



Superintendencia del Medio Ambiente
Gobierno de Chile

INFORME TÉCNICO DE FISCALIZACIÓN AMBIENTAL

Examen de Información

CEMENTOS POLPAICO S.A. – TIL TIL

DFZ-2024-2750-XIII-NE

Diciembre 2024

	Nombre	Firma
Aprobado	Juan Pablo Rodríguez F.	
Elaborado	Claudia Quiroga M.	



Tabla de contenidos

1. RESUMEN.....	3
2. IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO, INSTALACIÓN, ACTIVIDAD O FUENTE FISCALIZADA	4
2.1. ANTECEDENTES GENERALES.....	4
3. INSTRUMENTOS DE CARÁCTER AMBIENTAL FISCALIZADOS.....	5
4. ANTECEDENTES DE LA ACTIVIDAD DE FISCALIZACIÓN.	5
4.1. MOTIVO DE LA ACTIVIDAD DE FISCALIZACIÓN	5
4.2. MATERIA ESPECÍFICA OBJETO DE LA FISCALIZACIÓN AMBIENTAL	5
4.3. REVISIÓN DOCUMENTAL.....	6
4.3.1. <i>Documentos Revisados</i>	6
5. HECHOS CONSTATADOS.	7
5.1. EMISIONES ATMOSFÉRICAS.	7
6. CONCLUSIONES.	25
7. ANEXOS.....	25



1. RESUMEN.

El presente informe de fiscalización corresponde a la evaluación del cumplimiento normativo establecido en el D.S.29/2013 que establece la “Norma de Emisión para Incineración y Coincineración y Coprocesamiento y deroga Decreto N°45 de 2007 del MINGESPRES”, realizado por la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA) en base al informe anual del año 2023, entre otros antecedentes, asociados a la unidad fiscalizable Cemento Polpaico S.A. – Planta Cerro Blanco , localizada en la comuna de Til –Til, Provincia de Chacabuco, Región Metropolitana.

El proyecto **Planta Cerro Blanco de Cemento Polpaico, S.A.**, consiste en una instalación industrial dedicada a la fabricación de cementos que cuenta con la RCA N°564/2003 “Ampliación del uso de combustibles de sustitución y materias primas alternativas en Planta Cerro Blanco”.

El proceso consiste en la sinterización o clinkerización de materias primas tales como: caliza, óxido de aluminio y óxido de hierro para la producción de clínker. Como sistema de control de material particulado posee un filtro de mangas, desde donde los gases abandonan el sistema pasando por la chimenea hacia la atmósfera.

Las materias relevantes objeto del informe de fiscalización, corresponde a la verificación de los límites de emisión de contaminantes atmosféricos, las metodologías de medición implementadas y las condiciones mínimas de operación, de acuerdo a los artículos 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11 y 13 de la presente norma.

Del examen de información efectuado al informe anual 2023 en marco del D.S.29/2013 de la **Planta Cerro Blanco de la empresa Cemento Polpaico S.A.**, respecto del Horno 1 es posible dar por acreditado el actual cumplimiento de las obligaciones establecidas en el D.S.29/2013 para el año 2023.



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

2.1. Antecedentes Generales

Identificación de la Unidad Fiscalizable (UF): CEMENTO POLPAICO S.A. – TIL TIL	Identificación de la actividad, proyecto o fuente fiscalizada: Horno de Clinker N° 1, Planta Cerro Blanco
Región: Región Metropolitana	Ubicación de la actividad, proyecto o fuente fiscalizada: Planta Cerro Blanco, ubicada en el Km 38 de la carretera Panamericana Norte, comuna de Til Til.
Provincia: Chacabuco	
Comuna: Til Til	
Titular de la actividad, proyecto o fuente fiscalizada: CEMENTO POLPAICO S.A.	RUT o RUN: 91.337.000-7
Domicilio Titular: Av. EL Bosque Norte N° 0177, Piso 5, Las Condes, Santiago.	Correo electrónico: francisco.vergara@polpaicosoluciones.cl
	Teléfono: (56-2) 23376557
Identificación del Representante(s) Legal(es): Felipe Ureta Vicuña	RUT o RUN: 6.977.521-7
Domicilio Representante(s) Legal(s): Av. EL Bosque Norte N° 0177, Piso 5, Las Condes, Santiago.	Correo electrónico: Claudia.paz@polpaicosoluciones.cl
	Teléfono: -



3. INSTRUMENTOS DE CARÁCTER AMBIENTAL FISCALIZADOS.

Identificación de Instrumentos de Carácter Ambiental fiscalizados.						
N°	Tipo de instrumento	N°/ Descripción	Fecha	Comisión/ Institución	Nombre actividad, proyecto o fuente fiscalizada	Etapas en que se encuentra
1	Norma de Emisión	D.S. N°29/2013 del Ministerio del Medio Ambiente, que establece la "Norma de Emisión para Incineración y Coincineración y Coprocesamiento y deroga Decreto N°45 de 2007 del MINGESPRES"	30-07-2013	Ministerio del Medio Ambiente	Planta Cerro Blanco	Fase de operación

4. ANTECEDENTES DE LA ACTIVIDAD DE FISCALIZACIÓN.

4.1. Motivo de la Actividad de Fiscalización

Motivo	Descripción
X Programada	Resolución Exenta SMA N°2152 que fija Programa y Subprogramas de Fiscalización Ambiental de Normas de Emisión para el año 2024.

