

**APRUEBA INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS DE
VALIDACIÓN DEL SISTEMA DE MONITOREO CONTINUO DE
EMISIONES (CEMS) DEL HORNO DE CAL PERTENECIENTE A LA
EMPRESA CMPC CELULOSA S.A. PLANTA PACÍFICO Y
DECLARA SU VALIDACIÓN TOTAL PARA LOS PARAMETROS
QUE INDICA**

RESOLUCION EXENTA N° 872

Santiago, 20 SEP 2016

VISTOS:

Lo dispuesto en el artículo segundo de la Ley N° 20.417, que fija el texto de la Ley Orgánica de la Superintendencia del Medio Ambiente; en la Ley N° 19.880, que establece las Bases de los Procedimientos Administrativos que rigen los Actos de los Órganos de la Administración del Estado; en la Ley N° 19.300, sobre Bases Generales del Medio Ambiente; en el D.S. N° 37, de 2013, del Ministerio del Medio Ambiente, que establece Norma de Emisión de compuestos TRS, generadores de olor, asociados a la fabricación de pulpa kraft o al sulfato; en la Resolución Exenta N° 34, de 2015, de la Superintendencia del Medio Ambiente, que aprueba "Protocolo para validación de Sistemas de Monitoreo Continuo de Emisiones [CEMS] en Plantas de Celulosa"; en el D.F.L. N° 3 de 2010, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, que Fija la Planta de la Superintendencia del Medio Ambiente; en el D.S. N° 76 de 2014, del Ministerio del Medio Ambiente; en la Resolución Exenta N° 157, de 2015, de la Superintendencia del Medio Ambiente, que delega facultades en el Jefe de la División de Fiscalización de dicho servicio; y en la Resolución N° 1.600 de 2008, de la Contraloría General de la República, que fija normas sobre exención del trámite de Toma de Razón;

CONSIDERANDO:

1° El inciso primero del artículo 2° de la Ley Orgánica de la Superintendencia del Medio Ambiente, que establece que la Superintendencia es el servicio público creado para ejecutar, organizar y coordinar el seguimiento y fiscalización de los instrumentos de gestión ambiental que dispone la Ley, entre ellos las normas de emisión;

2° El D.S. N° 37, de 2013, del Ministerio del Medio Ambiente, que establece Norma de Emisión de compuestos TRS, generadores de olor, asociados a la fabricación de pulpa kraft o al sulfato, cuyo artículo 7° establece que los establecimientos regulados, que tienen Caldera Recuperadora, Horno de Cal, Incinerador dedicado y Caldera de Poder utilizado como equipo dedicado de combustión de TRS, deberán contar con un sistema de medición continua de las emisiones de TRS, medido en el ducto final de cada fuente antes de su descarga a la atmosfera;

3° La carta de fecha 17 de abril de 2015, de la empresa CMPC Celulosa S.A. Planta Pacífico, mediante la cual ingresa el INFORME PREVIO DE VALIDACIÓN (IPV), donde el titular de la fuente informa a la Superintendencia del Medio Ambiente la descripción general sobre el estado actual del proceso de implementación del CEMS, así como los antecedentes de la fuente, la identificación y descripción de los CEMS instalados, entre otros antecedentes;

4° La carta de fecha 25 de enero de 2016, de la empresa CMPC Celulosa S.A. Planta Pacífico, mediante la cual se ingresa el AVISO DE EJECUCIÓN DE ENSAYOS DE VALIDACION (AEEV) de los parámetros O₂ y TRS (H₂S), donde el titular de la fuente informa a la Superintendencia del Medio Ambiente, bajo carta Gantt, las fechas en que serán llevados a cabo los ensayos para la validación de los CEMS instalados y la Entidad Técnica de Fiscalización Ambiental (ETFA) a cargo de su ejecución;

5° La carta de fecha 04 de marzo de 2016, de la empresa CMPC Celulosa S.A. Planta Pacífico, mediante la cual ingresa el INFORME DE RESULTADOS DE LOS ENSAYOS DE VALIDACIÓN (IREV) de los parámetros O₂ y TRS (H₂S), donde el titular de la fuente presenta a la Superintendencia del Medio Ambiente los resultados obtenidos de los ensayos de validación ejecutados a los CEMS instalados;

6° El INFORME DE FISCALIZACIÓN DFZ-2016-3060-VIII-NE-EI, elaborado por la División de Fiscalización de la Superintendencia del Medio Ambiente, que da cuenta del resultado del Examen de Información realizado al IREV presentado, cuyo análisis técnico recomienda aprobar totalmente los resultados obtenidos, validando los parámetros TRS (H₂S) y O₂.

