



Superintendencia del Medio Ambiente
Gobierno de Chile

INFORME TÉCNICO DE FISCALIZACIÓN AMBIENTAL

Examen de Información

**BÍO BÍO CEMENTOS S.A.
Planta Teno**

DFZ-2022-1629-VII-NE

	Nombre	Firma
Aprobado	Juan Pablo Rodriguez F.	X _____ Juan Pablo Rodriguez F. Jefe Unidad Calidad del Aire y Cambio climá...
Elaborado	Claudia Quiroga M.	X _____ Claudia Quiroga M. Profesional División Fiscalización y Conform...



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 1.	9
TABLA 2.	9
TABLA 3.	10
TABLA 4.	12
FIGURA N° 1.	14
TABLA 6.	16
TABLA 7.	17
TABLA 8.	19
TABLA 9.	19
6. CONCLUSIONES.	21
7. ANEXOS.....	21



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 MINSEGPRES”, realizado por la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA) en base al informe anual del año 2021, reportado a través del Sistema de Ventanilla Única del Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes, RETC, y mediante el Sistema de Seguimiento Ambiental, asociados a la **unidad fiscalizable Bío Bío Cementos S.A.- Planta Teno**, localizada en la comuna de Teno, provincia de Curicó, Región del Maule.

La empresa Cementos Bio Bio S.A., Planta Teno, actualmente cuenta con un horno de clinker para la operación de calcinación de las materias primas para la elaboración del Clinker, el cual dispone de un Precipitador Electrostático, marca F.L. SMIDTH, modelo F300, con una eficiencia de un 99,9%.

El Horno Rotatorio para la producción de Clinker tiene una capacidad nominal de 2.000 t/d de Clinker, lo que requiere una alimentación de crudo (materia prima para producir Clinker), de aproximadamente 3.120 t/d, para lograr esta generación se utiliza principalmente Petcoke como combustible. El Horno es utilizado para calentar el material Crudo hasta una temperatura máxima aproximada de 1.400 °C en la cual se completan las reacciones químicas que originan el Clinker.

Los gases generados por la combustión en los quemadores principal (existente en el tubo del horno) y secundario (existente en el ciclón calcinador) son conducidos al precalentador de ciclones y posteriormente a la Torre de Enfriamiento LYR, proceso en el cual van cediendo calor y reduciendo su temperatura hasta llegar al sistema de control de emisiones de Material Particulado.

El proyecto ha incorporado el uso de diversos tipos de combustibles para el Horno de Clinker, que se han calificado ambientalmente, permitiendo a la fecha el uso de Carbón, Fuel Oil N.º 6, C.A.L. (combustible alternativo líquido) y el petcoke o coque de petróleo, a través de la RCA 47 / 2001 - Uso de Combustible Alternativo Líquido en el Horno Clinker de Industria Nacional de Cementos S.A. División Curicó y la RCA 239/2002 - Uso de coque de petróleo en horno de Clinker.

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 2021 en marco del D.S.29/2013 de la **Planta Teno**, perteneciente a Bío Bío Cementos S.A., **respecto del Horno de clinker es posible dar por acreditado el actual cumplimiento de las obligaciones establecidas en el D.S.29/2013 para el año 2021.**



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

2.1. Antecedentes Generales

Identificación de la Unidad Fiscalizable (UF): Bio Bio Cementos S.A. - Planta Teno	
Región: Maule	Ubicación de la actividad, proyecto o fuente fiscalizada: Ruta 5 Sur, Km. 173,6 - Teno
Provincia: Curicó	
Comuna: Teno	
Titular de la actividad, proyecto o fuente fiscalizada: Cementos Biobío S.A – Planta Teno	RUT o RUN: 96.718.010-6
Domicilio Titular: Ruta 5 Sur, Km. 173,6 - Teno	Correo electrónico: richard.bennett@cbb.cl
	Teléfono: 75 2207650
Identificación del Representante Legal: Eduardo Pimentel Müller	RUT o RUN: 7.023.700-8
Domicilio Representante(s) Legal(s): Ruta 5 Sur, Km. 173,6 - Teno	Correo electrónico: eduardo.pimentel@cbb.cl
	Teléfono: 75- 2207650



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 Cocción y Coprocesamiento y deroga Decreto N°45 de 2007 del MINSEPRE"	30-07-2013	Ministerio del Medio Ambiente	Planta Industrial de Cementos La Calera	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°2740 que fija Programa y Subprogramas de Fiscalización Ambiental de Normas de Emisión para el año 2022.

