



# SMA

Superintendencia del Medio Ambiente  
Gobierno de Chile

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

**EXAMEN DE INFORMACIÓN**

**“INFORME INICIAL DE VALIDACIÓN PARA METODOLOGÍAS ALTERNATIVAS LOW MASS EMISSION”  
UNIDAD III CENTRAL TERMoeLECTRICA NEHUENCO**

**DFZ-2022-353-V-NE**

	<b>Nombre</b>	<b>Firma</b>
Aprobado	Juan Pablo Rodríguez.	
Revisado	Victor Delgado	
Elaborado	Karin Salazar	 <small>X Karin Salazar H Profesional División de Fiscalización Firmado con: KRD-NEHUENCO-2022-353-V-NE</small>

## 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 .....	8

## 1. RESUMEN.

La unidad Nehuenco III de la empresa Colbún S.A., se encuentran afectas al cumplimiento del D.S. N° 13/2011 del Ministerio del Medio Ambiente (MMA), que establece “Norma de Emisión para Centrales Termoeléctricas”. En su artículo 8°, dicha norma obliga a las centrales a “Instalar y Certificar un Sistema de Monitoreo Continuo de Emisiones (CEMS)” para lo cual la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA) dictó bajo Resolución Exenta N° 1743/2019 el “Protocolo para la Validación de Sistemas de Monitoreo Continuo de Emisiones (CEMS) en Centrales Termoeléctricas”.

En base a lo anterior, la Central Termoeléctrica Nehuenco, se acogió ante esta Superintendencia para dar cumplimiento al del D.S. N° 13/2011 MMA, encontrándose a la fecha con su respectiva resolución y ejecutado las correspondientes pruebas de aseguramiento de calidad requeridas. No obstante, con fecha 22 de febrero de 2022, el titular ingresó a esta Superintendencia la carta “CCL-02-2022”, donde señala la necesidad de realizar las pruebas de emisión para actualización de los factores de emisión para utilizar en D.S.N°13 presentando los antecedentes para renovar el monitoreo alternativo según lo establecido en la Res. Ex. N°1909/2019, en reemplazo de las tasas de emisión adjuntando para ello los antecedentes que permiten dar cuenta de la calificación para uso del método LME (Low Mass Emissions) para gas natural. Lo anterior, según se argumenta en la carta señalada, sobre realizar esta actualización cada 5 años para unidades Low Mass Emissions, de acuerdo a lo señalado en la Resolución Exenta N° 1909/2019.

El procedimiento realizado por la Unidad Nehuenco III de Central Termoeléctrica Nehuenco, para la implementación del Monitoreo Alternativo ha sido el siguiente:

**Tabla N°1 Proceso para Implementación monitoreo alternativo**

Fecha	Etapas
12/07/2013	La empresa Colbún S.A, presenta la solicitud para acogerse a monitoreo alternativo “Informe Previo de Validación para metodología LME, Central Termoeléctrica Nehuenco III, Colbún S.A”
19/02/2014	La empresa Colbún S.A, presenta la versión 2 del “Informe Previo de Validación para metodología LME, Central Termoeléctrica Nehuenco III, Colbún S.A”
19/02/2014	La empresa Colbún S.A, presenta el “Aviso de Ejecución de Ensayos de Validación para metodologías LME, Unidad Termoeléctrica Nehuenco III”.
21/04/2014	La empresa Colbún S.A, presenta la versión 2 del “Aviso de Ejecución de Ensayos de Validación para metodologías LME, Unidad Termoeléctrica Nehuenco III”.
13/05/2014	La empresa Colbún S.A, presenta el “Informe de Resultados de los Ensayos de Validación para metodologías LME, Unidad Nehuenco III, Colbún S.A.”
20/04/2015	La Unidad III de la Central Termoeléctrica Nehuenco obtiene resolución que “Aprueba solicitud de monitoreo alternativo y designa metodología a utilizar para la UGE Nehuenco III”.
22/02/2022	La empresa Colbún,, propietaria de la Central Termoeléctrica Nehuenco ingresa a la SMA, bajo carta CCL-022-2022 Informe de resultados de ensayos de revalidación de metodologías alternativas Low Mass Emission, para combustible gas natural de Central Termoeléctrica Nehuenco Unidad III.
24/03/2022	La empresa Colbún,, propietaria de la Central Termoeléctrica Nehuenco ingresa a la SMA, bajo carta GMA N°6/2022 información complementaria y aclaratoria al Informe de resultados de ensayos de revalidación de metodologías alternativas Low Mass Emission, para combustible gas natural de Central Termoeléctrica Nehuenco Unidad III.