4.2. Materia Específica Objeto de la Fiscalización Ambiental

<ul style="list-style-type: none"> ▪ Emisiones Atmosféricas
--



4.3. Revisión Documental

4.3.1. Documentos Revisados

ID	Nombre del documento revisado	Origen/ Fuente del documento	Observaciones
1	Informe anual de D.S.29/2013MMA año 2023	Sistema Ventanilla Única del Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes (RETC) - SISAT	Ingresado con fecha 08-04-2024
2	Antecedentes complementarios Informe anual	Requerimiento de información Según Resolución Exenta N° 2134/2024 de fecha 12-11-2024	- Ingresado con fecha 19-11-2024



5. HECHOS CONSTATADOS.

5.1. Emisiones Atmosféricas.

Número de hecho constatado: 1

Exigencia (s):

Art. N° 3 D.S. N° 29/2013 MMA: La norma de emisión para los contaminantes a que se refiere el presente decreto está determinada por los límites máximos establecidos en las tablas números 1, 2 y 3, analizados de acuerdo a los resultados que en conformidad al artículo 6 arrojen las mediciones que se efectúen sobre el particular(...)Los límites máximos permitidos para los hornos de cemento y los hornos rotatorios de cal que utilicen combustibles distintos a combustibles tradicionales se indican en la Tabla N° 2. Valores límites de emisión para coprocesamiento en hornos de cemento y coincineración en hornos rotatorios de cal.

Resultado (s) examen de Información:

Se solicita información adicional conforme a la Resolución Exenta N° 2431/2024, emitida el 12 de noviembre de 2024. Durante la revisión del reporte anual, se ha constatado que no se incluyen los respaldos de la información presentada, tal como se indica en la Resolución Exenta N° 1190/2022. Posteriormente, el 19 de noviembre de 2024, se recibió la información complementaria que faltaba.

a. Se llevaron a cabo los muestreos y mediciones correspondientes al "Test de Quema" (muestreos/mediciones discretas) especificadas en la tabla N°2 del D.S. 29/2013, en la chimenea del Horno N°1 de la Planta Cerro Blanco de Cementos Polpaico S.A. durante los días 28, 29 y 31 de agosto, así como el 01, 04, 13 y 15 de septiembre de 2023, de acuerdo a lo siguiente:

- 28 de agosto de 2023 (material particulado - halógenos)
- 29 de agosto de 2023 (metales)
- 31 de agosto y 01 de septiembre de 2023 (dioxinas y furanos)
- 13 de septiembre de 2023 Compuestos Orgánicos Totales (COT)
- 15 de septiembre de 2023 (benceno)

Durante el desarrollo del ensayo de verificación, se corroboran las siguientes condiciones de operación:

- Cantidad de alimentación de crudo al horno.
- Cantidad de combustible coque de petróleo y combustible de sustitución utilizado en el horno.

b. Durante el desarrollo de todos los muestreos/mediciones el Horno 1 operó con una alimentación promedio de materia prima de 145,9 (ton/h), lo cual equivale a un flujo de Clinker promedio de 81,82 (ton/h), lo que representa el 98,22% de la carga nominal de esta fuente (83,3 ton/h de Clinker).

c. El ensayo fue realizado con una matriz de combustibles de 7,95 ton/h de petcoke, 0,84 ton/h de Combustible de Sustitución Sólido Fino (CSS_f) y 0,083 ton/min de Combustible de Sustitución Líquido.

Los muestreos/mediciones se realizaron operando a plena carga y en condiciones de estabilidad del Horno, detalle en la Tabla N°2.

d. En base al análisis de los resultados de los muestreos discretos, en Tabla 1 se muestran los resultados de los muestreos/mediciones, las cuales se encuentran bajo los valores límites de emisión establecidos en el D.S.29/2013 MMA.



- e. En base a los resultados obtenidos en el test de quema, se calculan las emisiones basales de **Carbono Orgánico Total (COT) para el año 2023**.

De acuerdo a los antecedentes entregados el titular señala que, “*dadas las condiciones de la materia prima y del proceso, se sigue verificando la hipótesis contenida en el Considerando. 5.2.1 de la RCA N° 564/2003, reafirmando los antecedentes asociados a que el valor límite de emisión de Carbono Orgánico Total (COT), de 20 mg/Nm³ “se podrá exceder [...] siempre y cuando se presenten antecedentes fundados que las emisiones provienen de las materias primas y no del combustible alternativo”.*”

Por otra parte, el D.S. 29/2013 MMA, establece que La Superintendencia del Medio Ambiente autorizará exenciones a este límite en los casos en que el COT no provenga de las sustancias o materiales utilizados como combustible. En este caso, **la emisión no podrá ser superior al valor límite de emisión indicado en la tabla N°2, más el valor de la línea de base que corresponde a las emisiones que provengan de sustancias o materiales utilizados como combustibles**. Para ello los titulares deberán presentar antecedentes fundados, antecedentes en Anexos.

De acuerdo a lo señalado en el Informe de antecedentes de cumplimiento del D.S 29/2013 año 2023:

“Con los resultados obtenidos en el Test de Quema, es posible calcular las emisiones basales de Carbono Orgánico Total (COT) para el año 2023, con los aportes de las materias primas utilizada para la elaboración de cemento, como del combustible empleado¹.

El siguiente diagrama representa el balance másico de las corrientes de entrada y salida de COT en el Horno de Clinker:



Para realizar la segregación del aportante de la emisión de COT correspondiente a los materiales empleados como materia prima y como combustibles, se utilizaron como base de cálculo las cantidades de Alimentación (material que ingresa al Horno), Petcoke (combustible tradicional) y combustible Alternativo Sólido (CAS) y Combustible Alternativo Líquido (CAL) utilizados durante el año 2023. La siguiente tabla consolida lo indicado:

Cantidad de Alimentación y combustibles utilizados durante el 2023

Parámetro	Cantidad	Unidad
Alimentación (crudo)	907.670	Toneladas
Combustible tradicional (Petcoke)	50.443	Toneladas
Combustible Alternativo Sólido	7.317	Toneladas
Combustible Alternativo Líquido	2.189	Toneladas

Fuente: Informe anual año 2023

Se calcularon las toneladas de COT provenientes de la materia prima y del combustible en función a la cantidad de materia volátil individual contenida (considerando que toda la materia volátil se transforma en COT), la que fue obtenida del análisis de corrientes solidas realizado durante el Ensayo de Test de Quema anual del año 2023, y corresponde a un promedio (por parámetro) de todas la muestras de la campaña, a excepción del combustible alternativo sólido y líquido, el cual se obtuvo por diferencia entre el porcentaje de ceniza de la muestra.

