**INFORME TÉCNICO DE FISCALIZACIÓN AMBIENTAL**

**Examen de Información**

**BÍO BÍO CEMENTOS S.A.**

**PLANTA - ANTOFAGASTA**

**DFZ-2020-2470-II-NE**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **Nombre** | **Firma** |
| Aprobado | Juan Pablo Rodriguez F. | **C:\Users\isabel.rojas\Downloads\Firmas\Firma JP.jpg** |
| Revisor | Isabel Rojas S. |  |
| Elaborado | Claudia Quiroga M. |  |

Tabla de contenidos

[1. RESUMEN. 3](#_Toc522711441)

[2. IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO, INSTALACIÓN, ACTIVIDAD O FUENTE FISCALIZADA 5](#_Toc522711442)

[2.1. Antecedentes Generales …………………………………………………………………………………………………………………………..5](#_Toc522711443)

[3. INSTRUMENTOS DE CARÁCTER AMBIENTAL FISCALIZADOS. 6](#_Toc522711444)

[4. ANTECEDENTES DE LA ACTIVIDAD DE FISCALIZACIÓN. 6](#_Toc522711445)

[4.1. Motivo de la Actividad de Fiscalización 6](#_Toc522711446)

[4.2. Materia Específica Objeto de la Fiscalización Ambiental 6](#_Toc522711447)

[**4.3.**  **Revisión Documental** ……………………………………………………………………………………………………………. ……………….. 6](#_Toc522711448)

[5. HECHOS CONSTATADOS. 7](#_Toc522711450)

[6. CONCLUSIONES. 24](#_Toc522711465)

[7. ANEXOS. 24](#_Toc522711466)

# 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 2020, reportado a través del Sistema de Ventanilla Única del Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes, RETC de acuerdo a lo señalado en el artículo 3° de la Resolución Exenta N°1227 del año 2015 de la Superintendencia del Medio Ambiente y mediante el Sistema de Seguimiento Ambiental, entre otros antecedentes, asociados a la unidad fiscalizable Bío Bío Cementos S.A. – Planta Antofagasta, localizada en Panamericana Norte Km 1.352, Sector la Negra , Región de Tarapacá.

El proyecto **Planta Antofagasta**, perteneciente a Bío Bío Cementos S.A., consiste en una instalación industrial dedicada a la fabricación de cementos, actualmente con 5 hornos que cuentan con las aprobaciones que les permite operar con una matriz de combustibles autorizada. Cabe señalar que de acuerdo a lo establecido en la RCA N°071/2007, los Hornos Cal Nº 1 y Dual quedan “stand by”, habilitados solamente en caso de emergencias o mantenciones de los hornos Cal Nº2 o Cal Nº3. Con respecto al año 2020, se encontraron operativos solo los hornos Clinker, Cal Nº2 y Cal Nº3, los cuales son considerados en la respectiva evaluación del D.S.29/2013.

En la siguiente tabla se resumen las características de cada horno:

**Tabla 1**.: Caracteristicas de los Hornos

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Características** | **Unidad** | **Hornos** |
| **Dual** | **Clinker** | **Cal 1** | **Cal 2** | **Cal 3** |
| Marca | FLS Smidth | FLS Smidth | FLS Smidth | SVEDALA | METSO |
| Año Fabricación | 1975 | 1998 | 1988 | 2002 | 2007 |
| Tipo de horno | Rotatorio | Rotatorio | Rotatorio | Rotatorio | Rotatorio |
| Dimensiones | m | D = 3,15L = 74 | D = 3,6L = 54 | D = 3,05L = 80 | D = 3,81L = 56 | D = 4.8 |
| Capacidad de producción | t/día | Cal: 250Clinker: 450 | Clinker: 1.000 | Cal: 280 | Cal: 600 | Cal: 1.100 |
| Temperatura de calcinación | °C | 1,300 | 1.400 ‐1.500 | 1,300 | 1,300 | 1,300 |
| Temperatura de salida | °C | 50 | 300 | 100 | 80 | 80 |
| Altura chimenea | m | 40 | 76.6 | 28 | 30 | 30 |
| Consumo calórico | kcal/kg | 2,200 | 900 | 1,835 | 1,120 | 1,014 |
| Consumo calórico | kcal/kg | 22,916,667 | 37,500,000 | 22,937,500 | 28,000,000 | 46,475,000 |
| Tipo de filtro | Electrostático | De mangas | Electrostático | De mangas | De mangas |

En la siguiente tabla se resumen las resoluciones que les permite operar con una matriz de combustibles autorizada:

**Tabla 2**.: Resumen RCAs Hornos Planta Antofagasta

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Resolución** | **Autoriza** | **Otorgada por** | **Horno** |
| N°4/1998 | Uso de carbón bituminoso y fuel oil N°6 como combustible. | COREMA II Región | Clinker |
| N°5.133/1998 | Uso de aceite usado como combustible. | Servicio Salud Antofagasta | Cal N°1 y Dual |
| N°189/2000 | Uso de gas natural como combustible. | COREMA II Región | Clinker, Cal N°1 y Dual |
| N°249/2002 | Uso de carbón bituminoso, fuel oil N°6, aceite usado y gas natural como combustible. | COREMA II Región | Cal N°2 |
| N°164/2003 | Uso de aceite usado como combustible, reemplazando en un 40% el poder calorífico requerido | COREMA II Región | Clinker |
| N°328/2005 | Ampliación de la matriz de combustibles con el uso del carbón de petróleo. | COREMA II Región | Clinker, Dual, Cal N°1 yCAL N°2 |
| N°071/2007 | Uso de carbón bituminoso, fuel oil N°6, aceite usado, carbón de petroléo y gas natural como combustible. | COREMA II Región | Cal N°3 |

**Nota**: De acuerdo a la RCA N°071/2007, los Hornos Cal Nº 1 y Dual quedan “stand by”, habilitados solamente en caso de emergencias o mantenciones de los hornos Cal Nº2 o Cal Nº3.

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 2020 en marco del D.S.29/2013 de de la Planta Antofagasta, perteneciente a Bío Bío Cementos S.A**,** correspondiente a los hornos Clinker, Cal Nº2 y Cal Nº3, **es posible dar por acreditado el actual cumplimiento de las obligaciones establecidas en el D.S.29/2013MMA, para el año 2020.**

# IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO, INSTALACIÓN, ACTIVIDAD O FUENTE FISCALIZADA

## Antecedentes Generales

|  |  |
| --- | --- |
| **Identificación de la Unidad Fiscalizable (UF):**Bío Bío Cementos S.A. - Planta Antofagasta | **Identificación de la actividad, proyecto o fuente fiscalizada:** Planta Industrial de Cementos  |
| **Región: Antofagasta** | **Ubicación de la actividad, proyecto o fuente fiscalizada:**Panamericana Norte Km 1.352, Sector la Negra, Antofagasta. |
| **Provincia: Tarapacá** |
| **Comuna:**  Antofagasta |
| **Titular de la actividad, proyecto o fuente fiscalizada:**Bío Bío Cementos SA.- Planta Antofagasta | **RUT o RUN:** 96.718.010-6 |
| **Domicilio Titular:**Barros Errázuriz N° 1968, Providencia - Santiago | **Correo electrónico:** Jorge.cerda@cbb.cl |
| **Teléfono:**(55)2645701 / (55)2645710 |
| **Identificación del Representante(s) Legal(es):*** Jorge Cerda Daziano
 | **RUT o RUN:** 8.927.429-k |
| **Domicilio Representante(s) Legal(s):**Panamericana Norte Km 1.352, Sector la Negra, Antofagasta | **Correo electrónico:** ignacio.marquez@cbb.cl |
| **Teléfono:** (55)2645701 / (55)2645710 |

# 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** |
| 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 MINSEGPRES” | 30-07-2013 | MMA Planta Industrial de Cementos INACESA | Planta Antofagasta – horno Cal N°2, horno Cal N°3 y horno de clinker |

# ANTECEDENTES DE LA ACTIVIDAD DE FISCALIZACIÓN.

# Motivo de la Actividad de Fiscalización

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

# Materia Específica Objeto de la Fiscalización Ambiental

|  |
| --- |
| * Emisiones Atmosféricas
 |

## Revisión Documental

### Documentos Revisados

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **ID** | **Nombre del documento revisado** | **Origen/ Fuente del documento** | **Fecha de recepción documento** | **Observaciones** |
| 1 | Informe Anual de Coprocesamiento, año 2020, de acuerdo a lo establecido en el art. 13 del DS 29/2013 del Ministerio de Medio Ambiente. | SISAT- Sistema Ventanilla Única del Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes (RETC) | 29-01-2021 | Periodo 01-01-2020 al 31-12-2020 |
| 2 | Antecedentes complementarios Informe Anual. | Reunion de asistencia al cumplimiento de fecha 16-08-2021. | 20-08-2021 | - |

# HECHOS CONSTATADOS.

## Emisiones Atmosféricas.

|  |
| --- |
|  **Número de hecho constatado**: 1 |
|  **Documentación Revisada:**  |
|  **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:**1. Los muestreos y/o mediciones del denominado “Test de Quema” requeridas en la tabla N°2 del D.S.29/2013, se realizaron en las chimeneas de los hornos de cal N° 2 y N°3, además del horno de clinker, de acuerdo al siguiente programa:

Tabla 3.: Fechas de realización de los muestreos/mediciones.

|  |  |
| --- | --- |
| **Hornos** | **Fechas muestreo/medición** |
| **Material Particulado (MP)** | **Dioxinas y Furanos** | **Benceno** | **Halógenos** | **Metales** | **Compuestos Orgánicos Totales (COT)** |
| Horno de Cal N°2 | 21 de agosto 2020(\*) | 20 de octubre 2020 | 24 de Noviembre 2020 | 21 de agosto (\*) (#) | 22 y 24 de agosto 2020 | 21 de octubre 2020 |
| Horno de Cal N°3 | 25 de agosto 2020  | 19 de octubre 2020(##) | 23 de noviembre 2020 | 25 de agosto 2020 (#) | 26 y 27 de agosto 2020 | 19 de octubre 2020 (##) |
| Horno de Clinker | 15 de octubre 2020 (\*) | 17 de octubre 2020 (##) | 25 de noviembre 2020 | 15 de octubre 2020 (\*) | 16 de octubre 2020 | 17 de octubre 2020 (##) |

 (#) El método CH-26 A permite realizar análisis de Material Particulado según lo indicado en el punto 2.1. El material particulado recuperado en el filtro y la sonda se analizó siguiendo los procedimientos del método CH-5. (##)la medición de COT se realizó en forma simultánea con la medición de Dioxinas y Furanos, la chimenea dispone de 2 puertos (ducto), tienen  un Ø < 3 metros, aplica crietrio establecidos en la Resolución Exenta Nº 128/2019 de la SMA. 1. En la Tabla 4 se entregan los resultados de las mediciones discretas realizadas en las chimeneas de los hornos de cal N° 2, horno de cal N°3 y horno de clinker, las cuales indican que los valores límites de emisión establecidos en el D.S.29/2013 para el año 2020, se encuentran bajo los límites estipulados en la norma.
2. En la Tabla 5 se presentan los tipos y cantidades de combustibles, utilizados para cada horno desde enero a diciembre 2020, las cuales fueron informadas en el respectivo informe de análisis del Test de Quema año 2020 de fecha 29 de enero de 2021, además de los tipos y cantidades de sustancias y materiales utilizados como combustible, durante la ejecución del Test de quema.
3. En la Tabla 5 se resumen las condiciones de operación y porcentaje de carga promedio de cada uno de los hornos durante el periodo de ejecución del test de quema, lo cual se encuentra sobre el 80% de carga que establece la Res. Ex. N°128/2019 SMA, respecto de la realización de los muestreos y/o mediciones como mínimo al 80% de la capacidad de producción instalada de la fuente informada en la declaración de emisiones vigente.

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 2020, es posible señalar que estos cumplen con los controles de calidad de la metodología aplicada, no obstante el muestreo de Dioxinas y Furanos y la medición de los Compuestos Orgánicos Totales realizada en el Horno de Cal Nº3 y Horno de Clinker, fueron realizados de manera simultánea, y en el respectivo informe de resultados que realiza la ETFA encargada de ejecutar estos muestreos, no incorpora antecedentes técnicos que justifiquen realizar el muestreo de Dioxinas y furanos (método CH-23) junto con la medición de los compuestos orgánicos volátiles (método CH-25 A), por lo que se realiza reunión de aistencia al cumplimiento con fecha 16 de agosto de 2021.El titular ingresa antecedentes con fecha 20 de agosto de 2020 , donde la ETFA Proterm S.A. complementa los antecedentes del respectivo informe indicando que “*De acuerdo a lo solicitado por Bío Bío Cementos S.A. Planta Antofagasta, se presentan antecedentes que justifican medición simultánea, en puertos de muestreo distintos, de Carbono Órgánico Total COT (Método CH-25A) y Dioxinas y Furanos (Método CH-23). Las Chimeneas de Horno de Cal N°3 y Horno de Clinker cumplen con este requisito dictado por la Superintendencia del Medio Ambiente, ya que cuentan con puerto exclusivo para medición de Gases (COT) y 2 puertos distintos para el muestreo de Dioxinas y Furanos.”* De acuerdo a lo anterior, cumple con los criterios estblecidos en la Res.Ex. N° 128/2019 SMA, Instrucción de carácter general que establece directrices especificas para la operatividad de las Entidades Técnicas de Fiscalización Ambiental (ETFAS) autorizadas en el componente aire. |