RESUELVO:

PRIMERO. APRUÉBESE el "Informe de Resultados de los Ensayos de validación CEMS" de los Sistemas de Monitoreo Continuo de Emisiones (CEMS) para los parámetros TRS (H₂S) y O₂, instalados en el Horno de Cal perteneciente a CMPC Celulosa S.A. Planta pacifico.

SEGUNDO. DECLÁRESE que para efectos de la aplicación del D.S. N° 37 de 2013, del Ministerio del Medio Ambiente, el establecimiento regulado Planta pacífico, dentro del cual está instalado el equipo emisor Horno de Cal, es un establecimiento regulado existente.

TERCERO. DECLÁRENSE validados los CEMS instalados en el Horno de Cal para los parámetros TRS (H₂S) y O₂, cuyo sistema es el siguiente:

Componente		Marca	Modelo	N° serie	Rango
Sonda, Toma de muestra		Thermo	PRO902C	0406205634	-
Horno Convertidor		Thermo	TO1000E	1367	
Analizador	SO ₂	Thermo	43c	0400904364	0 a 20 ppmv
	O ₂	City Technology	2FO	03.30113709 095	0 – 25 %
Sistema DAHS		Allen Bradley	SLC 5/05	SCL 500	-

CUARTO. TÉNGASE PRESENTE que los parámetros Validados por el Horno de Cal de la Planta Pacífico hasta la fecha de la presente resolución, son los siguientes:

Parámetro Requerido D.S. 37/13	Parámetro Evaluado	Fecha Inicio de datos válidos
TRS (H ₂ S)	Aprobado	06 de Febrero de 2016
O ₂	Aprobado	06 de Febrero de 2016

QUINTO. TÉNGASE PRESENTE la obligación de someter los CEMS validados al proceso de validación anual según las instrucciones de carácter general de la Superintendencia del Medio Ambiente y de acuerdo a los procedimientos y periodos en ellos señalados.

SEXTO. NOTIFÍQUESE la presente resolución por carta certificada a la Empresa CMPC Celulosa S.A., Rut 96.532.330-9, domiciliada en Agustinas 1343 piso 3, Santiago Centro.

ANOTESE, NOTIFÍQUESE, DESE CUMPLIMIENTO Y ARCHÍVESE


RUBEN VERDUGO CASTILLO
JEFE DIVISIÓN FISCALIZACIÓN
SUPERINTENDENCIA DEL MEDIO AMBIENTE




DHE/ODLF/JN/FAF/VDS

Carta certificada:

- Empresa CMPC Celulosa S.A. Agustinas N° 1343 piso 3, Santiago Centro.

Adj.:

- Informe DFZ-2016-3060-VIII-NE-EI.

c.c.

- Fiscalía

- Oficina de Partes



Superintendencia del Medio Ambiente
Gobierno de Chile

**INFORME DE FISCALIZACIÓN
RESULTADOS ENSAYOS DE VALIDACIÓN DE CEMS**

EXAMEN DE LA INFORMACIÓN

"INFORME DE RESULTADOS DE LOS ENSAYOS DE VALIDACIÓN (IREV) DE CEMS TRS"

**HORNO DE CAL
CMPC CELULOSA S.A.
PLANTA PACÍFICO**

DFZ-2016-3060-VIII-NE-EI

Unidad Fiscalizable: CMPC Celulosa S.A. Planta Pacífico.

	Nombre	Firma
Aprobado	Juan Pablo Rodriguez.	X  Juan Pablo Rodriguez Profesional División de Fiscalización Firmado por: Juan Pablo Rodriguez Fernandez
Revisado	Francisco Javier Alegre.	18-08-2016 X  Francisco Alegre Profesional División Fiscalización Firmado por: Francisco Javier Alegre De la Fuente
Elaborado	Victor Hugo Delgado.	X  Victor Hugo Delgado. Profesional División Fiscalización Firmado por: victor hugo delgado segura

