

Santiago, 02 de noviembre de 2015

Señores  
**Superintendencia del Medio Ambiente**  
Teatinos 280, Santiago, Chile  
**PRESENTE**



Atención : Sr. Cristián Franz Thorud  
Superintendente del Medio Ambiente

Referencia: Consultas por Validación CEMS en CT Tres Puentes

Estimados señores:

La empresa eléctrica EDELMAG S.A, en adelante Edelmag, genera en el sistema austral de Magallanes a través de la central Tres Puentes ubicada cerca de la ciudad de Punta Arenas, en donde está la unidad turbo gas HITACHI.

Dadas las pocas horas de operación anual de esta central, fue postulada a monitoreo alternativo, a través de la carta EEMG N°160/2014-G, del 13 de marzo de 2014 de Edelmag, en donde se adjunta informe técnico que demuestra el cumplimiento de la totalidad de los requerimientos para el cálculo de emisiones a través del consumo de combustible, excepto para el NOx, el que deberá ser medido, tal como fuera consignado en la Resolución Exenta N° 765 de la SMA, fechado el 23 de diciembre de 2014.

En virtud de lo anterior, la empresa licitó la adquisición de un Sistema de Monitoreo Continuo de Emisiones CEMS, adjudicando a la empresa AyT.

Debido a las características de la chimenea de esta unidad generadora, que no cumple las exigencias del método CH-1, Edelmag se hizo asesorar por la empresa JHG Servicios Ambientales para identificar un punto en donde instalar la sonda del CEMS.



**Figura 1 – Unidad TG Hitachi de Central 3 Puentes**

Este estudio consistió en hacer una prueba de estratificación en 2 niveles de carga, pudiendo demostrar que no hay estratificación, y por lo tanto se recomiendan puntos específicos donde instalar la sonda del CEMS. Copia de este estudio se adjunta como parte de los Anexos de esta carta, el que será enviado a la SMA con todos los antecedentes originales, como parte del Informe Previo de Validación de este CEMS.

Mientras se termina de concluir la instalación del CEMS, el que se espera concluir a fines de este año, Edelmag ha contratado a JHG Servicios Ambientales para realizar la validación de este sistema, y debido a las particularidades de esta central, ha surgido la inquietud respecto de la forma de hacer esta validación, por lo que a través de este documento, se solicita a la SMA una definición del curso de acción a seguir.

A continuación se presentan 2 opciones de cómo se puede hacer esta validación, con sus características asociadas, para que la autoridad pueda definir la que conviene realizar en este caso que tiene particularidades muy propias.

#### 1.- Validación convencional

Esta validación corresponde estrictamente a la que exige el protocolo de validación de CEMS, es decir con las siguientes características:

- Uso de gas patrón EPA protocol (para NO<sub>x</sub>)
- Uso de laboratorio móvil con analizador de NO<sub>x</sub> con tecnología quimioluminiscencia, para aplicar el método CH-7E
- Realización de la prueba por un equipo de especialistas acreditados: supervisor de gases, operador instrumental y operador sonda.

En esta validación se realizarían los ensayos correspondientes:

- Desviación de la Calibración (DC) para NO<sub>x</sub> y O<sub>2</sub>
- Tiempo de Respuesta (TR) para NO<sub>x</sub> y O<sub>2</sub>
- Ensayo de Linealidad (EL) para NO<sub>x</sub> y O<sub>2</sub>
- Exactitud Relativa (ER) para NO<sub>x</sub> y O<sub>2</sub>

Si bien la empresa Edelmag está dispuesta a realizar esta validación bajo estas exigencias convencionales, parece razonable que por las características particulares que se detallan a continuación, evaluar si esta validación se pueda hacer de una forma alternativa.

Las características propias de esta central que ameritan considerar la medición alternativa son las siguientes:

- Unidad generadora con monitoreo alternativo en todas sus variables, salvo el NO<sub>x</sub>
- Unidad generadora verificó no tener estratificación
- Central muy alejada

El detalle de cada una de estas características se desarrolla en los puntos siguientes:

**a) Unidad generadora con monitoreo alternativo.**

Dado que esta unidad generadora ha tenido muy pocas horas de operación, fue aceptada por la SMA a través de Resolución Exenta N°765 del 23 de diciembre de 2014, para que se monitoreen sus emisiones con los métodos alternativos indicados en el Anexo II del protocolo, excepto el NOx que no cumplió la exigencia correspondiente.

Es por esto, que Edelmag ha hecho las gestiones para instalar un CEMS que permita el monitoreo del NOx, el que se estima podrá estar operativo a partir de enero de 2016. Una vez, el sistema esté instalado, Edelmag ha decidido realizar la validación del analizador de NOx de este CEMS, con la empresa certificada JHG Servicios Ambientales.

Esta característica, sumada a las siguientes, hace parecer demasiado exigente validar el CEMS con el mismo nivel de rigurosidad que un CEMS completo, instalado en una unidad generadora de operación permanente.

**b) Unidad generadora verificó no tener estratificación**

Previo a la instalación del CEMS, y sabiendo que la chimenea no cumple las dimensiones para dar cumplimiento al método CH-1, Edelmag decidió asegurarse de que estaban las condiciones de homogeneidad de la distribución de gases al interior de la chimenea de esta unidad, para así tener certeza de que la sonda del CEMS de NOx tomara muestras representativas.

