. A partir de la revisión de dicho informe, se observa que la ETCA, Servicios Mineros SpA, concluye que Codelco Chile División Chuquicamata aplicó íntegramente la Metodología de Balance de Masas de Arsénico y Azufre autorizada por RE-299/2019 y cumplió con todos los criterios considerados en el Decreto Supremo 28/2013, Decreto Supremo 165/99 y en la Resolución Exenta 694/2015.      1. Cabe mencionar que para efectos de actualización de la metodología de balances de masas de As y S se deben contemplar las oportunidades de mejora levantadas en el proceso de auditoría externa del año 2021.      1. La emisión de dióxido azufre en el año 2020 alcanzó un total de **9.090** ton/año, lo que representa un **18,3** % del límite máximo de emisión establecido en el D.S. 28/2013 de MMA (ver figura 6). 2. La emisión de arsénico en el año 2020 alcanzó un total de **180,8** toneladas, lo que representa un **37,9 %** del límite máximo de emisión establecido en el D.S. 28/2013 de MMA (ver figura 7) 3. Del examen de información, es posible indicar que la Fundición Chuquicamata en el año 2020, cumple los límites máximos de emisión anual de arsénico y dióxido de azufre permitidos. 4. Respecto al porcentaje de captura y fijación, se observa que la Fundición Chuquicamata durante el año 2020 presentó un porcentaje de captura y fijación del orden de un **97,7%** para el parámetro azufre (S) y de un **97,0%** para el parámetro arsénico (As). (ver figura 8). |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Registros** | | | |
| |  |  |  | | --- | --- | --- | | **Año** | **Mes** | **Emisión SO2 (ton)** | | **2020** | **Enero** | 1016,10 | | **Febrero** | 690,31 | | **Marzo** | 786,75 | | **Abril** | 617,95 | | **Mayo** | 652,10 | | **Junio** | 739,71 | | **Julio** | (a) | | **Agosto** | 989,68 | | **Septiembre** | 1456,58 | | **Octubre** | 607,82 | | **Noviembre** | 693,17 | | **Diciembre** | 887,74 | | **Emisión Acumulada** | 9137,93 |  |  |  | | --- | --- | | **S recuperado mantención y/o limpieza (ton/año)** | 23,78 |  |  |  | | --- | --- | | **Emisión Anual SO2 (ton/año)** | 9.090,37 | | **Límite de Emisión Anual (ton/año)** | 49.700 |  1. Durante el mes de julio 2020, la Fundición Chuquicamata se encontraba detenida. | |  | |
| **Tabla 11.** | **Fecha: N/A** | **Figura 6.** | **Fecha: N/A** |
| **Descripción medio de prueba:**  Emisiones SO2 en el Sistema de la Fundición Chuquicamata para el periodo enero-diciembre del año 2020. | | **Descripción medio de prueba:**  Serie de tiempo de las emisiones de SO2 reportadas por el Titular Codelco para el año 2020. | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Registros** | | | |
| |  |  |  | | --- | --- | --- | | **Año** | **Mes** | **Emisión As (ton)** | | **2020** | Enero | 13,43 | | Febrero | 14,50 | | Marzo | 14,12 | | Abril | 19,98 | | Mayo | 27,90 | | Junio | 20,07 | | Julio | (a) | | Agosto | 30,38 | | Septiembre | 19,44 | | Octubre | 15,86 | | Noviembre | 10,57 | | Diciembre | 8,32 | | **Emisión Acumulada** | 194,57 |  |  |  | | --- | --- | | **As recuperado mantención y/o limpieza (ton/año)** | 13,79 |  |  |  | | --- | --- | | **Emisión Anual As (ton/año)** | 180,78 | | **Límite de Emisión Anual (ton/año)** | 476 |  1. Durante el mes de julio 2020, la Fundición Chuquicamata se encontraba detenida. | |  | |
| **Tabla 10.** | **Fecha: N/A** | **Figura 7.** | **Fecha: N/A** |
| **Descripción medio de prueba:**  Emisiones de As en el Sistema de la Fundición Chuquicamata para el periodo enero-diciembre del año 2020. | | **Descripción medio de prueba:**  Serie de tiempo de las emisiones de arsénico reportadas por el Titular para el año 2020. | |
|

