

**INFORME DE FISCALIZACIÓN**

**RESULTADOS ENSAYOS DE VALIDACION DE CEMS**

**EXAMEN DE LA INFORMACIÓN**

**“INFORME DE VALIDACION DE SISTEMAS DE MONITOREO CONTINUO.”**

**CENTRAL TERMOELETRICA NEHUENCO I – COLBUN S.A.**

**DFZ-2014-424-V-NE-EI**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **Nombre** | **Firma** |
| Aprobado | Juan Eduardo Johnson V |  |
| Revisado | Francisco Alegre F |  |
| Elaborado | Rodrigo Villalobos G |  |

**Tabla de Contenidos**

[1. RESUMEN. 3](#_Toc369685988)

[2. IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD 4](#_Toc369685989)

[3. MOTIVO DE LA ACTIVIDAD DE FISCALIZACIÓN 4](#_Toc369685990)

[4. MATERIA ESPECÍFICA OBJETO DE LA FISCALIZACIÓN 4](#_Toc369685991)

[5. INSTRUMENTOS DE GESTIÓN AMBIENTAL QUE REGULAN LA ACTIVIDAD FISCALIZADA 5](#_Toc369685992)

[6. EXAMEN DE LA INFORMACION Y RESULTADOS 5](#_Toc369685993)

[7. CONCLUSIONES 7](#_Toc369685994)

# RESUMEN.

La Unidad 1 del Complejo Termoeléctrico Nehuenco, de la Empresa Colbún S.A., está afecta al cumplimiento del D.S. N° 13/2012 del Ministerio del Medio Ambiente, “Norma de Emisión para Centrales Termoeléctricas”. El artículo 8° de dicha norma obliga a “Instalar y Certificar un Sistema de Monitoreo Continuo de Emisiones (CEMS)” según lo establecido en el “Protocolo para la Validación de Sistemas de Monitoreo Continuo de Emisiones (CEMS) en Centrales Termoeléctricas”, contenido en la Resolución Exenta N° 57/2013, de la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA). El procedimiento llevado a cabo por la empresa fue el que se detalla en la tabla N°1 que se presenta a continuación:

**Tabla N°1:**

|  |  |
| --- | --- |
| **Fecha** | **Etapa** |
| 31/05/13 | La empresa Colbún S.A. ingresó a la oficina de partes de la SMA el “Informe Previo de Validación”. |
| 26/09/13 | La empresa Colbún S.A. ingresó a la oficina de partes de la SMA complemento al “Informe Previo de Validación”. |
| 14/06/13 | La empresa Colbún S.A ingresó el “Aviso de Ejecución de los Ensayos de Validación”, informando la carta Gantt con los ensayos de validación a ejecutar. |
| 11/07/13 | La empresa Colbún S.A ingresó actualización del “Aviso de Ejecución de los Ensayos de Validación”, por modificación de la carta Gantt. |
| 21/08/13 | La empresa Colbún S.A ingresó actualización del “Aviso de Ejecución de los Ensayos de Validación”, por nueva modificación de la carta Gantt. |
| 06/11/13 | La entidad de inspección ESINFA, ingresó a la oficina de partes de la SMA el “Informe de Resultados de los Ensayos de Validación de CEMS” de la unidad 1 de la Central Termoeléctrica Nehuenco, concluyendo la etapa final del proceso de validación de los CEMS implementados para esta unidad y a partir del cual la SMA pronuncia su aprobación o rechazo mediante resolución fundada, previo al examen detallado del informe de resultados. |

**Etapas del proceso de validación del CEMS**

Los Ensayos de Validación de CEMS fueron realizados por la entidad ESINFA Ltda., quien subcontrato los servicios del laboratorio Airón S.A., para efectuar las mediciones bajo los métodos de referencia aplicables a los ensayos de Exactitud Relativa. Los ensayos realizados son los que se especifican en la tabla N° 2:

