



Superintendencia del Medio Ambiente  
Gobierno de Chile

**INFORME TÉCNICO DE FISCALIZACIÓN AMBIENTAL**

**Exámen de Información**

**Unidad Fiscalizable : CENTRAL CARDONES**  
**Unidades de Generación : Turbina N°1**

**DFZ-2022-598-III-NE**

**Abril de 2022**

	<b>Nombre</b>	<b>Firma</b>
Aprobado	Juan Pablo Rodriguez F.	 Juan Pablo Rodriguez F. Jefe Sección Calidad del Aire y Cambio Climático
Elaborado	Claudia Quiroga M.	 Claudia Quiroga M. Profesional División de Fiscalización y Conformidad Ambiental



## Tabla de Contenidos

<b>TABLA DE CONTENIDOS.....</b>	<b>2</b>
<b>1. RESUMEN.....</b>	<b>3</b>
<b>2. IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO, INSTALACIÓN, ACTIVIDAD O FUENTE FISCALIZADA.....</b>	<b>4</b>
2.1. ANTECEDENTES GENERALES.....	4
<b>3. INSTRUMENTOS DE GESTIÓN AMBIENTAL QUE REGULAN LA ACTIVIDAD FISCALIZADA.....</b>	<b>5</b>
3.1. ASPECTOS RELATIVOS AL SEGUIMIENTO AMBIENTAL.....	5
<b>4. IDENTIFICACIÓN DE LAS UNIDADES GENERADORAS .....</b>	<b>6</b>
4.1. UGE Turbina N°1.....	6
<b>5. CONCLUSIONES.....</b>	<b>12</b>
<b>6. ANEXOS.....</b>	<b>12</b>



## 1. RESUMEN

El presente informe corresponde a la evaluación del cumplimiento normativo establecido en el D.S. 13/2011 MMA que Establece Norma de Emisión para Centrales Termoeléctricas del Ministerio del Medio Ambiente, realizado por la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA) en base a los Reportes Trimestrales del año **2021** de los Monitoreos Continuos de Emisiones de la(s) Unidad(es) de Generación **Turbina N°1** de la Unidad Fiscalizable **CENTRAL CARDONES**, perteneciente a **CENTRAL CARDONES S.A.**

Para efectos de evaluar el cumplimiento de los límites de emisión establecidos en la norma, se requiere de acuerdo al artículo 12° del D.S.13/2011 MMA, que “los titulares de las fuentes emisoras presenten a la Superintendencia un reporte del monitoreo continuo de emisiones, trimestralmente, durante un año calendario”.

La(s) Unidad(es) de Generación Turbina N°1 de la Unidad Fiscalizable CENTRAL CARDONES, no se encuentra(n) ubicada(s) en una zona declarada latente o saturada, entró en operación comercial o explotación el día 4-7-2009 y cuenta con sus respectivas Metodologías de Cuantificación de Emisiones validadas ante esta Superintendencia, por lo cual los datos reportados, nos permiten verificar el cumplimiento del D.S.13/2011 durante el año 2021.

Del análisis respecto del estado de validación de la Metodología de Cuantificación de Emisiones y del examen de información realizado a los 4 reportes trimestrales de la(s) Unidad(es) Turbina N°1 de la Unidad Fiscalizable CENTRAL CARDONES perteneciente a CENTRAL CARDONES S.A., los resultados de la evaluación de los límites de emisión de MP, SO2, NOx y Hg establecidos en el D.S.13/2011 MMA durante el año 2021, son los siguientes:

Resultado Evaluación Límites D.S. 13/2011 MMA				
UGE	Parámetros			
	MP	SO2	NOx	Hg
Turbina N°1	Cumple	Cumple	Cumple	No aplica