|  |
| --- |
| **Registros** |
|

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Contaminante** | **Resultados Mediciones Test Quema Horno N°2, año 2020 (mg/Nm3)**  | **Resultados Mediciones Test Quema Horno N°3, año 2020 (mg/Nm3)** | **Resultados Mediciones Test Quema Horno de Clinker, año 2020 (mg/Nm3)** | **Valor Límite de Emisión (mg/Nm3) Tabla 2 D.S.29/2013** |
| Material Particulado (MP) | 12,5 | 25,8 | 7,11 | **50** |
| Carbono Orgánico Total (COT)  | 2,61 | 0,51 | 4,52 | **20** |
| Mercurio y sus compuestos, indicado como metal (Hg) | 0,00004 | 0,001 | 0,005 | **0,1** |
| Cadmio y sus compuestos, indicado como metal (Cd) | N.D. | N.D. | N.D. | **0,1** |
| Berilio y sus compuestos, indicado como metal (Be) | N.D. | N.D. | N.D. | **0,1** |
| Plomo y sus compuestos, indicado como metal (Pb) | 0,0003 | 0,032 | N.D. | **1** |
| Arsénico (As) + Cobalto (Co) + Níquel (Ni) + Selenio (Se) + Telurio (Te) y sus compuestos, indicado como elemento, suma total. | 0,029 | 0,025 | 0,0005 | **1** |
| Antimonio (Sb) + Cromo (Cr) + Manganeso (Mn) + Vanadio (V) | 0,011 | 0,013 | 0,0398 | **5** |
| Compuestos inorgánicos clorados gaseosos indicados como ácido clorhídrico (HCl) **(#)** | 1,63 | 8,65 | 4,96 | **20** |
| Compuestos inorgánicos fluorados gaseosos indicados como ácido fluorhídrico (HF) | N.D. | N.D. | N.D. | **2** |
| Benceno (C6H6) | 0,03 | 0,06 | 0,26. | **5** |
| Dioxina y furanos TEQ | 0,0105ng/Nm3 | 0,0039ng/Nm3 | 0,009ng/Nm3 | **0,2 ng/Nm3** |

 **N.D. : No detectado** |
| Tabla 4.  | **Fecha:** N/A |
| **Descripción del medio de prueba:** Resultados mediciones discretas reportadas por el titular en informe anual 2020 para el horno de cal N°2, horno de cal N°3 y horno de Clinker - Planta Antofagasta.  |

|  |
| --- |
| **Registros** |
|

|  |  |
| --- | --- |
| **Hornos** | Consumo (t/año) |
| **Petróleo Diesel** | **Carbón bituminoso** | **Coque de petróleo** | **Petróleo N°6** | **Gas natural** | **Aceite usado** |
| Horno de Cal N°2 | - | - | 17.080 | 431 | - | 4.594 |
| Horno de Cal N°3 | - | - | 31.609 | 367 | - | 11.183 |
| Horno de Clinker | - | - | 9.343 | - | - | 4.276 |

 |
| Tabla 5. | **Fecha:** N/A |
| **Descripción del medio de prueba:** Los tipos y cantidades de combustibles, utilizados para cada horno desde enero a diciembre 2020 - Planta Antofagasta . |

|  |
| --- |
| **Registros** |
|

|  |
| --- |
|  **Horno de Clinker** |
| **Fecha** | **Producción de Clinker** **(t/h)[[1]](#footnote-2)** | **Consumo Pet Coke** **(t/h)** | **Consumo aceite reciclado** **(t/h)** |
| 15-10-2020 | 32,2 | 2,25 | 1,0 |
| 16-10-2020 | 32,7 | 2,03 | 1,0 |
| 17-10-2020 | 33,9 | 1,96 | 1,1 |
| 25-11-2020 | 33,4 | 1,42 | 1,0 |

|  |
| --- |
|  **Horno de Cal Nº2** |
| **Fecha** | **Producción de Cal** **(t/h)[[2]](#footnote-3)** | **Consumo Pet Coke** **(t/h)** | **Consumo aceite reciclado** **(t/h)** |
| 21-08-2020 | 20,0 | 0,7 | 1,7 |
| 22-08-2020 | 20,0 | 0,7 | 1,8 |
| 24-08-2020 | 20,0 | 1,2 | 1,2 |
| 20-10-2020 | 25,0 | 2,3 | 0,7 |
| 21-10-2020 | 24,6 | 1,8 | 0,8 |
| 24-11-2020 | 23,4 | 1,65 | 1,0 |

|  |
| --- |
| **Horno de Cal Nº3** |
| **Fecha** | **Producción de Cal** **(t/h)[[3]](#footnote-4)** | **Consumo Pet Coke** **(t/h)** | **Consumo aceite reciclado** **(t/h)** |
| 28-08-2020 | 41,1 | 3,71 | 1,08 |
| 26-08-2020 | 41,0 | 3,55 | 1,28 |
| 27-08-2020 | 38,0 | 2,76 | 0,95 |
| 19-10-2020 | 43,0 | 3,57 | 0,85 |
| 23-11-2020 | 38,0 | 4,23 | 0,50 |

