

EDELMAG S.A.	
Recibido:	06.01.15
Hora:	15:00
GERENCIA	
Gerencia Asesoría de Personas	
Gerencia Comercial	
Gerencia Regulación y Estudios	
Gerencia Distribución	
Abogado	
Comunicación	
Comité	
Archivo	44244

APRUEBA SOLICITUD DE MONITOREO ALTERNATIVO Y DESIGNA METODOLOGÍA A UTILIZAR PARA LA UNIDAD DE GENERACIÓN ELÉCTRICA HITACHI TG

RESOLUCIÓN EXENTA N° 765

Santiago, 23 DIC 2014

VISTOS:

Lo dispuesto en el artículo segundo de la Ley N° 20.417, que establece la Ley Orgánica de la Superintendencia del Medio Ambiente; en la Ley N° 19.880, que establece las Bases de los Procedimientos Administrativos que rigen los Actos de los Órganos de la Administración del Estado; en la Ley N° 19.300, sobre Bases Generales del Medio Ambiente; en el Decreto Supremo N° 13 de 2011, del Ministerio del Medio Ambiente, que establece Norma de Emisión para Centrales Termoeléctricas; en la Resolución Exenta N° 438 de 2013, de la Superintendencia del Medio Ambiente, que "Aprueba Anexo II al Protocolo para validación de Sistemas de Monitoreo Continuo de Emisiones [CEMS] en Centrales Termoeléctricas"; en el Decreto Supremo N° 76 de 2014, del Ministerio del Medio Ambiente; en el Decreto con Fuerza de Ley N° 3 de 2010, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, que Fija la Planta de la Superintendencia del Medio Ambiente; en la Resolución Exenta N° 511 de 2014, de la Superintendencia del Medio Ambiente, que delega facultades en el Jefe de la División de Fiscalización de la Superintendencia del Medio Ambiente; y en la Resolución N° 1.600, de 30 de octubre de 2008, de la Contraloría General de la República, que fija normas sobre exención del trámite de Toma de Razón; así como en el Informe Previo de Validación, acompañado en carta EEMG N° 570/2013-G, de 12 de septiembre de 2013, de EDELMAG S.A.; el Informe de Metodología Alternativa de Monitoreo de Emisiones, acompañados en carta EEMG N° 160/2014-G, de 13 de marzo de 2014, de EDELMAG S.A.; y el informe de fiscalización DFZ-2014-2335-XII-NE-EI, de 21 de noviembre de 2014, elaborado por la División de Fiscalización de la Superintendencia del Medio Ambiente.

CONSIDERANDO:

1° El inciso primero del artículo 2° de la Ley Orgánica de la Superintendencia del Medio Ambiente, que establece que la Superintendencia es el servicio público creado para ejecutar, organizar y coordinar el seguimiento y fiscalización de los instrumentos de gestión ambiental que dispone la Ley, entre ellos las normas de emisión;

2° En ejecución de dicho mandato legal, el artículo 7° del Decreto Supremo N° 13 de 2011, del Ministerio del Medio Ambiente, que establece Norma de Emisión para Centrales Termoeléctricas, asigna la fiscalización de dicha norma de emisión a la Superintendencia del Medio Ambiente;

3° Que del análisis técnico del Informe de Monitoreo Alternativo para la UGE Hitachi TG, perteneciente a EDELMAG S.A., la División de Fiscalización de la Superintendencia del Medio Ambiente ha establecido que no existen no conformidades y recomienda la aprobación del mismo, como consta en el informe DFZ-2014-2335-XII-NE-EI, de 21 de noviembre de 2014.

RESUELVO:

1. APRUÉBESE el Monitoreo Alternativo para la UGE Hitachi TG3, perteneciente a EDELMAG S.A., de acuerdo a lo indicado en el informe DFZ-2014-

2335-XII-NE-EI, de 21 de noviembre de 2014, que se entiende forma parte de esta resolución, y que se anexa.

2. **DECLÁRESE** que, para efectos de la aplicación del Decreto Supremo N° 13 de 2011, del Ministerio del Medio Ambiente, la citada UGE es una fuente existente, que tiene las siguientes características:

Conformación	Turbina de Gas	Tipo	Turbina de gas	
		N° de Serie	961701	
		Fabricante	Hitachi	
		Modelo	PG5341N	
		Combustible	Gas Natural	
		Potencia Térmica	92,8 MW _t	
	Generador	Hitachi, S7T		
Chimenea	Coordenadas UTM	WGS 1984 UTM Zone 19S E372983 N4114755		
	Altura	8,00 metros		
	Sección Rectangular	Dimensiones	3,30 x 4,00 metros	

