



Superintendencia del Medio Ambiente
Gobierno de Chile

INFORME TÉCNICO DE FISCALIZACIÓN AMBIENTAL

Examen de Información

**CELCO VALDIVIA
Planta Valdivia**

DFZ-2024-2749-XIV-NE

diciembre 2024

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



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.....	5
4.3.1. <i>Documentos Revisados</i>	5
5. HECHOS CONSTATADOS.	6
5.1. EMISIONES ATMOSFÉRICAS.	6
TABLA 3. 10	
FIGURA N°1.....	11
TABLA 5. 15	
TABLA 8. 20	
TABLA 9. 22	
TABLA 10.	22
6. CONCLUSIONES.	24
7. ANEXOS.....	24



1. RESUMEN.

El presente informe de fiscalización corresponde a la evaluación del cumplimiento normativo establecido en el D.S.29/2013 MMA que establece la "Norma de Emisión para Incineración y Coincineración y Coprocesamiento y deroga Decreto N°45 de 2007 del MINSEGPRES", realizado por la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA) en base al informe anual del año 2023, reportado a través del Sistema de Ventanilla Única del Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes, RETC, de la **Planta Valdivia** perteneciente a **Celulosa Arauco y Constitución S.A.**, localizada en la comuna de Valdivia, Región de Los Ríos.

CONAMA califica ambientalmente, con fecha 10 de agosto de 2009, el proyecto "**Coincineración de Lodos Terciarios en Planta Valdivia**", perteneciente a **Celulosa Arauco y Constitución S.A.**, mediante la Resolución N°076, el cual contempla enviar los lodos producidos en el tratamiento terciario de efluente a la Caldera de Poder, en la cual se aprovechará el contenido energético de la biomasa.

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°, 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 Valdivia**, perteneciente a **Celulosa y Arauco Constitución S.A.**, se pudo constatar que durante el año 2023, presentó 6 superaciones del valor límite de emisión de 50 mg/ m³N para el monóxido de carbono, valores obtenidos en base a los promedios diarios determinados sobre la base de valores horarios registrados por el CEMS de la Caldera de Poder, establecido en el D.S.29/2013, no obstante, es importante señalar que estas superaciones, corresponden a periodos de la caldera, **en condiciones en las que ésta se alimenta, solo con biomasa tratada.**

Se considera este criterio, conforme lo dispone el art. 1° del D.S. N°29/2013, en donde se regulan "las instalaciones de incineración, las instalaciones de coincineración que correspondan a hornos rotatorios de cal o a instalaciones forestales y para las instalaciones de coprocesamiento que correspondan a hornos de cemento, que utilicen combustibles distintos a los tradicionales" es por ello que la Caldera de Poder está afecta al cumplimiento del D.S. N°29/2013, exclusivamente en aquellos escenarios en que se realice la quema de biomasa tratada.

En este sentido con fecha 29 de julio de 2022 se publica la Resolución Exenta N° 1190 "*Dicta instrucción general para la remisión del reporte anual que requiere el artículo 13 del Decreto Supremo 29 del 2013*", de esta Superintendencia, para efectos de la evaluación de la norma, en donde se considera la diferenciación del tipo de combustible utilizado, exceptuando los periodos en que la **caldera no se alimenta con biomasa tratada.**

Se realiza requerimiento de información a través de la Resolución Exenta N° 2364, de fecha 18 de diciembre de 2024. Donde se solicita profundizar acerca de los motivos técnicos que explican las horas de incumplimiento del parámetro Monóxido de Carbono (CO) durante el año 2023, así como las acciones correctivas aplicadas a dichas superaciones, junto con las medidas futuras para evitar que estas superaciones se repitan.

El titular responde mediante la carta GPV 002/2025 — C, con fecha del 3 de enero de 2025. En ella, explica *que las excedencias en el límite de emisión del CO se produjeron durante la reactivación de la operación de la Planta Valdivia, tras un periodo de mantenimiento de la caldera de Poder. Durante este proceso, es fundamental estabilizar los parámetros de combustión para evitar variaciones en las concentraciones de monóxido de carbono (CO).*

Durante el año 2023, la Caldera de Poder utilizó biomasa tratada durante un total de 297 días. En este período, las superaciones del límite de emisión de monóxido de carbono (CO) solo representaron el 2,02% del total de horas en las que la caldera operó con biomasa.

Asimismo, se realiza una revisión de los antecedentes reportados en el informe anual del año 2024, donde se constata que las emisiones reportadas se mantienen por debajo del límite establecido, manteniendo estable los parámetros de combustión.

De los resultados del examen de información asociado al D.S. N°29 del año 2013 MMA, es posible establecer que se verificó el cumplimiento de los aspectos relevantes fiscalizados asociados a las emisiones atmosféricas, para el año 2023, no obstante, esto será verificado en futuras fiscalizaciones.



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

2.1. Antecedentes Generales

Identificación de la Unidad Fiscalizable (UF): Celco Valdivia	
Región: XIV Región de los Ríos	Ubicación de la actividad, proyecto o fuente fiscalizada: Ruta 5 sur, km 788, sector Rucaco, San José de la Mariquina, Valdivia
Provincia: Valdivia	
Comuna: Valdivia	
Titular(es) de la unidad fiscalizable: Celulosa Arauco y Constitución S.A.	RUT o RUN: 93.458.000-1
Domicilio Titular(es): El Golf 150, piso 14, Las Condes – Santiago	Correo electrónico: alfredo.miranda@arauco.com
	Teléfono: 063-2631412
Identificación Representante(s) Legal(es): Manuel González Saldivia	RUT o RUN: 10.597.352-2
Domicilio Representante(s) Legal(es): Ruta 5 sur, km 788, sector Rucaco, San José de la Mariquina, Valdivia	Correo electrónico: manuel.gonzalez@arauco.com
	Teléfono: 063-2631700 / 063-2631412



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 MINSEPRE"	30-07-2013	Ministerio del Medio Ambiente	Planta Valdivia	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

▪ Emisiones Atmosféricas

4.3. Revisión Documental

4.3.1. Documentos Revisados

Nombre del documento	Origen/ Fuente del documento	Observaciones
Informe anual de coincineración año 2023.	Sistema Ventanilla Única del Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes (RETC).	Periodo 01-01-2023 al 31-12-2023.
GPV 002/2025 — C	Resolución Exenta N°2364/2024 SMA	Antecedentes que complementan el informe anual del año 2023, además de las causas de superar el límite de emisión de los parámetros CO.



