



Superintendencia del Medio Ambiente  
Gobierno de Chile

## INFORME TÉCNICO DE FISCALIZACIÓN AMBIENTAL

### Examen de Información

“WATT’S OSORNO”

DFZ-2024-2645-X-PPDA

	Nombre	Firma
Aprobado	Ivonne Mansilla Gómez	
Elaborado	Oriel Cárdenas Altamirano	



## DETALLE DE LA ACTIVIDAD DE FISCALIZACIÓN

### 1. INFORMACIÓN DEL TITULAR.

Titular	Rut	Identificación de la actividad	Dirección
WATT'S S.A.	84.356.800-9	Watt's Alimentos, Planta Lácteos Osorno	Longitudinal Sur s/n, Osorno

### 2. ANTECEDENTES DE LA ACTIVIDAD.

<b>Instrumento</b>	D.S. N°47/2015 MMA. Plan de Descontaminación Atmosférica para la comuna de Osorno		
<b>Tipo de Actividad</b>	___ Inspección Ambiental <u> X </u> Examen de la Información    ___ Medición y Análisis		
<b>Fecha de la Actividad</b>	<b>Organismo encargado</b>	<b>Organismo Participante</b>	
No aplica	Superintendencia del Medio Ambiente	No aplica	

### 3. DOCUMENTACIÓN SOLICITADA Y ENTREGADA.

Documentación Revisada	Observaciones
Informe de Resultados N° IMFF 098/23	Informe muestreo isocinético oficial de material particulado - Reportado en SISAT con fecha 20/09/23
Informe de Resultados N° IMFF 099/23	Informe monitoreo continuo oficial de dióxido de azufre - Reportado en SISAT con fecha 05/12/23
Informe de Resultados N° IMFF 100/23	Informe muestreo isocinético oficial de material particulado - Reportado en SISAT con fecha 17/11/23



Informe de Resultados N° IMFF 101/23	Informe monitoreo continuo oficial de dióxido de azufre - Reportado en SISAT con fecha 17/11/23
Informe de Resultados N° IMFF 104/23	Informe muestreo isocinético oficial de material particulado - Reportado en SISAT con fecha 17/11/23
Informe de Resultados N° IMFF 103/23	Informe monitoreo continuo oficial de dióxido de azufre - Reportado en SISAT con fecha 17/11/23