Del examen de información realizado al “INFORME INICIAL DE VALIDACIÓN PARA METODOLOGÍAS ALTERNATIVAS LOW MASS EMISSION” de las Unidad III de la Central Termoeléctrica Nehuenco, se concluye que la unidad califica de acuerdo a los antecedentes observados para poder acogerse al uso del método LME para el monitoreo alternativo de los parámetros regulados por el D.S.13/2011 MMA. En base a lo anterior, el informe de resultados debe ser aprobado.

## 2. IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD

<b>Identificación de la actividad, proyecto o fuente fiscalizada:</b> Termoeléctrica Nehuenco, Unidad III	
<b>Región:</b> V Región de Valparaíso.	<b>Ubicación de la actividad, proyecto o fuente fiscalizada:</b> Ruta CH-60 KM 25, sector Puente Lo Venecia, Región de Valparaíso.
<b>Provincia:</b> Quillota.	
<b>Comuna:</b> Quillota.	
<b>Titular de la actividad, proyecto o fuente fiscalizada:</b> Colbún S.A.	<b>RUT o RUN:</b> 96.505.760-9
<b>Domicilio Titular:</b> Avenida Apoquindo 4775, piso 11, Las Condes, Santiago.	<b>Correo electrónico:</b> <a href="mailto:tkeller@colbun.cl">tkeller@colbun.cl</a>
<b>Identificación del Representante Legal:</b> Thomas Christoph Keller	<b>RUT o RUN :</b> 5.495.282-1
<b>Domicilio Representante Legal:</b> Avenida Apoquindo 4775, piso 11, Las Condes, Santiago.	<b>Correo electrónico:</b> tkeller@colbun.cl
<b>Fase de la actividad, proyecto o fuente fiscalizada:</b> Fase de Operación.	
<b>Tipo de fuente:</b> Turbina gas / vapor	<b>Combustible utilizado:</b> Gas Natural en condiciones normales. Además usa Petróleo diesel.
<b>Parámetros Estimados:</b> SO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub> , CO <sub>2</sub> , O <sub>2</sub> , flujo, consumo energético y Material Particulado.	

### 3. 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/ Métodos Alternativos
-----------	--	------------	--	----------------------	--

### 4. 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 métodos alternativos de la SMA (Res. N° 1909/2019)
	Patrimonio histórico y/o cultural		

## 5. 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:	

## 6. EXAMEN DE LA INFORMACION Y RESULTADOS

### 6.1. Monitoreo Alternativo Implementado.

La Unidad III de la Central Termoeléctrica Nehuenco cumple con los criterios para ser declaradas como unidad LME, por lo cual se acoge a los Métodos Alternativos, cuando utiliza gas natural, para estimar las emisiones de NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub>, Consumo energético y flujo de acuerdo a las metodologías específicas y genéricas que establece el método "Low Mass Emissions". Para estimar las emisiones de MP, se acoge al uso los factores de emisión AP-42 descritos en la Parte 75 volumen 40 del CFR. Se entrega a continuación el detalle de los métodos propuestos y los requisitos aplicables. Para estimar O<sub>2</sub>, se acoge a las alternativas indicadas en la sección 9.3 de la Res. Ex. N°404/SMA.