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_DS29 año 2021 - Planta Tenó	Sistema Ventanilla Única del Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes (RETC) - SISAT	Ingresado con fecha 31-01-2022



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: 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 Clinker, entre el 23 al 25 de junio y 31 de agosto de 2021, de acuerdo a lo siguiente: <ul style="list-style-type: none">- Día 23-06-2021 /13:44 – 16:10 hrs: Benceno- Día 24-06-20221 /09:22 – 13:43 hrs: hrs Dioxinas y Furanos- Día 24-06-2021 /12:22 – 16:22 hrs: COT- Día 25-06-2021 /09:16 – 13:29 hrs:Material Particulado (MP) + Halógenos- Día 31-08-2021 /10:00 – 15:32 hrs :Metales Pesados En el informe de resultados del Test de quema, la ETFA Proterm S.A. indica que el muestreo de Dioxinas y Furanos fue realizado de manera simultánea con la medición de Compuestos Orgánicos Totales a través de los métodos CH-23 y CH 25 A respectivamente , ya que cuentan con puerto exclusivo para medición de Gases (COT), lo cual cumple con los crietrios establecidos en la Res. Ex. N° 128 de 25 de enero de 2019 de la Superintendencia del Medio Ambiente, que “ <i>Dicta instrucciones de carácter general que establece directrices específicas para la operatividad de las Entidades Técnicas de Fiscalización Ambiental autorizadas en el componente aire y revoca resolución que indica</i> ”, la cual indica que “ <i>se podrán realizar muestreos isocinéticos y/o mediciones en forma simultánea, sólo cuando el ducto de evacuación de gases permita cumplir con todas las distancias mínimas requeridas para los respectivos métodos a ser aplicados, evitando una dilución no representativa de la corriente de gas.</i> ” b. Cabe mencionar, que los informes con los resultados de los muestreos discretos realizados a la planta durante el año 2021, de acuerdo a lo estipulado en el Art. 13° del D.S.29/2013 MMA fueron ingresados por el Sistema de Seguimiento Ambiental con fecha 31 de enero de 2022, dentro de los plazos establecidos. De acuerdo a lo señalado en el Informe de Resultados del Test de quema, la operación del Horno de Clinker se mantuvo estable y continua durante la ejecución de los muestreo/medición, con una producción de Cal superior al 80% de su capacidad nominal, por lo que los resultados obtenidos son representativos. En base al análisis de los resultados de los muestreos discretos, en Tabla 1 se muestran los resultados de los muestreo/mediciones, las cuales se encuentran bajo los valores de límites de emisión establecidos en la tabla N° 2 D.S.29/2013 MMA.