#### 4. HECHOS CONSTATADOS

N°	Exigencia	Hecho constatado y examen de la información
1	<p><b>D.S. N° 47/2015 del Ministerio de Medio Ambiente establece Plan de Descontaminación Atmosférica para la comuna de Osorno (PDAO).</b></p> <p><b>Artículo 2.</b> Los antecedentes que fundamentan el presente Plan de Descontaminación Atmosférica, se indican a continuación:</p> <p>1.1 Antecedentes Normativos:</p> <p>De acuerdo a los antecedentes recopilados en la comuna de Osorno respecto del incumplimiento a las normas primarias de calidad ambiental para material particulado MP10 y MP2,5, a través de la constatación de la superación de dichas normas en la Estación de Monitoreo con representatividad poblacional (EMRP) El Alba, se procedió a declarar a la comuna de Osorno como zona saturada mediante D.S. N°27, de 2012, del Ministerio del Medio Ambiente (MMA), publicado en el Diario Oficial el 28 de noviembre de 2012, por las concentraciones de material particulado respirable en la fracción gruesa y fina, MP10 y MP2,5 (...)</p> <p><b>Artículo 3.</b> Definiciones. Para efectos de lo dispuesto en el presente Decreto, se entenderá por:</p> <p><u>Caldera:</u> Unidad principalmente diseñada para generar agua caliente, calentar un fluido térmico y/o generar vapor de agua, mediante la acción del calor.</p> <p><u>Caldera existente:</u> Aquella caldera que encuentra operando a la fecha de entrada en vigencia del presente Plan o aquella que entrará en operación dentro de los 12 meses siguientes a dicha fecha.</p> <p><b>Artículo 41.</b> Las calderas, nuevas y existentes, de potencia térmica nominal mayor o igual a 75 kWt, deberán cumplir con los límites máximos de emisión de MP que se indican en la Tabla siguiente:</p> <p>Tabla 29. Límites máximos de emisión de MP para calderas nuevas y existentes</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Conforme a lo registrado y reportado en el Sistema de Seguimiento Atmosférico (SISAT) de la Unidad Fiscalizable “Watt’s Osorno” (UF 10142), ubicada en Longitudinal Sur s/n, comuna de Osorno, y en el contexto de verificar el cumplimiento del capítulo III del Plan de Descontaminación Atmosférica de Osorno (PDAO), en lo referido al control de las emisiones al aire de calderas de uso residencial, industrial y comercial, para contaminantes normados en el Plan de Descontaminación Atmosférica.</li> <li>b. El titular para el periodo de medición fiscalizado posee tres (3) calderas (ver detalle en Tabla N°1) del tipo “existente” (art 3 PDAO).</li> <li>c. Las fuentes se encuentran registradas en SISAT bajo el N° IN-GEV-53546 y con el nombre de la fuente como CALDERA N°2, N° IN-GEV-9435 y con el nombre de la fuente como CALDERA N°3, y por último, N° IN-GEV-9439 y con el nombre de la fuente como CALDERA 4.</li> <li>d. El titular ha cargado en el sistema SISAT los reportes vinculados al muestreo isocinético oficial de material particulado y los reportes vinculados al monitoreo continuo oficial de dióxido de azufre, todos para el periodo 2023, en el módulo Informes ETFA – Reportes Muestreo y Medición del sistema de Seguimiento Atmosférico (SISAT) de esta Superintendencia del Medio Ambiente, el que se encuentra en estado “Validado” cumpliendo con los requisitos de la Resolución Exenta N° 2051/2021 SMA. (Ver Imagen 3).</li> <li>e. Los informes de resultados corresponden al monitoreo de contaminantes normados en el PDA de Osorno en las calderas de</li> </ul>



Potencia térmica nominal de la caldera	Límite máximo de MP (mg/Nm <sup>3</sup> )	
	Caldera Existente	Caldera Nueva
Mayor o igual a 75 kWt y menor a 300 kWt	100	50
Mayor o igual a 300 kWt y menor a 1 MWt	50	50
Mayor o igual a 1 MW y menor a 20 MWt	50	30
Mayor o igual a 20 MWt	30	30

Simultáneamente, las calderas nuevas de potencia térmica nominal mayor o igual a 300 kWt deberán cumplir con un valor de eficiencia de 85% (...)

Tabla 31. Límite máximo de emisión de SO<sub>2</sub> y plazos de cumplimiento para calderas existentes

Potencia térmica nominal de la caldera	Plazos y límite máximo de emisión de SO <sub>2</sub> (mg/Nm <sup>3</sup> )	
	Desde enero del año 2019	Desde enero del año 2023
Mayor o igual a 3 MW y menor a 20 MWt	800	600
Mayor o igual a 20 MWt	600	400

**Artículo 43.** Corrección de oxígeno de los valores medidos en chimenea:

- Calderas que utilizan algún combustible sólido es de un 11% de oxígeno
- Calderas que utilizan combustibles líquidos o gaseosos es de un 3% de oxígeno

**Artículo 45.** Para dar cumplimiento a los artículos 41 y 42, las calderas nuevas y existentes, cuya potencia térmica nominal sea mayor a 75 kWt y menor a 20 MWt, deben realizar mediciones discretas de material particulado (MP) y dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>), de acuerdo a los protocolos que defina la Superintendencia del Medio Ambiente.

propiedad de Catamutun Energía S.A, ubicadas y operadas dentro de las dependencias de Watt's Alimentos, Planta Lácteos Osorno, con dirección en Longitudinal Sur S/N, comuna de Osorno.

