



Superintendencia del Medio Ambiente
Gobierno de Chile

**INFORME DE FISCALIZACIÓN
RESULTADOS ENSAYOS DE VALIDACION DE CEMS**

EXAMEN DE LA INFORMACIÓN

**“INFORME DE VALIDACIÓN DE SISTEMAS DE MONITOREO CONTÍNUO.”
UNIDAD 2 DE CENTRAL TERMOELÉCTRICA VENTANAS –AES GENER S.A.**

DFZ-2013-6776-V-NE-EI

	Nombre	Firma
Aprobado	Rubén Verdugo C.	 Rubén Verdugo C. Jefe División de Fiscalización
Revisado	Juan Pablo Rodríguez.	28-04-2014 X  Juan Pablo Rodríguez Profesional División de Fiscalización Firmado por: Juan Pablo Rodríguez Fernandez
Elaborado	Francisco Alegre.	28-04-2014 X  Francisco Alegre Profesional División Fiscalización Firmado por: Francisco Javier Alegre De la Fuente

Tabla de Contenidos

1. RESUMEN.	3
2. IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD.....	3
3. MOTIVO DE LA ACTIVIDAD DE FISCALIZACIÓN	5
4. MATERIA ESPECÍFICA OBJETO DE LA FISCALIZACIÓN	5
5. INSTRUMENTOS DE GESTIÓN AMBIENTAL QUE REGULAN LA ACTIVIDAD FISCALIZADA	6
6. EXAMEN DE LA INFORMACION Y RESULTADOS.....	6
7. CONCLUSIONES.....	9

1. RESUMEN.

La Unidad 2 de Central Termoeléctrica Ventanas de la Empresa Aes Gener 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)" 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	Etapas
19/04/13	La empresa AES Gener ingresó a la oficina de partes de la SMA el "Informe Previo de validación" (IPV).
12/06/13	La empresa AES Gener ingresó a la oficina de partes de la SMA el "Aviso de Ejecución de los Ensayos de validación"(AEEV), informando los diferentes ensayos de validación a ejecutar de acuerdo a una carta Gantt, siendo llevados a cabo por la entidad de inspección SGS.
19/12/13	SGS Chile Ltda. ingresó a la oficina de partes de la SMA "Informe de Resultados de los Ensayos de Validación" (IREV) de la Central Termoeléctrica Ventanas, Unidad 2.

Los Ensayos de Validación de CEMS fueron realizados por la entidad SGS Chile Ltda. 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)	SO ₂ , NO _x , O ₂ , CO ₂ y Flujo.
Error de Linealidad (EL)	SO ₂ , NO _x , O ₂ , CO ₂
Exactitud Relativa (ER)	SO ₂ , NO _x , O ₂ , CO ₂ y Flujo.
Ensayo de Correlación (EC)	Material Particulado (MP).
Ensayo de Margen de Error (ME)	Material Particulado (MP).

De acuerdo al examen de información realizado, se detectaron un total de 3 no conformidades que afectan la integridad de los ensayos ejecutados y que se detallan en el punto N°7 de este informe, entre las que se encuentran:

- Se entregan datos de respaldo de los CEMS durante el periodo de prueba de los ensayos de Desviación de la calibración para 5 de los 7 días que dura la prueba.
- Para el ensayo de EL solo se adjuntan los datos del CEMS del parámetro O₂.
- No se realizan los ensayos de opacidad bajo el PS1 previo a los ensayos bajo el PS11 que define el protocolo.

En virtud de lo anterior, el informe de resultados de los Ensayos de Validación de CEMS de la Unidad 2, de la Central Termoeléctrica Ventanas debe ser rechazado. Para efectos de la validación del CEMS, el titular de la fuente deberá ingresar un nuevo Aviso de Ejecución de los ensayos, realizar los ajustes correspondientes, repetir los ensayos invalidados y reingresar el informe final conforme las observaciones señaladas en el punto 6.2 de este informe.

2. IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD

Identificación de la actividad, proyecto o fuente fiscalizada: Unidad 2 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: Camino costero S/N, Carretera F-30 , Puerto Ventanas, Puchuncaví.	Correo electrónico: fvenegasg@aes.com
	Teléfono: +56 32 2160200
Identificación del Representante Legal: Fidel Venegas González	RUT o RUN: 6.130.443-6
Domicilio Representante Legal: Alonso de Córdova 5151 Oficina 902	Correo electrónico: fvenegasg@aes.com
	Teléfono: +56 32 2160200
Fase de la actividad, proyecto o fuente fiscalizada: Fase de Operación.	
Tipo de fuente: Calderas de alto poder	Combustibles utilizados: Carbón Bituminoso.
CEMS Instalados: SO ₂ , NO _x , CO ₂ , O ₂ , Flujo, humedad y Material Particulado	

3. IDENTIFICACIÓN DE LA ENTIDAD DE INSPECCION:

Entidad de Inspección a cargo de los ensayos de validación: SGS Chile Ltda.	RUT o RUN: 80.914.400-3
Región: Región Metropolitana.	Ubicación de la Entidad de Inspección: Ignacio Valdivieso 2409, San Joaquín, Santiago.
Correo Electrónico: ximena.parra@sgs.com	Teléfono: (56-2) 28992442

4. MOTIVO DE LA ACTIVIDAD DE FISCALIZACIÓN

Actividad Programada de Seguimiento Ambiental de RCA y/o Otros Instrumentos:	<input checked="" type="checkbox"/>	Actividad No Programada:
--	-------------------------------------	--------------------------

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

Denuncia:	De Oficio:	Otros (especificar):
-----------	------------	----------------------

5. MATERIA ESPECÍFICA OBJETO DE LA FISCALIZACIÓN

Aguas marinas	<input type="checkbox"/>	Residuos líquidos
Aguas subterráneas	<input type="checkbox"/>	Residuos sólidos
Aguas superficiales	<input type="checkbox"/>	Ruidos y/o vibraciones
<input checked="" type="checkbox"/> Aire	<input type="checkbox"/>	Sistemas de vida y costumbres
Fauna	<input type="checkbox"/>	Suelos y/o litología
Flora y/o vegetación	<input type="checkbox"/>	Paisaje
Glaciares	<input checked="" type="checkbox"/>	Otros, (especificar):
Patrimonio histórico y/o cultural	<input type="checkbox"/>	Protocolo para la validación de CEMS de la SMA (Res. N° 57/2013)

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°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:	

7. EXAMEN DE LA INFORMACION Y RESULTADOS

7.1. 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.	05-09-2013	19/12/13	6 de julio al 8 de agosto 2013
2	Anexos al Informe.	05-09-2013	19/12/13	6 de julio al 8 de agosto 2013

7.2. Hechos constatados y observaciones del “Informe de Validación de Sistemas de Monitoreo Continuo” de la unidad 2 de la Central Termoeléctrica Ventanas.

N°	Ítem	Hechos Constatados y Observaciones
1	Resumen Ejecutivo.	<p>Se revisó el capítulo Resumen Ejecutivo del informe donde se constató lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Se indicó en el párrafo N° 6 del Resumen Ejecutivo, que las pruebas realizadas correspondieron a los ensayos de Desviación de la Calibración, ensayo de Error de Linealidad y test de Exactitud Relativa para gases, flujo y humedad. Se constató que en el informe no se incluyó el parámetro “ humedad” dentro de los ensayos de validación, tampoco se hace referencia en este informe de cómo se mide este parámetro. ▪ En página 2 del Resumen Ejecutivo se entrega una tabla resumen con todos los ensayos realizados entre los cuales figura el parámetro humedad, indicando que “se encuentra dentro de rango”. No obstante este parámetro no fue validado. ▪ En el cronograma que se adjunta en este capítulo, existe un error en el mes de ejecución del ensayo de Margen de Error, se indica que este ensayo fue ejecutado durante el periodo comprendido entre los días 6 al 12 de junio del 2013. Al revisar el ensayo de Margen de Error en la página 63 del informe, se indica que este ensayo fue realizado durante los días 6 al 12 de julio del 2013. No obstante, en la tabla N° 11 sobre “Ensayo Margen de Error MP Unidad 2”, se pudo confirmar que este ensayo fue ejecutado en el mes de junio del 2013.
2	Antecedentes Generales de la Fuente.	Sin Observaciones.
3	Descripción de los Equipos y Principios de Operación.	Sin Observaciones.
5	Desviación de la Calibración (DC). Parámetros SO ₂ , NO _x , O ₂ , CO ₂ y Flujo.	<p>Se revisó el capítulo sobre (DC) del informe donde se constató lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Los resultados del ensayo de DC de los parámetros SO₂, NO_x, O₂ y CO₂ presentados en este informe, corresponden a los ensayos realizados durante los días 15 al 21 de Julio del 2013. Al revisar los datos registrados por los analizadores durante este periodo de prueba, se observó que no se incluyen los registros del CEMS para los días 15 y 16 de julio, por lo que no es posible verificar los datos informados en las Tablas N°6 “Desviación de la Calibración Unidad 2, equipos SO₂ - NO_x” y Tabla N° 7 “Desviación de la Calibración Unidad 2, equipos, O₂ - CO₂”. Solo se entrega el registro de cinco de los siete días que dura el ensayo. ▪ En base a lo anterior, no se acoge a revisión los ensayos de DC para los parámetros señalados por falta de antecedentes.

