

**INFORME DE FISCALIZACIÓN**

**RESULTADOS ENSAYOS DE VALIDACION DE CEMS**

**EXAMEN DE LA INFORMACIÓN**

**“INFORME DE VALIDACIÓN DE SISTEMAS DE MONITOREO CONTÍNUO.”**

**UNIDAD V1 CENTRAL TERMOELÉCTRICA VENTANAS, AES GENER S.A.**

**DFZ-2015-15-V-NE-EI**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **Nombre** | **Firma** |
| Aprobado | Juan Eduardo Johnson. |  |
| Revisado | Iván Honorato |  |
| Elaborado | Francisco Alegre. |  |

**Tabla de Contenidos**

[1. RESUMEN. 3](#_Toc369685988)

[2. IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD 3](#_Toc369685989)

[3. MOTIVO DE LA ACTIVIDAD DE FISCALIZACIÓN 5](#_Toc369685990)

[4. MATERIA ESPECÍFICA OBJETO DE LA FISCALIZACIÓN 5](#_Toc369685991)

[5. INSTRUMENTOS DE GESTIÓN AMBIENTAL QUE REGULAN LA ACTIVIDAD FISCALIZADA 6](#_Toc369685992)

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

[7. CONCLUSIONES 10](#_Toc369685994)

# RESUMEN.

La Unidad V1 de la Central Termoeléctrica Ventanas, perteneciente a la Empresa Eléctrica AES GENER S.A. está afecta al cumplimiento del D.S. N° 13/2011 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)” para lo cual la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA) dicta el “Protocolo para la Validación de Sistemas de Monitoreo Continuo de Emisiones (CEMS) en Centrales Termoeléctricas”, contenido en la Resolución Exenta N° 57/2013. 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:**

**Etapas del proceso de validación del CEMS**

|  |  |
| --- | --- |
| **Fecha** | **Etapa** |
| 19/04/13 | La empresa AES Gener ingresó a  la Oficina de Partes de la SMA el “Informe Previo de Validación” dando a conocer los CEMS instalados en la chimenea de la unidad v1. |
| 10/05/13 | La empresa AES Gener ingresó a la Oficina de Partes de la SMA el “Aviso de Ejecución de los Ensayos de Validación”, informando los diferentes ensayos de validación a ejecutar de acuerdo a la carta Gantt, siendo llevados a cabo por la entidad de inspección SGS Chile Ltda. |
| 19/12/13 | La entidad de inspección SGS Chile Ltda., ingresó a la oficina de partes de la SMA los resultados de los ensayos bajo el “Informe de Validación CEMS de  la Central Termoeléctrica Ventanas Unidad 1”, el cual fue rechazado por esta superintendencia, bajo la resolución exenta N° 214 del 05/05/2014 por presentar no conformidades que afectan la integridad de los ensayos. |
| 17/07/14 | La empresa AES Gener ingresó a la oficina de partes de la SMA, el nuevo “Aviso de Ejecución de los Ensayos de validación”(AEEV), informando la repetición de los diferentes ensayos de validación a ejecutar de acuerdo a una carta Gantt, siendo llevados a cabo por la entidad de inspección ESINFA Ltda., mientras que la aplicación de los Métodos de Referencia fue llevada a cabo por Airón, Ingeniería y control ambiental S.A. y H&S Ingema Ltda. |
| 10/10/14 | ESINFA Ltda., Ingresó a la oficina de partes de la SMA el “Informe de Resultados de los Ensayos de Validación” (IREV) de la Unidad V1 de la Central Termoeléctrica Ventanas, de AES Gener S.A. 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. |

La dirección de los Ensayos de Validación fueron realizados por la entidad ESINFA Ltda. Mientras que la aplicación de los métodos de referencia fueron realizados por dos laboratorios de medición; Airón, Ingeniería y control ambiental S.A. para el ensayo de Exactitud Relativa de gases e H&S Ingema Ltda., para las mediciones de flujo y material particulado. Los ensayos ejecutados son los que se especifican en la tabla N° 2 a continuación:

**Tabla N°2:**

**Ensayos de validación Ejecutados**

|  |  |
| --- | --- |
| **Ensayo** | **Parámetros** |
| Desviación de la Calibración (DC). | SO2 , NOX , O2 , CO2 y Flujo. |
| Error de Linealidad (EL). | SO2 , NOX , O2 , CO2. |
| Exactitud Relativa (ER). | SO2 , NOX, O2, CO2 , humedad y Flujo. |
| Ensayos de Opacidad. | Material Particulado (MP). |
| Ensayo de Correlación (EC). | Material Particulado (MP). |
| Ensayo de Margen de Error (ME). | Material Particulado (MP). |

De acuerdo al examen de información realizado, no se detectan no conformidades que afectan la integridad de los ensayos ejecutados. Los ensayos realizados cumplieron con las metodologías y limites 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 de CEMS de la Unidad V1 de la Central Termoeléctrica Ventanas debe ser Aprobado.

# IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Identificación de la actividad, proyecto o fuente fiscalizada:** Unidad 1 de Central Termoeléctrica Ventanas. | | |
| **Región:** V Región de Valparaíso. | | **Ubicación de la actividad, proyecto o fuente fiscalizada:**  Camino costero S/N, Carretera F-30 , Puerto Ventanas, Puchuncaví. |
| **Provincia:** Valparaíso. | |
| **Comuna:** Puchuncaví. | |
| **Titular de la actividad, proyecto o fuente fiscalizada:**  AES GENER S.A. | | **RUT o RUN:** 94.272.000 -9 |
| **Domicilio Titular:**  Rosario Norte 532, Piso 19, Las Condes, Santiago | | **Correo electrónico** [fvenegasg@aes.com](mailto:fvenegasg@aes.com) |
| **Teléfono:** +56 32 2160200 |
| **Identificación del Representante Legal:**  Luis Felipe Cerón Cerón. | | **RUT o RUN:** 6.130.443-6 |
| **Domicilio Representante Legal:**  Rosario Norte 532, Piso 19, Las Condes, Santiago. | | **Correo electrónico:** **:** [fvenegasg@aes.com](mailto:fvenegasg@aes.com) |
| **Teléfono:** +56 32 2160200 |
| **Fase de la actividad, proyecto o fuente fiscalizada:** Fase de Operación. | | |
| **Tipo de fuente:**  Calderas de Vapor. | **Combustibles utilizados:**  Carbón Bituminoso. | |
| **CEMS Instalados:** SO2, NOx, CO2, O2, Flujo , Humedad y Material Particulado. | | |

# IDENTIFICACIÓN DE LA ENTIDAD DE INSPECCION:

|  |  |
| --- | --- |
| **Entidad de Inspección a cargo de los ensayos de validación:**   * Airón, Ingeniería y control ambiental S.A. * H&S INGEMA Ltda. | **RUT o RUN:**   * 96.920.610-2 * 76.478.600-9 |
| **Región:**   * Región Metropolitana. | **Ubicación de la Entidad de Inspección:**   * Carlos Edwards 1155, San Miguel, Santiago. * Vicente Pérez Rosales 164, Maipú, Santiago. |
| **Correo Electrónico:**   * [Nancy@airon.cl](mailto:Nancy@airon.cl) * [raul.munoz@hsingema.cl](mailto:raul.munoz@hsingema.cl) | **Teléfono:**   * (56-2) 2 374 81 90 * (56-2) 2 317 10 55 |

# 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. |

# 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 INFORMACIÓN 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. | 09/10/14 | 10/10/14 | Julio, Agosto y Septiembre 2014. |
| 2 | Anexos al Informe. | 09/10/14 | 10/10/14 | Julio, Agosto y Septiembre 2014. |

## Hechos constados y observaciones del “Informe de Validación de Sistemas de Monitoreo Continuo” Unidad V1 Central Termoeléctrica Ventanas.