- De acuerdo con el examen de información efectuado a los informes de muestreo isocinético de material particulado e informes de monitoreo continuo de dióxido de azufre listado en la Tabla 2, realizado por Algoritmos y Mediciones Ambientales SpA (Código ETFA 015-01), autorizada como Entidad Técnica de Fiscalización Ambiental (ETFA) por la Superintendencia del Medio Ambiente, con Resolución Exenta SMA N° 69 del 16 de enero de 2023, asociados a las calderas OSO-33, OSO-61 Y OSO-104 se tiene lo siguiente:

- Caldera N° Registro RFP: IN-GEV-53546

Registro SEREMI de Salud OSO-61

**Evaluación muestreo Material Particulado, mayo 2023 (Ver Anexo 1)**

- Informe de Resultados: N° IMFF 098/23
- La actividad de muestreo de material particulado se realizó el día 11 de mayo 2023, utilizando el método CH-5 (versión 03 del 2020).
- Se efectuaron 3 corridas (fuente puntual) en los siguientes horarios: 11:08, 12:30 y 13:48.
- El combustible utilizado fue carbón bituminoso.
- El caudal de gases promedio ascendió a 18825 m<sup>3</sup> N/h.
- El porcentaje de isocinetismo para cada corrida fue: 102,5, 99,8 y 99,9.
- La desviación estándar de la concentración fue de 0,25 mg/m<sup>3</sup> N.
- La concentración de material particulado promedio fue de 5,37 mg/m<sup>3</sup> N.
- La concentración corregida al 11% O<sub>2</sub> de material particulado promedio fue de **5,75 mg/m<sup>3</sup> N.**



La periodicidad de la medición discreta dependerá del tipo de combustible que se utilice y del sector, según se establece en la tabla siguiente:

Tabla 32. Frecuencia de la medición discreta de emisiones de MP y SO<sub>2</sub>

Tipo de combustible	Una medición cada "n" meses			
	Sector Industrial		Sector residencial, comercial e institucional	
	MP	SO <sub>2</sub>	MP	SO <sub>2</sub>
1. Leña	6	No aplica	12	No aplica
2. Petróleo N° 5 y N° 6	6	6	12	12
3. Carbón	6	6	12	12
4. Pellets, chips, aserrín, viruta, y otros derivados de la madera, con carga manual de combustible	12	No aplica	12	No aplica
5. Pellets, chips, aserrín, viruta, y otros derivados de la madera, con carga automática de combustible	24	No aplica	24	No aplica
6. Petróleo diésel	12	No aplica	24	No aplica
7. Todo tipo de combustible gaseoso	Exenta de verificar cumplimiento			

**Resolución Exenta SMA N° 2547/2021**

Establece instrucciones generales sobre deberes de remisión de información para fuentes reguladas por normas de emisión de contaminantes a la atmósfera y planes de prevención y/o descontaminación atmosférica en Sistema de Seguimiento Atmosférico (SISAT) de la SMA.

- En la Tabla N°5 se presenta el resumen de resultados del muestreo de MP informado por la ETFA en el Informe IMFF 098/23.

**Evaluación Monitoreo Continuo de SO<sub>2</sub>, mayo 2023 (Ver Anexo 2)**

- Informe de Resultados: N° IMFF 099/23
  - La actividad de medición de SO<sub>2</sub> se realizó el día 11 de mayo 2023, utilizando el método CH-6C.
  - El combustible utilizado fue carbón Bituminoso.
  - La carga según generación de vapor fue en promedio de 82,97%
  - Los resultados muestran que la concentración promedio corregida al 11% de O<sub>2</sub> es de 200,69 ppm que corresponden a **526,11 mg/m<sup>3</sup> N**.
  - Lo anterior equivale a una emisión anual de SO<sub>2</sub> de 81,18 toneladas al año.
  - En la Tabla N°6 se presenta el resumen de resultados del monitoreo continuo de SO<sub>2</sub> informado por la ETFA en el Informe IMFF 099/23.
- h. Como resultado se tiene que la unidad fiscalizable "WATT'S OSORNO" cumple con el límite máximo de emisión de material particulado para la caldera existente, registro Seremi de Salud OSO-61, marca Vapor Industrial de acuerdo a lo establecido en la Tabla N°29 del D.S. 47/2015 MMA. En resumen, el muestreo de mayo 2023 entregó un valor de material particulado promedio corregido al 11% O<sub>2</sub> de **5,75 mg/m<sup>3</sup> N**, el cual no supera el límite de 50 mg/m<sup>3</sup> N establecido para una caldera con una potencia térmica mayor o igual a 1 MWt y menor a 20 MWt.
- i. De igual manera, se tiene que la unidad fiscalizable "WATT'S OSORNO" cumple con el límite máximo de emisión de dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>) de la caldera existente, OSO-61, marca Vapor Industrial de acuerdo a lo establecido en la Tabla 31 del DS 47/2015 MMA. En resumen, la medición de mayo 2023 entregó un valor promedio de **526,11 mg/m<sup>3</sup> N**, el cual no supera el límite de 600 mg/m<sup>3</sup>N establecido para una