3. **DESÍGNESE** como metodología alternativa para acreditar el cumplimiento de la norma de emisión de termoeléctricas la siguiente:

Parámetros	Método propuesto y aprobado
NO _x	Instalación de un sistema CEMS.
SO ₂	Se utilizará la metodología del Apéndice D del 40 CFR 75, en lo que respecta al muestreo de combustible, cálculo de la tasa de emisión de SO ₂ y al cálculo de la tasa de consumo energético de la unidad.
CO ₂	Se utilizará la metodología del Apéndice G, mediante F-Factor basado en el carbono específico del combustible.
MP	Cuando la Unidad opera con diésel se utilizará el factor de emisión del documento <i>AP 42 Fifth edition, Volume I Chapter 3: Stationary Internal Combustion Sources (0,0043 libras/MMBtu)</i>
Consumo energético	Se utilizará la metodología del Apéndice D del 40 CFR 75.
Caudal de gases	Se utilizará la metodología de la sección 3.3.5. del Apéndice F del 40 CFR 75 o el Método 19 de la US EPA.

Será responsabilidad del titular de las fuentes el cumplir cabalmente con la aplicación de la metodología de monitoreo alternativo acogida para estimar las emisiones. La aplicación de la metodología, así como sus resultados, podrán ser objeto de fiscalización en cualquier momento, con el objetivo de verificar su correcto cumplimiento.

4. **NOTIFIQUESE** la presente resolución por carta certificada a EDELMAG S.A., domiciliada en Croacia 444, Punta Arenas.

ANÓTESE, NOTIFIQUESE, CÚMPLASE Y ARCHÍVESE


RUBEN VERDUGO CASTILLO
 Jefe División de Fiscalización (PT)




 DHE/JJR/FAF

CC:

- EDELMAG S.A., RUT 88.221.200-9, domiciliada en Croacia 444, Punta Arenas.

DISTRIBUCIÓN

- Fiscalía
- División de Fiscalización
- Oficina de Partes



Superintendencia del Medio Ambiente
Gobierno de Chile

INFORME DE FISCALIZACIÓN
CALIFICACIÓN PARA MONITOREOS ALTERNATIVOS

EXAMEN DE LA INFORMACIÓN

“INFORME DE CALIFICACIÓN Y POSTULACIÓN A MONITOREOS ALTERNATIVOS
UNIDAD TG HITACHI – CENTRAL TRES PUENTES, EDELMAG”

DFZ-2014-2335-XII-NE-EI


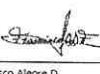

	Nombre	Firma
Aprobado	Juan Eduardo Johnson.	21-11-2014 X  Juan Eduardo Johnson Jefe Unidad Técnica División Fiscalización Firmado por: Juan Eduardo Johnson Vidal
Revisado	Francisco Alegre F.	21-11-2014 X  Francisco Alegre F. Fiscalizador DFZ Firmado por: Francisco Javier Alegre De la Fuente
Elaborado	Rodrigo Villalobos G.	21-11-2014 X  Rodrigo Villalobos G. Fiscalizador DFZ Firmado por: Rodrigo Villalobos Guzmán

Tabla de Contenidos

1. RESUMEN	3
2. IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD	4
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	5
6. EXAMEN DE LA INFORMACION Y RESULTADOS.....	6
7. CONCLUSIONES.....	14

1. RESUMEN

La unidad TG Hitachi de la Central Tres Puentes de la empresa EDELMAG S.A, está afecta al cumplimiento del D.S. N° 13/2012 del Ministerio del Medio Ambiente (MMA), que establece "Norma de Emisión para Centrales Termoeléctricas". En su artículo 8°, dicha norma obliga a la centrales a "Instalar y Certificar un Sistema de Monitoreo Continuo de Emisiones (CEMS)" para lo cual la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA) dicta bajo Resolución Exenta N° 57/2013 el "Protocolo para la Validación de Sistemas de Monitoreo Continuo de Emisiones (CEMS) en Centrales Termoeléctricas".

Cabe señalar, que existen casos o situaciones específicas en que la instalación, validación y mantenimiento de un CEMS para medir emisiones puede resultar técnicamente difícil de ejecutar, pudiendo llegar incluso a ser contraproducente desde un punto de vista ambiental y económico.

