



Superintendencia del Medio Ambiente
Gobierno de Chile

INFORME TÉCNICO DE FISCALIZACIÓN AMBIENTAL

EXAMEN DE LA INFORMACIÓN

“MODIFICACIÓN DE METODOLOGÍA DE BALANCES DE MASA DE ARSÉNICO Y AZUFRE”

UNIDAD FISCALIZABLE: MINA EL TENIENTE Y FUNDICIÓN CALETONES

DFZ-2022-1893-VI-NE

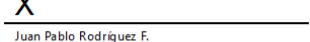
	Nombre	Firma
Aprobado	Juan Pablo Rodríguez F.	 Juan Pablo Rodríguez F. Jefe Sección Calidad Aire y Emisiones
Elaborado	Elizabeth Salinas D.	 Elizabeth Salinas D. Profesional Sección Calidad Aire y Emisiones



Tabla de Contenidos

<i>Tema</i>	<i>Página</i>
1. RESUMEN	3
2. IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO, INSTALACIÓN, ACTIVIDAD O FUENTE FISCALIZADA.	4
3. INSTRUMENTO DE CARÁCTER AMBIENTAL FISCALIZADO.	5
4. ANTECEDENTES DE LA ACTIVIDAD DE FISCALIZACIÓN.	5
4.2 Materia Específica Objeto de la Fiscalización Ambiental	5
4.3 Documentos Revisados	6
5. HECHOS CONSTATADOS.	7
5 CONCLUSIONES.	13
6 ANEXOS.....	14



1. RESUMEN.

El presente documento da cuenta de los resultados del examen de información efectuado por la Superintendencia del Medio Ambiente, a la unidad fiscalizable “Mina el Teniente y Fundición Caletones”, perteneciente a la Corporación Nacional del Cobre (en adelante Codelco), en el marco del cumplimiento del artículo 12° del D.S. N°28/2013, del Ministerio de Medio Ambiente, que establece norma de emisión para fundiciones de cobre y fuentes emisoras de arsénico. Dicho artículo establece que 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 arsénico, las fuentes emisoras nuevas y existentes deberán presentar a esta Superintendencia, para su aprobación, las metodologías específicas conforme a las cuales se realizarán los balances de masa mensuales para azufre y arsénico. Así también señala que la Superintendencia del Medio Ambiente establecerá los protocolos para implementar los balances de masa de arsénico y azufre. Considerando lo anterior, esta Superintendencia aprueba mediante la Resolución Exenta N° 694 de 21 de agosto de 2015 el protocolo para validación de metodologías de balance de masa de arsénico y azufre en fuentes emisoras de acuerdo con el D.S. N°28/2013 MMA.

En dicho contexto, a través de la Resolución Exenta N° 1207 de 23 de diciembre de 2015, la Superintendencia del Medio Ambiente (en adelante Superintendencia o SMA) aprobó la “Metodología de Balances de Masa de Arsénico y Azufre” de la Fundición Caletones presentada por CODELCO. Posteriormente, la metodología fue sometida a una actualización, siendo aprobada mediante la Resolución Exenta N° 592 de 2 de abril de 2019.

En el proceso de auditoría externa efectuado en el año 2021, cuyo objetivo es revisar y verificar la aplicación de la metodología de balance de masa que se encuentra aprobada por la SMA a través de una Entidad Técnica de Certificación Ambiental (en adelante ETCA), se levantaron no conformidades respecto a la aplicación de la metodología de balances de masa aprobada mediante la Resolución Exenta 592/2019 SMA, por ende, la ETCA no otorgó el certificado de conformidad ambiental. Considerando lo anterior, esta Superintendencia efectuó un requerimiento de información mediante la Resolución Exenta N°2372/2021, dado que la metodología de balances de masa aprobada por esta Superintendencia debe ser aplicada íntegramente, así como representar el Sistema de la Fundición considerando todos los flujos que conforman los balances de masa de As y S para estimar mensual y anualmente las emisiones de los parámetros regulados por el D.S. N°28/2013 MMA

De esta forma, la metodología de balances de masa ha sido revisada por parte del Titular, considerando las observaciones levantadas en el proceso de auditoría externa 2021, así como las observaciones efectuadas por esta Superintendencia a través de diversos requerimientos de información.

