



Superintendencia del Medio Ambiente
Gobierno de Chile

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

EXAMEN DE LA INFORMACIÓN

**“INFORME DE RESULTADOS ENSAYOS DE VALIDACIÓN EQUIPOS DE MONITOREO CONTINUO
DE EMISIONES (CEMS)”**

UNIDAD 2 - CENTRAL TERMoeLECTRICA SAN ISIDRO

DFZ-2014-333-V-NE-EI

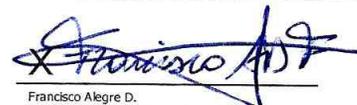
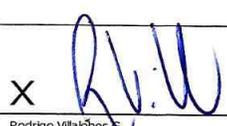
	Nombre	Firma
Aprobado	Rubén Verdugo C.	 X <u>Rubén Verdugo C.</u> Jefe División de Fiscalización
Revisado	Francisco Alegre F.	 X <u>Francisco Alegre F.</u> Francisco Alegre D. Profesional División de Fiscalización
Elaborado	Rodrigo Villalobos G.	 X <u>Rodrigo Villalobos G.</u> Rodrigo Villalobos G. Profesional División Fiscalización

Tabla de Contenidos

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

La Unidad 2 de la Central Termoeléctrica San Isidro, perteneciente a la Compañía Eléctrica San Isidro 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:

Fecha	Etapas del proceso de validación del CEMS
21/06/2013	San Isidro S.A. ingresó a la oficina de partes de la SMA el "Informe Previo de Validación" de la Unidad 2 de la Central Termoeléctrica San Isidro.
16/09/2013	San Isidro S.A. ingresó a la oficina de partes de la SMA el "Aviso de Ejecución de Ensayos de Validación" de la Unidad 2 de la Central Termoeléctrica San Isidro.
14/02/2014	La empresa Compañía Eléctrica San Isidro S.A. ingresó a la oficina de partes de la SMA el "Informe de resultados ensayos de validación equipos de monitoreo continuo de emisiones (CEMS)" de la Unidad 2 de la Central Termoeléctrica San Isidro, 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.

Los Ensayos de Validación de CEMS y la aplicación de los métodos de referencia que se requieren para los ensayos de Exactitud Relativa fueron realizados por la entidad JHG Servicios Ambientales Ltda. Los ensayos realizados son los que se especifican en la tabla N° 2 a continuación:

Tabla N°2:

Ensayo	Parámetros
Desviación de la Calibración (DC)	SO ₂ , NO _x , O ₂ , CO ₂
Tiempo de Respuesta (TR)	SO ₂ , NO _x , O ₂ y CO ₂
Error de Linealidad (EL)	SO ₂ , NO _x , O ₂ y CO ₂
Exactitud Relativa (ER)	SO ₂ , NO _x , O ₂ y CO ₂
Margen de Error (ME)	MP
Curva de Correlación (CC)	MP

De acuerdo al examen de información realizado, se detectaron un total de dos (2) No conformidades que afectan la integridad de los ensayos ejecutados, específicamente en el ensayo Exactitud Relativa, en donde el parámetro O₂ no cumplió con los límites aceptables para dicho ensayo, y en el cálculo del Tiempo de Respuesta en donde se no calculó el nivel cero en el parámetro SO₂.

En base a lo anterior, los ensayos presentados en el Informe de Resultados de los Ensayos de Validación de CEMS de la Unidad 2 de la Central Termoeléctrica San Isidro, deben ser aprobados, con excepción del parámetro O₂.

Respecto al parámetro flujo, este no fue sometido a los ensayos debido a que la Unidad 2 de la Central termoeléctrica San Isidro, no cuenta con un instrumento para medir esta variable. No obstante, en numeral 4.1 del Informe de Resultados de Validación, se indica que el flujo será calculado en base al consumo de combustible quemado en el proceso de combustión y la concentración de O₂ medida, dicho cálculo será realizado por el DAHS.

2. IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD

Identificación de la actividad, proyecto o fuente fiscalizada: Unidad 2 de la Central Termoeléctrica San Isidro	
Región: V Región de Valparaíso	Ubicación de la actividad, proyecto o fuente fiscalizada: Sector Lo Venecia, a 8 km al Sur-Oeste de la ciudad de Quillota.
Provincia: Quillota	
Comuna: Quillota	
Titular de la actividad, proyecto o fuente fiscalizada: Compañía Eléctrica San Isidro S.A	RUT o RUN: 96783220-0
Domicilio Titular: Ruta 60 KM Lo Venecia	Correo electrónico: cig@endesa.cl
Identificación del Representante Legal: Claudio Iglesias Guillard	Teléfono: 6309000
Domicilio Representante Legal: Santa Rosa 76, Piso 13, Santiago	RUT o RUN: 7289154-6
Fase de la actividad, proyecto o fuente fiscalizada: Fase de Operación.	Correo electrónico: cig@endesa.cl
	Teléfono: 6309000
Tipo de fuente: Ciclo Combinado	Combustibles utilizados: Gas Natural y petróleo Diésel
CEMS Instalados: SO ₂ , NO _x , CO ₂ , O ₂ , Material Particulado	

3. IDENTIFICACIÓN DE LA ENTIDAD DE INSPECCION

Entidad de Inspección a cargo de los ensayos de validación:	RUT o RUN:
<ul style="list-style-type: none"> ▪ JHG Servicios Ambientales Ltda. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 78.599.920-7
Región:	Ubicación de la Entidad de Inspección:
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Región Metropolitana. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ José Domingo Cañas 2802, Ñuñoa, Santiago.
Correo Electrónico:	Teléfono:
<ul style="list-style-type: none"> ▪ jhgambiental@jhg.cl 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ (56-2) 2744377

4. MOTIVO DE LA ACTIVIDAD DE FISCALIZACIÓN

Actividad Programada de Seguimiento Ambiental de RCA y/o Otros Instrumentos:	X	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	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	Otros, (especificar):
Patrimonio histórico y/o cultural	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 Equipos de Monitoreo Continuo de Emisiones.	11/12/2014	14/02/2014	22/10/2013 al 13/11/2014
2	Anexos	11/12/2014	14/02/2014	22/10/2013 al 13/11/2014

7.2. Hechos constatados y observaciones del “Informe de Resultados Ensayos de Validación Equipos de Monitoreo Continuo de Emisiones (CEMS) Central San Isidro, Unidad 2 – Compañía Eléctrica San Isidro 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.	<p>Se revisó el ensayo de Tiempo de Respuesta donde se constató lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> Se indica que no se pudo calcular el tiempo de respuesta del SO₂ para el análisis en nivel cero ya que durante la operación con gas natural, las emisiones de SO₂ corresponden a 0 ppm, y con la inyección del N₂ no se produce respuesta. De lo anterior, se constata que el ensayo realizado se encuentra inconcluso y se recuerda que el Protocolo para validación de CEMS indica que esta prueba se debe realizar en dos niveles, Span y Cero.
5	Desviación de la Calibración (DC). Parámetros SO ₂ , NO _x , O ₂ y CO ₂	<p>Se revisó el capítulo del ensayo de Desviación Calibración donde se constató lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> Existe inconsistencia entre lo presentado en el Aviso de Ejecución de Ensayos de Validación (AEEV) y lo presentado en el Informe de Resultados de Validación de CEMS. En este sentido en el AEEV (Anexo 1) se menciona que en el ensayo DC “se realizará una medición de flujo mediante método CH-2 y humedad mediante método CH-4”, luego se indica “Para los ensayos de Desviación de la Calibración (DC) para el parámetro flujo, se realizarán pruebas en Nivel Cero y Nivel Alto”. <p>Luego en el Informe de Validación (numeral 4.1) se señala que “El flujo de gas de combustión corresponde a un cálculo realizado por el DAHS basado en el consumo de combustible quemado en el proceso de combustión y en la concentración de O₂ medido (...) Por su parte, para la humedad se utilizará un valor de referencia.”</p> <p>De lo anterior no se cumple con lo especificado en el Aviso de Ejecución de Ensayos de Validación para el ensayo de flujo y humedad.</p>
6	Ensayo de Error de Linealidad (EL) Parámetros SO ₂ , NO _x , O ₂ y CO ₂	Sin observaciones.