En vista de lo anterior, la Superintendencia del Medio Ambiente, publica en el Diario Oficial la Resolución Exenta N° 438/2013 que aprueba el Anexo II del Protocolo sobre "Monitoreos alternativos y monitoreo en fuentes comunes, bypass y múltiples chimeneas" donde se establecen los requerimientos generales y específicos que deberán seguir aquellas unidades que califiquen como "Unidad Peak Dual Petróleo – Gas", "Unidad de Baja Masa de Emisiones o LME" y "Unidad a combustible de muy bajo contenido de azufre", para acogerse a Monitoreos Alternativos para el reporte de las emisiones de los parámetros de SO₂, NOx, Flujo y CO₂, de acuerdo a los apéndices D, E, F y G que establece la parte 75, volumen 40 del Código de Regulaciones Federales (CFR) de la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (US-EPA) y a monitoreos alternativos de MP para las unidades peak.

El procedimiento realizado por la Central Tres Puentes para acogerse al monitoreo alternativo ha sido el siguiente:

Tabla N°1
Proceso para calificación monitoreo alternativo

Fecha	Etapas
12/09/2013	La empresa EDELMAG, ingresa a la oficina de partes de la SMA el "Informe Previo de Validación TG Hitachi".
13/03/2014	La empresa EDELMAG , ingresa a la oficina de partes de la SMA el "Informe de Calificación y Postulación a Monitoreos Alternativos" – Unidad TG Hitachi – Central Tres Puentes.

Del examen de la información realizado al Informe Técnico, se concluye que la Unidad TG Hitachi de la Central Tres Puentes califica, de acuerdo a los antecedentes presentados, como Unidades Dual Petróleo Gas, aprobándose los métodos de monitoreos alternativos propuestos. Respecto al parámetro NOx, se propone la instalación de un sistema CEMS, el cual deberá validarse según el "Protocolo para la Validación de Sistemas de Monitoreo Continuo de Emisiones (CEMS) en Centrales Termoeléctricas", contenido en la Resolución Exenta N° 57/2013.

2. IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD

Identificación de la actividad, proyecto o fuente fiscalizada: Central Tres Puentes, Unidad TG Hitachi.	
Región: XII Región de Magallanes y de la Antártica Chilena.	Ubicación de la actividad, proyecto o fuente fiscalizada:
Provincia: Provincia de Magallanes.	A 6,8 kilómetros al norte de la ciudad, emplazada en el Barrio Industrial de Punta Arenas, en el sector de Bahía Catalina.
Comuna: Comuna de Punta Arenas.	RUT o RUN: 88.221.200-9
Titular de la actividad, proyecto o fuente fiscalizada: Empresa Eléctrica de Magallanes S.A.	Correo electrónico: edelmag@edelmag.cl
Domicilio Titular: Croacia 444, Punta Arenas.	Teléfono: 714000
Identificación del Representante Legal: Carlos Yáñez Antonucci.	RUT o RUN: 5.614.805-1
Domicilio Representante Legal: Croacia 444, Punta Arenas.	Correo electrónico: edelmag@edelmag.cl
Fase de la actividad, proyecto o fuente fiscalizada: Fase de Operación.	Teléfono: 714000
Tipo de fuente: Turbina ciclo abierto.	Combustible utilizado: Gas Natural.

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):	Informe validación CEMS
-----------	------------	----------------------	-------------------------

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):
	Patrimonio histórico y/o cultural		Protocolo para la validación de CEMS de la SMA (Res. N° 57/2013)

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

La Central Tres Puentes se encuentra ubicada aproximadamente a 6,8 kilómetros al norte de la ciudad de Punta Arenas, emplazada en el Barrio Industrial de Punta Arenas, en el sector de Bahía Catalina.

Esta central termoeléctrica cuenta con diversas unidades, constituidas por turbogeneradores y motogeneradores que operan principalmente en base a gas natural. Las unidades diésel se utilizan sólo como respaldo. A continuación se muestran todas las unidades generadoras de la Central.

Tabla 1. Parque Generador de la Central Tres Puentes

Tipo de Unidad	Marca	Cantidad	Potencia kW	Año fabricación
	Hitachi	1	24.000	1975
	Solar Titan	1	13.700	2002
Turbina a Gas	Solar Mars	1	10.000	1995
	GE-10	1	10.500	2004
	Solar Titan	1	15.000	2007
Motor a Gas	Caterpillar	1	2.750	1997
Motor Diésel	Caterpillar	2	2.920	1993

Dentro de las unidades que constituyen el parque, se encuentra el Turbogenerador Hitachi, en adelante también denominado "TG Hitachi". Esta unidad, que opera exclusivamente en base a gas natural, constituye una unidad de respaldo que opera ante indisponibilidad por falla o mantenimientos programados de las unidades principales del parque (turbinas a gas Titan, Mars y GE10). Las principales características de la unidad TG Hitachi, se presentan a continuación:

Tabla 2. Características Unidad TG Hitachi.