Finalmente, a través de la carta GCPA-105/2022, Codelco presentó a la SMA una actualización de la metodología de balances de masa de arsénico y azufre para la Fundición Caletones, presentando el documento denominado “*Metodología Balance Mensual y Emisión Anual de Arsénico y Azufre, Actualización N°3*”, cuyo objetivo es modificar la metodología aprobada a través de la Resolución Exenta N°592/2019 SMA.

A partir de la revisión del documento denominado “*Metodología Balance Mensual y Emisión Anual de Arsénico y Azufre, Actualización N°3*”, es posible concluir que la modificación a la metodología se ajusta a los requerimientos establecidos en el protocolo de validación de metodologías de balances de masa de arsénico y azufre, por lo tanto, corresponde su aprobación.



2. IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO, INSTALACIÓN, ACTIVIDAD O FUENTE FISCALIZADA.

2.1. Antecedentes Generales

Identificación de la Unidad Fiscalizable: Mina el Teniente y Fundición Caletones	
Región: VI Región del Libertador General Bernardo O'Higgins	Ubicación de la actividad, proyecto o fuente fiscalizada: En la Región del Libertador General Bernardo O'Higgins, en la provincia de Cachapoal, comuna de Machalí, se localiza a 1.540 m.s.n.m a 45 Km al Este de la ciudad de Rancagua.
Provincia: Cachapoal	
Comuna: Rancagua	
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: oleal@codelco.cl
	Teléfono: +56 2 26903945
Identificación del Representante Legal: Oscar Leal Choque	RUT o RUN: 10.597.962-2
Domicilio Representante Legal: Huérfanos N° 1270, Vicepresidencia de Asuntos Corporativos y Sustentabilidad	Correo electrónico: oleal@codelco.cl
	Teléfono: +56 2 26903945



3. INSTRUMENTO DE CARÁCTER AMBIENTAL FISCALIZADO.

Identificación de Instrumentos de Carácter Ambiental fiscalizados.					
Nº	Tipo de instrumento	Nº/Descripción	Fecha	Comisión/Institución	Título
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	No aplica

4. ANTECEDENTES DE LA ACTIVIDAD DE FISCALIZACIÓN.

4.1 Motivo de la Actividad de Fiscalización

Motivo		Descripción	
X	No programada		Denuncia
			Autodenuncia
			De Oficio
		X	Otro
			Detalles: Aprobación de la metodología de balances de masa de arsénico (As) y Azufre (S) según Resolución Exenta N° 694 de 21 de agosto de 2015 de SMA, que aprueba protocolo para la validación de metodologías de balance de masa de arsénico y azufre en fuentes emisoras de acuerdo al D.S. 28 de 2013 MMA.

4.2 Materia Específica Objeto de la Fiscalización Ambiental

- Metodología de balances de masa de arsénico (As) y Azufre (S)



4.3 Documentos Revisados

Nombre del documento revisado	Origen/ Fuente del documento	Observaciones
Respuesta Resolución Exenta N°2372/2021 Fundición Caletones División El Teniente.	GCS-202/2021, Remite informe de respuestas.	Mediante carta GCS-190/2021 de 29 de noviembre de 2021, Titular Codelco, solicitó ampliar el plazo para la presentación de la información requerida. Luego a través de la Res. Ex. N° 2536 de 30 de noviembre de 2021, esta Superintendencia otorga ampliación de plazo.
Metodología de Balance Mensual y Emisión Anual de Arsénico y Azufre, Actualización N°1”.	GCS-041/2022 Remite modificación (actualización) de la metodología de balances de masa de Arsénico y Azufre en el marco de la Resolución Exenta N°96/2022 SMA.	Sin observaciones.
“Metodología de Balance Mensual y Emisión Anual de Arsénico y Azufre, Actualización N°2.	Carta GCS-082/2022 de 14 de junio de 2022, en respuesta a la Resolución Exenta N°782/2022 SMA.	Mediante carta GCPA-077/2022 de 06 de junio de 2022, Titular Codelco, solicitó ampliar el plazo para la presentación de la información requerida. Luego a través de la Res. Ex. N°873 de 08 de junio de 2022, esta Superintendencia otorga ampliación de plazo.
“Metodología de Balance Mensual y Emisión Anual de Arsénico y Azufre, Actualización N°3”.	Carta GCPA-105/2022 de 17 de agosto de 2022, en respuesta a la Resolución Exenta N°1290/2022 SMA.	Sin observaciones.