## 2. IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO, INSTALACIÓN, ACTIVIDAD O FUENTE FISCALIZADA

### 2.1. Antecedentes Generales

<b>Unidad Fiscalizable:</b> CENTRAL CARDONES	<b>UGE:</b> Turbina N°1
<b>Región:</b> Región de Atacama	<b>Ubicación de la actividad, proyecto o fuente fiscalizada:</b>
<b>Provincia:</b> Copiapo	Ruta 5 Norte km 790
<b>Comuna:</b> Copiapó	
<b>Titular de la actividad, proyecto o fuente fiscalizada:</b> CENTRAL CARDONES S.A.	<b>RUT o RUN:</b> 76550580-1
<b>Domicilio Titular:</b> Cerro El Plomo 5680 Oficina 1501, Las Condes, Región Metropolitana	<b>Correo electrónico:</b> peter.hatton@icpower.cl <b>Telefono:</b> 228207100
<b>Identificación del Representante Legal:</b> Peter Michael Hatton Bunster	<b>RUT o RUN:</b> 10.994.130-1
<b>Domicilio Representante Legal:</b> Cerro El Plomo 5630, Of. 404, Las Condes, Santiago	<b>Correo electrónico:</b> peter.hatton@icpower.cl <b>Telefono:</b> 228207100
<b>Fase de la actividad, proyecto o fuente fiscalizada:</b> Operación	



### 3. INSTRUMENTOS DE GESTIÓN AMBIENTAL QUE REGULAN LA ACTIVIDAD FISCALIZADA.

**Norma (s) de Emisión, especificar:**

D.S. N°13/2011 del Ministerio del Medio Ambiente. Norma de Emisión para Centrales Termoeléctricas.

#### 3.1. Aspectos Relativos al Seguimiento Ambiental

##### 3.1.1. Documentos Revisados

a) Reportes Trimestrales:

Nº	Documento	Periodo de Reporte
1	Reporte Trimestral N° 1	01/01/2021 - 31/03/2021
2	Reporte Trimestral N° 2	01/04/2021 - 30/06/2021
3	Reporte Trimestral N° 3	01/07/2021 - 30/09/2021
4	Reporte Trimestral N° 4	01/10/2021 - 31/12/2021

b) Resoluciones de Validación Método de Cuantificación de Emisiones

c) Otros Antecedentes



#### 4. IDENTIFICACIÓN DE LAS UNIDADES GENERADORAS PERTENECIENTES A LA CENTRAL

##### 4.1. UGE Turbina N°1

###### 4.1.1. Descripción de la Unidad de Generación Eléctrica (UGE).

Identificación de la Unidad: Turbina N°1	Configuración: Ciclo Simple	Combustible Principal Utilizado: Petróleo	Potencia Térmica: 422 MWt
---	--------------------------------	--	------------------------------

###### 4.1.2. Identificación de la Chimenea.

Coordenadas UTM: N 6958835 E 363041	Altura (m): 27,0 m.	Sección Chimenea: Cilíndrica	Dimensiones (diámetro o lado(s)) [m]: 6 m.
<b>Unidad(es) que emite(n):</b> Turbina N°1			

###### 4.1.3. Sistema de Cuantificación de Emisiones.

###### Método de Cuantificación de Emisiones:

MP (Método Alternativo), SO<sub>2</sub> (Método Alternativo), NOx (Método Alternativo), O<sub>2</sub> (Método alternativo), CO<sub>2</sub> (Método Alternativo) y Flujo (Método Alternativo)

###### 4.1.4. Antecedentes.

No aplica



#### 4.1.5. Evaluación Cumplimiento Normativo - Hechos Constatados

- **Metodologías de medición de emisiones utilizado: CEMS / Método Alternativo.**