| **N°** | **Ítem** | **Hechos Constatados y Observaciones** |
| --- | --- | --- |
| 1 | Resumen Ejecutivo. | Se revisó el capítulo sobre Resumen Ejecutivo del informe donde se constató lo siguiente:   * De la tabla N° 16 sobre “ *Resumen de resultados ensayo Curvas de Correlación (CC) para MP*” se indica para los modelos Logarítmico y Exponencial que éstos modelos no cumplen con los criterios del punto 6.4.4 “*Criterios de Aceptación de la correlación*” que establece el protocolo. No obstante, se indica en el capítulo 4.10. “*Ensayo de Curvas de Correlación (CC) para MP*” y planilla “*Cálculos PS-11 Ventanas 1*” Anexo F, que éstos modelos si cumplen con lo establecido. Al revisar los resultados se corrobora que todas las correlaciones cumplen con los criterios de aceptación de definidos en el protocolo. |
| 2 | Descripción General del proceso de la Fuente. | Sin Observaciones. |
| 3 | Descripción de los Equipos y Principios de Operación. | Sin Observaciones. |
| 4 | Desviación de la Calibración (DC).  Parámetros SO2, NOX, O2, CO2 y Flujo. | Se revisó el capítulo sobre Desviación de la Calibración (DC) del informe donde se constató lo siguiente:   * De la tabla N° 21 sobre “*Gases de Referencia para Ensayos DC*” los certificados de los cilindros utilizados no se adjuntan impresos en el IREV, no obstante éstos se respaldan en el CD entregado. * De la tabla N° 32 “*Resultados ensayo de DC para SO2*” se indica para el día N° 2 de la DC (realizada el 06/08/14) un valor de % DC= 0,63 (bajo Ec. 1), valor que no coincide con el valor % DC= 0,0 DC (bajo Ec. 1), informada en la planilla de terreno. Luego, al realizar la corrección de este valor, se observa que igual se cumple con el limite aplicable. * De la tabla N° 36 sobre “*Resultados Ensayo DC para flujo*” se indica para el día 07/08/14, que el inicio de inyección del gas patrón fue a las 15:51 y el minuto de la lectura del CEMS a un valor de estabilización fue a las 15:52. Luego, al realizar la contrastación con los datos informados en las planilla de terreno, se observó que estos valores no coinciden con los presentados en las mismas, donde se indica que el minuto de Inicio de inyección del gas patrón es 14:51 y como valor del minuto de la lectura del CEMS un valor de estabilización de 14:52. No obstante lo anterior, se cumplen igualmente los limites aplicables. |
| 5 | Ensayo de Error de Linealidad (EL).  Parámetros SO2, NOX, O2, CO2. | Se revisó el capítulo sobre Ensayo de Error de Linealidad (EL) del informe donde se constató lo siguiente:   * De la tabla N° 37 sobre “*Resultados ensayo EL para SO2*“se observa que los datos informados de la Ec. 3 y de la Ec.4 fueron intercambiados. Los valores de Ec. 4 corresponden a los de EC.3 y viceversa. No obstante, los cálculos fueron bien realizados cumpliendo con el límite permitido. * De la tabla N° 38 sobre “*Resultados ensayo EL para NOx*“ se indica, para el rango medio del día 14/08/14 un horario de 12:58 a 13:02 y un valor de respuesta del CEMS de 333 (ppm). Al revisar y corroborar los datos del CEMS con las planillas de terreno, estos valores corresponden de 12:58 a 13:03 y un valor de respuesta CEMS de 335 (ppm). Además, al igual que para el *SO2* los resultados para la Ec. 3 y para la Ec.4 fueron intercambiados, ya que los valores de Ec. 4 corresponden a los de EC.3. * No obstante lo anterior, al realizar los cálculos con esos valores, se cumple igualmente con el límite permitido. * De la tabla N° 39 y N°40 sobre “*Resultados ensayo EL para CO2*“ y “*Resultados ensayo EL para O2*” se observa que al igual que los puntos anteriores, los cálculos de la Ec. 3 y para la Ec.4 fueron intercambiados, los valores de Ec. 4 corresponden a los de Ec.3. No obstante, al realizar los cálculos con esos valores, se observa que se cumple igualmente límite permitido. |
| 6 | Ensayo de Exactitud Relativa (ER).  Parámetros SO2, NOX, O2, CO2 ,Flujo y humedad. | Se revisó el capítulo sobre Exactitud Relativa del informe donde se constató lo siguiente:   * Cuando se realiza el análisis de comparación de los valores medidos bajo el método de referencia con el valor de la norma, se indica lo siguiente: “*Dado que el promedio de medición de MR para SO2 y NOx, durante las corridas de medición fue de 574,59 ppm y 476,56 ppm respectivamente…*”. Se constató que ambos valores indicados no corresponden a los valores medidos bajo el método de Referencia, ya que éstos valores corresponden a los valores promedios medidos por el CEMS. * No obstante lo anterior, los cálculos se realizaron con los valores correctos y se cumple con el límite permitido. * De la tabla N°47 sobre “*Valores obtenidos en las corridas de medición ensayo ER para flujo*” para la corrida número 9 de fecha 18/08/2014, se indica que la corrida fue realizada entre las 15:14 a las 15:49. Este rango no coincide con el proporcionado en la planilla de terreno, el cual establece un rango horario de 15:19 a 15:49. Se recalculo el valor de ER en base a los datos de la planilla de terreno, obteniéndose un valor final de ER similar el resultado informado, que cumple igualmente con el limite aplicable. * De la misma tabla N°47, se observó para el parámetro flujo, que la corrida número 7, se realizó desde las 14:54 a las 14:54. Cabe señalar que una traversa no puede tener una duración de un minuto. No se entregan observaciones ni comentarios al respecto. * La corrida número 10 presenta una hora de inicio de 18:04, valor que no coincide con la planilla de terreno, la cual entrega un valor de 15:50. No obstante, se constató mediante la corroboración de los datos y el uso correcto de los mismo, que los cálculos se realizaron con los valores adecuados y cumplen con el límite permitido. * De la tabla N° 49 sobre “valores obtenidos en las corridas de medición ensayo ER para humedad”, se indica para la corrida N° 2, un valor de término de la corrida a las 18:00. Hora que no coincide con lo estipulado en las planillas de terreno, la cual tiene como horario de término las 15:29. * De la misma tabla N°49, se presentan para las corridas 12, 13, 14, 15 y 16 una fecha de realización del ensayo en el día 10 de enero del 2014, cabe señalar, que estas corridas son del día 11 de septiembre del 2014. No obstante, se constató mediante la corroboración de los datos y el uso correcto de los mismo, que los cálculos se realizaron con los valores adecuados y cumplen con el límite permitido. * De todo los puntos anteriores, se observaron errores reiterativos en el traspaso de la información desde las planillas de terreno a lo que se indica en los capítulos del informe. Se recomienda poner mayor precisión en el manejo de los datos, de manera de asegurar la trazabilidad de la información. |
| 7 | Ensayos de Opacidad | Sin Observaciones. |
| 8 | Ensayo de Margen de Error (ME). | Sin observaciones. |
| 9 | Ensayo de Correlación (EC). | Se revisó el capítulo sobre Ensayo de Correlación (EC) del informe donde se constató lo siguiente:   * En el punto 4.7.3 “ *Ensayo de tiempo de Respuesta (TR) para COMS*”; se indica que se grabó un video para registrar la pantalla del software SmartCOM mientras un operador en paralelo realizó las inserciones de los atenuadores que requiere el ensayo. Se revisó el archivo digital en el anexo F y el respaldo del video no se adjunta. |
| 10 | Conclusiones. | Sin observaciones. |