5. HECHOS CONSTATADOS.

Número de hecho constatado: 1

Exigencias:

Art. N° 12 D.S. N° 28/2013 MMA: "... Para verificar el cumplimiento de los límites máximos de emisión de SO₂ y de As y del porcentaje de captura y fijación de azufre y de As, las fuentes emisoras nuevas y existentes deberán presentar a la Superintendencia del Medio Ambiente, para su aprobación, las metodologías específicas conforme las cuales se realizarán los balances de masa mensuales para azufre y arsénico dentro del límite del sistema ..."

Resolución Exenta N° 694 de 21 de agosto de 2015 de SMA, que aprueba protocolo para la validación de metodologías de balance de masa de arsénico y azufre en fuentes emisoras de acuerdo al D.S. 28 de 2013 MMA.

Resuelvo N° 2 Res. Ex. N°694/2015 SMA: "La aplicación del presente protocolo será obligatorio para todas las fuentes emisoras afectas al cumplimiento del D.S. N° 28 de 2013, del MMA, que establece norma de emisión para fundiciones de cobre y fuentes emisoras de arsénico".

Resultado (s) examen de Información:

- El artículo N°12 del D.S. N° 28/2013 MMA, establece que 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.
- La metodología de balances de masa de arsénico (As) y azufre (S) de Fundición Caletones se encuentra aprobada mediante la Resolución Exenta N° 592 de 2 de mayo de 2019 de SMA. En el año 2021 Fundición Caletones da cumplimiento a la exigencia de realizar una auditoría anual a través de la Entidad Técnica de Certificación Ambiental (ETCA), Servicios Mineros Spa, con objeto de revisar y verificar la aplicación de la metodología que se aprobada por esta Superintendencia.
- Luego, el titular remitió mediante el Sistema de Seguimiento Atmosférico (SISAT) el Informe de Evaluación de Conformidad Ambiental, IEC -19 -2021. En dicho informe se levantaron no conformidades respecto a la aplicación de la metodología de balances de masa vigente y oportunidades de mejora. Dichas No Conformidades, correspondieron a las siguientes: a) Los pesómetros de las correas 212 y 235 no fueron calibrados por una empresa externa acreditada en la magnitud masa. Se constató que la empresa IPSET realizó mensualmente ajustes y calibraciones a ambos pesómetros, b) El muestreo de ácido sulfúrico es manual y se toman 2 incrementos por turno. La metodología indica que es automático y se toma 1 incremento por hora. c) En el mes de enero las masas de escoria y secundario debieron contabilizarse en "Otras entradas" y no en el flujo denominado concentrado propio y d) Los flujos de entrada Escoria, Ripio y Secundario no están definidos en la metodología de balance.
- Cabe señalar que la metodología de balances de masa aprobada por esta Superintendencia debe ser aplicada íntegramente, así como representar el Sistema de la Fundición considerando todos los flujos que conforman los balances de masa de As y S para estimar mensual y anualmente las emisiones de los parámetros regulados por el D.S. N° 28/2013 MMA. Por lo señalado anteriormente, esta Superintendencia requirió al Titular Codelco mediante la Resolución Exenta N°



2372/2022 SMA, la presentación de un informe técnico que contemple el análisis de las no conformidades levantadas en el proceso de auditoría 2021 y las acciones correctivas correspondientes y la actualización de la metodología de balances de masa junto a los procedimientos de muestreo y análisis químico.