Tabla de Contenidos

<i>Tema</i>	<i>Página</i>
1. RESUMEN	3
2. IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD	4
3. IDENTIFICACIÓN DE LA ENTIDAD DE INSPECCION	5
4. MOTIVO DE LA ACTIVIDAD DE FISCALIZACIÓN	5
5. MATERIA ESPECÍFICA OBJETO DE LA FISCALIZACIÓN	5
6. INSTRUMENTOS DE GESTIÓN AMBIENTAL QUE REGULAN LA ACTIVIDAD FISCALIZADA	6
7. EXAMEN DE LA INFORMACION Y RESULTADOS	6
8. CONCLUSIONES	9

1. RESUMEN

El Horno de Cal, pertenecientes a la Planta Pacífico de la empresa CMPC Celulosa S.A., se encuentra afecto al cumplimiento del D.S. N° 37/2013 del Ministerio del Medio Ambiente, que establece “*Norma de Emisión de Compuestos TRS, generadores de olor, asociados a la fabricación de pulpa kraft o al Sulfato...*”. El artículo 7° de dicha norma, establece que las Calderas Recuperadoras, Hornos de Cal, incineradores dedicados y Calderas de Poder utilizados como equipo dedicado de combustión de TRS, “*deberán contar con un Sistema de Medición Continua de las emisiones de TRS, medido en el ducto final de cada fuente antes de su descarga a la atmósfera*”. El mismo artículo señala además que “*la Superintendencia del Medio Ambiente podrá definir los requerimientos mínimos de operación, control de calidad y aseguramiento de los datos del Sistema de Monitoreo Continuo de Emisiones*”. En base a lo anterior, esta Superintendencia dicta el “Protocolo para la Validación de Sistemas de Monitoreo Continuo de Emisiones (CEMS) en Plantas de Celulosa”, contenido en la Resolución Exenta N° 34, publicada el 19 de enero de 2015.

El procedimiento llevado a cabo por la empresa para el proceso de validación de los CEMS fue el que se detalla en Tabla 1 y que se presenta a continuación:

Tabla N° 1. Etapa del Proceso de Validación

Fecha	Etapas
17/04/15	La empresa CMPC Celulosa S.A. Planta Pacífico, ingresó a la oficina de partes de la SMA el “Informe de Presentación de CEMS” de la fuente Horno de Cal, entregando una propuesta de cumplimiento del Protocolo para Validación de CEMS en Plantas de Celulosas.
24/12/15	Requerimiento de Información a Proterm S.A. mediante Ord. N° 2230 sobre materia “ <i>Solicitud de informar sobre procedimientos de muestreo y análisis de informes de Ensayos de Validación CEMS Plantas de Celulosas</i> ”.
25/01/16	El laboratorio Proterm S.A. ingresó a la oficina de partes de la SMA el “Aviso de Ejecución de los Ensayos de validación” (AEEV) de la fuente Horno de Cal, informando la ejecución de los diferentes ensayos de validación a realizar en base a una carta Gantt.
04/03/16	La empresa CMPC Celulosa S.A. Planta Pacífico, a través del laboratorio Proterm S.A. ingresó a la oficina de partes de la SMA el “Informe de Resultados de los Ensayos de Validación (IREV) de CEMS TRS” de la fuente Horno de Cal, dando por finalizado los ensayos de validación y sobre el cual la SMA pronuncia su aprobación o rechazo mediante resolución fundada, previo al examen detallado del informe de resultados.
23/03/16	Requerimiento de Información a Proterm S.A. mediante Res. Ex. N° 250 que “ <i>Requiere información que indica e instruye la forma y el modo de presentación de los antecedentes solicitados a Proterm S.A.</i> ”

La dirección de los Ensayos de Validación así como la aplicación de los respectivos Métodos de Referencia fue realizada por la Entidad Técnica de Fiscalización Ambiental (ETFA) Proterm S.A. Los ensayos ejecutados son los que se especifican en la Tabla 2 a continuación:

Tabla N° 2. Ensayos de validación ejecutados

Ensayo	Parámetros
Tiempo de Respuesta (TR).	TRS (H ₂ S) y O ₂
Desviación de la Calibración (DC).	TRS (H ₂ S) y O ₂
Exactitud Relativa (ER).	TRS (H ₂ S) y O ₂

De acuerdo al examen de información realizado, no se detectaron hallazgos que afecten la integridad de los ensayos ejecutados. Los ensayos realizados cumplieron con las metodologías y límites especificados en el protocolo, luego los CEMS instalados se consideran óptimos para el monitoreo continuo de las emisiones, entregando resultados confiables que se corroboran con las metodologías de referencia aprobadas.