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 las instalaciones forestales que coincieren biomasa forestal tratada se indican en la Tabla N° 3. Valores límites de emisión para coincineración en instalaciones forestales.

Resultado (s) examen de Información:

En el marco de la revisión del reporte anual correspondiente al año 2023, el cual fue ingresado con fecha 31 de enero de 2024, al Sistema de Seguimiento Atmosférico (SISAT) vía sistema de Ventanilla Única del RETC.

- a. Las mediciones del denominado “Test de Quema” (mediciones discretas) requeridas en la tabla N°3 del D.S.29/2013 MMA, se realizaron en la chimenea de la Caldera de Poder, entre el 06 al 09 de febrero de 2023, de acuerdo con lo siguiente:

Muestreo/medición	Fechas
Benceno	06-02-2023
COT/CO	07-02-2023
Metales pesados	09-02-2023
Dioxinas y furanos	08-02-2023
MP y Halógenos (*)	07-02-2023

(*) Notas:

- 1) El Método CH-26A permite realizar análisis de Material Particulado según lo indicado en el Punto 2.1 del mismo método. El Material Particulado recuperado en el filtro y la sonda se analizó siguiendo los procedimientos del Método CH-5.
 - 2) De acuerdo a lo indicado en Resolución Exenta 2051/2021 de la SMA, la medición de gases para el Monóxido de carbono y Compuestos Orgánicos Volátiles se realizaron el día 07 de febrero donde se ejecutó en forma simultánea con la medición de material particulado y halógenos, ya que la Chimenea cuenta con un puerto exclusivo para medición de gases el cual cumple con las distancias mínimas requeridas en el método CH-1.
- b. En Tabla 1 entregan los resultados de las mediciones discretas, las cuales indican que los valores límites de emisión establecidos en el D.S.29/2013, se encuentran bajo los límites estipulados en la norma.
- El muestreo de material particulado se realizó en forma simultánea con el muestreo de HCl y HF de acuerdo a lo indicado en el punto 2.1 del método CH-5/CH-26A., el cual contempla tres corridas de medición, donde las muestras obtenidas son enviadas al Laboratorio DICTUC S.A., para su respectivo análisis. De acuerdo a la revisión realizada el muestreo cumple con la metodología aplicada, por lo que los resultados obtenidos son de calidad asegurada.



- Material Particulado (MP): Para este parámetro se observa que los resultados del muestreo arrojan un valor de 24,7 mg/Nm³, valor inferior a los 50 mg/Nm³ estipulados en la tabla N°3 del D.S.29/2013.
 - El Ácido Clorhídrico (HCl) entrega una concentración promedio de 10,3 mg/m³N valor inferior al límite máximo de 30 mg/m³N, estipulado en la tabla N°3 del D.S.29/2013.
 - El Ácido Fluorhídrico (HF) entrega una concentración promedio de 0,23 mg/m³N valor inferior al límite máximo de 5,0 mg/m³N, estipulado en la tabla N°3 del D.S.29/2013.
- El muestreo de los Metales Pesados se realizó de acuerdo al método CH-29, el cual contempla tres corridas de medición, donde las muestras obtenidas son enviadas al Laboratorio SGS Chile Ltda. y DICTUC S.A, para su respectivo análisis. De acuerdo a la revisión realizada el muestreo cumple con la metodología aplicada, por lo que los resultados obtenidos son de calidad asegurada.
 - El Cadmio (Cd) no detectó la presencia de estos metales pesados (N.D. < 0,001)
 - El Mercurio (Hg) no detectó la presencia de estos metales pesados (N.D. < 0,001)
 - El Berilio (Be) no detectó la presencia de estos metales pesados (N.D. < 0,005).
 - El plomo (Pb) no detectó la presencia de estos metales pesados (N.D. < 0,005)
 - La suma total de los parámetros de Arsénico (As), Cobalto (Co), Níquel (Ni), Selenio (Se) y Telurio (Te) entrega una concentración promedio de 0,002 mg/m³N valor inferior al límite máximo de 1 mg/m³N, estipulado en la tabla N° 3 del D.S.29/2013.
 - La suma total de los parámetros Antimonio (Sb), Cromo (Cr), Manganeseo (Mn) y Vanadio (V) entrega una concentración promedio de 0,188 mg/m³N valor inferior al límite máximo de 1 mg/m³N, estipulado en la tabla N° 3 del D.S.29/2013.

- El muestreo de Benceno (C₆H₆) se realizó de acuerdo con el método EPA – 0031, cuyo procedimiento de muestreo se realiza a flujo constante, donde las muestras se capturan a través de Tubos de Resina Tenax y Anasorb 747, realizándose tres corridas de 40 minutos cada una, donde las muestras obtenidas son analizadas mediante cromatografía en Laboratorio Maxxam Analytics, Canadá.

Los resultados no detectaron la presencia de Benceno N.D. < 0,002

- El muestreo de Dioxinas y Furanos se realiza según el método CH-23, el cual contempla tres corridas, donde una de las muestras es capturada en una trampa de Resina XAD-2, las respectivas muestras son enviadas al Laboratorio SGS North América INC, E.E.U.U., para su respectivo análisis.