N°	Parámetro	Método Alternativo seleccionado	Aplicabilidad								
1	NO <sub>x</sub>	Se propone utilizar una tasa de emisión específica, determinada a partir de una prueba de emisión.	<p>La metodología propuesta a utilizar para la estimación del NO<sub>x</sub> en la unidad se ajusta a las alternativas establecidas por la metodología LME sobre el uso de un valor obtenido a partir de una prueba de emisión. El resultado de la prueba de emisión es:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Unidad</th> <th>Gas Natural NO<sub>x</sub> (mg/m<sup>3</sup>N) a 15% de O<sub>2</sub></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>III</td> <td>25,1</td> </tr> </tbody> </table> <p>La tasa específica para el sitio a partir de las pruebas de emisión realizadas, mediante el método de referencia CH-7E, permite determinar la tasa de emisión específica dividiendo, la tasa de emisión (kg/hr) con el consumo energético de la unidad por combustible (MMBTU/h).</p> <p>Los resultados de la tasa de emisión de NO<sub>x</sub> de la Unidad para el combustible gas natural, se presentan a continuación:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Combustible</th> <th>Tasa de emisión de NO<sub>x</sub> (kg/MMBTU)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Gas Natural</td> <td>0,02</td> </tr> </tbody> </table>	Unidad	Gas Natural NO <sub>x</sub> (mg/m <sup>3</sup> N) a 15% de O <sub>2</sub>	III	25,1	Combustible	Tasa de emisión de NO <sub>x</sub> (kg/MMBTU)	Gas Natural	0,02
Unidad	Gas Natural NO <sub>x</sub> (mg/m <sup>3</sup> N) a 15% de O <sub>2</sub>										
III	25,1										
Combustible	Tasa de emisión de NO <sub>x</sub> (kg/MMBTU)										
Gas Natural	0,02										

2	SO <sub>2</sub>	Se propone utilizar una tasa de emisión genérica, determinada a partir del máximo contenido de azufre del combustible utilizado.	De acuerdo a la metodología utilizada, el LME permite el uso de un valor de tasa de emisión de referencia (genérica) de acuerdo al contenido máximo de azufre del combustible. Luego es posible para esta fuente aplicar esta metodología de estimación de SO <sub>2</sub> , la unidad III quema combustible de muy bajo contenido de azufre, correspondiendo a gas natural. Conforme a los cálculos desarrollados por el titular, el valor de tasa de emisión a utilizar para el SO <sub>2</sub> en la unidad para gas natural la tasa de emisión es de 0,0049 kg/MMBTU.								
3	CO <sub>2</sub>	Se propone utilizar una tasa de emisión específica, determinada a partir de una prueba de emisión.	Se utilizará una tasa específica para el sitio a partir de las pruebas de emisión realizadas, mediante el método de referencia CH-3A. El resultado de la prueba de emisión es: <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <th>Unidad</th> <th>Gas Natural CO<sub>2</sub> (%)</th> </tr> <tr> <td>III</td> <td>3,8</td> </tr> </table> <p>La tasa de emisión específica para Nehuenco III se obtiene a partir de la concentración obtenida de las pruebas de medición. Luego, una vez obtenida la tasa de emisión de CO<sub>2</sub>, se determina la tasa de emisión específica dividiendo, la tasa de emisión (kg/hr) con el consumo energético de la unidad por combustible (MMBTU/h).</p> <p>Los resultados de la tasa de emisión de CO<sub>2</sub> de la Unidad para el combustible gas natural, se presentan a continuación:</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>Combustible</th> <th>Tasa de emisión de CO<sub>2</sub> (kg/MMBTU)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Gas Natural</td> <td>63,06</td> </tr> </tbody> </table>	Unidad	Gas Natural CO <sub>2</sub> (%)	III	3,8	Combustible	Tasa de emisión de CO <sub>2</sub> (kg/MMBTU)	Gas Natural	63,06
Unidad	Gas Natural CO <sub>2</sub> (%)										
III	3,8										
Combustible	Tasa de emisión de CO <sub>2</sub> (kg/MMBTU)										
Gas Natural	63,06										
4	O <sub>2</sub>	Se propone utilizar medición realizada mediante método de referencia el año 2021.	Para el caso del O <sub>2</sub> , de acuerdo a lo indicado en la sección 9.3 de la Res. Ex. N°404/SMA, se propone utilizar medición realizada mediante método de referencia el año 2021 con un valor de 14,50%.								
5	MP	Se propone utilizar los factores de emisión de acuerdo al documento "complicación de factores de emisión de contaminantes aéreos – AP-42" de la US-EPA.	Para la determinación de las emisiones de MP se propone la utilización de factores de emisión de contaminantes aéreos establecidos en el AP-42 de la US EPA. Los factores de emisión de MP del AP-42 para turbinas a gas que operan con gas natural y poseen sistemas de abatimiento de inyección de agua demi, están dados en la Tabla 3.4-1, el cual presenta una tasa de emisión de 1,90x10 <sup>-3</sup> lb/mmBTU, es decir, 0,0009 kg/mmBTU.								
6	Consumo Energético	Se propone utilizar la metodología de consumo energético máximo.	Se propone utilizar la metodología de consumo energético máximo. Con el consumo específico de la Unidad (8,96 MMBTU/MWh) y la potencia generada por cada hora, se obtiene el consumo energético máximo por hora de combustible (MMBTU/h), el consumo energético máximo MMBTU/h para gas natural propuesto es 816,02 (MMBTU/h).								
7	Flujo	Se propone utilizar la metodología de la sección 3.3.5 del apéndice F de la parte 75.	La determinación del flujo volumétrico se realizó a partir de valores teóricos de tabla de <i>factor F</i> establecido en la sección 3.3.5. del Apéndice F de la Parte 75 El factor-F para gas natural tiene un valor de 8.710 dscf/MMBTU a 20°C, correspondientes a 251 m3N/MMBTU a 25°C. Luego el Flujo volumétrico determinado a partir del factor-F es 751006,35 (m3N/h) para gas natural.								