**Tabla N°2:**

**Ensayos de validación Ejecutados**

|  |  |
| --- | --- |
| **Ensayo** | **Parámetros** |
| Desviación de la Calibración (DC) | NOX, O2, CO2 y Flujo. |
| Tiempo de Respuesta (TR) | NOX, O2, CO2. |
| Error de Linealidad (EL) | NOX, O2, y CO2. |
| Exactitud Relativa (ER | NOX, O2, CO2 y Flujo. |
| Ensayo de Margen de Error (ME) | Material Particulado (MP). |
| Ensayo de Correlación (EC) | Pendiente hasta que la unidad opere con Petróleo. |

**Nota: El parámetro SO2, por presentar un rango de Span de 5 ppm queda exento de realizar la DC y EL, además el contenido de azufre en el combustible utilizado es inferior a 0,05% en peso de S, luego este parámetro queda exento también del ensayo de ER.**

Del examen de información realizado, no se detectaron no conformidades que afecten la integridad de los ensayos ejecutados para los parámetros gaseosos (NOx, O2 y CO2), no obstante, para el parámetro Flujo, se detectó que el ensayo de desviación de la calibración (DC en adelante) se realizó con un valor patrón de referencia que varió cada día de ejecución del ensayo, luego este ensayo carece de validez por no cumplir con la metodología establecida.

# IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Identificación de la actividad, proyecto o fuente fiscalizada:** Unidad 1 - Central Termoeléctrica Nehuenco. | | |
| **Región:** V Región de Valparaíso. | | **Ubicación de la actividad, proyecto o fuente fiscalizada:**  Ruta 64, Km 4, Lo Venecia, Quillota, V región de Valparaíso. |
| **Provincia:** Quillota. | |
| **Comuna:** Quillota. | |
| **Titular de la actividad, proyecto o fuente fiscalizada:** Colbún S.A. | | **RUT o RUN:** 96.505.760-9 |
| **Domicilio Titular:**  Av. Apoquindo 4775, Piso 11. Las Condes. Santiago. | | **Correo electrónico:** CONTACTO@COLBUN.CL |
| **Teléfono:** (56-2) 24604000 |
| **Identificación del Representante Legal:** Ignacio Alfredo Cruz Zabala. | | **RUT o RUN:** 7.431.687-5 |
| **Domicilio Representante Legal:**  Av. Apoquindo 4775, Piso 11. Las Condes. Santiago. | | **Correo electrónico:** ICRUZ@COLBUN.CL |
| **Teléfono**: (56-2) 24604000 |
| **Fase de la actividad, proyecto o fuente fiscalizada:**  Fase de Operación. | | |
| **Tipo de fuente:**  Ciclo Combinado (Turbina de Gas - Caldera – Turbina de Vapor) | **Combustible utilizado:**  Gas natural en condiciones normales y Petróleo Diésel para situaciones de emergencia. | |
| **CEMS Instalados:** SO2, NOx, CO2, O2, Flujo y Material Particulado. | | |

# IDENTIFICACIÓN DE LA ENTIDAD DE INSPECCION:

|  |  |
| --- | --- |
| **Entidad de Inspección a cargo de los ensayos de validación:**   * ESINFA Ltda. * Airón, Ingeniería y control ambiental S.A. | **RUT o RUN:**   * 76.138.764-2 * [96.920.610-2](https://zeus.sii.cl/cvc_cgi/stc/getstc?RUT=96920610&DV=2&PRG=STC&ACEPTAR=Efectuar%20Consulta) |
| **Región:**   * Región Metropolitana. | **Ubicación de la Entidad de Inspección:**   * Maya interior oriente 4361, Puente alto, Santiago. * Carlos Edwards 1155, San Miguel, Santiago. |
| **Correo Electrónico:**   * [esinfa@esinfa.com](mailto:esinfa@esinfa.com) * [airon@airon.cl](mailto:airon@airon.cl) | **Teléfono:**   * (56-2) 2893 32 79 * (56-2) 2374 81 90 |