En virtud de lo anterior, el "Informe de Resultados de los Ensayos de Validación (IREV) de CEMS TRS" de la fuente Horno de Cal de la planta Laja, perteneciente a la Empresa CMPC Celulosa S.A., debe ser aprobado.

2. IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD

Unidad Fiscalizable: CMPC Celulosa S.A. Planta Pacífico.		Fuente: Horno de Cal.
Región: IX Región de la Araucanía.		Ubicación de la actividad, proyecto o fuente fiscalizada:
Provincia: Malleco.		Av. Jorge Alessandri 001, Mininco.
Comuna: Collipulli.		
Titular de la actividad, proyecto o fuente fiscalizada:		RUT o RUN: 96.532.330-9
CMPC Celulosa S.A.		
Domicilio Titular:		Correo electrónico: gvera@celulosa.cmpc.cl
Agustinas # 1343, piso 3, Santiago.		Teléfono: 02 2 4412000
Identificación del Representante Legal:		RUT o RUN: 6.775.738-6
Gustavo Vera González.		
Domicilio Representante Legal:		Correo electrónico: gvera@celulosa.cmpc.cl
Av. Jorge Alessandri 001, Mininco.		Teléfono: 045-2293300
Fase de la actividad, proyecto o fuente fiscalizada: Fase de Operación.		
Tipo de fuente: Horno de Cal.	Combustibles utilizados: Fuel Oil N°6.	
CEMS Instalados: TRS (H ₂ S) y O ₂ .		

3. IDENTIFICACIÓN DE LA ENTIDAD TÉCNICA DE FISCALIZACIÓN AMBIENTAL (ETFA)

Entidad Técnica de Fiscalización Ambiental:	RUT o RUN:
▪ Proterm S.A.	▪ 78.155.540-1
Región:	Ubicación de la ETFA:
▪ Región del Biobío.	▪ Avenida Sanhueza 1825 – B, Pedro de Valdivia, Concepción.
Correo Electrónico:	Teléfono:
▪ proterm@proterm.cl	▪ (56-41) 2332098

4. MOTIVO DE LA ACTIVIDAD DE FISCALIZACIÓN

Actividad Programada de Seguimiento Ambiental de RCA y/o Otros Instrumentos:	Actividad No Programada:
	X

En caso de corresponder a una actividad No Programada, precisar si fue recibida por:

Denuncia:	De Oficio:	Otros (especificar):
		Validación de CEMS.

5. MATERIA ESPECÍFICA OBJETO DE LA FISCALIZACIÓN

Agua marinas	Residuos líquidos
Agua subterráneas	Residuos sólidos
Agua superficiales	Ruidos y/o vibraciones
x Aire	Sistemas de vida y costumbres
Fauna	Suelos y/o litología
Flora y/o vegetación	Paisaje
Glaciares	Otros, (especificar):
	Protocolo para la validación de CEMS de la SMA (Res. N° 34/2015)
Patrimonio histórico y/o cultural	

6. INSTRUMENTOS DE GESTIÓN AMBIENTAL QUE REGULAN LA ACTIVIDAD FISCALIZADA

	Resolución (es) de Calificación Ambiental (es), especificar:	
x	Norma (s) de Emisión, especificar:	D.S. N°37/2013 del Ministerio del Medio Ambiente. Norma de Emisión de Compuestos TRS.
	Norma (s) de Calidad, especificar:	
	Plan (es) de Prevención y/o Descontaminación Ambiental, especificar:	

7. EXAMEN DE LA INFORMACIÓN Y RESULTADOS

7.1. Detalle de la información proporcionada

Los documentos asociados a las actividades de fiscalización se describen a continuación:

Tabla N° 3. Documentos remitidos

N°	Documento Remitido	Fecha entrega	Período que reporta
1	"Informe de Resultados de los Ensayos de Validación (IREV) de CEMS TRS" de la Fuente Horno de Cal, Planta Páifico.	04/03/16	Enero – Febrero 2016.

7.2. Hechos constatados y observaciones del “Informe de Resultados de los ensayos de Validación (IREV) de CEMS TRS” de la fuente Hono de Cal, Planta Pacífico, CMPC Celulosa S.A.