Marca	Hitachi – G.E
Tipo	Turbina a gas
Combustible	Gas Natural
Modelo	PG 5341 N
Potencia	24 MW
Potencia Térmica	92,8 MWt
Año de fabricación	1975
Año puesta en servicio	1985

6.1. Calificación para Monitoreo Alternativo

N°	Opciones Monitoreo Alternativo	Exigencia	Aplicabilidad												
1	<p>Unidad Dual Petróleo Gas</p>	<p>Anexo II Punto 5.1.1. La Unidad que califique como "Unidad Dual Petróleo-Gas", podrá utilizar y dar cumplimiento a la metodología alternativa indicada en el Apéndice D de la parte 75, volumen 40 del CFR para determinar las emisiones de SO₂ y/o el Consumo Energético de la unidad.</p> <p>El titular de la fuente deberá demostrar que la unidad solo quema combustible líquido, como petróleo o un derivado de éste y algún combustible gaseoso.</p>	<p>Según lo indicado en el Informe Técnico (IT) la Unidad Hitachi de la Central tres Puentes califica como unidad dual petróleo-gas ya que está constituida por una turbina dual de ciclo abierto y utiliza gas natural como combustible.</p> <p>Se indica que desde el año 2011 a la fecha, la Región de Magallanes se ha visto afectada por un escenario de incertidumbre respecto de las reservas de gas natural existentes. Al respecto, EDELMAG ha decidido dualizar el TG Hitachi, de modo que este pueda operar utilizando gas natural o petróleo diésel.</p> <p>Se adjuntan los certificados del combustible utilizado, acreditándose el uso de Gas Natural.</p>												
2	<p>Unidad Peak Dual Petróleo Gas</p>	<p>Anexo II Punto 5.1.2 La Unidad que califique como "Unidad Peak", y además califica como unidad dual petróleo-gas, puede utilizar y dar cumplimiento al método alternativo establecido en el Apéndice D, E, G y LME de la parte 75, volumen 40 del CFR para estimar la tasa horaria de emisión de SO₂, NOx y CO₂.</p> <p>Para calificar como una unidad peak dual petróleo-gas, el titular debe demostrar que la unidad:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tiene un factor de capacidad promedio de no más del 10% durante los últimos tres años anteriores. - Tiene un factor de capacidad de no más de 20% en cada uno de esos 3 años. - Solo quema combustible líquidos, tales como un derivado del petróleo y algún combustible gaseoso. 	<p>En el Informe Técnico se presentan los factores de capacidad de la Unidad TG Hitachi.</p> <p>Se indica que los factores de capacidad de la unidad TG Hitachi fueron estimados considerando la definición establecida en el "Anexo I: Definiciones Aplicables" del "Protocolo para Validación de Sistemas de Monitoreo Continuo de Emisiones CEMS en centrales termoeléctricas". Para lo cual se aplicó la relación entre la producción eléctrica anual real de la unidad en datos horarios (expresada en MWh) y la capacidad nominal de la unidad (o carga máxima observada en el horario punta expresada en MW) dentro de 1 año.</p> <p>En la Tabla 3 se presenta un resumen de los datos de la capacidad nominal de la unidad (MW) y la producción eléctrica anual de la unidad (MWh) de los tres últimos años.</p> <p style="text-align: center;">Tabla 3. Generación máxima anual</p> <table border="1" data-bbox="1079 211 1209 1059"> <thead> <tr> <th>Unidad</th> <th>Potencia Nominal</th> <th>Potencia máxima</th> <th>Generación 2011 (MWh)</th> <th>Generación MWh (2012)</th> <th>Generación MWh (2013)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>TG Hitachi</td> <td>24</td> <td>22,8</td> <td>60.515</td> <td>81.739</td> <td>32.323</td> </tr> </tbody> </table> <p>A partir de lo anterior, se presentan los factores de capacidad (FC) de la Central para los años 2011, 2012 y 2013.</p> <p style="text-align: center;">Tabla 4. Factor de capacidad</p>	Unidad	Potencia Nominal	Potencia máxima	Generación 2011 (MWh)	Generación MWh (2012)	Generación MWh (2013)	TG Hitachi	24	22,8	60.515	81.739	32.323
Unidad	Potencia Nominal	Potencia máxima	Generación 2011 (MWh)	Generación MWh (2012)	Generación MWh (2013)										
TG Hitachi	24	22,8	60.515	81.739	32.323										