Los resultados entregan una concentración promedio de 0,013 ng/m³N, valor inferior al límite máximo de 0,2 ng/m³N, estipulado en la tabla N°3 del D.S.29/2013.

- Las mediciones de Gases Monóxido de Carbono (CO) y Compuestos Orgánicos Totales (COT), cumplen con los criterios establecidos en la Res. Ex. N°2051/2021 SMA, respecto del periodo de medición de 3 horas continua y se verifica que se efectúan los chequeos de verificación de los métodos de medición (CH-10 y CH-25 A), los cuales se encuentran dentro de los límites de aceptación de los respectivos métodos. El informe de resultados entrega los siguientes resultados:

- La medición de Monóxido de carbono (CO) entregó una concentración promedio de 7,95 mg/m³N valor inferior al límite máximo de 50 mg/m³N estipulados en la tabla N°3 del D.S.29/2013.
- La medición de Carbono Orgánico Total (COT) entregó una concentración promedio de 12,3 mg/m³N valor inferior al límite máximo de 20 mg/m³N estipulados en la tabla N°3 del D.S.29/2013.

c. En Tabla 2 se presentan las Condiciones de Operación durante el TEST de Quema Caldera de Poder, Planta Valdivia.

- ✓ Se realizan las actividades de muestreo y medición entre los días 06 al 09 de febrero de 2023. En el informe ingresado adjuntan antecedentes respecto de la capacidad de carga de la caldera durante la ejecución de los



respectivos muestreos /medición, los cuales fueron realizados sobre el 80% de la capacidad de carga, cuya capacidad nominal corresponde a 97 (t/h).

- ✓ De la evaluación realizada de los respectivos informes de resultados de los muestreos y/o mediciones ejecutadas por la ETFA PROTERM S.A. durante el año 2023, es posible señalar que estos cumplen con los respectivos controles de calidad de la metodología aplicada.

Registros		
Contaminante	Resultados Mediciones Test Quema Caldera de Poder, año 2023 (mg/Nm ³) ¹	Valor Límite de Emisión (mg/Nm ³) Tabla 3 D.S.29/2013
Material Particulado (MP)	24,7	50
Carbono Orgánico Total (COT)	12,3	20
Monóxido de Carbono (CO)	7,95	50
Mercurio y sus compuestos, indicado como metal (Hg)	N.D.	0,1
Cadmio y sus compuestos, indicado como metal (Cd)	N.D.	0,1
Berilio y sus compuestos, indicado como metal (Be)	N.D.	0,1
Plomo y sus compuestos, indicado como metal (Pb)	N.D.	1
Arsénico (As) + Cobalto (Co) + Níquel (Ni) + Selenio (Se) + Telurio (Te) y sus compuestos, indicado como elemento, suma total.	0,002	1
Antimonio (Sb) + Cromo (Cr) + Manganese (Mn) + Vanadio (V)	0,188	5
Compuestos inorgánicos clorados gaseosos indicados como ácido clorhídrico (HCl)	10,3	30
Compuestos inorgánicos fluorados gaseosos indicados como ácido fluorhídrico (HF)	0,23	5
Benceno (C ₆ H ₆)	N.D.	5
Dioxina y furanos TEQ (ng/m ³ N)	0,013	0,2
N.D. = No detectado		
Tabla 1.		
Descripción del medio de prueba: Descripción del medio de prueba: Resultados mediciones discretas reportadas por el titular en informe anual 2023 Caldera de Poder, Planta Valdivia.		

Registros					
Datos Operacionales	06-02-2023	07-02-2023	08-02-2023	09-02-2023	
Producción de Vapor (ton/h)	90,1	88,2	89,9	90,0	
(%) carga	92,9	90,9	92,7	92,8	
Flujo Fuel Oil N°6 (Kg/s)	0,4	0	0	0,5	
Flujo de Biomasa (ton/h)	29,3	44,6	36,7	30,8	
Capacidad Nominal: 97 ton/h de vapor Combustible utilizado Biomasa Forestal Presión de Vapor (MPa)= 8,4					
Tabla 2.					
Descripción del medio de prueba: Condiciones de Operación durante el TEST de Quema Caldera de Poder, Planta Valdivia.					

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



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.

(...) Las instalaciones forestales que coincinen biomasa forestal tratada:

- Material particulado (MP).
- Monóxido de Carbono (CO)

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. De acuerdo con lo señalado por titular en informe anual, la caldera de Poder cuenta con un equipo de medición continua de material particulado en su chimenea, marca SICK, modelo DHSB-TB10, cuyo rango máximo de medición de (0 – 100) mg/Nm³. Además de un medidor monóxido de carbono en chimenea después del PPT: marca Sick, modelo GMS 810, cuyo rango máximo de medición es de (0 -100) ppm y medidor oxígeno en chimenea después del PPT: marca Sick, modelo GMS 810, cuyo rango máximo de medición es de (0-25) % y el medidor de flujo marca Sick, modelo FLSE100-H, cuyo rango máximo de medición es de (0 -40) m/s.

El CEMS de la caldera de poder, 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° 2138, 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 en la plataforma Seafire. Esto se realiza 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.

Posteriormente, el titular presenta una carta solicitando una extensión del plazo para responder, la cual se concede según la Resolución Exenta N° 2172/2024, del 29 de noviembre de 2024. El titular con fecha 26 de noviembre de 2024, presenta la carta GPV 055/2024— C, 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, así como las acciones correctivas implementadas.

A partir de la revisión de los antecedentes, se ha observado que los registros de los ensayos correspondientes fueron ejecutados, presentando algunos resultados fuera de los rangos permitidos y sin justificación adecuada. Sin embargo, los datos reportados durante el año 2023 serán 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.