 |
| Tabla 6. | **Fecha:** N/A |
| **Descripción del medio de prueba:** Condiciones de operación promedio en cada uno de los hornos durante la ejecución del test de quema - Planta Antofagasta. |

|  |
| --- |
| **Número de hecho constatado**: 2 |
| **Documentación Revisada:**  |
| **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:** 1. De acuerdo a lo señalado en el informe anual año 2020, se describen en la **Tabla 7,** los equipos de monitoreo continuo de emisiones en chimenea con que cuentan los hornos de Bío Bío Cementos S.A, Planta Antofagasta:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Hornos** | **Principio de funcionamiento** | **Marca** | **Modelo** | **Año de instalación** |
| Dual | Opacimetro | DURAG | DR216 | 2005 |
| Clinker | Scattering de luz | SICK MAIHAK | Dusthunter SB 100 | 2013 |
| Cal N°1 | Opacimetro | DURAG | DR216 | 2005 |
| Cal N°2 | Scattering de luz | SICK MAIHAK | Dusthunter SB 100 | 2013 |
| Cal N°3 | Scattering de luz | SICK MAIHAK | Dusthunter SP 100 | 2008 |

**Tabla 7:** CEMS Material Particulado**Nota**: De acuerdo a la RCA N°071/2007, los Hornos Cal Nº 1 y Dual quedan “stand by”, habilitados solamente en caso de emergencias o mantenciones de los hornos de cal Nº2 o horno de cal Nº3. Con respecto al año 2020, solo se encontraron operativos los hornos de cal Nº2, horno de cal Nº3 y horno Clinker.1. Es posible verificar que los equipos CEMS instalados en los hornos de cal N°2, horno de cal N°3 y horno de clinker cuentan con su respectiva validación anual, por lo que para la evaluación del año 2020, para los parámetros material particulado, flujo y oxígeno, según lo señalado en Tabla 8. Por lo que es posible señalar que los respectivos hornos cuentan con datos de calidad asegurada durante el año 2020
2. El titular no da cuenta según lo establecido en el art. 11, respecto de la operación de los respectivos sistema de control de emisiones (Filtro de Mangas ), a través de alguna variable operacional.
 |

|  |
| --- |
| **Registros** |
|

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Fuente** | **horno de cal N°2** | **horno de cal N°3** | **horno de clinker** |
| **Parámetros** | **MP** | **Flujo** | **O2** | **MP** | **Flujo** | **O2** | **MP** | **Flujo** | **O2** |
| **Método de medición** | CEMS | CEMS | CEMS | CEMS | CEMS | CEMS | CEMS | CEMS | CEMS |
| Última validación anual del CEMS otorgado por la SMA | Escala o Rango de medición | 0 – 636 mg/m3 real | 0 – 40 m/s | 0 – 21 (%) | 0 – 100 S.L. /0 – 36,4 mg/m3 | 0 – 40 m/s | 0 – 25 (%) | 0-27,2mg/m30-100 S.L. | 0 – 40 m/s | 0 – 21 (%) |
| Fecha Último ensayo de validación | 09-07-2020 | 07-07-2020 | 09-07-2020 | 13-07-2020 | 10-07-2020 | 13-07-2020 | 16-07-2020 | 16-07-2020 | 17-07-2020 |
| Periodo de datos válidos | 10-07-2020-10-07-2021 | 08-07-2020-08-07-2021 | 10-07-2020-10-07-2021 | 14-07-2020-14-07-2021 | 11-07-2020-11-07-2021 | 14-07-2020-14-07-2021 | 17-07-2020-17-07-2021 | 17-07-2020-17-07-2021 | 18-07-2020-18-07-2021 |
| N° Última Resolución Validación emitida | 1626 | 1626 | 1626 | 1628 | 1628 | 1628 | 1629 | 1629 | 1629 |
| Fecha Resolución | 20-07-2021 | 20-07-2021 | 20-07-2021 | 20-07-2021 | 20-07-2021 | 20-07-2021 | 20-07-2021 | 20-07-2021 | 20-07-2021 |

 |
| Tabla 8.  | **Fecha:** N/A |
| **Descripción del medio de prueba:** Estado validación CEMS horno de cal N°2, horno de cal N°3 y Horno de Clinker |