- A través de la carta GCS 202/2021, el titular entregó respuesta al requerimiento, ingresando los siguientes antecedentes: i) Informe con análisis de las no conformidades levantadas en proceso de auditoría externa y anexos relacionados, ii) Procedimientos de muestreo y análisis químico. Cabe mencionar, que no hace entrega de la actualización de la metodología de balances de masa, sino que, el titular, solicita un pronunciamiento a esta SMA respecto a determinar si los ripios y concentrados de escoria constituyen una corriente independiente o si por el contrario pueden continuar considerándose dentro de la corriente de "concentrados propios". Y la remisión de una carta gantt que contempla la entrega de nueva metodología de balances de masa, señalando como fecha de entrega de la metodología actualizada el 31 de marzo de 2022.
- Posteriormente, esta Superintendencia con el fin de continuar con el proceso de aprobación de la metodología de balances de masa requirió al titular mediante la Resolución Exenta N°96/2022 SMA lo siguiente: a) Documento actualizado de la metodología de balances de masa de arsénico y azufre. En dicha actualización se deberá contemplar las observaciones levantadas en el proceso de auditoría 2021, tanto las no conformidades, como las oportunidades de mejora, con el fin de perfeccionar y robustecer la descripción de la metodología y b) Informe en el cual se explique las modificaciones realizadas en la metodología según corresponda y sus fundamentos.
- Es así, como en el marco de la Resolución Exenta N°96/2022, Fundición Caletones, mediante la carta GCS-041/2022, presentó una nueva versión de la metodología de balances de masa de arsénico y azufre. En base a la nueva propuesta de la metodología de balances de masas de arsénico y azufre, esta Superintendencia levantó observaciones que fueron informadas al titular mediante la Resolución Exenta N°782/2022 SMA y se procedió a solicitar nuevamente un documento que incorpore todas las observaciones del considerando 17º de dicha Resolución y entregar los procedimientos de muestreo y análisis químico, asociados a los flujos declarados en la metodología (entrada, salida e intermedios), asegurando la trazabilidad respecto a la información entregada en la tabla N°6 "Descripción de puntos y tipo de muestreo para cada corriente" y tabla N°7 "Análisis Químico", así como el procedimiento de control y aseguramiento de calidad del laboratorio de análisis químico.
- Luego, Fundición Caletones mediante la carta GCPA-082/2022 da respuesta a la Resolución Exenta N°782/2022 SMA haciendo entrega de los siguientes antecedentes: a) Informe respuesta Res. Ex. N° 782/2022 SMA Fundición Caletones– División El Teniente, b) nueva versión de la metodología de balances de masa de As y S, denominada "*Metodología Balance Mensual y Emisión Anual de Arsénico y Azufre, Actualización N°2*" c) procedimientos de muestreo y análisis químico, d) procedimiento de control interno y e) procedimiento de criterios de aceptación o rechazo de lecturas en equipos instrumentales.
- A partir de la revisión del documento denominado "*Metodología de Balance Mensual y Emisión Anual de Arsénico y Azufre, Actualización N°2*" se levantaron las siguientes observaciones: a) No se hizo entrega de los procedimientos de muestreo identificados con los siguientes códigos: GRMD-DGC-I-701, GFUN-MAGA-I-024, GFUN-PLG-I-010 y GFUN-SPTE-PTE-I-090, b) Para el flujo de salida "Material Recuperado", asocian el procedimiento de muestreo denominado "Muestra y Preparación de Carga Fría Externa; GRMD-DGC-I-205", no obstante, considerando la definición señalada en el apartado 4.2 del documento, que corresponde al material proveniente de mantenciones y/o limpieza mayor o cualquier mantención prolongada de las plantas de limpieza de gases de la Fundición (Borra ácida y materiales de limpieza), énfasis agregado, se deberá corregir y asignar el o los procedimientos que correspondan a dicho flujo, c) Para el flujo de salida "Escoria CT procesada en Colón" no se indica frecuencia ni el número de incremento, d) Para el flujo intermedio "Material Recuperado Rico en Cobre" no se utiliza la



misma denominación en tabla Nº6 y tabla Nº7 del documento y e) No se hace entrega de los procedimientos de análisis químico, GRMD-DGC-I-401 y GRMD-DGC-I-404. Así también se levantó la observación de revisar los procedimientos “Control Interno, GRMD-DGC-I-101” y “Criterios de Aceptación o Rechazo de Lecturas en Equipos Instrumentales, GRMD-DGC-I-508”, en base a la necesidad de disponer de un procedimiento que contemple un proceso anual de control y aseguramiento de calidad, el cual debe contener, a lo menos, la repetibilidad y exactitud de las mediciones, análisis de blancos y estándares, resultados de procesos de intercomparación, y análisis de error”.