Con fecha 05 de febrero de 2024 ingresan el Informe de Resultados de los Ensayos de Validación (IREV) correspondiente a las Pruebas anuales de Aseguramiento de Calidad (QA/QC) del año 2023, lo cual se resume en Tabla 3, por lo que es posible indicar que la fuente cuenta con datos de calidad asegurada durante el año 2023.



- b. En relación al cumplimiento del artículo 11 del D.S.29/2023, se realiza requerimiento de información según Resolución Exenta N°2138 de fecha 13 de noviembre de 2024, por no presentar alguna variable operacional que refleje el funcionamiento del sistema de control de emisiones de la Caldera de Poder.

El titular solicita aumento de plazo para dar respuesta a lo solicitado, lo cual se concede según Resolución Exenta N° 2397 de fecha 26 de diciembre de 2023. Con fecha 03 de enero el titular ingresa carta GPV 002/2025-C, señalando que el sistema de abatimiento de la caldera de poder, se encuentra constituido por tres campos (A, B y C), que tienen por objetivo captar material particulado desde la corriente de gases antes que esta haga ingreso a la Chimenea de la Caldera de Poder. El PPT se considera en funcionamiento siempre que al menos uno de sus campos esté activo.

El monitoreo del PPT se realiza de forma continua a través del voltaje de cada campo. Sin embargo, su operatividad puede verse afectada por factores como cortocircuitos o por la generación excesiva de monóxido de carbono (CO) en el hogar de la caldera, lo cual puede llevar a un paro preventivo del sistema hasta que los niveles de CO sean ajustados a parámetros seguros.

En la gráfica presentada (Figura 1) se observan los voltajes del PPT, mostrando un comportamiento normal. Durante el período del 21 de febrero al 7 de marzo de 2023, el campo B tuvo un corte debido a la detención de la caldera, pero tras una limpieza de ceniza, volvió a estar operativo. El 20 de diciembre de 2023, el PPT dejó de funcionar por sobrecarga, aunque no se registraron excedencias en los límites normativos de material particulado. Cabe destacar que entre el 7 de abril y el 7 de junio de 2023, la caldera estuvo inactiva, lo que explica la ausencia de datos de voltaje del PPT durante ese tiempo.

Registros						
Fuente		Caldera de Poder - Planta Valdivia				
Parámetros		MP	Flujo	CO	O _{2dry}	O _{2wet}
Método de medición		CEMS	CEMS	CEMS	CEMS	CEMS
Última validación anual del CEMS otorgado por la SMA.	Escala o Rango de medición	0 – 200 S.L.	0 – 40 m/s	0 – 100 ppm	0 – 25%	0 – 25%
	Fecha Último ensayo de validación	28-12-2022	27-12-2022	28-12-2022	28-12-2022	28-12-2022
	Periodo de datos válidos	29-12-2022 al 29-12-2023	28-12-2022 al 28-12-2023	29-12-2022 al 29-12-2023	29-12-2022 al 29-12-2023	29-12-2022 al 29-12-2023
	N° Última Resolución Validación emitida	652	427	652	652	652
	Fecha Resolución	14-05-2019	21-03-2022	14-05-2019	14-05-2019	14-05-2019

Nota: Respecto al último Ensayo anual de validación, ingresan Informe de Resultados del Ensayo de Validación (IREV) con fecha 09 de febrero de 2024.

Tabla 3.

Descripción del medio de prueba: Estado validación CEMS Caldera de Poder Planta Valdivia



Registros

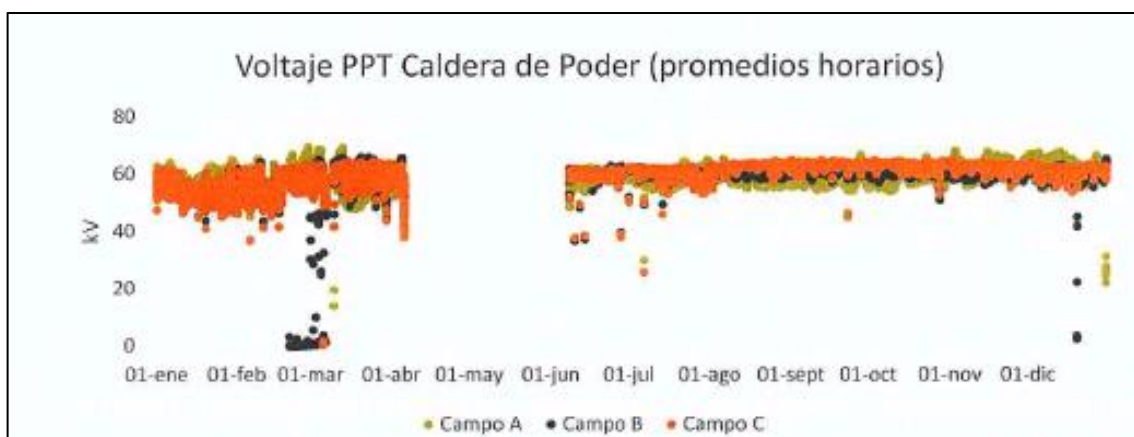


Figura N°1.

Descripción del medio de prueba: Voltaje (KV) de cada uno de los campos (A-B-C) del PPT – Caldera de Poder - Planta Valdivia



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° 7 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 o 3, respectivamente (...) En las **instalaciones de coincineración** 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° 3.

Tabla 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:

- a. Las emisiones de material particulado y monóxido de carbono son reportadas como promedios diarios en unidades de concentración másica, expresada en miligramos por metro cúbico normal (mg/m³N), con una corrección de oxígeno al 10%.

Los registros diarios del parámetro MP, determinados sobre la base de valores horarios registrados por el CEMS de la caldera de poder y reportados por el titular en el informe anual, se encuentran bajo el valor diario de emisión de 50 mg/m³N establecido en el D.S.29/2013 durante el año 2023. (ver Figura N°2).