		<p>caldera con una potencia térmica mayor o igual a 3 MWt y menor a 20 MWt.</p> <p>j. <u>Caldera N° Registro RFP: IN-GEV-9435</u></p> <p><u>Registro SEREMI de Salud OSO-33</u></p> <p><b><u>Evaluación muestreo Material Particulado, mayo 2023 (Ver Anexo 3)</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Informe de Resultados: N° IMFF 100/23</li> <li>- La actividad de muestreo de material particulado se realizó el día 10 de mayo de 2023, utilizando el método CH-5 (versión 03 del 2020).</li> <li>- Se efectuaron 3 corridas (fuente puntual) en los siguientes horarios: 13:48, 15:10 y 16:45.</li> <li>- El combustible utilizado fue carbón bituminoso.</li> <li>- El caudal de gases promedio ascendió a 20719 m<sup>3</sup>N/h.</li> <li>- El porcentaje de isocinetismo para cada corrida fue: 103,3, 103,1 y 102,2.</li> <li>- La desviación estándar de la concentración fue de 0,58 mg/m<sup>3</sup>N.</li> <li>- La concentración de material particulado promedio fue de 3,11 mg/m<sup>3</sup>N.</li> <li>- La concentración corregida al 11% O<sub>2</sub> de material particulado promedio fue de <b>3,5 mg/m<sup>3</sup>N.</b></li> <li>- En la Tabla N°3 se presenta el resumen de resultados del muestreo de MP informado por la ETFA en el Informe IMFF 100/23.</li> </ul> <p><b><u>Evaluación Monitoreo Continuo de SO<sub>2</sub>, mayo 2023 (Ver Anexo 4)</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Informe de Resultados: N° IMFF 101/23</li> <li>- La actividad de medición de SO<sub>2</sub> se realizó el día 10 de mayo de 2023, utilizando el método CH-6C.</li> <li>- El combustible utilizado fue carbón Bituminoso.</li> <li>- La carga según generación de vapor fue en promedio de 88,42%</li> </ul>
--	--	--



		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Los resultados muestran que la concentración promedio corregida al 11% de O<sub>2</sub> es de 210,2 ppm que corresponden a <b>551,04 mg/m<sup>3</sup> N</b>.</li> <li>- Lo anterior equivale a una emisión anual de SO<sub>2</sub> de 89,37 toneladas al año.</li> <li>- En la Tabla N°4 se presenta el resumen de resultados del monitoreo continuo de SO<sub>2</sub> informado por la ETFA en el Informe IMFF 101/23.</li> </ul> <p>k. Como resultado se tiene que la unidad fiscalizable “WATT’S OSORNO” cumple con el límite máximo de emisión de material particulado para la caldera existente, registro Seremi de Salud OSO-33, marca Vapor Industrial de acuerdo a lo establecido en la Tabla N°29 del D.S. 47/2015 MMA. En resumen, el muestreo de mayo 2023 entregó un valor de material particulado promedio corregido al 11% O<sub>2</sub> de <b>3,5 mg/m<sup>3</sup> N</b>, el cual no supera el límite de 50 mg/m<sup>3</sup> N establecido para una caldera con una potencia térmica mayor o igual a 1 MWt y menor a 20 MWt.</p> <p>l. De igual manera, se tiene que la unidad fiscalizable “WATT’S OSORNO” cumple con el límite máximo de emisión de dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>) de la caldera existente, OSO-33, marca Vapor Industrial de acuerdo a lo establecido en la Tabla 31 del DS 47/2015 MMA. En resumen, la medición de mayo 2023 entregó un valor promedio de <b>551,04 mg/m<sup>3</sup> N</b>, el cual no supera el límite de 600 mg/m<sup>3</sup>N establecido para una caldera con una potencia térmica mayor o igual a 3 MWt y menor a 20 MWt.</p> <p>m. <u>Caldera N° Registro RFP: IN-GEV-9439</u> <u>Registro SEREMI de Salud OSO-104</u></p> <p><b><u>Evaluación muestreo Material Particulado, mayo 2023 (Ver Anexo 5)</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Informe de Resultados: N° IMFF 104/23</li> </ul>
--	--	---