|  |
| --- |
|  **Número de hecho constatado: 3** |
|  **Documentación Revisada:**  |
|  **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 Nº4 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:**1. Las concentraciones de material particulado durante el año 2020, son reportadas como promedios diarios en base a horarios en unidades de concentración másica, expresada en milígramos por metro cúbico normalizado (mg/m3N), con una corrección de oxígeno al 10%, para cada uno de los hornos.
2. De acuerdo a los registros diarios de MP, determinados sobre la base de valores horarios registrados por el CEMS de los Horno de Clinker , Horno de Cal nº 2 y Horno de cal Nº 3, es posible señalar que cumplen el valor de emisión de 50 mg/m3N establecido en el D.S.29/2013 durante el año 2020 (ver Figura N° 1, Nº2 y Nº 3).
3. La evaluación de cumplimiento del límite de emisión respecto de la concentración de MP, se realiza en base a la información entregada en el informe anual a través del RETC , de acuerdo a la información entregada los registros diarios de MP, determinados sobre la base de valores horarios registrados por el CEMS del, del horno de Clinker, horno de cal N°2 y horno de cal N°3, durante el año 2020, los valores de concentración de MP se encuentran bajo el límite de emisión, ver Figuras N° 1, Nº2 y N°3.

las horas fueron caracterizadas de acuerdo el estado de operación de los respectivos hornos, cuyas siglas significan lo siguiente:DNP : Detención no programadaDP : Detención programadaHE : Hora de encendidoHA : Hora de apagadoRE : Régimen 1. El titular informa que los equipos de monitoreo de material particulado, operaron de manera continua durante el periodo que los hornos estuvieron en funcionamiento.
 |

|  |
| --- |
| **Registros** |
|  |
| **Figura N° 1**.  | **Fecha:** N/A |
| **Descripción del medio de prueba:** Gráfico media diaria MP de chimenea horno de cal N°2 durante el año 2020.  |
|  |  |
| Figura N° 2. | **Fecha:** N/A | Figura N° 3.  | **Fecha:** N/A |
| **Descripción del medio de prueba:** Gráfico media diaria MP de chimenea horno de cal N°3 durante el año 2020. | **Descripción del medio de prueba:** Gráfico media diaria MP de chimenea horno de clinker durante el año 2020. |

|  |
| --- |
|  **Número de hecho constatado**: 4 |
|  **Documentación Revisada:**  |
| **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 Nº 5: Condiciones de operación para incineración, coprocesamiento y coincineración.Tabla Nº5Condiciones 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 °C1100 °C si procesa sustancias o materiales con más de un 1% de cloro en peso | 850 °C1100 °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:**1. En el informe anual se reportan las temperaturas promedios para el coprocesamiento, al igual que el tiempo mínimo de residencia de los gases en la zona de combustión para cada uno de los hornos durante el año 2020, las cuales se ajustan con lo señalado en el Art. 7°, Tabla N°5 del D.S.29/2013.
 |

|  |
| --- |
| **Registros** |
|

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 2020 | **Horno de Cal N°2** | **Horno de Cal N°3** | **Horno de Clinker** |
| T° Gases | Tiempo | T° Gases | Tiempo | T° Gases | Tiempo |
| **(°C)** | **(s)** | **(°C)** | **(s)** | **(°C)** | **(s)** |
| Ene | 955 | 5,2 | 1.114 | 3,9 | - | - |
| Feb | 1.018 | 4,7 | 1.067 | 4,3 | 953 | 2,0 |
| Mar | 991 | 5,0 | 1.074 | 3,6 | 971 | 3,1 |
| Abr | 986 | 6,7 | 1.059 | 3,6 | 964 | 2,1 |
| May | 1.013 | 6,4 | 1.076 | 3,7 | 955 | 2,7 |
| Jun | 977 | 5,7 | 1.043 | 3,7 | 948 | 2,0 |
| Jul | 919 | 5,7 | 1.105 | 3,7 | 944 | 2,4 |
| Ago | 868 | 6,0 | 1.139 | 3,7 | - | - |
| Sep | 1.014 | 4,6 | 1.080 | 3,8 | 932 | 2,1 |
| Oct | 1.020 | 4,7 | 1.028 | 4,4 | 939 | 3,4 |
| Nov | 1.022 | 5,3 | 1.044 | 4,2 | 941 | 2,6 |
| Dic | 1.024 | 5,3 | 1.027 | 4,2 | 944 | 2,4 |

 (-) Horno detenido |
| Tabla 10.  | **Fecha**: N/A |
| **Descripción del medio de prueba:** De acuerdo a lo reportado en el informe anual, se presentan las condiciones operacionales en los horno de cal N°2 , horno de cal N°3 y Horno de Clinker de Planta Antofagasta, año 2020. |

|  |
| --- |
| **Número de hecho constatado**: 5 |
| **Documentación Revisada:**  |
| **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:**1. 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. (ver Tabla 11).