De acuerdo a los registros diarios del parámetro CO determinados sobre la base de valores horarios registrados por el CEMS de la caldera de poder y reportados por el titular en el informe anual, sobrepasan el valor diario de emisión de 50 mg/m³N establecido en el D.S.29/2013 durante el año 2023 en 6 días para el monóxido de carbono (ver Tabla 5, Figura N°3).

Cabe señalar que las excedencias del límite de emisión del monóxido de carbono presentadas, consideran el promedio diario de todos los promedios horarios del día, de aquellas horas en las cuales la caldera de poder quema biomasa tratada, sin considerar o descontar aquellos promedios en los que la caldera se encontraba en proceso de partida o detención, o sin la alimentación de biomasa tratada. Lo cual cumple con los criterios establecidos en la Resolución Exenta N°1190/2022 que “Dicta instrucción general para la remisión del reporte anual que requiere el artículo 13 del Decreto Supremo 29 del 2013”, que aplica para la evaluación correspondiente a partir del año 2023. Específicamente para el proceso de coincineración en instalaciones forestales se establece que “El valor diario de emisión, calculado sobre la base de valores horarios, considerará solo aquellas horas en las cuales se utiliza como combustible biomasa tratada”.

Se realiza requerimiento de información mediante Resolución Exenta N° 2364, de fecha 18 de diciembre de 2024, donde se solicita profundizar los motivos técnicos respecto de las horas de incumplimiento señaladas en el considerando 9° de esta resolución, para el parámetro CO, durante el año 2023, así como las acciones correctivas aplicadas a dichas superaciones, junto con las medidas futuras para evitar que estas superaciones se repitan. Al respecto, el titular a través de carta GPV N°058/2024 -C de fecha 20 de diciembre de 2024, solicita un aumento del plazo original para da



lo cual es concedido según Resolución Exenta N°2397 de la misma fecha. Posteriormente el titular da respuesta según carta GPV 002/2025 — C de fecha 03 de enero de 2025, señalando la causa de estas superaciones y las acciones correctivas aplicadas.

Causa de las superaciones

El titular señala que, en el proceso de partida de la operación de Planta Valdivia, posterior al Periodo donde la caldera de poder estuvo fuera de servicio (07-04-2023 al 07-06-2023), y donde se ejecutó la mantención general de Planta, se requiere estabilizar los parámetros de combustión normal de la caldera de poder, es por ello que durante este ajuste se pueden presentar variaciones en las concentraciones de CO. En relación con las excedencias de CO, estas se atribuyen a problemas ocasionados por la alta humedad de la biomasa, la cual fluctuó entre el 64% y el 69%, afectando así la eficiencia de la combustión. Esta situación se presentó especialmente en los días 8, 9, 12 y 14 de junio.

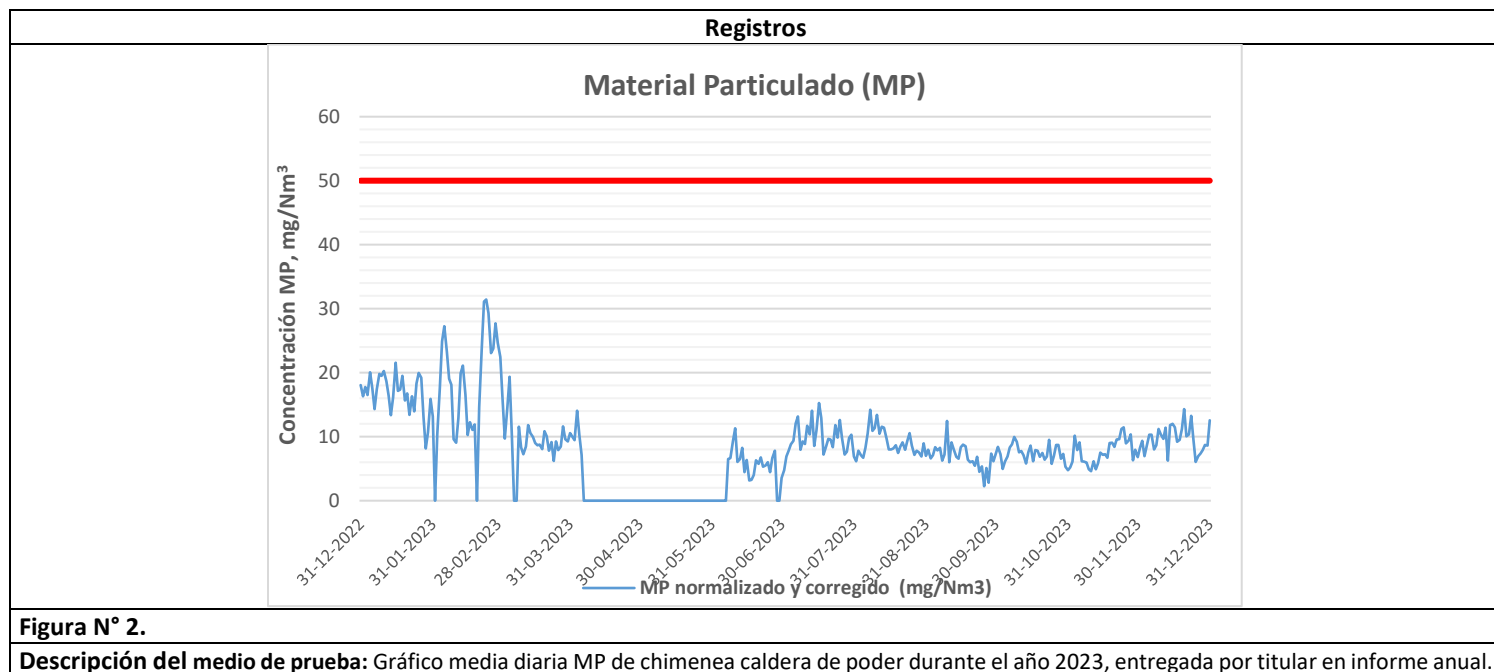
Las condiciones operacionales específicas que contribuyeron a este problema incluyen el uso de quemadores de petróleo en combinación con biomasa durante las puestas en marcha y las detenciones, tanto programadas como no programadas, de la caldera.