**Exigencia(s):**

- Artículo 8º. Las fuentes emisoras existentes y nuevas deberán instalar y certificar un sistema de monitoreo continuo de emisiones para: Material particulado (MP), dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>), óxidos de nitrógeno (NO<sub>x</sub>) y de otros parámetros de interés, de acuerdo a lo indicado en la Parte 75, volumen 40 del Código de Regulaciones Federales (CFR) de la Agencia Ambiental de los Estados Unidos (US-EPA). El sistema de monitoreo continuo de emisiones será aprobado mediante resolución fundada de la Superintendencia.
- Artículo 9º. Las fuentes emisoras existentes tendrán un plazo de dos años para instalar y certificar el sistema de monitoreo continuo de emisiones, contado desde la fecha de entrada en vigencia del presente decreto. Mientras que las fuentes emisoras nuevas deberán incorporar el sistema de medición continuo desde su puesta en servicio.
- Artículo 10º “aquellas fuentes emisoras existentes y nuevas que utilicen como combustible sólido únicamente biomasa, se exime de medir en forma continua dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>)” (...)
- Res. Ex. N° 57/2013 que aprueba Protocolo para Validación de Sistemas de Monitoreo Continuo de Emisiones CEMS en Centrales Termoeléctricas: *“La fecha de ingreso a la SMA del Informe de resultados de los Ensayos de Validación deberá ser previa al cumplimiento de 12 meses, contados a partir de la fecha establecida en la resolución otorgada por la SMA donde se aprueba el CEMS”.*
- Guía Sistemas de Información Centrales Termoeléctricas, punto 6.2.1, del Formato de reporte para datos crudos y normalizados minuto a minuto: “ESTADO\_CEMS” – “Estado de operación del CEMS”, y del Formato para el reporte de datos crudos y normalizados en promedios horarios: “TIPO\_DATO”, donde se describe si el dato del parámetro es medido, sustituido, medido con método de referencia.

<b>Unidad(es) que emite(n)</b>		Turbina N°1					
<b>Parámetro</b>		MP	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	O <sub>2</sub>	CO <sub>2</sub>	Flujo
<b>Método de cuantificación</b>		Método Alternativo					
<b>Antecedentes Última Validación Anual del CEMS</b>	Escala o Rango de medición	AP-42	LME	LME	Apéndice F	LME	Apéndice F
	Fecha Último Ensayo de Validación	No aplica					
	Período de Validación	No aplica					
	Nº Última Res. Validación Emitida	412/2018	412/2018	412/2018	412/2018	412/2018	412/2018



• Resumen de datos reportados durante el año 2021 - Material Particulado (MP)

**Exigencia (s):**

- Artículo 5º. del D.S.Nº13/2011, Las **fuentes emisoras existentes** deberán cumplir con los valores límites de emisión de la Tabla Nº 1 para Material Particulado (MP) en un plazo de 2 años y 6 meses, contado desde la fecha de publicación del presente decreto. El plazo de cumplimiento de los demás parámetros de las Tablas Nº 1 y Nº 3 corresponderá a 4 años contados desde la publicación del presente decreto en zonas declaradas latentes o saturadas por MP, SO<sub>2</sub> o NO<sub>x</sub> con anterioridad a esta fecha y de 5 años en aquellas zonas que no se encuentren declaradas como latentes o saturadas por dichos contaminantes.
- Por su parte, las **fuentes emisoras nuevas** deberán cumplir con los valores límites de emisión de las Tablas Nº 2 y Nº 3 desde la entrada en vigencia del presente decreto.
- Artículo 12º del D.S. N°13/2011: "Los titulares de las fuentes emisoras presentarán... un reporte del monitoreo continuo de emisiones, trimestralmente, durante un año calendario,..."
- Circular IN.AD.N°1/2015 "Interpretación administrativa del Decreto N°13, de 2011, MMA, Norma de emisión para centrales termoeléctricas de reemplazo de Circular N°2, de 18 de diciembre de 2013" Define "Horas de funcionamiento: Corresponde a aquel periodo de tiempo en el cual la unidad quema combustible (...)"
- Punto N° 5, letra a, de la Interpretación Administrativa del D.S. N°13 (Circular IN.AD.N° 1/2015): "Para el caso de MP, SO<sub>2</sub> y NO<sub>x</sub>, se debe determinar el promedio horario de cada hora de funcionamiento, durante un año calendario. El promedio horario obtenido (o sustituido) en cada hora de funcionamiento debe compararse con el límite de emisión aplicable y determinar para cada una de esas horas de funcionamiento si es una hora de conformidad o de inconformidad".
- Punto N° 5, letra a, de la Interpretación Administrativa del D.S. N°13 (Circular IN.AD.N° 1/2015): "i) Para la evaluación del cumplimiento del límite anual de material Particulado y dióxido de azufre, las horas de inconformidad deben justificarse como hora de encendido, hora de apagado o falla. Si no puede justificarse, se considerará un incumplimiento de la norma (...)"