# CONCLUSIONES

El examen de la información realizado al “Informe de Resultados de los Ensayos de Validación del CEMS”, Unidad V1 de la Central Termoeléctrica Ventanas, perteneciente a la Empresa Eléctrica Aes Gener 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, no se observaron no conformidades que afectan la integridad de los ensayos. Los ensayos realizados cumplieron con las metodologías y limites 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 de CEMS de la Unidad V1 de la Central Termoeléctrica Ventanas debe ser Aprobado.

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 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, así como también dar cumplimiento a los criterios establecidos en el Anexo III del protocolo de validación, 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 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 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 durante una inspección.

**Tabla N°3:**

**Identificación de CEMS Validados**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Componente** | **Analizador Gases O2** | **Analizador Gases SO2, NOx, CO2 y H2O** | **Analizador Opacidad /MP** | **Analizador Flujo** | **Sistema DAHS** |
| **Marca** | ABB | CODEL | CODEL | CODEL | CODEL |
| **Modelo** | AZ20 | GCEM4000 | DCEM2000 | VCEM5000 | SmartCEM |
| **N° Serie** | 3K220000205223 | 143 | 0243 TX1/TX2 | 032-HD1/HD2 | - |
| **Principio Funcionamiento** | Celda electroquímica de Zirconio | NDIR (absorción de luz infrarroja no dispersiva) | Transmisividad de Doble Pasada | Correlación cruzada de IR | - |
| **Rango**  **Medición** | 0 - 25 % | **SO2**: 0 - 800 ppm  **NOx**: 0 - 600 ppm  **CO2**: 0 - 20 %  **H2O**: 0 - 25 % | 0 – 100 %OP  0 – 1650 mg/m3 | 30 m/s | - |