Forma de cálculo:

¹ De los antecedentes entregados por el titular, adjunta en anexos: “Proceso de Flotación de Polpaico: Aporte de los Componentes de las Materias Primas, los Aditivos y los Pasos del Proceso a las Emisiones de COV de la Planta Cementera” elaborado por Konrad Stemmler.



- (1) Ton COT (X)=Ton (X)·% Materia Volátil
- (2) Fracción másica COT (X) = $\frac{\text{Ton COT (X)}}{\text{Ton COT total}}$
- (3) Concentración COT (X)=Ton COT (X) * %Fracción másica COT

Ton COT (X)

Parámetro	Materia Volátil (%)	Ton COT
Alimentación (crudo)	34,51	313.236
Combustible tradicional (Petcoke)	12,12	6.113
Combustible Sustitución Sólido	95,52 ²	6.989
Combustible Sustitución Líquido	98,82	2.163
Total		328.501

Fuente: Informe anual año 2023

Las fracciones de COT (en concentración) que aportan por cada parámetro se obtuvieron en función a la fracción másica y la concentración de COT que se obtuvo el promedio de las mediciones realizadas a través del método de referencia (método CH-25A), durante el año 2023, que corresponde a COT **promedio de 30,05 mg/m³N³⁴**.

Parámetro	Fracción másica COT (%)	Concentración COT (mg/m ³ N)
Alimentación (crudo)	95,35	28,7
Combustible tradicional (Petcoke)	1,86	0,6
Combustible Sustitución Sólido	2,13	0,6
Combustible Sustitución Líquido	0,66	0,2

Fuente: Informe anual año 2023

El titular señala que, de acuerdo a los resultados obtenidos, es posible concluir que “el **95,35%** de la concentración de COT proviene de la materia prima para la fabricación de Clinker y que la línea base para el 2023 es de **28,7 mg/m³N**, en función del combustible y materias primas tradicionales.”

A partir del análisis de la información presentada, se puede concluir que para el año 2023, la emisión de Carbono Orgánico Total (COT) proviene de las materias primas y no de los combustibles alternativos. Esto implica que existen emisiones basales de COT que superan el límite establecido de 20 mg/m³N. En este contexto, el límite de emisión para el año 2023 se determina sumando la línea base al valor indicado en la Tabla N°2, resultando un valor **total de 48,7 mg/m³N**.

² Calculado en base al porcentaje de ceniza de la muestra (Debido a que no se analizó el porcentaje de materia volátil de la muestra de combustible alternativo durante el ensayo de Test de Quema anual, pero si su porcentaje de ceniza, se consideró para la obtención del porcentaje de materia volátil, la resta de la fracción de ceniza de un 100% del total (se asume la peor condición, todo el material restante es COT).

³ Se utilizan datos del método de referencia, ya que aún no se ha realizado la validación del nuevo analizador de COT.

⁴ Se presenta el informe de resultados de la medición realizada con el método de referencia en el test de quema. Sin embargo, debido a que solo se proporciona esta información, no es posible verificar el valor promedio de COT (mg/m³N) reportado.



Registros

Contaminante	Resultados Mediciones Discretas, año 2023 (mg/Nm ³) ⁵	Valor Límite de Emisión (mg/Nm ³) Tabla 2 D.S.29/2013
Material Particulado (MP)	12,11	50
Carbono Orgánico Total (COT) ⁶	35,3 ⁷	20 ⁸
Mercurio y sus compuestos, indicado como metal (Hg)	0,0115	0,1
Cadmio y sus compuestos, indicado como metal (Cd)	0,0050	0,1
Berilio y sus compuestos, indicado como metal (Be)	0,0050	0,1
Plomo y sus compuestos, indicado como metal (Pb)	0,0249	1
Arsénico (As) + Cobalto (Co) + Níquel (Ni) + Selenio (Se) + Telurio (Te) y sus compuestos, indicado como elemento, suma total.	0,6047	1
Antimonio (Sb) + Cromo (Cr) + Manganeso (Mn) + Vanadio (V)	0,0534	5
Compuestos inorgánicos clorados gaseosos indicados como ácido clorhídrico (HCl)	0,3000	20
Compuestos inorgánicos fluorados gaseosos indicados como ácido fluorhídrico (HF)	0,0100	2
Benceno (C ₆ H ₆)	3,892	5
Dioxina y furanos TEQ	0,0021ng/Nm ³	0,2 ng/Nm ³

Tabla 1.

Descripción del medio de prueba: Resultados muestreo/mediciones discretas reportadas por el titular en informe anual 2023 Horno 1, Planta Cerro Blanco.

⁵ Valores corregidos al 10% O₂ y (N) Normalizado a 25°C y 1 atm

⁶ Titular específica en informe del test de quema que equipo Synspec α-116 (utilizado en la medición ejecutada por Airón S.A.), realiza la separación de Metano y del resto de compuestos orgánicos volátiles (TNMHC, Hidrocarburos No metálicos Totales), la suma de ambos compuestos, resulta en Compuestos orgánicos Volátiles Totales (COVt), según lo requerido en el método CH-25A. TNMHC=COV y COVt= TNMHC+ CH₄

⁷ Las exenciones a este límite en los casos en que el COT no provenga de las sustancias o materias utilizadas como combustibles. En este caso, la emisión no podrá ser superior al valor límite de emisión indicado en la tabla, más el valor de la línea de base que corresponde a las emisiones que provengan de sustancias o material utilizados como combustibles. Para ello los titulares deberán presentar antecedentes fundados.