Tabla N° 4. Hechos constatados

N°	Ítem	Hechos Constatados y Observaciones
1	Resumen Ejecutivo.	Sin Observaciones.
2	Descripción General del proceso de la Fuente.	Sin Observaciones.
3	Descripción de los Equipos y Principios de Operación.	Sin Observaciones.
4	Cálculos y Resultados del Ensayo de Desviación de la Calibración (DC). Parámetros TRS (H ₂ S) y O ₂ .	Sin Observaciones.
5	Cálculos y Resultados del Ensayo de Exactitud Relativa (ER). Parámetros TRS (H ₂ S) y O ₂ .	Se revisó el capítulo sobre Exactitud Relativa donde se constató lo siguiente: - En cuanto a las distancias correspondientes al diámetro del ducto, a las coplas de los puertos de muestreo y a las distancias (A y B) del ducto corriente arriba y abajo de las perturbaciones al flujo, se observa que el laboratorio Proterm S.A. presentó en el Informe Previo de Validación (IPV) y en el AEEV una distancia (A) de 12 metros y de distancia (B) de 13 metros, con un diámetro interno del ducto de evacuación de gases de 1,98 metros y sin información de largo de coplas. Sin embargo, en el respectivo informe de resultados de Ensayos de validación (IREV) no se observa el análisis ni el cálculo de los puntos transversales utilizados que aseguren una adquisición de muestras representativas sobre la sección transversal de la chimenea o ducto, de acuerdo al punto 6.2.2 del “Protocolo para Validación de Sistemas de Monitoreo Continuo de Emisiones “CEMS” en Centrales Termoeléctricas”. - En relación al horario informado de toma de muestra para el ensayo de Exactitud Relativa (ER) para el parámetro Oxígeno (O₂) utilizando el Método de Referencia (MR) con analizador Orsat, se observa que para 2 de las 12 corridas, los horarios informados de toma de muestra con el analizador ORSAT no se realizan dentro del intervalo de tiempo en el que se mide la concentración del agente contaminante tal como lo requiere el punto 8.4.3 del Performance Specification 2 (PS-2). Además, se señala en el punto 8.4.3.2 del PS-2, “...tome una muestra en cada punto transversal, programando la operación de muestreo de tal forma, que las muestras son tomadas simultáneamente (dentro de un

N°	Ítem	Hechos Constatados y Observaciones
		<i>período de tiempo de 3 minutos) o en un intervalo de tiempo equivalente, a lo largo del intervalo en el que se mide la concentración del agente contaminante".</i> ▪ En relación a la prueba de fuga para el analizador Orsat, el laboratorio no informa en las planillas de terreno la realización de esta prueba de manera de validar sus resultados utilizados en el ensayo de Exactitud Relativa (ER) para el parámetro Oxígeno (O₂) según el punto 3.1.5 del Método de Referencia (MR) CH-3B. ▪ En relación a la verificación del rendimiento del sistema, requerido en el punto 4.3 del Método de referencia EPA-16A, se observa que el laboratorio realiza la revisión del rendimiento del sistema después de la cuarta corrida (4 muestras de 1 hora). El punto 4.3 del método de referencia, establece que "Se efectúa la revisión del rendimiento de un sistema (1) para validar los componentes del tren de muestreo y el procedimiento (antes del muestreo, opcional) y (2) para validar una corrida de muestreo (después de una corrida cualquiera). Realizar un chequeo en terreno antes del muestreo consistente en 2 muestras al menos (opcional) y efectuar una revisión adicional luego de cada corrida de tres horas o después de 3 muestras de 1 hora (obligatorio). Cabe destacar que se solicitó información al laboratorio Proterm S.A., mediante ORD. N° 2230 con fecha 24 de diciembre de 2015, sobre materia "Solicitud de Informar sobre Procedimientos de muestreo y análisis de informes de ensayos de validación CEMS Plantas de Celulosas" y mediante Resolución Exenta N° 250 con fecha 23 de marzo de 2016, que "Requiere información que indica e instruye la forma y el modo de presentación de los antecedentes solicitados a Proterm S.A.", con el fin de recabar información necesaria para aclarar algunas de las observaciones presentadas en los puntos anteriores al laboratorio. Dicho lo anterior, para algunos de los puntos antes cuestionados y en base a la nueva información presentada, el laboratorio pudo esclarecer a esta Superintendencia las observaciones realizadas. No obstante, se solicita a Proterm S.A. incorporar en los futuros informes y en los procedimientos de terreno, todas las observaciones realizadas, de manera de demostrar en todo momento trazabilidad de la información.
6	Conclusiones.	Sin Observaciones.