Con relación a los datos de Material Particulado (MP) del año 2021, representados en la Figura N° 1, es posible indicar que:

- Durante el año 2021 no se registraron horas de régimen en las que se superó los límites establecidos para MP.
- Durante el año 2021 no se registraron horas de Falla.

<b>Resumen evaluación Material Particulado (MP)</b>		<b>Existe cumplimiento normativo para MP</b>			
<u>Límite de Emisión</u> <u>MP (mg/m<sup>3</sup>N) :</u>	<u>Resumen de horas reportadas - Material</u> <u>Particulado (MP) :</u>	<u>Horas Reportadas</u>	<u>Hrs de Conformidad MP</u>	<u>Hrs Incumplimiento MP</u>	
LÍQUIDO 30	Horas de Funcionamiento Regular	Horas de Encendido (HE) : Horas en Régimen (RE) :	6 18	6 18	0 0
		Horas de Apagado (HA) :	6	6	0
	Otros Estados UGE	Horas Disponibles Sin Despacho (DSD) :	8.730	8.730	0
		TOTAL	8.760	8.760	0

**Datos de MP medidas durante las horas de régimen :**

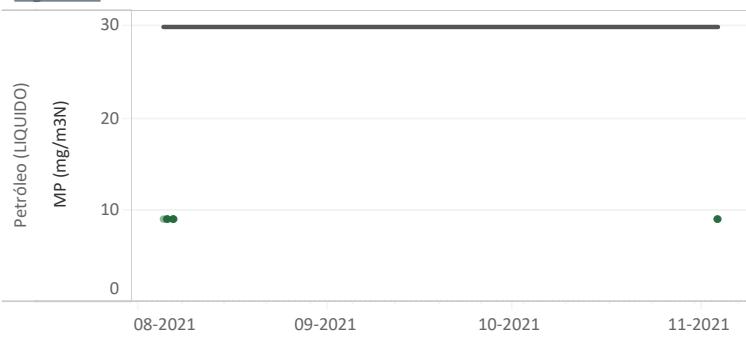


Figura N°1 - Resumen horas reportadas para Material Particulado (MP) - Año 2021



• Resumen de datos reportados durante el año 2021 - Dióxido de Azufre (SO2)

**Exigencia (s):**

- Artículo 5º. del D.S.Nº13/2011, Las **fuentes emisoras existentes** deberán cumplir con los valores límites de emisión de la Tabla Nº 1 para Material Particulado (MP) en un plazo de 2 años y 6 meses, contado desde la fecha de publicación del presente decreto. El plazo de cumplimiento de los demás parámetros de las Tablas Nº 1 y Nº 3 corresponderá a 4 años contados desde la publicación del presente decreto en zonas declaradas latentes o saturadas por MP, SO2 o NOx con anterioridad a esta fecha y de 5 años en aquellas zonas que no se encuentren declaradas como latentes o saturadas por dichos contaminantes.
- Por su parte, las **fuentes emisoras nuevas** deberán cumplir con los valores límites de emisión de las Tablas Nº 2 y Nº 3 desde la entrada en vigencia del presente decreto.
- Artículo 12º del D.S. N°13/2011: "Los titulares de las fuentes emisoras presentarán... un reporte del monitoreo continuo de emisiones, trimestralmente, durante un año calendario,..."
- Circular IN.AD.N°1/2015 "Interpretación administrativa del Decreto N°13, de 2011, MMA, Norma de emisión para centrales termoeléctricas de reemplazo de Circular N°2, de 18 de diciembre de 2013" Define "Horas de funcionamiento: Corresponde a aquel periodo de tiempo en el cual la unidad quema combustible (...)"
- Punto N° 5, letra a, de la Interpretación Administrativa del D.S. N°13 (Circular IN.AD.N° 1/2015): "Para el caso de MP, SO2 y NOx, se debe determinar el promedio horario de cada hora de funcionamiento, durante un año calendario. El promedio horario obtenido (o sustituido) en cada hora de funcionamiento debe compararse con el límite de emisión aplicable y determinar para cada una de esas horas de funcionamiento si es una hora de conformidad o de inconformidad".
- Punto N° 5, letra a, de la Interpretación Administrativa del D.S. N°13 (Circular IN.AD.N° 1/2015): "i) Para la evaluación del cumplimiento del límite anual de material Particulado y dióxido de azufre, las horas de inconformidad deben justificarse como hora de encendido, hora de apagado o falla. Si no puede justificarse, se considerará un incumplimiento de la norma (...)"