			<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td style="text-align: center;">FC</td> <td style="text-align: center;">2011</td> <td style="text-align: center;">2012</td> <td style="text-align: center;">2013</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">28,75%</td> <td style="text-align: center;">38,88%</td> <td style="text-align: center;">15,37%</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Promedio</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">27,68%</td> </tr> </table> <p>De los antecedentes entregados, se demuestra que:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Se observa que la Central tiene un factor de capacidad promedio de más del 10% durante los últimos tres años. - Se observa que el FC por cada año supera el 20%. <p>Por lo tanto, esta unidad no califica como Unidad Peak Dual Petróleo-Gas.</p>	FC	2011	2012	2013		28,75%	38,88%	15,37%	Promedio	27,68%																					
FC	2011	2012	2013																															
	28,75%	38,88%	15,37%																															
Promedio	27,68%																																	
3	<p>Low Mass Emissions</p> <p>Anexo II Punto 5.1.3. La Unidad que califique como unidad dual petróleo-gas y además califique como Unidad de Baja Emisión en Masa o LME puede utilizar y dar cumplimiento a la metodología de emisiones de baja masa, incluida en la parte 75,19 volumen 40 del CFR, para estimar las emisiones de SO₂, NO_x y CO₂ y el consumo energético.</p> <p>Para calificar para el estatus de LME, el titular deberá demostrar que las emisiones anuales de SO₂ de la Unidad y las emisiones anuales en masa de NO_x están por debajo de los siguientes valores:</p> <p>≤25 toneladas de SO₂ por año. <100 toneladas de NO_x por año.</p>	<p>Según se indica en el Informe técnico, para hacer los cálculos requeridos, dada la ausencia de informes históricos de mediciones de emisiones, se utilizaron valores de referencia establecidos en el punto 75.19 de la Parte 75, Volumen 40 del CFR de la US-EPA, correspondiente a Factores de Emisión que se presentan en las Tablas LM-1 (para emisiones de SO₂) y LM-2 (para emisiones de NO_x), además del valor para el Poder Calorífico Bruto (PCB) del gas natural (Tabla LM-5).</p> <p style="text-align: center;">Tabla 5. Datos y factores de emisión utilizados</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th colspan="2">Datos y conversiones utilizadas</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>F.E SO₂</td> <td>0,0006 Lb/mmBTU</td> </tr> <tr> <td>F.E NO_x</td> <td>0,7 Lb/mmBTU</td> </tr> <tr> <td>Densidad GN</td> <td>0,73 Kg/Nm³</td> </tr> <tr> <td>PCB</td> <td>1.050 BTU/scf</td> </tr> <tr> <td>PCB</td> <td>0,0371 mmBTU/m³</td> </tr> </tbody> </table> <p>A partir de lo anterior se determinaron las emisiones anuales de SO₂ y NO_x para la unidad TG Hitachi de la Central Tres Puentes.</p> <p style="text-align: center;">Tabla 6. Emisiones anuales</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>Año</th> <th>Consumo combustible (m3/año)</th> <th>Energía (mmBTU/año)</th> <th>Emisiones SO₂ (ton/año)</th> <th>Emisiones NO_x (ton/año)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2011</td> <td>23.544.579</td> <td>872.927</td> <td>0,24</td> <td>277,17</td> </tr> <tr> <td>2012</td> <td>30.479.230</td> <td>1.130.033</td> <td>0,31</td> <td>358,80</td> </tr> <tr> <td>2013</td> <td>12.373.612</td> <td>458.758</td> <td>0,12</td> <td>145,66</td> </tr> </tbody> </table>	Datos y conversiones utilizadas		F.E SO ₂	0,0006 Lb/mmBTU	F.E NO _x	0,7 Lb/mmBTU	Densidad GN	0,73 Kg/Nm ³	PCB	1.050 BTU/scf	PCB	0,0371 mmBTU/m ³	Año	Consumo combustible (m3/año)	Energía (mmBTU/año)	Emisiones SO ₂ (ton/año)	Emisiones NO _x (ton/año)	2011	23.544.579	872.927	0,24	277,17	2012	30.479.230	1.130.033	0,31	358,80	2013	12.373.612	458.758	0,12	145,66
Datos y conversiones utilizadas																																		
F.E SO ₂	0,0006 Lb/mmBTU																																	
F.E NO _x	0,7 Lb/mmBTU																																	
Densidad GN	0,73 Kg/Nm ³																																	
PCB	1.050 BTU/scf																																	
PCB	0,0371 mmBTU/m ³																																	
Año	Consumo combustible (m3/año)	Energía (mmBTU/año)	Emisiones SO ₂ (ton/año)	Emisiones NO _x (ton/año)																														
2011	23.544.579	872.927	0,24	277,17																														
2012	30.479.230	1.130.033	0,31	358,80																														
2013	12.373.612	458.758	0,12	145,66																														