N°	Ítem	Hechos Constatados y Observaciones
		<ul style="list-style-type: none"> ▪ El ensayo de DC del parámetro flujo, entrego solo resultados para el nivel de rango alto, no se observan los valores para el rango de nivel bajo, luego el ensayo realizado para este parámetro no se considera válido por no cumplir con la metodología especificada en el protocolo. ▪ Del punto anterior, al invalidarse el ensayo de DC, se invalida el ensayo de ER ejecutado para este parámetro.
5	<p>Ensayo de Error de Linealidad (EL). Parámetros SO₂, NO_x, O₂, CO₂.</p>	<p>Se revisó el capítulo sobre Error de Linealidad del informe donde se constató lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Solo se entregan los datos registrados por el CEMS para el parámetro O₂ durante el periodo de prueba de EL, luego no es posible verificar los valores informados en las tablas de resultados; tabla N°8 "Ensayo de linealidad para unidad 2, equipo SO₂ - NOX" y tabla N°9 " Ensayo de linealidad para unidad 2, equipo O₂ - CO₂ ", ▪ En base a lo anterior, no se acogen a revisión los ensayos de EL por falta de información y por no poder verificar el cumplimiento con los ensayos de DC. <p>Se revisó el capítulo sobre Exactitud Relativa del informe donde se constató lo siguiente:</p>
6	<p>Ensayo de Exactitud Relativa (ER). Parámetros SO₂, NO_x, O₂, CO₂ y Flujo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Las 12 tablas de resultados de las corridas de medición realizadas para el ensayo de ER y que se presentan en este informe, indican como fecha de ejecución del ensayo el día 25 de agosto. Al revisar los datos registrados por el CEMS para este ensayo, se observó que los resultados de este ensayo fueron obtenidos el 25 de Julio. ▪ De lo anterior no se acoge a revisión los ensayos de ER para los parámetros gaseosos considerando además que no se puede verificar el cumplimiento de los ensayos anteriores. ▪ Para el parámetro flujo, las planillas de terreno de las 12 corridas de medición realizadas bajo el método CH-2 vienen sin resultados y sin firma del supervisor a cargo de la medición, por lo que no existe trazabilidad de la información. ▪ En base a lo anterior se invalida el ensayo para este parámetro, considerando además que el ensayo de DC no es válido. <p>Se revisó el capítulo sobre Margen de Error del informe donde se constató lo siguiente:</p>
7	<p>Ensayo de Margen de Error (ME).</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ El ensayo de ME no da cuenta acerca de cómo y de donde se obtuvieron las señales electrónicas para nivel cero y Span utilizadas como patrón de calibración. ▪ Se indica en el capítulo de ME que el ensayo se ejecutó los días 6 al 12 de julio. El cronograma de los ensayos, establece que los ensayos de ME fueron ejecutados los días 6 al 12 de Junio y en el CD se

N°	Ítem	Hechos Constatados y Observaciones
8	Ensayo de Correlación (EC).	<p>entregan resultados del ensayo de ME durante el periodo de 1 al 7 de agosto.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ En base a lo anterior, no se acoge a revisión el ensayo de ME. <p>Se revisó el capítulo sobre Ensayo de Correlación del informe donde se constató lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Se observan inconsistencias en los valores de caudal informados en las planillas de terreno y lo entregado en las tablas de resultados en 13 de las 20 corridas presentadas. No se entregan observaciones ni comentarios al respecto. ▪ El CEMS de MP modelo "DCEM2000" corresponde a un opacímetro que mide opacidad y mide mg/m³. No se realizan los ensayos de validación de opacidad bajo el PS1 que establece el protocolo y que se deben cumplir previamente para luego poder validar bajo el PS11 los respectivos ensayos de Margen de Error y correlación. ▪ En base a lo anterior, no se acoge a revisión el ensayo de correlación por no cumplir con la aprobación de los ensayos de opacidad respectivos que establece el protocolo bajo el PS1.
8	Conclusiones.	Sin observaciones.