Copia del reporte con los resultados de esta verificación se adjunta en Anexo, demostrando que no hay estratificación, y por lo tanto se puede instalar la sonda para medir NOx de forma representativa en la unidad TG Hitachi.

Esta acción demuestra la evidente voluntad de Edelmag de hacer un proceso de instalación del CEMS absolutamente de acuerdo a las exigencias normativas, independiente de que buena parte del tiempo la central estará fuera de operación.

**c) Central muy alejada.**

Que la central esté en Punta Arenas, hace muy dificultosa la validación por los métodos convencionales, ya que exige trasladar el laboratorio móvil por un total de aproximadamente 5.000 kilómetros, 2.000 de ellos por tierra y los otros embarcados en un ferry desde Puerto Montt (se desestima la opción de hacerlo todo por tierra, por la dificultad de pasar 4 veces estos sofisticados equipos por la aduana, con los eventuales retrasos asociados a las exigencias particulares de los funcionarios aduaneros).

En la práctica el traslado del laboratorio móvil Santiago-Punta Arenas-Santiago es muy prolongado, ya que significa destinar 1 semana para llegar a destino, luego hacer las mediciones en aproximadamente 2 días, pero con la obligación de esperar completar la semana para tomar el siguiente ferry de regreso, y una tercera semana para completar el viaje de regreso. Esto además de encarecer el costo en unas 4 veces el valor de una medición normal, representa un gran riesgo para el laboratorio, que en caso de tener un accidente que lo lleve a su pérdida, costaría más de 8 meses en reponerlo, considerando



tener las debidas autorizaciones y certificaciones. Como se puede apreciar, las consecuencia económicas de lucro cesante son muy elevadas, con el doble impacto para la Entidad de Inspección como para un significativo grupo de fuentes fijas que perderían la disponibilidad de un servicio que les permita dar cumplimiento a las exigencias de medición, que cada vez son más demandadas.

En virtud de estos argumentos, nos permitimos proponer una opción más simplificada, considerando la excepcionalidad del caso del CEMS de NO<sub>x</sub> de la unidad TG Hitachi de la CT Tres Puentes. Se entiende que esta opción se plantea porque ella no trasgrede las exigencias de calidad de la medición propias de una validación.

## 2.- Validación alternativa

De acuerdo a lo comentado, se propone una alternativa de medición que pueda lograr el mismo propósito de verificar la capacidad de medición del CEMS de NO<sub>x</sub>, pero con un instrumento portátil que hace más sencillo su transporte.

Para este fin proponemos hacer uso del analizador portátil Testo 350, instrumento que ha sido y es usado normalmente por los laboratorios y que permite justamente tomar muestras de NO<sub>x</sub> pero con una tecnología de medición más simple que la quimioluminiscencia, la denominada celda electroquímica. Al ser un equipo portátil, es posible trasladarlo en forma aérea, y así llegar a Punta Arenas en horas.

En Anexo adjunto se presenta la metodología CTM-030 (Conditional Test Method) que ha sido evaluada por la Agencia de Protección del Medio Ambiente de los Estados Unidos (US-EPA) pudiendo ser utilizada para su aplicación en fuentes o categorías de fuentes específicas, considerando las restricciones y los procedimientos de aseguramiento de calidad establecidos en el método para garantizar la entrega de datos confiables.

Existen varios equipos en el mercado que aplican el Método CTM-030. Una de las opciones es el analizador portátil Testo 350, que es el que recomendamos utilizar nosotros ya que tenemos experiencia probada en esta marca. En el documento adjunto, "Comparación del método CH-7E y CTM-030", se hace una detallada descripción de las características de este equipo, y cómo puede entregar la suficiente precisión como para tener una medición válida. En particular se muestra un estudio comparativo de equipos Testo 350 (electroquímicos) con equipos de quimioluminiscencia (a través del método CH-7E o EPA-7E), a través del Programa de Verificación de Tecnología Ambiental (ETV).

Los resultados indican que la Exactitud Relativa de los analizadores Testo 350 respecto del Método de Referencia (analizadores por quimioluminiscencia) fue entre 6,4 y 8,6% para niveles de concentración de NO<sub>x</sub> de 60 ppm, que es la concentración esperada para la unidad TG Hitachi, que es la que se tiene programado evaluar.

En virtud de lo anterior, agradeceremos que la autoridad se pronuncie para responder esta definición, en donde solicitamos acoger nuestra sugerencia de simplificación de la forma en que se realice la validación del CEMS de la unidad HITACHI de Edelmag.

Dado que la programación de actividades es hacer la validación en el mes de diciembre, agradeceremos su pronunciamiento a la brevedad.

En caso que requieran cualquier aclaración a lo planteado, favor no duden en contactarme, quedando a disposición de una cita para hacer las explicaciones personalmente. Representantes de la empresa Edelmag, también están a su disposición en caso de querer citarlos a formar parte de una eventual reunión aclaratoria.

Sin otro particular, les saluda atte. a Uds



Juan Alberto Bravo C.  
Ingeniero senior JHG  
(9730 3167)