- **Material Particulado (MP):** Para este parámetro se observa que los resultados del muestreo arrojan un valor de 3,98 mg/Nm³, valor inferior a los 50 mg/Nm³ estipulados en la tabla N° 2 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., 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.
 - El Mercurio (Hg) entrega una concentración promedio de 0,001 mg/m³N valor inferior al límite máximo de 0,1 mg/m³N, estipulado en la tabla N° 2 del D.S.29/2013.
 - El Berilio (Be) no detectó la presencia de estos metales pesados.
 - El plomo (Pb) entrega una concentración promedio de 0,008 mg/m³N valor inferior al límite máximo de 0,1 mg/m³N, estipulado en la tabla N° 2 del D.S.29/2013.
 - La suma total de los parámetros de Arsénico (As), Cobalto (Co), Níquel (Ni), Selenio (Se) y Telurio (Te) entrega una concentración promedio de 0,0031 mg/m³N valor inferior al límite máximo de 0,1 mg/m³N, estipulado en la tabla N° 2 del D.S.29/2013.
 - La suma total de los parámetros Antimonio (Sb), Cromo (Cr), Manganeso (Mn) y Vanadio (V) entrega una concentración promedio de 0,02 mg/m³N valor inferior al límite máximo de 0,1 mg/m³N, estipulado en la tabla N° 2 del D.S.29/2013.
- El muestreo de los **compuestos inorgánicos clorados y fluorados** se realizó según el Método CH-26 A, el cual contempla tres corridas de medición, donde las muestras obtenidas son enviadas al Laboratorio DICTUC S.A¹., 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. Los resultados entregan para el HCl y HF que no se detectó presencia de éstos compuestos.
- El muestreo de **Benceno (C₆H₆)** se realizó de acuerdo al 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 entregan una concentración promedio de 0,11 mg/m³N, valor inferior al límite máximo de 5 mg/m³N, estipulado en la tabla N° 2 del D.S.29/2013.
- 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 0,01 ng/m³N, valor inferior al límite máximo de 0,2 ng/m³N, estipulado en la tabla N° 2 del D.S.29/2013.
- La medición de los Compuestos Orgánicos Totales(COT), cumplen con los criterios establecidos en la Res.Ex N° 128/2019 SMA, respecto del periodo de medición de 4 horas continua y se verifica que se efectúan los chequeos correspondientes de la medición, los cuales se encuentran dentro de los límites de aceptación del método de medición (CH-25A). El informe de resultados entrega el siguiente resultado:

¹ Para el análisis del método CH—26A no existe ETFA autorizada según registro de SMA. Por lo tanto, Proterm envió las muestras a análisis de HCL a DICTUC 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.



La medición de **Carbono Orgánico Total (COT)** entregó una concentración promedio de 1,64 mg/m³N valor inferior al límite máximo de 20 mg/m³N estipulados en la tabla N° 2 del D.S.29/2013.

- c. Tipos y cantidades de sustancias y materiales usados como combustible, durante la ejecución del test de quema se presenta en la tabla 2, de acuerdo a la información proporcionada en el informe de resultado entregado por la ETFA Proterm S.A.

Los combustibles utilizados informados corresponden a: Pet Coke y Combustible Alternativo Líquido C.A.L. , de acuerdo a los criterios establecidos en la RCA **RCA N.° 239/2002**.

- Considerando 3. – RCA N.° 239/2002

"El proyecto consiste en una sustitución parcial o total de los combustibles actualmente autorizados (Fuel Oil # 6, carbón mineral y alternativamente una proporción de CAL (combustible alternativo líquido)) por un porcentaje de coque de petróleo (100% de coque de petróleo; 90% de coque de petróleo, mezclado con 10% de FO # 6, o cualquier otra combinación entre ambos combustibles; 90% de coque de petróleo, mezclado con 10% de carbón mineral, o cualquier otra combinación de mezclas entre ambos combustibles; un máximo de 40% de CAL mezclado con un mínimo de 60% de coque de petróleo, o cualquier otra mezcla entre ambos que no supere el máximo de CAL enunciado; un máximo de 80% de coque de petróleo con un mínimo de 10% de carbón mineral y 10% de CAL, o cualquier combinación de estos tres combustibles, de modo tal de no superar un 40% de CAL en la mezcla; o un 50% de coque de petróleo mezclado con carbón y CAL, de modo tal que la proporción de CAL no supere el 40% en la mezcla)..."

En la tabla 3, se presenta el resumen del consumo mensual año 2021 de los combustibles usados en el Horno y para los cuales Bío Bío Cementos S.A. cuenta con autorizaciones que aprueban su uso, de acuerdo a lo siguiente:



Registros

Contaminante	Resultados Mediciones Test Quema Horno Clinker, año 2021 (mg/Nm ³) ²	Valor Límite de Emisión (mg/Nm ³) Tabla 2 D.S.29/2013
Material Particulado (MP)	3,98	50
Carbono Orgánico Total (COT)	1,64	20
Mercurio y sus compuestos, indicado como metal (Hg)	0,001	0,1
Cadmio y sus compuestos, indicado como metal (Cd)	N.D. ³	0,1
Berilio y sus compuestos, indicado como metal (Be)	N.D.	0,1
Plomo y sus compuestos, indicado como metal (Pb)	0,008	1
Arsénico (As) + Cobalto (Co) + Níquel (Ni) + Selenio (Se) + Telurio (Te) y sus compuestos, indicado como elemento, suma total.	0,0031	1
Antimonio (Sb) + Cromo (Cr) + Manganeso (Mn) + Vanadio (V)	0,02	5
Compuestos inorgánicos clorados gaseosos indicados como ácido clorhídrico (HCl)	N.D.	20
Compuestos inorgánicos fluorados gaseosos indicados como ácido fluorhídrico (HF)	N.D.	2
Benceno (C ₆ H ₆)	0,11	5
Dioxina y furanos TEQ	0,01	0,2

Tabla 1.

Fecha: N/A

Descripción del medio de prueba: Resultados mediciones discretas reportadas por el titular en informe anual 2021 Horno Clinker, Planta Tenó.

Registros

Fechas	Producción de Clinker (t/d)	(%) de carga ⁴	Flujo Petcoke (t/h)	Flujo de combustible Alternativo líquido(C.A.L.) (t/h)
23-06-2021	1.708	85,40	2,43	0,72
24-06-2021	1.863	93,15	2,53	0,66
25-06-2021	1.891	95,00	2,87	0,61
31-08-2021	1.833	92,00	2,22	1,10

Nota: información extraída del informe de la ETF A Proterm S.A., indica que los datos fueron *entregados por Bío Bío Cementos S.A. – Planta Tenó*

Tabla 2.

Fecha: N/A

Descripción del medio de prueba: Datos operacionales durante el TEST de Quema Horno Clinker, año 2021, Planta Tenó.

² Valores corregidos al 10% O₂ y (N) Normalizado a 25°C y 1 atm

³ N.D. : No detectado

⁴ En base a la capacidad nominal del horno de 2.000 t/d de Clinker



Registros

Mes	Carbón Mineral (t/mes)	Pet Coke (t/mes)	C.A.L. (t/mes)	Fuel Oil #6 (t/mes)
Ene	-	4.690,6	558,056	3,257
Feb	-	4.987,1	390,691	0
Mar	-	4.424,7	199,489	5,403
Abr	-	543,4	29,688	0
May	-	4.396,8	417,915	7,127
Jun	-	4.104,2	506,499	1,850
Jul	-	2.938,2	142,797	0
Ago	-	3.857,6	396,076	14,326
Sep	-	4.075,2	273,008	2,995
Oct	-	4.509,3	369,650	0
Nov	-	3.349,0	218,985	7,392
Dic	-	1.241,4	97,001	5,609
Total	-	43.117,6	3.599,9	48,0

Tabla 3.

Fecha: N/A

Descripción del medio de prueba: Resumen consumo de combustible año 2021 - Horno Clinker - Planta Tenó



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. De acuerdo a lo señalado por el titular en informe anual, el Horno clinker cuenta con un equipo de medición continua de material particulado en su chimenea, marca SICK, modelo SB100, el cual monitorea el Material Particulado (MP). El equipo tiene un rango máximo de medición de (0-100 mg/m³ real).
- b. Con relación a las pruebas de Aseguramiento de Calidad y Control de Calidad CEMS del año 2021, es posible indicar que:
 - Se realiza requerimiento de información sobre las pruebas QA/QC bajo Res. Ex. N° 862 del 26 de mayo de 2020, según lo establecido en el Protocolo para validación, aseguramiento y control de calidad de Sistemas de Monitoreo Continuo de Emisiones (CEMS).
 - Se solicita la entrega del reporte de las pruebas Qa-Qc para cada parámetro, según el ICA que aplique a través de la Plataforma dealmacenamiento de información Seafire.
 - Cumple con los ensayos realizados, los cuales se encuentran dentro de los rangos establecidos.
- c. El CEMS del Horno clinker, cuenta con las respectivas pruebas de validación anual realizadas durante el año 2021 para los parámetros material particulado, flujo y oxígeno, según lo señalado en Tabla 4. Por lo que es posible señalar que la fuente cuenta con datos de calidad asegurada durante el año 2021.
- d. El titular no da cuenta según lo establecido en el art. 11, respecto de la operación del sistema de control de emisiones (Precipitador electroestático), a través de alguna variable operacional.