			De la tabla anterior se observa que las emisiones estimadas sobrepasan los límites establecidos, por lo tanto la Unidad Tg Hitachi de la Central Tres Puentes no califica como unidad LME.
4	Unidad que quema combustible con muy bajo contenido de azufre	<p>Anexo II Punto 5.1.4. La Unidad que opere con combustibles con muy bajo contenido de azufre podrán utilizar y dar cumplimiento a la ecuación F-23 establecida en el Apéndice F de la parte 75, volumen 40 de CFR para estimar las emisiones de SO₂. Para calificar como una unidad que quema combustibles de muy bajo contenido de azufre, el titular de la fuente deberá demostrar que el unidad quema combustibles con alguna de las siguientes condiciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> • El contenido de azufre no supera el 0.05% en peso de azufre. • Combustión gas natural • Combustión gas con un contenido de azufre que no supera los 0,2 gr/m³ estandarizados. 	<p>En el informe técnico se indica que la unidad combustiona con gas natural, por lo tanto se determina que por esta sola razón puede calificar para este monitoreo alternativo.</p> <p>Sin embargo y como se indicó anteriormente, dado que existe la hipotética posibilidad que a futuro utilice petróleo diésel grado B-1. En el informe técnico se presentan las especificaciones técnicas del diésel, donde se muestra el límite máximo permitido para el diésel a utilizar, el que corresponde a 0,05%.</p> <p>Por lo tanto, independiente del combustible que quema esta unidad, la Unidad Tg Hitachi califica para este monitoreo alternativo al quemar un combustible de bajo contenido de azufre.</p>
5	Unidades que pueden usar el apéndice G	<p>Anexo II Punto 5.1.5. El apéndice G aplica para el monitoreo alternativo de las emisiones de masa de CO₂. Para ello se deberá seguir y dar cumplimiento al apéndice G de la Parte 75, volumen 40 del CFR, donde se proporcionan los métodos básicos para determinar emisiones de CO₂. Las unidades que califican para el uso del apéndice G son las unidades a base de carbón, unidades dual petróleo gas y unidades peak.</p>	<p>Se indica que dado que la unidad califica como unidad dual petróleo-gas, se constata que esta unidad también calificaría para aplicar el apéndice G.</p>

6.2. Monitoreo Alternativo Propuesto

La Unidad TG Hitachi cumple solamente con los criterios para ser declarada como unidad Peak, por ende puede implementar los métodos alternativos de determinación de emisiones descritos en el Apéndice D y G de la Parte 75 volumen 40 del CFR para estimar las emisiones de SO₂, CO₂ y el consumo de combustible.

Respecto a la determinación del Material Particulado, se propone utilizar una tasa de emisión basada en un factor de emisión de la compilación de factores de emisión de contaminantes aéreos – AP-42 de la U-EPA. Solamente se presentarán valores de emisión de MP cuando se combustione diésel en la unidad, esto es, en muy pocas horas del año o en ninguna, mientras que cuando se combustione gas natural, no se utilizará.

N°	Metodología propuesta	Exigencia	Aplicabilidad
	<p>Anexo II punto 6.5 - Calculo de la Tasa de Emisión en Masa de SO₂</p> <p>El titular de la fuente deberá calcular la tasa por hora de la emisión en masa de SO₂ de acuerdo a lo establecido en el apéndice D.</p>	<p>Las emisiones másicas de SO₂ se calcularán usando la siguiente ecuación (ecuación I punto 6.5 del Anexo II del protocolo):</p> $SO2_{rate-oil} = 2,0 \times OIL_{rate} \times \frac{\%S_{oil}}{100,0}$ <p>Dónde:</p> <p>SO₂rate = Tasa de emisión másica de SO₂ por hora de la combustión de petróleo (kg/h)</p> <p>2,0 = Ratio de kg SO₂/kg azufre</p> <p>OIL_{rate} = Tasa de masa de Diésel consumida por hora</p> <p>%Soil = Porcentaje en peso de azufre en el petróleo</p>	
1	<p>Apéndice D</p> <p>Anexo II punto 6.6 - Calculo de la Tasa de Consumo de la Unidad</p> <p>El titular de la fuente deberá calcular la tasa por hora de consumo energético de acuerdo a lo establecido en el apéndice D.</p>	<p>Gas Natural</p> <p>El consumo energético para cada condición de carga será calculado a partir de la siguiente ecuación (ecuación I punto 6.6 Anexo II del protocolo):</p> $HI_{rate-NG} = V_{NG-N} \times \frac{GCV_{NG-N}}{10^6}$ <p>Dónde:</p> <p>HI_{rate-NG} = Tasa de consumo energético de combustible (mmBTU/hr)</p> <p>V_{NG-N} = Flujo volumétrico de combustible consumido en condiciones normales (m³N/h)</p> <p>GCV_{NG-N} = Poder calorífico bruto a condiciones normales del combustible (BTU/m³N)</p>	