- La actividad de muestreo de material particulado se realizó el día 13 de mayo 2023, utilizando el método CH-5 (versión 03 del 2020).
- Se efectuaron 3 corridas (fuente puntual) en los siguientes horarios: 08:40, 10:00 y 11:18.
- El combustible utilizado fue carbón bituminoso 60%, chips de madera (biomasa) 40%.
- El caudal de gases promedio ascendió a 22495 m<sup>3</sup> N/h.
- El porcentaje de isocinetismo para cada corrida fue: 102,2, 101,1 y 102,9.
- La desviación estándar de la concentración fue de 0,3 mg/m<sup>3</sup> N.
- La concentración de material particulado promedio fue de 3,57 mg/m<sup>3</sup> N.
- La concentración corregida al 11% O<sub>2</sub> de material particulado promedio fue de **2,71 mg/m<sup>3</sup> N.**
- En la Tabla N°7 se presenta el resumen de resultados del muestreo de MP informado por la ETFA en el Informe IMFF 104/23.

**Evaluación Monitoreo Continuo de SO<sub>2</sub>, mayo 2023 (Ver Anexo 6)**

- Informe de Resultados: N° IMFF 103/23
- La actividad de medición de SO<sub>2</sub> se realizó el día 12 de mayo 2023, utilizando el método CH-6C.
- El combustible utilizado fue carbón Bituminoso.
- La carga según generación de vapor fue en promedio de 83,46%
- Los resultados muestran que la concentración promedio corregida al 11% de O<sub>2</sub> es de 198,6 ppm que corresponden a **520,61 mg/m<sup>3</sup> N.**
- Lo anterior equivale a una emisión anual de SO<sub>2</sub> de 115,61 toneladas al año.
- En la Tabla N°8 se presenta el resumen de resultados del monitoreo continuo de SO<sub>2</sub> informado por la ETFA en el Informe IMFF 103,23.

n. Como resultado se tiene que la unidad fiscalizable "WATT'S OSORNO" cumple con el límite máximo de emisión de material particulado para



		<p>la caldera existente, registro Seremi de Salud OSO-104, marca Vapor Industrial de acuerdo a lo establecido en la Tabla N°29 del D.S. 47/2015 MMA. En resumen, el muestreo de mayo 2023 entregó un valor de material particulado promedio corregido al 11% O<sub>2</sub> de <b>2,71 mg/m<sup>3</sup> N</b>, el cual no supera el límite de 50 mg/m<sup>3</sup> N establecido para una caldera con una potencia térmica mayor o igual a 1 MWt y menor a 20 MWt.</p> <p>o. De igual manera, se tiene que la unidad fiscalizable “WATT’S OSORNO” cumple con el límite máximo de emisión de dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>) de la caldera existente, OSO-104, marca Vapor Industrial de acuerdo a lo establecido en la Tabla 31 del DS 47/2015 MMA. En resumen, la medición de mayo 2023 entregó un valor promedio de <b>520,61 mg/m<sup>3</sup> N</b>, el cual no supera el límite de 600 mg/m<sup>3</sup>N establecido para una caldera con una potencia térmica mayor o igual a 3 MWt y menor a 20 MWt.</p> <p>p. Respecto a la periodicidad de los muestreos, el establecimiento <b>cumple</b> con lo estipulado en el Plan - según el reporte anterior de diciembre 2022 - Deberá realizar un nuevo muestreo en seis (6) meses para MP y SO<sub>2</sub>, según tabla N°32, a partir de los muestreos y mediciones realizadas en mayo 2023.</p>
--	--	--