Registros				
Fuente		Horno clinker - Planta Teno		
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 - 100 mg/m ³ .	0 – 40 m/s	0 – 21%
	Fecha Último ensayo de validación	25-05-2021	24-06-2021	26-05-2021
	Periodo de datos válidos	26-06-2021 al 26-06-2022	25-06-2021 al 25-06-2022	27-06-2021 al 27-06-2022
	N° Última Resolución Validación emitida	252	252	252
	Fecha Resolución	10-02-2020	10-02-2020	10-02-2020

Nota: con fecha 13 de mayo de 2022 ingresan en el SIVEM el Informe de Resultados del Ensayo de Validación correspondientes a las Pruebas anuales de Aseguramiento de Calidad Anual (QA/QC), realizado entre el 29 al 31 de marzo del año 2022.

Tabla 4.	Fecha: N/A
Descripción del medio de prueba: Estado validación CEMS Horno Clinker - Planta Teno	



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

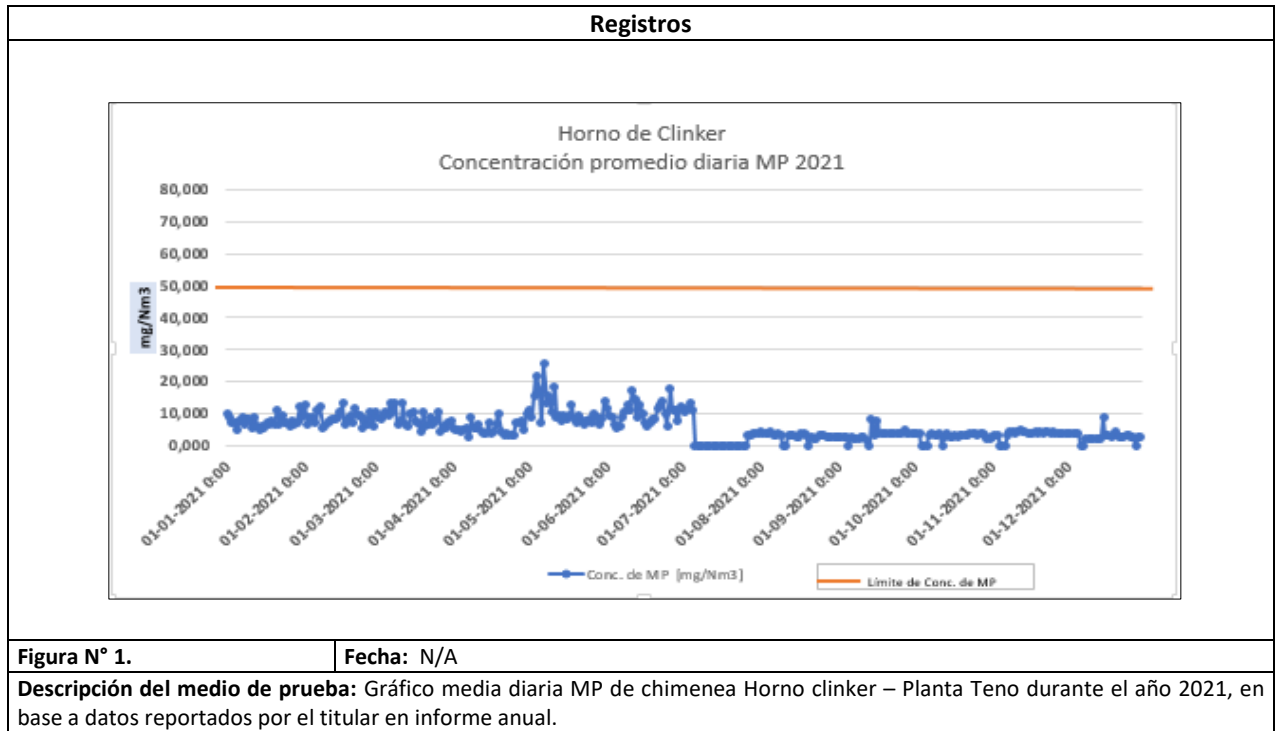
Tipo de sustancia o material a incinerar, coprocesar o coincinerar	% de Oxígeno	
	Incineración	Coprocesamiento y coincineración
Sustancias líquidas	3%	10%
Sustancias gaseosas solas o combinadas con sustancias líquidas	3%	10%
Materiales sólidos solos o combinados con sustancias líquidas o gaseosas	11%	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 ($\text{mg}/\text{m}^3\text{N}$), 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 clinker, es posible señalar que **cumple el valor de emisión de 50 $\text{mg}/\text{m}^3\text{N}$ establecido en el D.S.29/2013 durante el año 2021⁵** (ver Figura N° 1.).
- La información de la concentración de MP entregada en el informe anual a través del RETC, es posible señalar que los registros diarios de MP, determinados sobre la base de valores horarios registrados por el CEMS del horno clinker, presenta durante el periodo evaluado, desde el 1 enero al 31 diciembre de 2021, las horas fueron caracterizadas de acuerdo el estado de operación del horno, cuyas siglas significan lo siguiente:
 DNP : Detención no programada
 DP : Detención programada
 HE : Hora de encendido
 HA : Hora de apagado
 RE : Régimen