# 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):** | Protocolo para la validación de CEMS de la SMA |

# MATERIA ESPECÍFICA OBJETO DE LA FISCALIZACIÓN

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **Aguas marinas** |  | **Residuos líquidos** |
|  | **Aguas subterráneas** |  | **Residuos sólidos** |
|  | **Aguas superficiales** |  | **Ruidos y/o vibraciones** |
| **x** | **Aire** |  | **Sistemas de vida y costumbres** |
|  | **Fauna** |  | **Suelos y/o litología** |
|  | **Flora y/o vegetación** |  | **Paisaje** |
|  | **Glaciares** | **x** | **Otros, (especificar):**  Protocolo para la validación de CEMS de la SMA(Res. N° 57/2013) |
|  | **Patrimonio histórico y/o cultural** |  |  |

# 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°13/2011 del Ministerio del Medio Ambiente. Norma de Emisión para Centrales Termoeléctricas. |
|  | **Norma (s) de Calidad, especificar:** |  |
|  | **Plan (es) de Prevención y/o Descontaminación Ambiental, especificar:** |  |

# EXAMEN DE LA INFORMACION Y RESULTADOS

## Detalle de la información proporcionada

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

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **N°** | **Documento Remitido** | **Plazo de entrega** | **Fecha entrega** | **Periodo que reporta** |
| 1 | Informe de Resultados de Ensayos de Validación de Sistemas de Monitoreo Continuo. | 08/11/13 | 06/11/13 | 02/07/13 al 09/10/13 |
| 2 | Anexos al Informe. | 08/11/13 | 06/11/13 | 02/07/13 al 09/10/13 |

## Hechos constados y observaciones del “Informe de Resultados de los Ensayos de Validación de CEMS de la unidad Termoeléctrica Nehuenco I, Colbún S.A.