## Registros

Imagen 1 Calderas presentes en la Unidad Fiscalizable "Watt's Osorno"

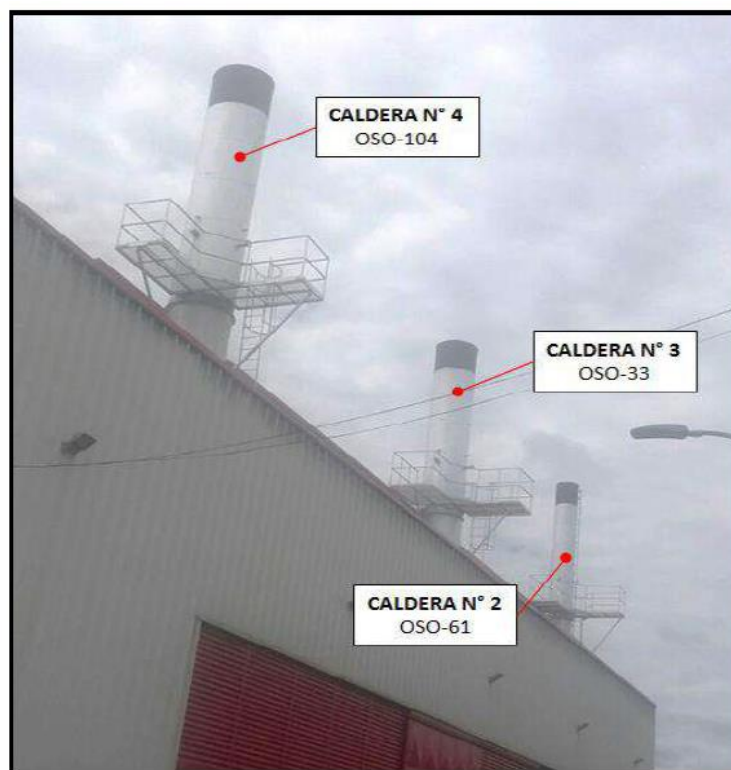


Imagen 1.