⁵ Para caracterizar el estado operacional de régimen (RE) se ha utilizado la alimentación del horno a una carga del 80% sobre el valor máximo de trabajo, que para el caso particular de esta fuente corresponde a 140 ton/h de alimentación de crudo.





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.

Resultado (s) examen de Información:

- El Titular en el informe anual, señala que el registro de las temperaturas informadas en el reporte anual corresponden a la temperatura de la zona del Hood del Horno que es un indicador indirecto de la temperatura de combustión. Estos registros son medidos en la zona del Hood del Horno, por lo que constituyen un indicador indirecto que usualmente se utiliza dado que a partir de éste se tienen mediciones confiables y continuas extraídas desde esa sección del Horno que puede presentar temperaturas menores a las registradas en las zonas de combustión del horno.
- El control diario se realiza mediante un sensor que se encuentra ubicado en el sector del quemador principal del horno, zona que cuenta con una cámara pirométrica. Si bien este sensor no se encuentra en línea, constituye un dato confiable de las condiciones térmicas del horno. A modo de ejemplo, se muestra imagen de la cámara pirométrica ubicada en este sector del horno:

Cámara Pirométrica



- c. El titular señala que *durante el año 2021 se mantuvo la condición descrita en el año 2020, no obstante se están gestionando mejoras al equipamiento para el objetivo de contar con información adecuada para acreditar los valores de temperatura de la zona de combustión.*
Además señala que es necesario informar que desde el punto de vista químico, la única forma de lograr la producción de Clinker es alcanzando temperaturas en el rango de 1350°C a 1450°C, por lo cual la misma generación de este producto garantiza que las condiciones de temperatura al interior del horno rotatorio y zona de combustión son logradas de forma estable durante la operación, además se informa que otra razón de haber utilizado el indicador referencial de la temperatura en la zona del Hood del Horno, se debe al hecho de que no se cuenta con un sistema que registre, de forma continua, los valores de temperatura del quemador.
- d. En la Tabla 5, se resumen el registro de las temperaturas informadas en el reporte anual y de acuerdo a lo señalado por el titular corresponden a la temperatura de la zona del Hood del Horno que es un indicador indirecto de la temperatura de combustión.
- e. Para la determinación del tiempo de residencia de los gases de combustión en el horno de Clinker de la planta Teno, se realiza la cuantificación del flujo total de gases saliendo por el volumen constante del tubo del horno.

Las condiciones de operación respecto del tiempo de residencia de los gases y la temperatura en la zona de combustión se encuentra de acuerdo con lo establecido en Tabla N°5 del Art. 7° D.S.29/2013 MMA.