8. CONCLUSIONES

El examen de información realizado al "Informe de Resultados de los Ensayos de Validación (IREV) de CEMS TRS" de la fuente Horno de Cal de la planta Pacífico, perteneciente a la Empresa CMPC Celulosa S.A., consideró la verificación de las exigencias asociadas a la Resolución Exenta N° 34/15 de la SMA, sobre Protocolo para validación de Sistemas de Monitoreo Continuo de Emisiones (CEMS) en Plantas de Celulosa. Del total de exigencias verificadas, no se constataron hallazgos que afecten la integridad de los ensayos realizados, los resultados obtenidos se ajustaron a las metodologías y cumplieron con límites especificados en el protocolo, luego los CEMS instalados se consideraron óptimos para el monitoreo continuo de las emisiones, entregando resultados confiables que se corroboran con las metodologías de referencia aprobadas.

En virtud de lo anterior, el "Informe de Resultados de los Ensayos de Validación (IREV) de CEMS TRS" de la fuente Horno de Cal de la planta Pacífico, perteneciente a la Empresa CMPC Celulosa S.A., debe ser aprobado.

De las observaciones indicadas, se solicita a la Entidad Técnica de Fiscalización Ambiental a cargo de los ensayos de validación, incorporar en los futuros informes y en los procedimientos de terreno, todas las observaciones realizadas, de manera de demostrar en todo momento trazabilidad con lo estipulado en los métodos de referencia y en los datos informados, así como el respaldo técnico de sus procedimientos internos.

Se entrega a continuación un resumen de los parámetros validados por el Horno de Cal de la Planta Pacífico:

Tabla 5. Resumen parámetros validados

Parámetro Requerido D.S. 13/11	Parámetro Evaluado	Fecha Inicio de datos válidos
TRS (H ₂ S)	Aprobado	06 de Febrero de 2016
O ₂	Aprobado	06 de Febrero de 2016

En la Tabla 6 al final de este informe, se resumen los componentes del CEMS informados por el titular y que han sido validados para lo cual, el titular de la fuente deberá tomar conocimiento y cumplir con los puntos establecidos en el numeral 5.2.6 del protocolo a fin de asegurar el óptimo funcionamiento de los equipos, considerando además los siguientes puntos:

- El titular de la fuente deberá informar previamente y con al menos 10 días hábiles a la SMA, cualquier tipo de intervención que se vaya a realizar al CEMS validado.
- En los casos de reemplazos de uno o más componentes del CEMS, se deberá realizar por uno equivalente o superior en tecnología.
- En base al punto anterior, cualquier cambio o modificación que afecte la integridad del CEMS, dejara sin efecto la validación actual del CEMS, debiendo someter a una revalidación que considere la ejecución de todos los ensayos realizados (como si fuese la primera vez).
- Se deberá asegurar el óptimo funcionamiento de los analizadores, mediante las respectivas mantenencias y calibraciones, asegurando además las condiciones óptimas de almacenamiento a temperaturas adecuadas al interior de la caseta (20 a 25°C), una humedad relativa inferior al 50%, presión positiva (superior a la atmosférica), libre de material particulado y de elementos ajenos o que no se vinculen a los CEMS. La caseta deberá permanecer cerrada y con acceso restringido solo a personal autorizado.
- Las condiciones anteriormente señaladas podrán ser sujeto de fiscalización durante una inspección.

Tabla 6. Identificación del CEMS validado

Componente	Marca	Modelo	N° Serie	Principio Funcionamiento	Rango Medición
Sonda Toma muestra	Thermo	PRO902C	0406205634	N/A	N/A
Horno Convertidor	Thermo	TO1000E	1367	Oxidación	N/A
Analizador de SO ₂ (TRS)	Thermo	43c	0400904364	Fluorescencia UV Pulsante	0 a 20 ppmv
Analizador Gases O ₂	City Technology	2FO	03.30113709 095	Celda Electroquímica	0 - 25%
Sistema DAHS	Allen Bradley	SLC 5/05	SCL500	N/A	N/A