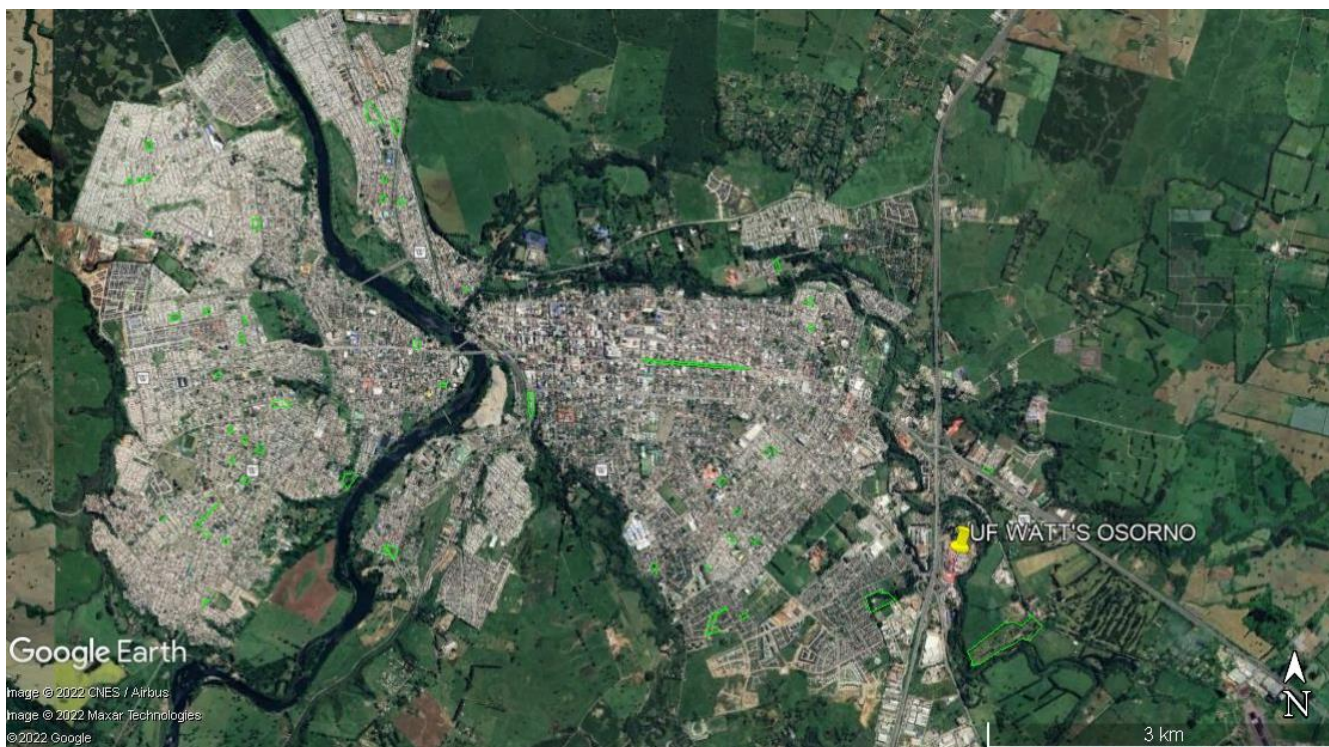
Fecha: ----

**Descripción de Medio de Prueba:** En la imagen 1 se observa la ubicación las calderas presentes en la Unidad Fiscalizable "Watt's Osorno" Fuente SMA.



## Registros

Imagen 2 Imagen satelital de la ubicación de la Unidad Fiscalizable "Watt's Osorno".

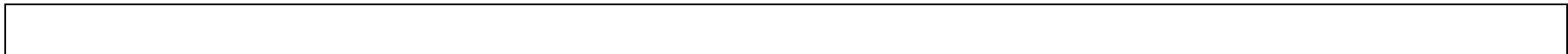


**Imagen 2.**

**Fecha:** -----

**Descripción de Medio de Prueba:** En la imagen 2 se observa la ubicación geográfica de la Unidad Fiscalizable "Watt's Osorno" dentro de la zona urbana de la comuna de Osorno.





### Registros

8452	IN-GEV-53546	Caldera N°2	IMFF 098/23	MP	Validado	09/20/2023	09/20/2023	<a href="#">Ver Detalle</a>
8455	IN-GEV-53546	Caldera N°2	IMFF 099/23	SO2	Validado	09/20/2023	12/05/2023	<a href="#">Ver Detalle</a>
8456	IN-GEV-9435	Caldera N°3	IMFF 100/23	MP	Validado	09/20/2023	11/17/2023	<a href="#">Ver Detalle</a>
8458	IN-GEV-9435	Caldera N°3	IMFF 101/23	SO2	Validado	09/20/2023	11/17/2023	<a href="#">Ver Detalle</a>
8996	IN-GEV-9439	Caldera 4	IMFF 104/23	MP	Validado	11/17/2023	11/17/2023	<a href="#">Ver Detalle</a>
9008	IN-GEV-9439	Caldera 4	IMFF 103/23	SO2	Validado	11/17/2023	11/17/2023	<a href="#">Ver Detalle</a>

#### Imagen 3.

Fecha: -----

**Descripción de Medio de Prueba:** En la imagen 3 se observa captura de pantalla del módulo Informes ETFA - Reportes Muestreo y Medición del Sistema de Seguimiento Atmosférico (SISAT) donde se constata el registro de la fecha de envío por parte del titular de los reportes vinculados al muestreo isocinético oficial de material particulado y el monitoreo continuo oficial de dióxido de azufre, todos para el periodo 2023.