- Luego, Codelco a través de la carta GCPA-105/2022, da respuesta a la Resolución Exenta N°1290/2022 SMA, efectuado la entrega de un nuevo documento de la metodología de balances de masa de As y S, denominado *“Metodología Balance Mensual y Emisión Anual de Arsénico y Azufre, Actualización Nº3”*.
- En el marco de la revisión del documento antes mencionado, es posible señalar que contiene los requerimientos establecidos en el protocolo para la validación de las metodologías de balance de masa de arsénico y azufre de acuerdo al D.S. 28/2013 MMA, los cuales corresponden a los siguientes: a) Requerimientos generales de información, b) Identificación del sistema y sus límites mediante diagrama de flujo del proceso de fundición, c) Descripción de los equipos e instalaciones, d) Identificación de flujos de entrada, flujos Intermedios (inventarios) y flujos de salida, e) Validación de balances, f) Descripción del muestreo indicando para ello lo siguiente: punto de muestreo; forma de determinación, metodología, frecuencia; tipo de muestreo y número de incrementos, así también diagrama con flujos y puntos de muestreo y g) Descripción del análisis químico.
- En particular, se verificó para cada punto señalado anteriormente lo siguiente:
 - a) **Requerimientos generales de información:** en actualización de la metodología de balances de masa de As y S, el Titular Codelco señala que la operación de la fundición Caletones data del año 1922, procesa principalmente el concentrado de cobre que produce la Mina El Teniente. Además, señaló que tiene una capacidad de fusión de 1.400.000 ton/año de concentrado de cobre, con una producción de cobre moldeano cercana a 360.00 toneladas métricas finas (TMF) en formato de calidad anódica con 99,7% de pureza.
 - b) **Identificación del sistema y sus límites:** De acuerdo con el diagrama Nº2 del documento de la metodología el límite del sistema se ubica antes de la planta de secado fluosólido y los circulante se manejan dentro del sistema. Dicho diagrama señala todos los procesos unitarios y flujos que contemplan los balances de masa de As y S. A continuación, a modo de ejemplo se muestra el diagrama de flujo presentado por la Fundición Caletones.



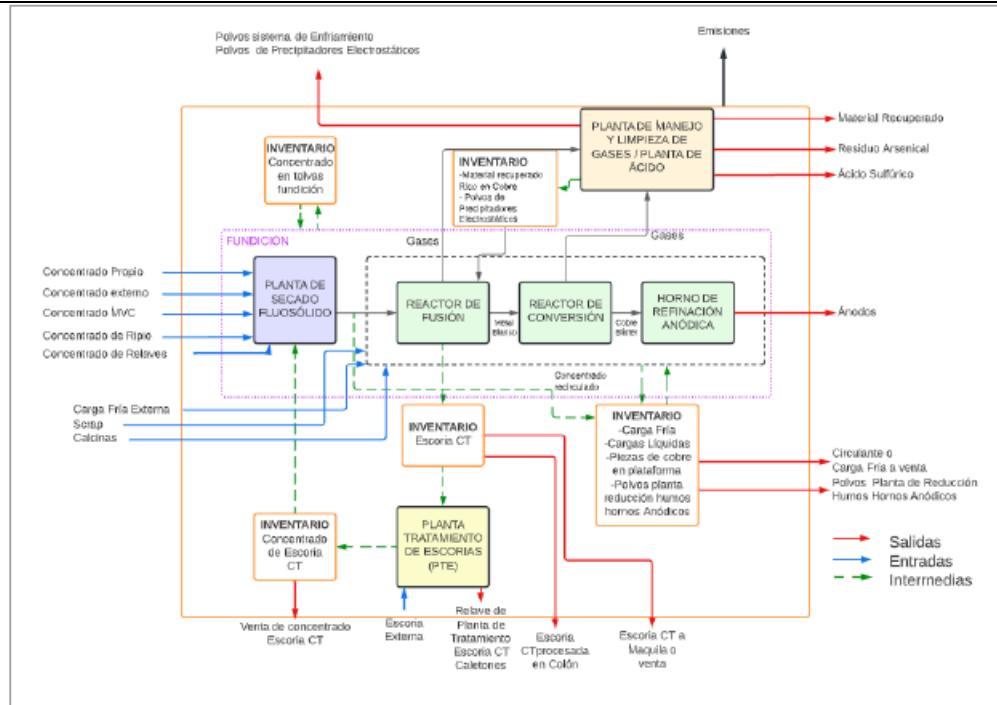


Figura 1: Diagrama de Flujo Identificación del Sistema y sus Límites.