Con relación a los datos de Dióxido de Azufre del año 2021, representados en la Figura N° 2, es posible indicar que:

- Durante el año 2021 no se registraron horas de régimen en las que se superó los límites establecidos para Dióxido de Azufre.
- Durante el año 2021 no se registraron horas de Falla.

<b>Resumen evaluación Dióxido de Azufre (SO2)</b>		<b>Existe cumplimiento normativo para SO2</b>		
<u>Límite de Emisión SO2 (mg/m<sup>3</sup>N) :</u>	<u>Resumen de horas reportadas - Dióxido de Azufre (SO2) :</u>		<u>Horas Reportadas</u>	<u>Hrs de Conformidad SO2</u>
<u>Tipo Combustible</u>				
LIQUIDO	30	Horas de Funcionamiento	Horas de Encendido (HE) :	6
		Regular	Horas en Régimen (RE) :	18
			Horas de Apagado (HA) :	6
		Otros Estados UGE	Horas Disponibles Sin Despacho (DSD) :	8.730
				TOTAL
				8.760
				8.760
				0

<u>Datos de SO2 medidas durante las horas de régimen :</u>	
Petróleo (LIQUIDO)	SO2 (mg/m <sup>3</sup> N)

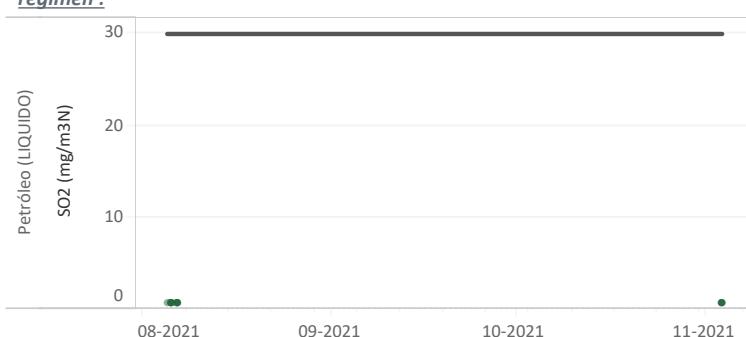


Figura N°2 - Resumen horas reportadas para Dióxido de Azufre (SO2) - Año 2021



• Resumen de datos reportados durante el año 2021 - Óxidos de Nitrógeno (NOx)

**Exigencia (s):**

- Artículo 5º. del D.S.Nº13/2011, Las **fuentes emisoras existentes** deberán cumplir con los valores límites de emisión de la Tabla Nº 1 para Material Particulado (MP) en un plazo de 2 años y 6 meses, contado desde la fecha de publicación del presente decreto. El plazo de cumplimiento de los demás parámetros de las Tablas Nº 1 y Nº 3 corresponderá a 4 años contados desde la publicación del presente decreto en zonas declaradas latentes o saturadas por MP, SO<sub>2</sub> o NOx con anterioridad a esta fecha y de 5 años en aquellas zonas que no se encuentren declaradas como latentes o saturadas por dichos contaminantes.
- Por su parte, las **fuentes emisoras nuevas** deberán cumplir con los valores límites de emisión de las Tablas Nº 2 y Nº 3 desde la entrada en vigencia del presente decreto.
- Artículo 12º del D.S. N°13/2011: "Los titulares de las fuentes emisoras presentarán... un reporte del monitoreo continuo de emisiones, trimestralmente, durante un año calendario, (...)"
- Circular IN.AD.N°1/2015 "Interpretación administrativa del Decreto N°13, de 2011, MMA, Norma de emisión para centrales termoeléctricas de reemplazo de Circular N°2, de 18 de diciembre de 2013" (...). Para el caso del parámetro NOx en fuentes existentes, la norma establece un criterio de evaluación diferente al resto de los otros parámetros. Se deben considerar las horas de inconformidad no deben justificarse, pero estas no pueden exceder el 30% de las horas de funcionamiento durante un año calendario... (ii) para la evaluación del límite anual de Óxido de Nitrógeno, las horas de inconformidad no deben justificarse, pero estas no pueden exceder el 30% de las horas de funcionamiento durante un año calendario.