		<p>Petróleo Diésel</p> <p>La tasa de consumo energético se calcula a partir de la siguiente ecuación (ecuación I punto 6.6 Anexo II del protocolo):</p> $\text{HeatInput}_{\text{rate-oil}} = \text{OIL}_{\text{rate}} \times \frac{\text{GCV}_{\text{oil}}}{10^6}$ <p>Dónde:</p> <p>HI_{rate} = Tasa de consumo energético de combustible (mmBTU/h) OIL_{rate} = Flujo másico de combustible (kg/h) GCV_{oil} = Poder calorífico superior del Diésel (BTU/kg)</p>	
<p>3 Apéndice G</p>	<p>Anexo II punto 10. Requisitos Generales del Apéndice G</p> <p>El titular de la fuente podrá seguir los procedimientos alternativos establecidos en el apéndice G de la Parte 75 para estimar emisiones de masa de CO₂. El apéndice G proporciona dos métodos básicos para determinar emisiones de CO₂.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Las emisiones de CO₂ diarias se calculan de los expedientes de la compañía del uso del combustible y de los resultados del muestreo y análisis periódicos del combustible. - Las emisiones de CO₂ diarias se calculan usando las mediciones de la tasa de consumo energético realizadas con los medidores del flujo de combustible del apéndice D en conjunto con los F-Factor basados en el carbono específico del combustible. 	<p>La tasa de emisión en masa de CO₂ se calculará utilizando las mediciones de la tasa de consumo energético realizadas con los medidores del flujo de combustible del apéndice D en conjunto con los "F-factor" basados en el carbono específico del combustible. A continuación se presenta dichos factores:</p> <p>F.E. CO₂: 1.420 scf/mmBTU Diesel F.E. CO₂: 1.040 scf/mmBTU Gas Natural</p> <p>Dichos factores son obtenidos del Method 19 - Determination of Sulfur Dioxide Removal Efficiency and Particulate Matter, Sulfur Dioxide, and Nitrogen Oxide Emission Rates.</p> <p>Para calcular las emisiones en masa de CO₂ se convierte el F-factor a unidades de [ton/mmBTU] cuyo valor es:</p> <p>F.E. CO₂: 0,075 ton/mmBTU Diesel F.E. CO₂: 0,055 ton/mmBTU Gas Natural</p> <p>Finalmente sobre la base de la tasa de consumo energético, se obtiene la tasa de emisión en masa del CO₂ mediante la ecuación:</p> <p>CO₂ emis = HI rate-oil * F.E. CO₂</p> <p>Dónde:</p> <p>CO₂ emis: Tasa de emisión en masa de CO₂ (ton/hr). HI rate-oil: Tasa de consumo energético de combustible (mmBTU/h). F.E. CO₂: Factor de emisión de CO₂ para el combustible utilizado (ton/mmBTU).</p>	

		<p>Anexo II punto 11. Monitoreo de Material Particulado (MP)</p> <p>El titular de la fuente podrá exceptuarse de instalar un CEMS para medir emisiones de Material Particulado en aquellas unidades que califiquen como unidad peak o LME.</p> <p>El titular de la fuente deberá en estos casos, estimar de manera alternativa las emisiones de material particulado mediante uno de los siguientes métodos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Uso de factores de emisión de acuerdo al documento "complianción de factores de emisión de contaminantes aéreos – AP-42 de la USEPA". - Realizar mediciones isocinéticas de acuerdo al método CH-5 o método 17 US EPA ejecutado por un laboratorio o entidad técnica de inspección con una frecuencia de a los menos 1 vez al año. - Otros métodos alternativos para medir material particulado que sean basados en metodologías EPA que el titular de la fuente pueda proponer a la Superintendencia para su evaluación. 	<p>Solamente se presentarán valores de emisión de MP cuando se combustione diesel en la unidad, esto es, en muy pocas horas del año o en ninguna. Cuando se combustione gas natural, la emisión de partículas se obviará.</p> <p>Para estimar las emisiones de material particulado se utilizará el factor de emisión que aparece en el documento AP 42 Fifth edition, Volume I Chapter 3: Stationary Internal Combustion Sources (0,0043 libras/MMBtu) para determinar las emisiones de MP filtrables en cada Turbina a Gas.</p>
4	AP-42 US EPA		
5	Apéndice F	<p>No hay exigencia asociada en el Anexo II del protocolo CEMS.</p>	<p>Para la determinación del flujo volumétrico de los gases de chimenea, propone la utilización de la metodología del Método 19 de la US EPA denominado "SO₂ Removal & PM, SO₂, NOx, Rates from Electric Utility Steam Generators o del apéndice F de la Parte 75, Volumen 40 del CFR de la US-EPA.</p> <p>En donde se indica que el volumen de gases de chimenea se puede obtener a partir de valores de tabla de factor F, que corresponde a la relación entre el volumen de gases que genera al quemar cierta cantidad de combustible y el consumo energético de la unidad.</p> <p>El cálculo del flujo de gases de escape se obtiene utilizando la ecuación:</p> $Q_s = F_d * (H) * (20,9/20,9-\%O_2)$