⁸ En base al análisis de la información presentada es posible señalar que para el año 2023, la emisión del Carbono Orgánico Total (COT), que provienen de las materias primas y no de los combustibles alternativos, por lo que para el año 2023 el límite de emisión corresponde a un **48,7 mg/m³N**.



Registros							
Fechas/Muestreo	Muestreo/ Medición	Alimentación Crudo (ton/h)	Producción Clinker (ton/h) (*)	Petcoke (ton/h)	CSSF (ton/h)	CSL (ton/h)	TSR (%)
28-08-2023	Material particulado/ Halógenos	148,0	83,0	8,03	0,84	0,00	94,2/5,8
29-08-2023	Metales	148,0	83,0	7,86	0,00	0,0081 (ton/min)	93,6/6,4
31-08-2023 y 01- 09-2023	Dioxinas y Furanos	148,0	83,0	8,03	0,00	0,0084 (ton/min)	93,5/6,5
13-09-2023	Gases Continuos (COVt; O ₂)	139,5	78,2	7,92	0,00	0,51	94,7/5,3
15-09-2023	Benceno	146,0	81,9	7,90	0,00	0,52	94,6/5,4
Promedio		145,9	81,82	7,95	0,84	-	94,1/5,9

Tabla 2.

Descripción del medio de prueba: Resumen variables de operación – condiciones de reemplazo de combustible durante el TEST de Quema Horno 1, año 2023 - Planta Cerro Blanco (Tasa de Sustitución térmica).

(*) El factor de conversión para determinar la Producción de Clinker respecto a la materia prima es de 1,783



Número de hecho constatado: 2

Exigencia (s):

Art. N° 5 D.S. N° 29/2013 MMA: La frecuencia de las mediciones a que deben someterse las instalaciones reguladas por este decreto será de una vez al año. Sin perjuicio de lo anterior, para los siguientes parámetros se deberá contar con un sistema de medición de tipo continuo en la chimenea de evacuación de gases de combustión.

(...) Los hornos de cemento y los hornos rotatorios de cal que utilicen combustibles distintos a combustibles tradicionales:

- Material particulado (MP).

Art. N° 11 D.S. N° 29/2013 MMA: “Las instalaciones de incineración, coprocesamiento o coincineración, reguladas por este decreto, deberán contar con un sistema de medición de tipo continuo de los siguientes parámetros en la chimenea de evacuación de gases de combustión:

- Temperatura (°C)

- Oxígeno (O₂)

Además de lo establecido en el inciso anterior, se deberá monitorear en forma continua el funcionamiento de los equipos de control de emisiones, midiendo un parámetro de emisión o un parámetro apropiado de operación, como la temperatura del gas de combustión antes del ingreso al sistema de tratamiento de contaminantes atmosféricos, el descenso de la presión o el caudal del lavador de gases de combustión, o cualquier otro, de acuerdo a las características propias de cada instalación.”

Resultado (s) examen de Información:

- a. El Horno 1 cuenta con un equipo de medición continua de material particulado en su chimenea, marca SICK, modelo DUST - HUNTER SB100, el cual monitorea el Material Particulado (MP). El equipo tiene un rango máximo de medición de 50 mg/m³.
- b. El CEMS del Horno 1, cuenta con las respectivas pruebas de validación anual realizadas durante el año 2023 para los parámetros material particulado, flujo y oxígeno, según lo señalado en Tabla 4.

Se lleva a cabo una revisión de las planillas almacenadas en la plataforma Seafire, donde se identifica la falta de información. En consecuencia, se emite un requerimiento de información conforme a la Resolución Exenta N° 2141, con fecha 13 de noviembre de 2024, solicitando la entrega de la información requerida relacionada con los sistemas de aseguramiento de calidad correspondientes al año 2023, de acuerdo con la Resolución Exenta N° 862/2020, que establece el procedimiento para la presentación de las pruebas de QA/QC en el marco del cumplimiento del protocolo de validación, aseguramiento y control de calidad de los sistemas de monitoreo continuo de emisiones.

El titular con fecha 02 de diciembre de 2024 ingresa carta, indicando que ha ingresado a la plataforma Seafire para completar la información faltante, y argumenta las razones por las cuales no se había entregado la información previamente, señalando que con el *objetivo de garantizar el cumplimiento íntegro y oportuno de las exigencias establecidas por la Superintendencia del Medio Ambiente, hemos solicitado asesoría técnica externa para reforzar nuestros procesos de aseguramiento y reporte de calidad. Esto nos permitirá asegurar la correcta preparación y entrega de la información requerida, minimizando eventuales errores u omisiones en el futuro.*

A partir de la revisión de los antecedentes, se ha observado que los registros de los ensayos correspondientes fueron ejecutados, encontrándose dentro de los rangos permitidos, por lo que los datos reportados durante el año 2023 son considerados como de calidad asegurada. Es importante reiterar que se deben realizar y reportar las pruebas de control de calidad (QA/QC) especificadas en la Resolución Ex N° 862, ya que esto será objeto de futuras fiscalizaciones.

- c. Respecto a lo señalado en el Art 11 del D.S. 29/2013 del MMA, el titular señala en el reporte anual, que la fuente cuenta con sistema de medición continuo de las variables oxígeno (O₂) y temperatura de los gases de salida, que dan cuenta del funcionamiento apropiado del equipo de control de emisiones instalado en la fuente.



Registros				
Fuente		Horno N°1 Cemento Polpaico S.A.		
Parámetros		MP	Flujo	O ₂
Método de medición		CEMS	CEMS	CEMS
Última validación anual del CEMS otorgado por la SMA.	Escala o Rango de medición	0 – 50 mg/m ³	0 – 20 m/s	0 – 25%
	Fecha Último ensayo de validación	14-09-2023	02-11-2023	10-04-2023
	Periodo de datos válidos	15-09-2023 al 15-09-2024	03-11-2023 al 03-11-2024	11-04-2023 al 11-04-2024
	N° Última Resolución Validación emitida	448	645	1922
Fecha Resolución		10-03-2020	14-05-2019	03-11-2022

Tabla 3.