Acciones Correctivas

El titular informa que, para evitar que estas excedencias se repitan, se han implementado diversas medidas, como el uso de quemadores de petróleo #6, que mejoran la temperatura del lecho. Además, se ha establecido un plan de capacitaciones para los operadores de la Caldera de Poder, enfocado en las exigencias del DS.29/2013 del MMA (se adjunta el registro de las capacitaciones en los Anexos). También se llevará a cabo la limpieza del secador de biomasa durante la parada general de la planta en 2024.

A partir de los antecedentes presentados, se constata que las acciones correctivas mencionadas en la carta GPV 002/2025-C, con fecha del 3 de enero de 2025, se llevaron a cabo conforme al informe anual correspondiente al año 2024, presentado el 31 de enero de 2025, donde se constata que las emisiones reportadas se mantienen por debajo del límite establecido, manteniendo estable los parámetros de combustión.





Registros

Monóxido de Carbono (CO)

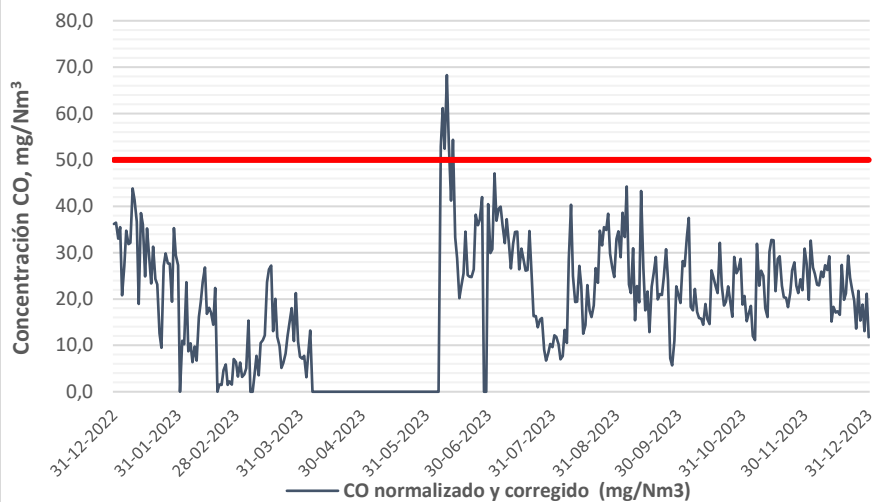


Figura N° 3.

Descripción del medio de prueba: Gráfico media diaria CO de chimenea caldera de poder durante el año 2023, entregada por titular en informe anual.

Registros

Fecha superación límite de emisión de CO	Promedio diario (mg/m ³ N) (*)	Causa/ Acción
07-06-2023	52,91	Calidad deficiente de mezcla de biomasa y alta cantidad de finos. / Uso de quemadores para mejorar temperatura de lecho. Aplicación de Procedimiento Estándar Operacional para esta variable.
09-06-2023	61,13	
10-06-2023	52,38	
11-06-2023	68,29	
12-06-2023	53,64	
14-06-2023	54,36	

(*) corregido a 10%O₂ (1 atm, 25°C)

Tabla 5.

Descripción del medio de prueba: Resumen de los días que presenta superación el parámetro CO de chimenea caldera de poder durante el año 2023, entregado por titular en informe anual, en las cuales se utiliza como combustible solo biomasa tratada.



Número de hecho constatado: 4

Exigencia (s):

Art. N°7 D.S. N°29/2013 MMA: Las instalaciones de incineración, las de coincineración y las de coprocesamiento deberán cumplir con las condiciones de operación señaladas en la Tabla N°10: Condiciones de operación para incineración, coprocesamiento y coincineración.

Tabla 6. Condiciones de operación para incineración, coprocesamiento y coincineración.

Condición de Operación	Incineración	Coprocesamiento y Coincineración
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 coincineración 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.

Resultado (s) examen de Información:

- a. De acuerdo a lo indicado por el Titular en informe anual, presenta temperatura de los gases de combustión bajo los 850°C, durante las horas de operación de la fuente con consumo de biomasa., por lo que se realiza requerimiento de información mediante Resolución Exenta N° 2364, de fecha 18 de diciembre de 2024, donde se solicita “Indicar técnicamente el motivo por el cual se presentan temperaturas de los gases de combustión, las cuales se encuentran bajo el rango establecido según la tabla N°5 del art 7° del D.S. 29/2013MMA.

El titular da respuesta según carta GPV 002/2025 -C, de fecha 03 de enero de 2025 informando que durante los meses de enero (4 situaciones), febrero (9 situaciones) y marzo (13 situaciones) de 2023, se presentaron problemas de sinterización de arena en la Caldera de Poder, lo que dificultó la adecuada fluidización del lecho y limitó la eficiencia de la combustión. Como resultado, se observó un leve impacto en el promedio de temperatura. Cabe destacar que, del total de situaciones con variaciones, más del 75% se mantuvieron iguales o por debajo del 5% respecto al límite de 850 °C, lo que indica que estas variaciones no fueron sustanciales. Es importante señalar que la limitación en la operación del lecho fue el resultado de una combinación de factores, los cuales se detallan a continuación.

- Deficiencia en el flujo de aire primario explicado por fugas en calentadores del sistema de aire primario.
- Indicación errónea del nivel de arena, generando un mal control de la combustión.