## 7. CONCLUSIONES

El examen de información realizado al “Informe de Resultados de Ensayos de Revalidación de Metodologías LME, combustible gas natural” para la Unidad III de la Central Termoeléctrica Nehuenco, consideró la verificación de las exigencias asociadas a la Resolución N° 1909/2019 SMA que aprueba el “Protocolo para la aplicación de monitoreo de emisiones con métodos alternativos en unidades generadoras afectas al D.S.13/2011 MMA y otros instrumentos de carácter específicos para estas fuentes”, el cual establece los requerimientos generales y específicos que deben seguir las unidades que califiquen para acogerse a cualquiera de los Métodos Alternativos establecidos en el protocolo aprobado por esta Superintendencia.

La solicitud de monitoreo alternativo que se designa para la Unidades III de la Central Termoeléctrica Nehuenco se ajustan a los criterios establecidos por la metodología “Low Mass Emission” (LME) la que considera la estimación de las emisiones de NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>, MP, Consumo energético y flujo. En este sentido, la fuente demuestra cumplir con los umbrales requeridos para poder hacer uso de esta metodología y actualiza los factores de emisión. En base a lo anterior, el informe de resultados debe ser aprobado, para gas natural.

Se resume a continuación con los factores que serán utilizados para cada parámetro estimado bajo la metodología LME utilizada por la Unidades III:

Parámetros	Método propuesto
NO <sub>x</sub>	Tasa de emisión específica, determinada a partir de una prueba de emisión.
SO <sub>2</sub>	Tasa de emisión genérica, determinada a partir del contenido de azufre máximo del combustible.
CO <sub>2</sub>	Tasa de emisión específica, determinada a partir de una prueba de emisión.
O <sub>2</sub>	Se propone utilizar medición realizada mediante método de referencia el año 2021.
MP	Factores de emisión de acuerdo al documento “complicación de factores de emisión de contaminantes aéreos – AP-42” de la US-EPA.
Consumo Energético	Metodología de consumo energético máximo.
Flujo	Metodología de la sección 3.3.5 del apéndice F de la parte 75.

El titular de la fuente deberá hacer uso de esta metodología en la medida que se mantengan las condiciones de operación presentadas por la fuente que le permitieron calificar para el uso del método LME. Cualquier cambio en los combustibles utilizados o condiciones de operación, podrá dejar sin efecto el uso de esta metodología.

Será responsabilidad del titular dar cabal cumplimiento a todos los requisitos que establecen las respectivas metodologías alternativas a las que se está acogiendo de manera de asegurar la calidad del dato que sea emitido por esta fuente. Lo anterior, podrá ser sujeto de fiscalización en cualquier momento por parte de esta Superintendencia.