N°	Ítem	Hechos Constatados y Observaciones
7	Ensayo de Exactitud Relativa (ER). Parámetros SO ₂ , NO _x , O ₂ y CO ₂	<p>Se revisó el capítulo del ensayo de Exactitud relativa donde se constató lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Se verifica incumplimiento de los límites aceptables de ER para O₂ base seca de acuerdo a los criterios de cumplimiento de las Ecuaciones 5 y 7 del Protocolo (ecuación 5, resultado 21,4% > 10% y ecuación 7, resultado 3,107 > 1%). ▪ El analizador de oxígeno del CEMS de la Unidad 2 no aprobó el ensayo de ER, de manera que los registros de O₂ seco que se utilizaron en la Ecuación 65 (corrección por oxígeno) corresponden a los del Método de Referencia. Para lo cual se tuvieron en cuenta los tiempos de respuesta de ambos sistemas de medición (CEMS y MR), a fin de hacerlos comparables minuto a minuto.
8	Opacímetros	Sin observaciones.
9	Ensayo Margen de Error (ME)	<p>Se revisó el capítulo del ensayo Margen de Error donde se constató lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Se observó un error en el cálculo del Margen de Error del nivel superior, al usar la ecuación 8 el valor Ru (escala superior) utilizado fue de 67,4, considerando que el valor escala superior corresponde a 71,7. Luego al corregir el valor indicado y realizar nuevamente los cálculos, se observó que el ensayo cumple con el límite establecido en el protocolo.
10	Ensayo Curva de Correlación (CC)	Sin observaciones.

8. CONCLUSIONES

El examen de la información realizado al "Informe de Resultados Ensayos de Validación Equipos de Monitoreo Continuo de Emisiones (CEMS)" de la Unidad 2 de la Central Termoeléctrica San Isidro de la Compañía Eléctrica San Isidro S.A., considero 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 encontraron 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	Numeral 6.1.4. del Protocolo, "Se deberá reportar el más largo de los dos tiempos transcurridos determinados (nivel alto y nivel bajo) como el tiempo de respuesta de ciclo para el analizador."	En el Informe Técnico se indica que no se pudo calcular el tiempo de respuesta del SO ₂ para el análisis en nivel cero ya que durante la operación con gas natural, las emisiones de SO ₂ corresponden a 0 ppm, y con la inyección del N ₂ no se produce respuesta. De lo anterior, se constata que el ensayo realizado se encuentra inconcluso y se recuerda que el Protocolo para validación de CEMS indica que esta prueba se debe realizar en dos niveles, Span y Cero.
2	Numeral 6.1.3. del Protocolo, Tabla N°4 "Límites aceptables para el ensayo de Exactitud Relativa"	Se verifica incumplimiento de los límites aceptables de ER para O ₂ base seca de acuerdo a los criterios de cumplimiento de la Ecuación 5 y Ecuación 7 del Protocolo.

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 Unidad 2 de la Central Termoeléctrica San Isidro, los siguientes ensayos deben ser aprobados:

- Desviación de Calibración (DC) (SO₂, NOx, CO₂ y O₂)
- Tiempo de Respuesta (TR) (NOx, CO₂ y O₂)
- Error de Linealidad (EL) (SO₂, NOx, CO₂ y O₂)
- Ensayo de Exactitud Relativa (ER) (SO₂, NO_x, CO₂)
- Margen de Error
- Opacidad
- Ensayo Curva de Calibración

Mientras que para la Exactitud Relativa de O₂, el ensayo debe ser rechazado, solicitando al titular tomar conocimiento de este incumplimiento.

Para efectos de la validación de los 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 repetir los siguientes ensayos invalidados:

- Ensayo de Exactitud Relativa (ER) (O₂)

Finalmente, a continuación en la tabla N°3 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 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 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 N°3:
Identificación de CEMS Validados

Componente	Sonda Tomamuestra	Acondicionador de muestra	Monitor de Gases	Material Particulado	Sistema DAHS
Marca	BUEHLER	BUEHLER	<ul style="list-style-type: none"> ▪ CO₂: Siemens ▪ SO₂: Siemens ▪ NOx: Siemens 	Durag	Siemens
Modelo	GAS 222.20	EGK 1/2	<ul style="list-style-type: none"> ▪ CO₂: Ultramat 6E ▪ SO₂ : Siproces UV 600 ▪ NOx : Ultramat 6 	D-R 290	EMIDATE V6.0
Principio Funcionamiento	Calefaccionada con filtro de salida	Enfriamiento por compresión	<ul style="list-style-type: none"> ▪ CO₂: NDIR ▪ SO₂: UV ▪ NOx: NDIR 	Transmisión – Absorción de la luz	Servidor de registro histórico de datos
N° serie	1008 1680 058752 001	13018299	<ul style="list-style-type: none"> ▪ CO₂: N1 D1 795 ▪ SO₂: N1 D1 600018 ▪ NOx: N1 D1 797 	1232038	-
Rango Medición	-	-	<ul style="list-style-type: none"> ▪ CO₂: 0-21% ▪ SO₂: 0-70 ppm ▪ NOx: 0-100 ppm 	0 – 80 mg/m ³ N	-