Registros			
	2021	T° Combustión Horno clinker ⁶	Tiempo de Residencia de gases
		T° Promedio	Promedio
		°C	[s]
	Ene	891,00	8,60
	Feb	886,00	8,30
	Mar	827,00 (*)	8,32
	Abr	905,00	8,48
	May	858,00	8,60
	Jun	849,00 (*)	8,40
	Jul	823,02 (*)	8,12
	Ago	831,00 (*)	9,00
	Sep	857,50	8,50
	Oct	861,00	8,50
	Nov	878,00	8,50
	Dic	720,00 (*)	8,30

(*) valor bajo los 850°C

Tabla 5. Fecha: N/A

Descripción del medio de prueba: Parámetros de operación promedio mensual del Horno Clinker en condición de regimen, Planta Teno, de acuerdo a lo reportado en informe anual.

⁶ El titular señala que esta temperatura es un *indicador referencial de la temperatura en la zona del Hood del Horno*



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
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 6.		Fecha: N/A
Descripción del medio de prueba: Metodologías de muestreo/medición reportadas Horno clinker- Planta Teno, año 2021.		



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 clinker, entre los días 23 al 25 de de junio y el 31 de agosto de 2021, por la empresa Proterm S.A.
- b. Proterm S.A. es una entidad técnica de fiscalización ambiental autorizada por la Superintendencia del Medio Ambiente, con una vigencia desde el 13-01-2020 al 13-01-2024. La cual se encuentra autorizada en la componente aire – emisiones atmosféricas de fuentes fijas al igual que el correspondiente Inspector Ambiental (Tabla 7.).
- c. Las ETFAs de muestreo/medición y análisis se encuentran autorizadas en la componente aire – emisiones atmosféricas de fuentes fijas, de acuerdo a la Resolución Exenta N°986 del 19/10/16, la Resolución Exenta N° 1024 del 08/09/17 y la renovación de autorización mediante Resolución Exenta N°1906 del 20/12/2019, las cuales establecen la operatividad del reglamento de las Entidades Técnicas de Fiscalización (ETFAs), para titulares de instrumentos de carácter ambiental. 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, D&F, además del Telurio y Vanadio, por lo que se 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.		Fecha: N/A	
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	<ul style="list-style-type: none"> - Héctor Cortez Mella - Luis Fernández - Luis Fernández 	Proterm S.A.
CH-3A	Proterm S.A		N/A
CH-25A	Proterm S.A		N/A
CH-29	Proterm S.A		SGS Chile Ltda.
CH-26 A	Proterm S.A		DICTUC S.A.
EPA-0031	Proterm S.A		Maxxam Analytics (Canadá)
CH-23	Proterm S.A		SGS North America INC. (E.E.U.U.)
Tabla 8.			Fecha: N/A
Descripción del medio de prueba: Identificación ETFA 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, 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:

- a. El informe técnico que se genera a partir del Ensayo de Verificación del Horno N°2 realizado el año 2021, el cual contiene información específica sobre la medición de las fuentes, información sobre el proceso en el cual se están registrando estos valores, como además información sobre el laboratorio y sus respectivas autorizaciones. A continuación, se presenta una lista detallada del cuerpo del informe, el cual incluye los siguientes aspectos:
 - Resultados de las mediciones discretas realizadas.
 - Registros de las mediciones continuas de la instalación.
 - i. Registro horario de las emisiones de Material Particulado para todo el año 2021.
 - ii. Media diaria de emisiones de material particulado (no adjunta gráfico).
 - Especificaciones técnicas de los equipos de medición usados.
 - Condiciones de operación en el período de evaluación y bajo las cuales se han realizado las mediciones.
 - Tipos y cantidad de combustibles año 2021.
 - Resumen de las situaciones anormales de funcionamiento y las medidas aplicadas.

El titular entrega un resumen de las situaciones anormales de funcionamiento del año 2021 que corresponden a detención del horno, junto con la acción correctiva durante el período comprendido entre el 01 de enero y el 31 de diciembre del año 2021.



6. CONCLUSIONES.

De la revisión realizada al reporte anual de la **Planta Teno** perteneciente a la empresa Bio Bio Cementos S.A.. respecto del **Horno clinker**, es posible señalar que para el periodo evaluado, desde el 1 enero al 31 de diciembre de 2021, es posible dar por acreditado el cumplimiento de las obligaciones establecidas en el D.S.29/2013, para el año 2021.

7. ANEXOS.

N° Anexo	Nombre Anexo
1	Reporte anual año 2021