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Registros** | | | |
| |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | **Año** | **Mes** | **% Captura y Fijación As** | **% Captura y Fijación S** | | **2020** | **Enero** | 97,8 | 97,0 | | **Febrero** | 97,7 | 98,2 | | **Marzo** | 97,9 | 98,0 | | **Abril** | 97,1 | 98,6 | | **Mayo** | 95,7 | 98,3 | | **Junio** | 96,4 | 97,9 | | **Julio** | (a) | (a) | | **Agosto** | 95,0 | 97,3 | | **Septiembre** | 96,7 | 96,4 | | **Octubre** | 97,4 | 98,3 | | **Noviembre** | 97,6 | 97,2 | | **Diciembre** | 97,7 | 96,6 | | **%Captura y fijación anual** | | 97,0 | 97,7 | | **%Captura y fijación exigida** | | >= 95% | >= 95% |  1. Durante el mes de julio 2020, la Fundición Chuquicamata se encontraba detenida. | |  | |
| **Tabla 12.** | **Fecha: N/A** | **Figura 8.** | **Fecha: N/A** |
| **Descripción medio de prueba:**  Porcentaje de captura y fijación de azufre (S) en el Sistema de la Fundición Chuquicamata para el año 2020. | | **Descripción medio de prueba:**  Representación gráfica de los porcentajes de captura y fijación de azufre (S) y Arsénico (s) en el Sistema de la Fundición Chuquicamata para el año 2020. | |
|

1. CONCLUSIONES

De la revisión realizada a los reportes mensuales y antecedentes asociados a la **Unidad Fiscalizable Fundición Chuquicamata** perteneciente al Titular Codelco es posible señalar para el periodo evaluado, desde el 01 de enero al 31 de diciembre de 2020, lo siguiente:

1. Se observa que el 99,80% de los promedios horarios de concentración de SO2 durante las horas de funcionamiento de la planta de ácido N°3 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. Se observa que el 99,82% de los promedios horarios de concentración de SO2 durante las horas de funcionamiento de la planta de ácido N°4 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.
3. La concentración mensual de As en la planta de ácido N°3, fluctúa en un rango de 0,06 y 0,88 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 se cumple el límite de emisión mensual de arsénico permitido de 1 mg/Nm3.
4. La concentración mensual de As en la planta de ácido N°4, fluctúa en un rango de 0,09 y 0,82 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 se cumple el límite de emisión mensual de arsénico permitido de 1 mg/Nm3.
5. La concentración mensual de MP en el Secador N° 6, fluctúa entre un rango de 15,07 y 46,47 mg/Nm3, por lo tanto, a partir de la verificación mensual de MP en la chimenea del secador, es posible señalar que se cumple el límite de emisión mensual de MP permitido de 50 mg/Nm3.
6. La emisión de SO2 en el Sistema de la Fundición es de 9.090 ton/año, por lo tanto, cumple el límite de emisión anual permitido de 49.700 ton/año.
7. La emisión de As en el Sistema de la Fundición es de 180,8 ton/año, por lo tanto, cumple el límite de emisión anual permitido de 476 ton/año.
8. El porcentaje de captura y fijación de Arsénico (As) y Azufre (S) es 97,0% y 97,7% respectivamente, siendo dichos valores superiores al porcentaje de captura y fijación mínimo exigido de un 95% en el artículo N°3 del del D.S. 28/2013 de MMA.

El resultado de este examen de información no obsta que en el futuro se realicen nuevos requerimientos o procedimientos de fiscalización ambiental, ni exime de ninguna clase de responsabilidad que pudiese contraer por cualquier hallazgo respecto del instrumento que lo regula; que se produzca con anterioridad o posterioridad a la fecha en que se efectuó este examen de información, y no hubiera sido directamente percibido y/o constatado.

1. ANEXOS

|  |  |
| --- | --- |
| N° Anexo | Nombre Anexo |
| 1 | Planillas pruebas QA/QC |
| 2 | Informes mensuales reportados en el año 2020 |
| 3 | Antecedentes hechos constatado 4 |
| 4 | Respuesta a la Res. Ex. N° 1490/2021 SMA. |