Con relación a los datos de Óxidos de Nitrógeno del año 2021, representados en la Figura N° 3, es posible indicar que:

- i. La fuente presenta el 100% de horas de conformidad.
- ii. Durante el año 2021 no se registraron horas de falla.

<b>Resumen evaluación Óxidos de Nitrógeno (NOx)</b>		<b>Existe cumplimiento normativo para NOx</b>		
<u>Límite de Emisión NOx (mg/m<sup>3</sup>N) :</u>	<u>Resumen de horas reportadas - Óxidos de Nitrógeno (NOx) :</u>	<u>Horas Reportadas</u>	<u>Hrs de Conformidad NOx</u>	<u>Hrs Incumplimiento NOx</u>
Tipo Combustible				
LIQUIDO	200			
	Horas de Funcionamiento Regular	Horas de Encendido (HE) :	6	6
		Horas en Régimen (RE) :	18	18
		Horas de Apagado (HA) :	6	0
	Otros Estados UGE	Horas Disponibles Sin Despacho (DSD) :	8.730	8.730
		TOTAL	8.760	0

**Hrs reportadas y % de conformidad :**



100,00%

Horas Reportadas	8.760
Horas Funcionamiento	30
Total Horas de Funcionamiento de Conformidad ( $\geq 70\%$ )	30
Total Horas de Funcionamiento de Inconformidad ( $<30\%$ )	0
100%	
100,00%	
0,00%	

■

Horas de Funcionamiento de Conformidad

Figura N°3 - Resumen horas reportadas para Óxidos de Nitrógeno (NOx) - Año 2021

10



#### 4.1.6. Resultados Evaluación Cumplimiento Normativo

De acuerdo a la revisión realizada a los antecedentes asociados a la(s) Unidad(es) de Generación **Turbina N°1** de la Central **CARDONES (EX TIERRA AMARILLA)**, perteneciente a **CENTRAL CARDONES S.A.**, y a los **4** Reportes Trimestrales ingresados, los resultados de la evaluación de los límites de emisión de MP, SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> y Hg establecidos en el D.S. 13/2011 MMA durante el año **2021**, son los siguientes:

Parámetro	Resultado Evaluación Límites D.S. 13/2011 MMA
MP	Cumple
SO <sub>2</sub>	Cumple
NO <sub>x</sub>	Cumple
Hg	No aplica

#### 4.1.7. Anexos

1) Reportes Trimestrales Año 2021



## 5. CONCLUSIONES

De acuerdo a la revisión realizada a los antecedentes asociados a la(s) Unidad(es) de Generación **Turbina N°1** de la Unidad Fiscalizable **CENTRAL CARDONES** perteneciente a **CENTRAL CARDONES S.A.**, y a los 4 Reportes Trimestrales ingresados, los resultados de la evaluación de los límites de MP, SO2, NOx y Hg establecidos en el D.S. 13/2011 MMA durante el año **2021**, son los siguientes:

Resultado Evaluación Límites D.S. 13/2011 MMA				
UGE	Parámetros			
	MP	SO2	NOx	Hg
Turbina N°1	Cumple	Cumple	Cumple	No aplica

## 6. ANEXOS

Anexo 1: UGE Turbina N°1