Descripción del medio de prueba: Estado validación CEMS Horno 1, Planta Cerro Blanco.

Número de hecho constatado: 3

Exigencia (s):

Art. N° 6 D.S. N° 29/2013 MMA: Los valores de emisión medidos se deben corregir de acuerdo a los porcentajes de oxígeno establecidos en la Tabla N° 4. La norma de emisión se considerará sobrepasada si el valor de emisión medido en forma discreta de uno o más de los contaminantes regulados es mayor a lo indicado en las Tablas N° 1, 2 ó 3, respectivamente (...) En las **instalaciones de coprocesamiento** reguladas por este decreto, se considerará sobrepasada la norma de emisión, respecto de los parámetros que se deben medir en forma continua, conforme al artículo 5° del presente decreto, si el valor diario de emisión, calculado sobre la base de valores horarios, es mayor al valor establecido en la Tabla N° 2.

Tabla N°4 Contenido de oxígeno de referencia en los gases de emisión

Tipo de sustancia o material a incinerar, coprocesar o coincinerar	% de Oxígeno	
	Incineración	Coprocesamiento y coincineración
Sustancias líquidas	3%	10%
Sustancias gaseosas solas o combinadas con sustancias líquidas	3%	10%
Materiales sólidos solos o combinados con sustancias líquidas o gaseosas	11%	10%

Resultado (s) examen de Información:

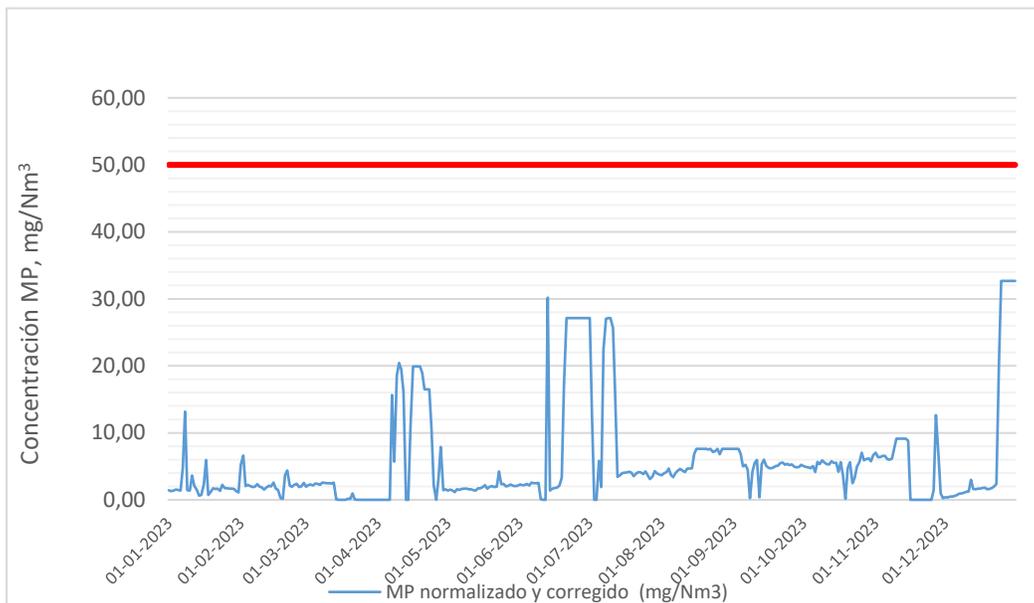
- Las emisiones de material particulado son reportadas como promedios horarios en unidades de concentración másica, expresada en miligramos por metro cúbico normal (mg/m³N), con una corrección de oxígeno al 10%.
- De acuerdo a los registros diarios de MP, determinados sobre la base de valores horarios registrados por el CEMS del Horno 1, es posible señalar que cumple el valor de emisión de 50 mg/m³N establecido en el D.S.29/2013 durante el año 2023, ver Figura N° 1.
- En la tabla N°4 se especifican los combustibles utilizados durante el año 2023, de acuerdo a las autorizaciones



de uso de combustible alternativo, establecidas en las RCAs N°522/2000; N°564/2003; N°680/2019.

- d. Es importante señalar que la evaluación del límite de emisión del parámetro MP se basa en el promedio diario de todos los promedios horarios del día. Este cálculo se realiza únicamente durante las horas en las que el horno utiliza combustibles, sustancias o materiales distintos a los tradicionales, con el objetivo de fabricar productos. En este proceso, no se consideran ni se descuentan los promedios correspondientes a las horas en las que el horno está en proceso de partida, detención o durante la falta de alimentación de combustibles alternativos, lo cual cumple con los criterios establecidos en la Resolución Exenta N°1190/2022, que "Dicta instrucciones generales para la remisión del reporte anual requerido por el artículo 13 del Decreto Supremo 29 de 2013".

Registros



¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.1

Descripción del medio de prueba: Gráfico media diaria MP de chimenea Horno 1 durante el año 2023, de acuerdo a los datos entregados por el titular.



Registros

Mes	Combustible principal (ton/mes)	Combustible Alternativo Solido Fino (ton/Mes)	Combustible Alternativo Solido Grueso (ton/mes)	Combustible Alternativo Liquido (ton/mes)
Enero	4330,90	237,20	424,20	200,00
Febrero	3978,50	294,00	415,60	213,18
Marzo	2122,30	0,00	247,80	183,70
Abril	2728,60	0,00	154,70	307,50
Mayo	5511,90	0,00	444,50	331,50
Junio	4753,60	266,90	375,00	25,70
Julio	5060,90	361,70	387,40	0,00
Agosto	5869,90	288,60	351,70	158,50
Septiembre	3049,40	402,30	385,60	346,10
Octubre	4811,90	284,20	420,00	307,60
Noviembre	2975,00	208,30	253,30	48,10
Diciembre	5250,70	543,60	570,70	68,10

Tabla 4.