8. CONCLUSIONES

El examen de la información realizado al "Informe de Resultados de los Ensayos de Validación del CEMS de Central Termoeléctrica Ventanas, Unidad 2 de la Empresa 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, se identificaron un total de 3 no conformidades que afectan la integridad de los ensayos y que se detallan a continuación:

N° de Hecho Constatado	Exigencia Asociada al Protocolo	Descripción de la No Conformidad Asociada al informe de resultados.
1	<p>Numeral 4.4 del protocolo "Informe de Resultados de los ensayos de validación": letra (n) establece que <i>se debe entregar el informe de medición del CEMS que incluya los registros de datos y calibraciones realizadas durante el periodo de prueba.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Los resultados del ensayo de DC de los parámetros SO₂, NO_x, O₂ y CO₂ presentados en este informe, corresponden a los ensayos realizados durante los días 15 al 21 de Julio del 2013. Al revisar los datos registrados por los analizadores durante este periodo de prueba, se observó que no se incluyen los registros del CEMS para los días 15 y 16 de julio, por lo que no es posible verificar los datos informados en las Tablas N° 6 "Desviación de la Calibración Unidad 2, equipos SO₂- NO_x" y Tabla N° 7 "Desviación de la Calibración Unidad 2, equipos, O₂- CO₂". Solo se entrega el registro de cinco de los siete días que dura el ensayo. ▪ En base a lo anterior, no se acoge a revisión los ensayos de DC para los parámetros señalados por falta de antecedentes. ▪ Solo se entregan los datos registrados por el CEMS para el parámetro O₂, durante el periodo de prueba de EL, luego no es posible verificar los valores informados en las tablas de resultados; tabla N°8 "Ensayo de linealidad para unidad 2, equipo SO₂ - NO_x" y tabla N°9 "Ensayo de linealidad para unidad 2, equipo O₂ - CO₂". ▪ En base a lo anterior, no se acogen a revisión los ensayos de EL por falta de información y por no poder verificar el cumplimiento con los ensayos de DC.
2	<p>Numeral 6.1.1 del Protocolo "Ensayos de Desviación de la calibración" párrafo 17: <i>Para los monitores de flujo, la señal de cero será de 0 al 20% del valor Span y la señal de nivel alto será de 50 al 70% del valor Span.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ El ensayo de DC del parámetro flujo, entrego solo resultados para el nivel de rango alto (Span), no se observan los valores para el rango de nivel bajo (cero), luego el ensayo realizado para este parámetro no se considera válido por no cumplir con la metodología especificada en el protocolo. ▪ Del punto anterior, al invalidarse el ensayo de DC, se invalida el ensayo de ER ejecutado para este parámetro.
3	<p>Numeral 6.3 del protocolo "Validación de sistemas de monitoreo continuo de opacidad": <i>En caso de un COMS que mida opacidad y concentración de material particulado y que entregue resultados en % de Opacidad y en unidades de mg/m3 y/o mg/Nm3 de material particulado, el titular de la fuente deberá además dar cumplimiento al PS11 según lo establecido en el numeral 6.4 de este protocolo.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ El CEMS de MP modelo "DCM2000" corresponde a un opacimetro que mide opacidad y mide en mg/m³. No se realizan los ensayos de validación de opacidad bajo el PS1 que establece el protocolo y que se deben cumplir previamente para luego poder validar bajo el PS11 los respectivos ensayos de Margen de Error y correlación. ▪ En base a lo anterior, no se acoge a revisión el ensayo de correlación por no cumplir con la aprobación de los ensayos de opacidad respectivos que establece el protocolo bajo el PS1.

En virtud de lo anterior, el informe de resultados de los Ensayos de Validación de Sistemas de Monitoreo Continuo de Emisiones correspondiente a la Unidad 2 de la Central Termoeléctrica Ventanas, debe ser rechazado, solicitando al titular tomar conocimiento de estas observaciones e incumplimientos.

Para efectos de la Validación del CEMS, el titular de la fuente deberá ingresar un nuevo Aviso de Ejecución de los ensayos, realizar los ajustes correspondientes y reingresar el informe final conforme a las observaciones y no conformidades señaladas en este informe, debiendo además realizar el ensayo de Opacidad para material particulado que fue omitido y repetir los siguientes ensayos invalidados:

- Ensayo de Desviación de la Calibración (todos los parámetros).
- Ensayo de Error de Linealidad (todos los parámetros).
- Ensayo de Exactitud Relativa (todos los parámetros).
- Ensayo de Margen de Error.
- Ensayo de Correlación.