| **N°** | **Ítem** | **Hechos Constatados y Observaciones** |
| --- | --- | --- |
| 1 | Resumen Ejecutivo. | Sin Observaciones. |
| 2 | Antecedentes Generales de la Fuente. | Sin Observaciones. |
| 3 | Descripción de los Equipos y Principios de Operación. | Sin Observaciones. |
| 4 | Tiempos de Respuesta. | Sin Observaciones. |
| 5 | Desviación de la Calibración (DC).  Parámetros NOX, O2, CO2 y Flujo. | Se revisó el capítulo sobre Ensayo de Desviación de la Calibración del informe donde se constató lo siguiente:   * Las tablas de resultados de la DC entregadas en este capítulo para los parámetros NOx, CO2, O2 y flujo, no indican las fechas ni los horarios en que fueron ingresados los gases patrones y las señales electrónicas (para el caso del flujo), así como tampoco la escala de cada analizador. No obstante, esta información se entrega en las planillas de terreno adjuntadas en los anexos del informe. Se debe proporcionar toda la información en los capítulos de resultados respectivos que permitan y faciliten un correcto examen de la información demostrando la trazabilidad de esta. * De los gráficos de DC para CO2 y O2, se observó que la unidad de medida presentada fue ppm, siendo que para estos parámetros es porcentaje. * De la tabla N° 4.12 sobre *“Resultados ensayo DC para flujo”* se observó que el valor patrón para el nivel alto varió cada día. Se debe aclarar que el valor patrón para este ensayo debe ser el mismo y no debe variar en ninguno de los 7 días que dura el ensayo, por lo tanto el ensayo de DC para el parámetro flujo no se puede considerar válido. * Los datos de respuesta del monitor registrados en las planillas de terreno de la DC, no coinciden completamente con los datos informados por los CEMS (planilla Excel) en el horario indicado en la planilla de terreno, no obstante, de acuerdo a los valores registrados por el CEMS, se observó que los datos se encuentran dentro del rango de valores informados en las planillas de terreno de la DC. Esta diferencia puede atribuirse a que se registró el valor instantáneo y no el valor promediado que entrega el analizador al minuto de lectura. Se recomienda registrar valores que sean contrastables con la información entregada por el analizador. Se podrán incorporar fotografías del valor indicado por el analizador, para respaldar el registrado. |
| 6 | Ensayo de Error de Linealidad (EL)  Parámetros NOX, O2 y CO2. | Se revisó el capítulo sobre Ensayo de Error de Linealidad del informe donde se constató lo siguiente:   * Se debe precisar que las ecuaciones 3 y 4 mencionadas en el punto 4.4.1 del informe, se encuentran intercambiadas, vale decir, la ecuación 3 corresponde a la ecuación 4 del protocolo y la ecuación 4, corresponde a la 3 del protocolo. No obstante lo anterior, su aplicación fue la correcta. |
| 7 | Ensayo de Exactitud Relativa (ER).  Parámetros NOX, O2, CO2 y Flujo. | Se revisó el capítulo sobre Ensayo de Exactitud Relativa (ER en adelante) del informe donde se constató lo siguiente:   * En la tabla N° 4.20 “*Corridas de NOx corregidas al 15% de O2*”, los valores informados en la columna de “NOx Corregido (ppm)” correspondiente al método de referencia (MR), utilizados para el cálculo de la ER, difieren con los resultados obtenidos por esta Superintendencia, tras aplicar la fórmula de corrección de O2 establecida en el protocolo. Por lo tanto el valor final de ER informado para el parámetro NOx no es el correcto. * De la planilla de cálculo ER gases, la tabla sobre “corrección MR NOx al 15% de O2, los valores de “MR O2 ppm”, no coinciden con los valores de O2 del Método de Referencia. * En base y en consecuencia de lo anterior, se informó un valor final de ER para el parámetro NOX de 14,49%, valor que no cumple con el límite aplicable bajo el criterio del 10%. Sin embargo y de acuerdo a los cálculos realizados por esta Superintendencia, el valor final de Exactitud Relativa para el parámetro NOx, si cumple con el límite aplicado presentando un valor inferior al 10%. Por este motivo será necesario corregir los cálculos para este parámetro. * Las planillas de terreno para las mediciones de “Caudal/Flujo Ciclónico” no se entregaron completas dado que no informaron los cálculos de flujo obtenidos en terreno para las 12 corridas de medición, no obstante, se respaldan las planillas Excel con todos los datos y cálculos incorporados para las 12 corridas de flujo realizadas. Se deben entregar las planillas de terreno originales con los resultados obtenidos. |
| 8 | Ensayo de Margen de Error (ME). | * De la tabla 4.27: “Resultados ensayo margen de error (ME en adelante) para MP”, no se indicó fecha ni hora de las lecturas del CEMS de MP, no obstante, estos datos se indican en las planillas de terreno ubicadas en los anexos del informe. * De la misma tabla anterior, no se observa congruencia en los valores informados en la columna “respuesta CEMS” y los valores minuto a minuto registrados por el CEMS de MP, en los horarios indicados en la planilla de terreno del anexo E. * Los valores registrados por el CEMS de MP indicados en el anexo E para los días 3 al 9 de julio, se informaron cómo % de Opacidad, algunos de estos valores (registrados por el CEMS de MP minuto a minuto, durante el ensayo de Margen de Error) se reportaron bajo Falla técnica. No se entregó información ni comentarios al respecto. |
| 9 | Conclusiones | Sin Observaciones. |

# CONCLUSIONES

El examen de la información realizado al “Informe de Resultados de los Ensayos de Validación del CEMS de la Unidad Termoeléctrica Nehuenco I, Colbún S.A.”, consideró la verificación de las exigencias asociadas a la Resolución Exenta N° 57/13 de la SMA, sobre Protocolo para validación de Sistemas de Monitoreo Continuo de Emisiones (CEMS) en Centrales Termoeléctricas. Del total de exigencias verificadas, se identificaron un total de 2 no conformidades, que se detallan a continuación:

| **N° de Hecho Constatado** | **Exigencia Asociada al Protocolo** | **Descripción de la No Conformidad Asociada al informe de resultados.** |
| --- | --- | --- |
| 1 | Otras No Conformidades aplicables al Ensayo de Deviación de la calibración (DC) parámetro Flujo. | * De la tabla N° 4.12 “Resultados ensayo DC para flujo” se observó que el valor utilizado como patrón de referencia para nivel alto, presentó variaciones por cada día en que se realizó el ensayo. Se debe considerar que el valor patrón de referencia que se utilice para este ensayo, debe ser un valor único que no debe variar en durante los 7 días del ensayo. Por lo tanto, dada las características en la que se ejecutó el ensayo de DC para el parámetro flujo, este no se considera válido. * Al no ser válido el ensayo de DC para el parámetro flujo, se invalida el ensayo de ER para el parámetro flujo al no cumplir con el requisito de aprobación del primer ensayo. |
| 2 | Otras No Conformidades aplicables al Ensayo de Margen de Error. | * Del Anexo E “Registros del CEMS para ensayo de validación”, los datos informados en la carpeta “DC gases y ME MP” donde se entregan los valores registrados por el CEMS de MP para el ensayo de Margen de Error, se observó que los valores registrados por el CEMS de MP se entregan como “% de Opacidad” y que estos valores para el día 1 del ensayo (03/07/13) se indican junto a una abreviatura “FT” que según se establece al final de la planilla Excel, significa “Falla Técnica”. No se entregó información ni comentarios al respecto, por lo que no es posible verificar si el valor informado es válido. * De acuerdo a lo indicado en el Informe Previo de validación (IPV), el analizador de Material Particulado tiene un principio de funcionamiento basado en la “Electrodinámica”, no obstante, en la planilla de registros de datos del CEMS para el Ensayo de Margen de Error, se indican valores en % de opacidad, como si el equipo se tratara de un “opacímetro”. No se entregan observaciones ni comentarios al respecto. Se debe aclarar que si el equipo corresponde a un Opacímetro, deberá dar cumplimiento además a los ensayos que establece el Performance Specification N°1 (PS1). * No se observó congruencia de los datos registrados en la planilla de terreno del Margen de Error, con respecto a los valores informados por el CEMS de MP en las fechas indicadas para cada día de ejecución del ensayo. * En base a lo anterior no es posible verificar el cumplimiento del ensayo de Margen de Error ejecutado. |

En virtud de lo anterior y de acuerdo al Informe de Resultados de los Ensayos de Validación de Sistemas de Monitoreo Continuo de Emisiones correspondiente a la Central Termoeléctrica Nehuenco I, los Sistemas de Monitoreo Continuo de Emisiones para los parámetros NOx, CO2 y O2 deben ser Aprobados, no obstante el parámetro Flujo y Material Particulado deben ser rechazados.

Para efectos de la validación de los CEMS de los parámetros rechazados, (flujo y MP) el titular de la fuente deberá ingresar un nuevo aviso de ejecución de los ensayos, realizar los ajustes correspondientes, repetir los ensayos y reingresar el informe final conforme a las observaciones y no conformidades señaladas en este informe. Los ensayos que se deberán repetir son los siguientes:

* Ensayo de Desviación de la Calibración (DC) para el parámetro Flujo. (considerando un valor patrón de referencia fijo por los 7 días del ensayo)
* Ensayo de Exactitud Relativa (ER) para el parámetro Flujo.
* Ensayo de Margen de Error (ME) para Material Particulado.

En cuanto a los CEMS de los parámetros validados, en la tabla N°3 al final de este informe, se resumen los componentes del CEMS informados por el titular y que han sido validados ante esta Superintendencia para lo cual, el titular de la fuente deberá tener 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 criterios:

* El titular de la fuente deberá informar previamente y con al menos 10 días hábiles a la SMA, cualquier tipo de intervención a realizar en el 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 mantenciones 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 por esta Superintendencia.

**Tabla N°3:**

**Identificación de CEMS Validados**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Componente** | **Sonda Tomamuestra** | **Acondicionador de muestra** | **Analizador gases Multicomponente** | **Analizador SO2** | **Convertidor de NO2/NO** | **Sistema DAHS** |
| **Marca** | M&C | M&C | ABB | Thermo | M&C | PLC Siemens |
| **Modelo** | SP-2000-H | EC/L | AO2000 | 43i | CG-2 | S7-300 |
| **Principio Funcionamiento** | - | - | NOx, CO2: NDIR  O2: Paramagnético | Fluorecencia pulsante | - | - |
| **N° serie** | 20185/2035949 | 110400421 | 3.359420.2 | 1300456283 | 1821/2035949 | - |
| **Rango**  **Medición** | - | - | NOx: 0-125 ppm  CO2: 0-20%  O2: 0-25% | 0-5 ppm | - | - |