Lo anterior, evidencia que el lecho de arena comenzó a subir, reduciendo el flujo de aire y dificultando la combustión, redundando, por ende, en la imposibilidad de incrementar adecuadamente la temperatura.

Las acciones inmediatas tomadas fueron el uso de quemadores de petróleo #6, la limpieza de los buzones, limpieza del calentador de aire primario, detención de la caldera para drenaje de arena desde lecho y limpieza interior del hogar. (Estas detenciones se efectuaron en primera instancia el 01 de febrero 2023 y posteriormente del 19 al 21 de febrero 2023). Además, durante la Parada General de Planta 2023 se efectuaron calibraciones al instrumento de medición de nivel de arena y reparación de tubos del calentador de aire primario.

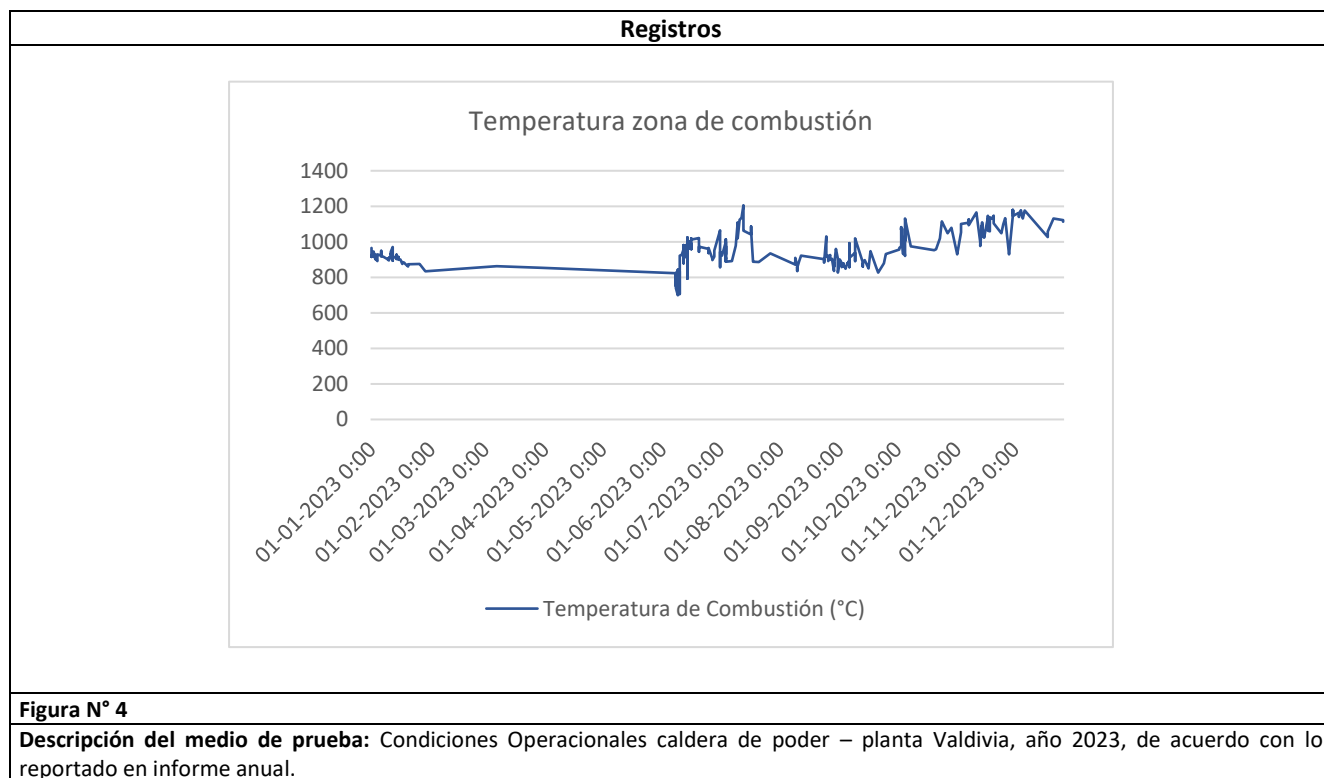
Por su parte, en el mes de junio, las situaciones se asocian a mayor humedad de la biomasa (sobre 64%) y no a la calidad de los lodos combustionados.



- b. Respecto del tiempo de residencia de los gases, presentan la memoria de cálculo informando un valor de 5,7 seg., el cual cumple con lo señalado en el Art. 7° y 8°, Tabla N°5 del D.S.29/2013 MMA.
- c. Informan los resultados de Cloro presente en muestra de Lodos utilizada en la mezcla de Combustible para la Caldera de Poder, provenientes de planta de Tratamiento Terciario, durante la medición realizada el 07 de febrero de 2023, la cual entrega un valor de 0,1181 % en peso de cloro, lo cual es inferior al 1% establecido en la norma, por lo que la temperatura mínima de los gases en la zona de combustión debe ser mínimo de 850°C.

Según la información presentada, se observa que los parámetros de combustión en la caldera de poder, se mantienen en general estables, lo cual se refleja directamente en las concentraciones de monóxido de carbono (CO).





Registros

Mes	Temperatura mínima de los gases en la zona de combustión (°C)	Contenido de cloro (% en peso de cloro) (*)		
		Combustible Primario - Biomasa tratada	Combustible Secundario FO6	Combustible Secundario 2 - FO2
Enero	819	0,1181	NA	NA
Febrero	733			
Marzo	778			
Abril	888			
Mayo	Fuente fuera de servicio			
Junio	807			
Julio	853			
Agosto	867			
Septiembre	868			
Octubre	1013			
Noviembre	1030			
Diciembre	1067			

(*) Resultados de muestra analizada por el Laboratorio PCM Lab (adjunto en anexos)

Tabla 7.