De acuerdo al programa de muestreo/mediciones desarrollado en los horno de cal N°3 y horno de clinker por la ETFA PROTERM, se observa que se ejecuta el muestreo de dioxinas y furanos en forma conjunta con la medición de Compuestos Orgánicos Totales. En los respectivos informes de resultados entregados por las ETFA no describen la forma en que se lleva a cabo estos muestreo y/o medición, ya que estos son criterios adicionales que no están establecidos en las metododologias aplicadas, por lo que la posibilidad de ejecutar en forma simultánea el muestreo y medición de gases se establece en el Oficio Nº 1832 SMA de fecha 07 de mayo de 2019 que indica una aplicación de la Resolución Exenta Nº 128/2019 SMA, que “*dicta instrucciones de carácter general que establece directrices especificas para la operatividad de las Entidades Técnicas de Fiscalización Ambiental autorizadas en el componente aire, que permite la realización de actividades de muestreo y medición de forma simultánea, solo cuando el ducto de evacuación de gases disponga de puertos de toma de muestra, que permitan cumplir con las distancias minimas requeridas para los respectivos métodos a ser aplicados, evitando una dilución no representativa de la corriente de gas. Por lo que, no es posible utilizar los mismos puertos cuando se realizan actividades de muestreo y medición de manera simultánea.*” Se realiza reunión de asistencia al cumlimiento con fecha 16 de agosto de 2021, donde se informa al titular esta situación y se les solicita que ingresen antecedentes complementarios al informe anual. Con fecha 20 de agosto de 2021 ingresan carta de antecedentes, *señalando que la ETFA Proterm S.A. utilizó estos dos métodos de medición indicados en el D.S.29 en forma simultánea en las fuentes fijas Horno de Cal N°3 (19-oct-20) y Horno de Clinker (17-oct-20) de planta Antofagasta, rigiéndose por lo aceptado por la Superintendencia del Medio Ambiente, la que indica en su Ord. N°1382 del 07 de mayo 2019 lo siguiente: “Se permite la realización de actividades de muestreo y medición de forma simultánea, solo cuando el ducto de evacuación de gases disponga de puertos de toma de muestra, que permitan cumplir con las distancias mínimas requeridas para los respectivos métodos a ser aplicados, evitando una dilución no representativa de la corriente de gas. Por consiguiente, no es posible utilizar los mismos puertos cuando se realizan actividades de muestreo y medición de manera simultánea”.* *Las Chimeneas de Horno de Cal N°3 y Horno de Clinker cumplen con este requisito dictado por la Superintendencia del Medio Ambiente, ya que cuentan con puerto exclusivo para medición de Gases (COT) y 2 puertos distintos para el muestreo de Dioxinas y Furanos. Cabe mencionar que en la Res.Ex. N°128 de la Superintendencia del Medio Ambiente se exige una medición continua por un periodo de 4 horas para fuentes distintas a Calderas, por lo que no se abrieron los puertos de medición de COT y permanecieron en todo momento sellados para evitar una dilución de la muestra 2. Las mediciones de Dioxinas y Furanos fueron realizadas en su totalidad dentro de las cuatro horas de medición de COT.*Incorporan fotografías de las chimenas de los respectivos hornos identificando que cuenta con un tercer puerto exclusivo para la medición de gases , ya que en los otros dos puertos se realiza el muestreo de Dioxinas y Furanos.De acuerdo a los antecedentes complementarios ingresados con fecha 16-08-2021, se pueden dar por cumplidas las inconsistencias señaladas en la reunión de asistencia al cumplimiento. |

|  |
| --- |
| **Registros** |
|

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Contaminante** | **Método de Medición** | **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. | COT: CH-25A |
| Oxígeno (O2) | 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) | Método EPA 29, Determinación de emisiones de metales de fuentes estacionarias. | CH-29 |
| Ácido Clorhídrico (HCl), Ácido Fluorhídrico (HF) | Método EPA-26A Determinación de emisiones de Halógenos y Halogenuros de Hidrógeno de fuentes estacionarias – Método Isocinético. | CH-26 A |
| Benceno (C6H6) | EPA Method 0031, Volatile Organic Sampling Train. | EPA-0031 |
| Dioxinas y Furanos TEQ | Método EPA-23 Determinación de emisiones de dibenzo-p-dioxinas y dibenzo furanos policlorados provenientes de residuos municipales. | CH-23 |

 |
| Tabla 11. | **Fecha:** N/A |
| **Descripción del medio de prueba:** Metodologías de medición reportadas en el informe anual realizadas en los horno de cal N°2 , horno de cal N°3 y horno de clinker, en Planta Antofagasta, año 2020. |