Descripción del medio de prueba: Combustibles utilizados durante el año 2023 Horno 1 Planta Cerro Blanco, de acuerdo a lo reportado en informe anual.



Número de hecho constatado: 4

Exigencia (s):

Art. N° 7 D.S. N° 29/2013 MMA: Las instalaciones de incineración, las de co-incineración y las de coprocesamiento deberán cumplir con las condiciones de operación señaladas en la Tabla N° 5: Condiciones de operación para incineración, coprocesamiento y co-incineración.

Tabla N°5 Condiciones de operación para incineración, coprocesamiento y co-incineración.

Condición de Operación	Incineración	Coprocesamiento y Co-incineración
Temperatura mínima de los gases en la zona de combustión	850 °C 1100 °C si procesa sustancias o materiales con más de un 1% de cloro en peso	850 °C 1100 °C si procesa sustancias o materiales con más de un 1% de cloro en peso
Tiempo mínimo de residencia de los gases en la zona de combustión bajo las temperaturas señaladas	2 segundos	2 segundos

Art. N°8 D.S. N° 29/2013 MMA: Asimismo las instalaciones de incineración, coprocesamiento o co-incineración reguladas por este decreto y que procesen sustancias o materiales que contengan cloro, deberán reducir al mínimo técnicamente posible el tiempo de enfriamiento de los gases de emisión desde 400 °C hasta los 200°C.

Art. N°11 D.S. N° 29/2013 MMA:

(...) se deberá monitorear en forma continua el funcionamiento de los equipos de control de emisiones, midiendo un parámetro de emisión o un parámetro apropiado de operación, como la temperatura del gas de combustión antes del ingreso al sistema de tratamiento de contaminantes atmosféricos, el descenso de la presión o el caudal del lavador de gases de combustión, o cualquier otro, de acuerdo a las características propias de cada instalación.

Resultado (s) examen de Información:

- Las condiciones de operación del Horno N°1, están establecidas por la temperatura en la zona de combustión la cual debe ser mayor a 1000°C, (reflejado en la temperatura de sinterización) y la temperatura en la salida de los gases debe ser inferior a los 200 °C, además se reportan las mediciones continuas de material particulado y oxígeno (O₂), los cuales permiten indicar el funcionamiento de los equipos de control de emisiones.
- De acuerdo al Informe de análisis químico reportan que las muestras de combustibles y producto presentan menos de un 1% de cloro en peso.
- Reportan que el tiempo residencia de los gases en la zona combustión promedio durante la ejecución de los muestreos/medición del test de quema es de 6,93 segundos, no obstante, no informen la ruta de cálculo para obtenerlo.

De acuerdo a lo reportado las condiciones de operación del Horno N°1, se encuentran dentro de lo señalado en el Art. 7°,8° y 11°, según Tabla N°5 del D.S.29/2013.



Registros

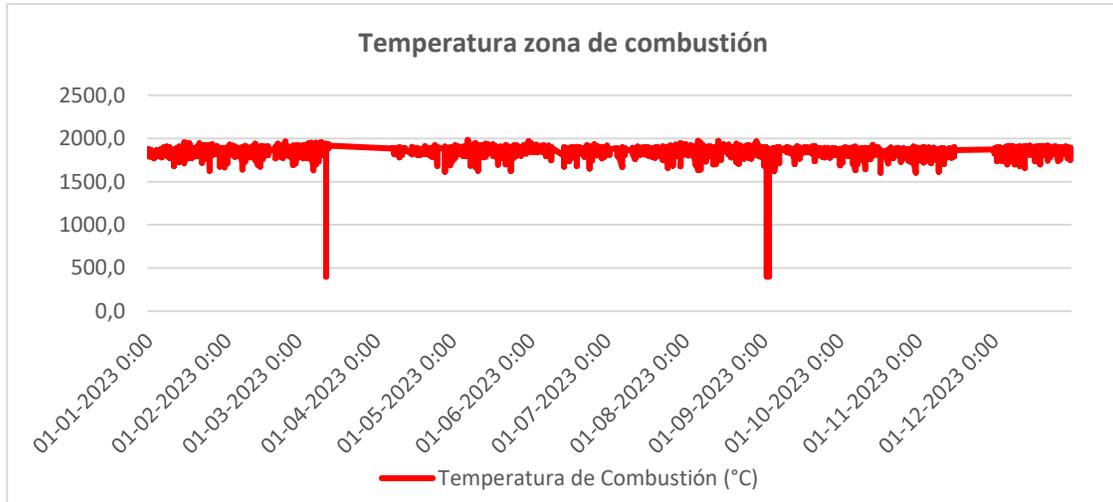
Combustible	Petcoke	Combustible Alternativo Líquido (CAL)	Combustible Alternativo Sólido grueso	Combustible Alternativo sólidos finos	Producto (cemento)
(% en peso en Cloro)	0,00366	0,007995	-	0,009741	0,0352

Tabla 5.

Descripción del medio de prueba: Análisis de Cloro en los combustibles utilizados y producto año 2023 Horno 1 Planta Cerro Blanco, de acuerdo a lo reportado en informe anual.



Registros



¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.2

Descripción del medio de prueba: Gráfico Temperatura zona de combustión durante el año 2023, de acuerdo a los datos entregados por el titular en el reporte anual.



Número de hecho constatado: 5

Exigencia (s):

Art. N° 9 D.S. N° 29/2013 MMA: Las metodologías de medición para partículas y gases serán las indicadas en la “Tabla N° 6. Métodos de medición para la incineración, coprocesamiento y coincineración”. Adicionalmente, se podrá utilizar un método de medición de referencia o equivalente designado o aprobado por la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos de América o por la Unión Europea.