Descripción del medio de prueba: Temperatura mínima gases en zona de combustión y contenido cloro

Registros

Como combustible principal en la Caldera de Poder se utiliza una mezcla de biomasa forestal, derivados de madera y lodos provenientes del tratamiento primario, secundario y terciario de la planta de efluentes, además de petróleo como combustible secundario.

	Tipos y cantidades de Combustibles alimentados Caldera de Poder		
	Combustible Primario - Biomasa Tratada (ton/mes)	Combustible Secundario - FO6 (ton/mes)	Combustible Secundario 2 - FO2 (ton/mes)
Enero	15425,92	126,30	27,64
Febrero	8080,99	828,59	65,97
Marzo	10704,52	650,57	23,92
Abril	2384,48	327,91	25,27
Mayo	0,00	0,00	0,00
Junio	8398,84	120,95	2,03
Julio	14248,06	218,03	185,98
Agosto	13856,56	422,37	249,50
Septiembre	12452,63	219,86	33,49
Octubre	14460,69	31,35	7,00
Noviembre	14379,29	66,08	17,35
Diciembre	16502,32	30,13	0,44

Tabla 8.

Descripción del medio de prueba: Tipos y cantidades de sustancias y materiales utilizados como combustibles año 2023



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, cumplen con lo señalado en el Art. 9°, Tabla N°6 del D.S.29/2013 MMA.

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-10
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), Manganeseo (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 9.

Descripción del medio de prueba: Metodologías de medición reportadas informe anual a la caldera de poder – Planta Valdivia, año 2023.



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°3 del D.S.29/2013 MMA, se realizaron en la chimenea de la caldera de poder, entre los días 06 al 09 de febrero de 2023, por la empresa Proterm S.A.
- b. Proterm S.A. está autorizado para realizar actividades de fiscalización ambiental, según el alcance de la autorización que le ha otorgado la Superintendencia de Medio Ambiente, de acuerdo a lo establecido en el reglamento ETFA (D.S. 38/2013 MMA) y bajo Resolución 39/2020 y código de ETFA 014-01. Además, posee acreditación bajo norma ISO 17025:2017.



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 10.

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

Registros			
Método	ETFA Muestreo/ Medición	Inspector Ambiental	ETFA Análisis
CH-5	PROTERM S.A.	Luis Fernández F.	Proterm S.A.
CH-10			N/A
CH-25A			N/A
CH-29			SGS Chile Ltda./ DICTUC S.A. (*)
CH-26 A			DICTUC S.A. (**)
EPA-0031			Maxxam Analytics (Canadá)
CH-23			SGS North América INC.

(*) En el registro de ETFA de la SMA no existe una ETFA autorizada para el análisis de Metales Pesados Telurio en componente AIRE. Proterm S.A. envió las muestras para análisis de Metales Pesados a DICTUC S.A. de acuerdo con lo indicado en el punto Primero de Res. Ex. N°1024, en la que establece que los análisis pueden ser realizados por una entidad autorizada por el Instituto Nacional de Normalización INN.

(**) Según registro de SMA no existe ETFA autorizada para el análisis del método CH-26A. Por lo tanto, Proterm envió las muestras a análisis de HCl a DICTUC S.A. de acuerdo a lo indicado en el punto Primero de Res.Ex. N°1024 en la que establece que los análisis pueden ser realizados por una entidad autorizada por el Instituto Nacional de Normalización INN, y para el caso de HF también fueron enviadas al mismo laboratorio según lo establecido en el punto tercero de la Res.Ex. N°986, ya que no existe laboratorio acreditado como ETFA y tampoco ante INN de acuerdo a lo que hemos podido recabar de información.

Tabla 11.

Descripción del medio de prueba: Identificación ETFA muestreo, medición, análisis e Inspectores Ambientales.



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, además de los materiales utilizados como combustible.
- f) El resumen de las situaciones anormales de funcionamiento y las medidas aplicadas.”

Resultado (s) examen de Información:

El informe anual 2023 fue ingresado al Sistema de Ventanilla Única del RETC en el Sistema de Seguimiento Atmosférico (SISAT) el 31 de enero 2024, dentro del plazo establecido en el art. 13° del D.S.29/2013 MMA. El cual cumple con los criterios establecidos en la Resolución Exenta N°1190/2022 SMA que 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 para incineración, coincineración y coprocesamiento, y deroga Decreto N°45, de 2007, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia.

En base al requerimiento de información realizado según Res.Ex N°2364 de fecha 18 de diciembre 2024, ingresan información Complementaria al informe anual año 2023.

a. 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
- Temperatura mínima de los gases en zona de combustión y contenido de cloro
- Test de quema
- Tiempo de residencia de los gases
- Memoria de Cálculo tiempo de residencia de gases

ANEXOS

- Informe de Resultados ETFA Proterm S.A.
- Resultados Análisis de Lodos de planta de tratamiento terciario

b. Por otra parte, en el informe anual se entrega un resumen de las situaciones anormales de funcionamiento durante el año 2023, indicando el motivo junto con las medidas aplicadas, además de categorizarlas según el “tipo de falla”.



6. CONCLUSIONES.

De la revisión realizada al reporte anual de **Planta Valdivia** de la empresa **Celulosa Arauco y Constitución S.A.**, respecto de la **caldera de poder**, es posible señalar que, para el periodo evaluado, desde el 1 enero al 31 de diciembre de 2023, la cual operó utilizando biomasa tratada durante un total de 297 días, durante este periodo, las excedencias del límite de emisión de monóxido de carbono (CO) representan el 2,02% del total de horas en las que la caldera funcionó con biomasa.

De los resultados del examen de información asociado al D.S. N° 29 del año 2013 MMA, es posible establecer que se verificó el cumplimiento de los aspectos relevantes fiscalizados asociados a las emisiones atmosféricas, 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	Requerimiento de información N°2364/2024 SMA - carta Respuesta GPV 002/2025 – C de fecha 03-01-2025.