			<p>Dónde:</p> <p>Qs: Flujo de gases escape totales en base seca (pie³/min)</p> <p>H: Consumo energético de combustible (mmBTU/min)</p> <p>%O₂: Porcentaje de oxígeno en los gases de escape, en base seca (%)</p> <p>Los F-Factor utilizados en la ecuación anterior corresponden a:</p> <p>- 9.190 (dscf/mmBTU) para Diésel</p> <p>- 8.710 (dscf/mmBTU) para Gas Natural</p> <p>Respecto del valor del O₂ a utilizar se propone medirlo como referencia una vez al año de forma directa en la chimenea de la unidad a máxima carga (en base seca), aplicando método CH-3A, de manera discreta.</p>
--	--	--	--

6.3. Monitoreo de NOx

Tal como se observa en Tabla N°4 Factor de capacidad producto de las altas horas de operación de la unidad TG Hitachi durante los últimos tres años anteriores, no cumple con ninguno de los sistemas de monitoreo alternativo propuestos por el Anexo II del Protocolo con los cuales se pueda estimar la concentración de NOx. Frente a este escenario, el sistema de monitoreo alternativo propuesto consiste en instalar un equipo CEMS, pero con la particularidad de que este equipo solamente se utilizará para medir concentración de NOx por cada hora de operación de la unidad, tal como lo exige el D.S. N°13/11.

El equipo a instalar deberá ser validado por un laboratorio certificado y deberá registrarse mediante el Método CH-7E, el cual realizará las mediciones de concentración de NOx, además de cumplir con todos los requerimientos de este método.

Dicho sistema CEMS deberá validarse según el "Protocolo para la Validación de Sistemas de Monitoreo Continuo de Emisiones (CEMS) en Centrales Termoeléctricas", contenido en la Resolución Exenta N° 57/2013, cumpliendo a cabalidad con la programación para la validación del CEMS, asociado a la entrega de los Informes Previos de Validación, Aviso de Ejecución de Ensayos de Validación e Informe de Resultados de los Ensayos de Validación.

7. CONCLUSIONES

El examen de información realizado al informe técnico para la solicitud de método alternativo de monitoreo de emisiones de la Central Tres Puentes, consideró la verificación de las exigencias asociadas al Anexo II del Protocolo el cual establece los requerimientos generales y específicos que deben seguir las unidades que califiquen como "Unidad Peak Dual Petróleo - Gas", "Unidad de Baja Masa de Emisiones o LME" y "Unidad a combustible de muy bajo contenido de azufre", para acogerse a Monitoreos Alternativos. Del examen de información se concluye lo siguiente:

- La Central Tres Puentes califica como Unidad Dual Petróleo-Gas.

Al respecto, La Central Tres Puentes propone como monitoreo alternativo el uso de la metodología de los Apéndices D, G y AP 42, según lo señalado en el Anexo II del Protocolo.

Parámetros	Método propuesto
SO ₂	Se utilizará la metodología del Apéndice D de la Parte 75, volumen 40 del CFR, en lo que respecta al muestreo de combustible, cálculo de la tasa de emisión de SO ₂ y al cálculo de la tasa de consumo energético de la unidad.
NOx	Instalación de un sistema CEMS
CO ₂	Se utilizará la metodología del Apéndice G, mediante los F-Factor basados en el carbono específico del combustible.
MP10	Cuando la Unidad opera con diésel se utilizará el factor de emisión AP 42 Fifth edition, Volume I Chapter 3: Stationary Internal Combustion Sources (0,0043 libras/MMBtu)
Consumo energético	Se utilizará la metodología del Apéndice D de la Parte 75, volumen 40 del CFR.
Caudal de gases	Se utilizará la metodología de la sección 3.3.5. del Apéndice F de la Parte 75 o el Método 19 de la US EPA.

Cabe señalar que la Metodología de Monitoreo Alternativo a la que se acoge el titular de la fuente y que se especifican en este informe serán sujeto a fiscalización por parte de la Superintendencia del Medio Ambiente en cualquier momento, con el fin de verificar el correcto cumplimiento de las metodologías especificadas.