- c) **Descripción de los equipos e instalaciones:** Adicionalmente mediante tabla 2 denominada *"Descripción de equipos e instalaciones principales"* el titular Codelco indicó la descripción de los equipos que disponen. Dichos equipos comprenden tres planta de secado fluido sólido, dos reactor de fusión (tipo convertidor teniente), cuatro reactor de conversión (tipo pierce smith), cuatro hornos de refinación anódica, dos ruedas de moldeo, dos planta de limpieza de gases, dos plantas reducción de emisiones, una planta de reducción de humos y una planta de tratamiento de escoria proveniente del convertidor teniente (CT).
- d) **Flujos de entrada:** Los flujos que conforman la entrada corresponden a los siguientes: concentrado propio, concentrado externo, concentrado MVC, Concentrado ripio, Concentrado de relaves, escoria externa, carga fría externa, calcinas, scrap y otras entradas.
- e) **Flujos de salida:** Los flujos que conforman la salida corresponden a los siguientes: ánodos, ácido sulfúrico, residuo arsenical, polvos precipitadores electroestáticos, polvos sistema de enfriamiento, polvos planta de reducción humos hornos anódicos, escoria CT procesada en Colón, escoria CT a maquila o venta, relave de Planta de Tratamiento Escoria CT Caletones, venta de concentrado escoria, circulante o carga fría a venta, material recuperado y otras salidas



Cabe mencionar que el titular en la metodología de balances mencionó que informará y justificará a la SMA cualquier otro flujo de entrada y/o salida que pudiese ingresar al sistema puntualmente y no de forma habitual, con concentraciones mayor a 50 ppm. Adicionalmente señaló que el muestreo y análisis químico serán representativos según lo indicado en la Resolución Exenta Nº 694/2015 SMA.

Respecto al flujo denominado “Material Recuperado”, la Fundición Caletones, indicó que corresponde al material proveniente de mantenciones y/o limpieza mayor o cualquier mantención prolongada de las plantas de limpieza de gases de la Fundición (Borra ácida y materiales de limpieza), o durante el reemplazo parcial o total de equipos o partes de equipos. Su flujo se determina a través de pesajes de camiones y su muestreo será de 1 incrementos por maxisaco en caso de cargar 10 o más maxisacos por camión, en caso de despachar un camión con menos de 10 maxisacos el muestreo será de 10 incrementos por camión, según lo indicado en Resolución Exenta 694/2015. Este material se descuenta del balance anual; por lo tanto, no es contabilizado en el balance mensual.

- f) **Flujos intermedios:** Fundición Caletones considera los siguientes flujos intermedios para la conformación de los balances, inventario carga líquida, inventario de piezas de cobre en plataforma, inventario de carga fría, inventario de polvos precipitadores electrostáticos, inventario de concentrado en tolvas fundición, inventario polvos planta reducción humos hornos anódicos, inventario de escoria CT, inventario de concentrado de escoria CT, inventario de material recuperado rico en cobre.

A continuación, en la tabla 1 se presentan los flujos identificados anteriormente y que conforman los balances de masa de As y S de la Fundición Caletones.

Tabla 1: Resumen Flujos de entrada, flujos intermedios o inventarios y flujos salida.

Flujos de entrada	Flujos intermedios	Flujos de salida
Concentrado propio	Inventario cargas líquidas	Ánodos
Concentrado externo	Inventario de piezas de cobre en plataforma	Ácido Sulfúrico
Concentrado MVC	Inventario de carga fría	Residuo Arsenical
Concentrado de Ripio	Inventario de polvos precipitadores electrostáticos	Polvos precipitadores electrostáticos
Carga fría externa	Inventario de concentrado en tolvas Fundición	Polvos sistema enfriamiento
Escoria externa	Inventario Polvos Planta Reducción Humos Hornos Anódicos	Polvos planta reducción humos hornos anódicos
Calcinas	Inventario de Escoria CT	Escoria CT procesada en Colón
Concentrado de Relaves	Inventario de Concentrado de Escoria CT	Escoria CT a maquila o venta
Scrap	Inventario de material recuperado rico en cobre	Relave de planta de tratamiento escoria CT Caletones
Otras entradas	--	Venta de Concentrado Escoria CT
--	--	Circulante o Carga fría a Venta
--	--	Material recuperado
--	--	Otras Salidas