Resultado (s) examen de Información:

- a. La información con respecto a las metodologías utilizadas en los muestreos/mediciones discretas realizadas de los parámetros de control, son reportadas por el sistema de seguimiento ambiental (ver Tabla 6), las cuales cumplen con lo señalado en el Art. 9°, Tabla N°6 del D.S.29/2013.



Registros		
Contaminante	Método de Medición indicados en Art. N° 9, Tabla N°6 D.S. N° 29/2013 MMA	Método Utilizado
Material Particulado (MP)	Método CH-5, Determinación de las emisiones de partículas desde fuentes estacionarias.	CH-5
Dióxido de Azufre (SO ₂)	Método CH-6C, Determinación de las emisiones de dióxido de azufre desde fuentes fijas (procedimiento con analizador instrumental).	CH-6C
Óxidos de Nitrógeno (NO _x)	Método CH-7E, Determinación de las emisiones de dióxido de nitrógeno desde fuentes estacionarias (procedimiento con analizador instrumental).	CH-7E
Monóxido de Carbono (CO)	Método CH-10, Determinación de las emisiones de monóxido de carbono desde fuentes estacionarias.	CH-3A ⁹
Carbono Orgánico Total (COT)	Método CH-25 A, Determinación de la concentración de los compuestos orgánicos volátiles totales mediante un analizador de ionización de flama.	CH-25A
Oxígeno (O ₂)	Método CH-3A, Determinación de las concentraciones de oxígeno, anhídrido carbónico y monóxido de carbono en las emisiones de fuentes fija (procedimiento con analizador instrumental).	CH-3A
Cadmio (Cd), Mercurio (Hg), Plomo (Pb), Zinc (Zn), Berilio (Be), Arsénico (As), Cobalto (Co), Níquel (Ni), Selenio (Se), Telurio (Te), Antimonio (Sb), Cromo (Cr), Manganeso (Mn), Vanadio (V)	CH-29 Determinación de emisiones de metales de fuentes estacionarias.	CH-29
Ácido Clorhídrico (HCl), Ácido Fluorhídrico (HF)	CH-26 A Determinación de emisiones de Halógenos y Halogenuros de Hidrógeno de fuentes estacionarias – Método Isocinético.	CH-26 A
Benceno (C ₆ H ₆)	EPA Method 0031, Volatile Organic Sampling Train.	EPA-0031
Dioxinas y Furanos TEQ	CH-23 Determinación de emisiones de dibenzo-p-dioxinas y dibenzo furanos policlorados provenientes de residuos municipales.	CH-23

Tabla 6.
Descripción del medio de prueba: Metodologías de medición reportadas Horno 1, Planta Cerro Blanco, año 2023.

⁹ El método CH-3A contempla el alcance de aplicación del método CH-10.



Número de hecho constatado: 6

Exigencia (s):

Art. N° 10 D.S. N° 29/2013 MMA: Las mediciones deben ser realizadas por entidades técnicas autorizadas por la Superintendencia del Medio Ambiente, la que deberá mantener a disposición del público un listado que identifique a dichas entidades.

Resultado (s) examen de Información:

- a. Las mediciones del denominado “Test de Quema” (mediciones discretas) requeridas en la tabla N°2 del D.S.29/2013, se realizaron en la chimenea del Horno N°1, entre el 28 al 31 de agosto, además del 13 y 15 de septiembre de 2023, por la ETFA Airón Ingeniería y Control Ambiental S.A.
- b. Airón es una entidad técnica de fiscalización ambiental autorizada por la Superintendencia del Medio Ambiente, con una vigencia desde el 22-12-2023 al 31-05-2025. La cual se encuentra autorizada en la componente aire – emisiones atmosféricas de fuentes fijas al igual que el correspondiente Inspector Ambiental (**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**).
- c. Los muestreos/mediciones fueron realizadas por Airón, Ingeniería y Control Ambiental S.A., Entidad Técnica de Fiscalización Ambiental (ETFAs) autorizada y acreditada para los Métodos de Referencia aplicados, por la SMA y por organismo externo A2LA, respectivamente. Airón renueva su autorización como ETFAs a contar del 22 de diciembre del 2019, mediante la Resolución Exenta N° 1906 del 2019 (a partir del 22 de diciembre de 2023, **Resolución Exenta N°2106/2023: “Renueva Autorización de Airón, Ingeniería y Control Ambiental S.A. como Entidad Técnica de Fiscalización Ambiental”**), en la cual la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA) lo autoriza como ETFAs en Régimen Normal. Además, todos los muestreos realizados se encuentran acreditados bajo la norma ISO/IEC 17025:2017 por **A2LA** hasta el 31 de mayo de 2025 (Cert#5360.01).
- d. Las ETFAs de muestreo/medición y análisis se encuentran autorizadas en la componente aire – emisiones atmosféricas de fuentes fijas. No obstante, a la fecha no existen ETFAs autorizadas en el análisis de los compuestos inorgánicos clorados y fluorados gaseosos indicados como HCl/HF, Benceno y D&F, por lo que solo se requiere que cuenten con certificación de algún organismo acreditado.



Registros

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

Tabla 7.

Descripción del medio de prueba: Verificación para el control de Entidades Técnicas de Fiscalización Ambiental (ETFAs) autorizadas en emisiones atmosféricas de fuentes fijas.

Registros

Método	ETFAs Muestreo/ Medición	Inspector Ambiental	ETFAs Análisis
CH-5	Airón S.A.	Álvaro Riva F.	Airón S.A.
CH-3A			N/A
CH-25A			N/A
CH-29(*)			SGS Chile Ltda. / DICTUC S.A.
CH-26 A			Marchwood Scientific Services Ltd.
EPA-0031			Bureau Veritas Laboratories Canada 2019 Inc. / Eurofins Scientific Inc.
CH-23			Marchwood Scientific Services Ltd.