|  |
| --- |
| **Número de hecho constatado**: 6 |
| **Documentación Revisada:**  |
| **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:1. Los muestreos/mediciones anuales del denominado “Test de Quema” (mediciones discretas) requeridas en la tabla N°2 del D.S.29/2013, se realizaron en las chimenea del horno de cal N°2, entre el 21 al 24 de agosto, posteriormente el 20 y 21 de octubre, además del 24 de noviembre del 2020. En la chimenea del horno de cal N°3, entre el 25 al 27 de agosto, posteriormente el 19 de octubre, además del 23 de noviembre del 2020. En las chimenea del horno de clinker, entre el 15 y 17 de octubre y el 25 de noviembre del 2020, por la empresa PROTERM.
2. PROTERM es una entidad técnica de fiscalización ambiental autorizada por la Superintendencia, bajo Resolución 39/2020 , código de ETFA 014-01.
3. El inspector ambiental responsable de ejecutar los correspondientes muestreos y/o mediciónes, en los tres hornos evaluados, se encuentra autorizado para la ejecución de los muestreos y mediciones realizadas (Tabla 16.).
4. 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 Nº1906 del 20/12/2019, las cuales establecen la operatividad del reglamento de las Entidades Técnicas de Fiscalización (ETFA), 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 gaseososo 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****d** | **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 12.  | **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. | Luis Fernández F.Guido Poza J. | PROTERM S.A. |
| CH-3A | PROTERM S.A | PROTERM S.A. |
| CH-25A | PROTERM S.A. | N/A |
| CH-29 | PROTERM S.A. | SGS Chile Ltda. y DICTUC S.A.[[4]](#footnote-5)  |
| CH-26 A | PROTERM S.A. | Dictuc S.A.[[5]](#footnote-6)  |
| EPA-0031 | PROTERM S.A. | Maxxam Analytics (Canadá)  |
| CH-23 | PROTERM S.A. | SGS North America INC. (E.E.U.U.) |

  |
| Tabla 13.  | **Fecha:** N/A |
| **Descripción del medio de prueba:** Identificación ETFA muestreo - medición/ análisis, además del inspector ambiental – Test de quema año 2020 |

|  |
| --- |
| **Número de hecho constatado**: **7** |
| **Documentación Revisada:**  |
| **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 explicite 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:**1. El informe anual fue ingresado por el sistema de ventanilla única RETC, el día 29 de enero de 2021.
2. El informe técnico del año calendario 2020 incluye los siguientes aspectos:
	* Resultados de las mediciones discretas realizadas
	* Registro de las mediciones continuas.
	* Especificaciones Técnicas de los Equipos de medición
	* Condiciones de operación en el periodo de evaluación y bajo las cuales se han realizado los

Muestreo/mediciones * + Tipos y cantidad de combustibles utilizado durante el año 2020
	+ Resumen de las situaciones anormales de funcionamiento y medidas aplicadas.

Presentan resumen de todas las situaciones anormales que generaron detención del horno, así como también los problemas en el sistema CEMS durante el periodo comprendido entre el 01 de enero y el 31 de diciembre del año 2020 |

# CONCLUSIONES.

De la revisión realizada a los reportes mensuales y anual de la **Planta Antofagasta** de la empresa **Bio-Bio cementos S.A.** respecto del **Horno N°1, Horno de Cal Nº2 y Horno de Clinker**, es posible señalar que para el periodo evaluado, desde el 1 enero al 31 de diciembre de 2020, es posible dar por acreditado el actual cumplimiento de las obligaciones establecidas en el D.S.29/2013 para el año 2020.

# ANEXOS.

| **N° Anexo** | **Nombre Anexo** |
| --- | --- |
| 1 | Informe anual D.S. 29 año 2020  |
| 2 | Otros antecedentes |

1. La producción promedio de Clinker se mantuvo sobre el 80% de la capacidad nominal de 900 t/d (37,5 t/h) durante los ensayos. [↑](#footnote-ref-2)
2. La producción promedio de Cal se mantuvo sobre el 80% de la capacidad nominal de 600 t/d (25,0 t/h) durante los ensayos. [↑](#footnote-ref-3)
3. La producción promedio de Clinker se mantuvo sobre el 80% de la capacidad nominal de 1,100 t/d (45,8 t/h) durante los ensayos. [↑](#footnote-ref-4)
4. En el registro de ETFA de la SMA no existe una ETFA autorizada para el análisis de Metales Pesados Telurio y Vanadio en componente AIRE. Proterm S.A. envió las muestras a análisis de estos metales a Laboratorios SGS Chile Ltda. y DICTUC, respectivamente, 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. [↑](#footnote-ref-5)
5. 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 y tampoco ante INN. [↑](#footnote-ref-6)