- g) **Validación de los balances:** De acuerdo con lo señalado en la metodología, el tonelaje de todos los flujos corresponderá al valor reconciliado en el balance de cobre, el cual es efectuado previo a los balances de azufre y arsénico, utilizando el software SIGMAFINE. La trazabilidad y ajustes de estos flujos estarán entonces registradas en el control de cambio asociado al sistema de reconciliación. La validación de los inventarios se efectuará al cierre de cada mes, dejando registro de esta toma de inventario, para lo cual se verificará la información de operaciones respecto a la generación y consumo de cada inventario y su variación efectiva en el mes, y se contrastará con el inventario físico existente.
- h) **Descripción del muestreo,** en la tabla Nº6 del documento denominada *“Descripción de puntos y tipo de muestreo para cada corriente”*, se describe para cada flujo de entrada, flujo de salida e inventario (flujo intermedio) el punto de muestreo; forma de determinación, metodología, indicando el código del procedimiento aplicado, frecuencia, tipo de muestreo y número de incrementos.

Respecto a la metodología de muestreo para los flujos de salida, ácido sulfúrico en planta Nº1 y Nº2, el titular Codelco explicó que en ocasiones puntuales cuando el cortador automático de muestreo de ácido sulfúrico en la planta Nº1 y/o Nº2 se encuentre en mantenimiento o con falla operacional, se considerará para la toma de muestras de ácido en las plantas, la incorporación de muestreo manual, contemplando dos incrementos por turno, como una medida transitoria para mantener continuidad en el registro de los datos. La frecuencia de dos incrementos por turno, permite reducir la exposición del personal al riesgo de contacto con ácido sulfúrico.

Así también, el titular señaló para los muestreos efectuados en la correa 212 y el flujo de salida, relave de planta de tratamiento Escoria CT Caletones, que cuando el cortador automático quede fuera de servicio, se realizará el muestreo de forma manual, como medida transitoria para mantener continuidad en el registro de datos.

- i) **Descripción del análisis químico,** en la tabla Nº7 del documento denominada *“Análisis químico a realizar en cada muestra”* señalan para los flujos que conforman los balances de masa, frecuencia de análisis, equipo, metodología, indicando el código del procedimiento respectivo, técnicas de análisis de S y As, límite de detección y error asociado. Adicionalmente entregan los procedimientos, *“Control Interno, GRMD-DGC-I-101”* y *“Criterios de Aceptación o Rechazo de Lecturas en Equipos Instrumentales, GRMD-DGC-I-508”*, así como el procedimiento, *GRMD-DGC-P-605, “Aseguramiento de Calidad del Laboratorio Químico División El Teniente”*.

Considerando la revisión de los antecedentes presentados por el Titular Codelco en el marco de la actualización de la metodología de balances de masa de arsénico y azufre de la Fundición Caletones, es posible concluir que dicha metodología se ajusta a los requerimientos establecidos en el Protocolo de Validación de Metodologías de Balances de Masa de Arsénico y Azufre de la SMA, por lo tanto, corresponde su aprobación.



5 CONCLUSIONES.

El examen de la información realizado por parte de esta Superintendencia a la Metodología de Balances de Masa de Arsénico y Azufre presentada por el Titular, Corporación Nacional de Cobre (Codelco) para la Fundición Caletones mediante la carta GCPA-105 de 17 de agosto de 2022, consideró la verificación de las exigencias asociadas a la Resolución Exenta N° 694/2015 de la SMA, que aprueba “Protocolo para Validación de Metodologías de Balances de Masa de Arsénico y Azufre en Fuentes Emisoras de acuerdo al D.S. N° 28/2013 MMA”.

A través de la revisión del documento denominado *“Metodología Balance Mensual y Emisión Anual de Arsénico y Azufre, Actualización N°3”* presentado mediante la carta GCPA - 105/2022, es posible concluir que la modificación a la metodología se ajusta a los requerimientos establecidos en el protocolo de validación de metodologías de balances de masa de arsénico y azufre, por lo tanto, corresponde su aprobación.

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

Se hace presente que de acuerdo con lo señalado en el artículo 13° del D.S. N°28/2013 MMA, se debe efectuar anualmente una auditoría externa que revise y verifique la aplicación de la metodología de balances de masa, la cual deberá ser realizada por una Entidad Técnica de Certificación Ambiental (ETCA) autorizada por la Superintendencia del Medio Ambiente, lo cual será fiscalizado por este servicio.



6 ANEXOS.

Nº Anexo	Nombre Anexo
1	Metodología de Balances de Azufre y Arsénico Fundición Caletones.
2	Procedimientos Muestreo.
3	Procedimientos Análisis Químico.
4	Respuestas a requerimientos de información de SMA.