(*) **Airón S.A.** se encuentra autorizada como ETFAs para el **Muestreo** según método **EPA-29** (Sb- As - Ba - Be - Cd - Cr - Co - Cu - Pb - Mn - Hg - Ni - P - Se - Ag - Tl - Zn), por la SMA según **Resolución Exenta 1906/2019** y **Acreditada** bajo la norma ISO/IEC 17025:2017 por el Organismo Acreditador **A2LA** según **Cert#5360.01**. Sin embargo, debido a que el método no incluye a los analitos: Te, V, Sn, Pd, Rh y SiO₂, no existe una ETFAs (matriz aire) autorizada en muestreo para los analitos señalados.

Airón S.A. subcontrata el **Análisis** (Sb - As - Ba - Be - Cd - Cr - Co - Cu - Pb - Mn - Hg - Ni - P - Se - Ag - Tl - Zn), según método CH-29, a SGS Chile Ltda. **ETFAs** autorizada por **SMA** y Acreditada bajo la norma NCh-ISO/IEC 17025:2017 por el **INN**. Se analiza Vanadio (V) a solicitud del cliente (parámetro fuera de acreditación).

Airón S.A. subcontrata A DICTUC S.A. para el **Análisis** (Te, S, Sn, Pd, Rh y SiO₂). **Laboratorio Acreditado** bajo la norma NCh-ISO/IEC 17025:2017, esto se realiza debido a que no existe una ETFAs autorizada en estos parámetros.

Tabla 8.

Descripción del medio de prueba: Identificación ETFAs muestreo, medición, análisis e Inspector Ambiental.



Número de hecho constatado: 7

Exigencia (s):

Art. N° 13 D.S. N° 29/2013 MMA: “Todo titular de una instalación, tanto de incineración, de coprocesamiento como de coincineración, regulada por este decreto, debe presentar en el mes de enero de cada año, ante la Superintendencia del Medio Ambiente, un informe técnico del año calendario anterior que explicita la siguiente información en forma procesada:

- a) Los resultados de las mediciones discretas realizadas.
- b) Los registros de las mediciones continuas de la instalación.
- c) Las especificaciones técnicas de los equipos de medición utilizados.
- d) Las condiciones de operación en el período de evaluación y bajo las cuales se han realizado las mediciones.
- e) En el caso de las instalaciones de coincineración y coprocesamiento, los tipos y cantidades de sustancias y materiales utilizados como combustible.
- f) El resumen de las situaciones anormales de funcionamiento y las medidas aplicadas.”

Resultado (s) examen de Información:

- a. El reporte anual correspondiente al año 2023 fue ingresado al Sistema de Ventanilla Única del RETC en el Sistema de Seguimiento Atmosférico (SISAT) el 8 de abril de 2024, lo que excede el plazo establecido en el artículo 13 del D.S. 29/2013, que estipula que debe ser presentado en enero de cada año. En virtud de esto, se emitió un requerimiento de información conforme a la Resolución Exenta N° 2431/2024, de fecha 12 de noviembre de 2024, debido a la falta de respaldo de la información presentada, tal como establece la Resolución Exenta N° 1190/2022 “*Dicta instrucción general para la remisión del reporte anual que requiere el artículo 13° del Decreto Supremo N°29, de 2013, del Ministerio del Medio Ambiente, que establece norma de emisión ara incineración, coincineración y coprocesamiento, y deroga Decreto N°45, de 2007, del ministerio secretaría general de la presidencia Instrucción*”. Posteriormente, el 19 de noviembre de 2024, el titular ingresa la información complementaria.
- b. El informe técnico del año calendario 2023 incluye los siguientes aspectos:
 - Identificación del establecimiento
 - Identificación de la fuente
 - Resumen de resultados muestreos y mediciones - Límites de emisión según el artículo 3° del D.S. N°29/2013 MMA
 - Análisis de cumplimiento de la norma de emisión, de acuerdo al artículo 6 del D.S.N°29/2013 MMA
 - Identificación de CEMS y equipos regulados por el D.S. N°29/2013 MMA
 - Tipos y cantidades de sustancias y materiales utilizados como combustibles de acuerdo a la RCA que autoriza el uso del combustible.
 - Temperaturas mínimas de los gases en zona de combustión y contenido de cloro
 - Test de quema

ANEXOS

- Informe de test de quema horno 1 año 2023
- Informes de Resultados muestreo/medición Test de Quema por la ETF A Airón S.A.
- Informe de antecedentes de cumplimiento D.S N° 29/2013 MMA
- Proceso de Flotación de Polpaico: Aporte de los Componentes de las Materias Primas, los Aditivos y los Pasos del Proceso a las Emisiones de COV de la Planta Cementera.
- Informe de Análisis de corrientes sólidas.

Por otra parte, en relación a las “situaciones anormales de funcionamiento “se considera toda aquella situación anormal que produzca una detención del horno, de manera independiente si causa o no un aumento de las emisiones”.



Durante el año 2023, informan que el horno 1 presentó 62 *detenciones en total, de las cuales 19 corresponden a detenciones por fallas eléctricas, 3 problemas de instrumentación, 10 por producción y proceso, 26 por algún tipo de falla mecánica 4 por tiempo inactivo* “. No informa las medidas aplicadas.



6. CONCLUSIONES.

De la revisión realizada a los reportes mensuales y anual de la **Planta Cerro Blanco** de la empresa **Cemento Polpaico S.A.** respecto del **Horno N°1**, es posible señalar que, para el periodo evaluado, desde el 1 enero al 31 de diciembre de 2023, es posible dar por acreditado el actual cumplimiento de las obligaciones establecidas en el D.S.29/2013, para el año 2023.

Dicho resultado no obsta a que en el futuro se realicen nuevos 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(s) fecha(s) en que se efectuó la actividad de fiscalización ambiental, y no hubiera sido directamente percibido y/o constatado en la misma por el fiscalizador.

7. ANEXOS.

N° Anexo	Nombre Anexo
1	Reporte anual 2023
2	Antecedentes adicionales