Fuente: SISAT-SMA



### Registros

N° de Registro SEREMI de Salud	Fabricante	Año de fabricación	Combustible principal utilizado	Potencia Térmica Nominal de la Caldera	Registro RFP SISAT	Clasificación de la caldera según PDA
OSO-61	Vapor Industrial	2007	Carbón Bituminoso	11,88 MWt	IN-GEV-53546	Existente-perteneciente al sector Industrial
OSO-33	Vapor Industrial	1985	Carbón Bituminoso	10,93 MWt	IN-GEV-9435	Existente-perteneciente al sector Industrial
OSO-104	Vapor Industrial	2013	Carbón Bituminoso	14,27 MWt	IN-GEV-9439	Existente-perteneciente al sector Industrial

**Tabla 1.**

**Fecha:** ----

**Descripción de Medio de Prueba:** En la Tabla 1 se observan antecedentes de las calderas presentes en la Unidad Fiscalizable "Watt's Osorno".



**Registros**

<b>Titular</b>	Watt´s S.A			<b>Fuente (tipo de caldera)</b>	Caldera industrial generadora de vapor	
<b>Nombre Laboratorio (ETFA)</b>	Algoritmos y Mediciones Ambientales SpA			<b>Resolución autorización ETFA</b>	Resolución Exenta SMA N° 69 del 16 de enero de 2023	
N° de Registro SEREMI de Salud	<b>Muestreo isocinético de material particulado</b>			<b>Dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>)</b>		
	Informe N°	Fecha muestreo	Fecha informe	Informe N°	Fecha muestreo	Fecha informe
OSO-61	IMFF 098/23	11/05/23	18/07/23	IMFF 099/23	11/05/23	18/07/23
OSO-33	IMFF 100/23	10/05/23	18/07/23	IMFF 101/23	10/05/23	18/07/23
OSO-104	IMFF 104/23	13/05/23	18/07/23	IMFF 103/23	12/05/23	18/07/23

**Tabla 2.**

Fecha: -----

**Descripción de Medio de Prueba:** En la Tabla 2 se observan antecedentes de los informes de muestreo isocinético de material particulado e informes de monitoreo continuo de dióxido de azufre analizados realizados por el laboratorio Algoritmos y Mediciones Ambientales SpA.



## Registros

## Resumen de resultados del muestreo

Parámetros	C1	C2	C3	Prom.
Fecha (dd/mm/aaaa)	11-05-23	11-05-23	11-05-23	-
Hora de inicio (hh:mm)	11:08	12:30	13:48	-
Hora de término (hh:mm)	12:14	13:36	14:55	-
Concentración de MP (mg/m <sup>3</sup> N) <sup>d</sup>	5,21	5,24	5,66	5,37
Concentración corregida de MP (mg/m <sup>3</sup> N) <sup>e</sup>	5,52	5,70	6,04	5,75
Emisión horaria (kg/h) <sup>f</sup>	0,10	0,10	0,11	0,10
Emisión anual (ton/año) <sup>g</sup>	0,86	0,87	0,93	0,89
Caudal de gases, estandarizado (m <sup>3</sup> N/h)	18.775	18.869	18.830	18.825
Isocinetismo (%)	102,5	99,8	99,9	-
Humedad de los gases (%)	7,61	6,71	6,51	6,95
Velocidad de los gases (m/s)	12,18	12,13	12,14	12,15
Temperatura de los gases (°C)	118,3	118,7	120,5	119,2

Tabla 3.

Fecha: -----

**Descripción de Medio de Prueba:** En la Tabla 3 se observa el resumen del resultado del muestreo de Material Particulado para la caldera a carbón bituminoso ubicada en la Unidad Fiscalizable WATT'S OSORNO. **Fuente:** Informe IMFF 098/23. ETFA Algoritmos y Mediciones Ambientales SpA.





## Registros

## Resumen de la medición continua de gases

Parámetros	Promedio	Máximo	Mínimo
Fecha (dd/mm/aaaa)	11-05-2023		
Hora de inicio (hh:mm)	11:06 / 13:07		
Hora de término (hh:mm)	12:35 / 14:36		
Concentración de O <sub>2</sub> (%) <sup>e</sup>	11,66	-	-
Concentración de CO <sub>2</sub> (%) <sup>e</sup>	8,21	-	-
Concentración medida de SO <sub>2</sub> (ppm) <sup>f</sup>	187,25	206,51	90,97
Concentración corregida de SO <sub>2</sub> (ppm) <sup>g</sup>	200,69	221,34	97,50
Conc. normalizada de SO <sub>2</sub> (mg/m <sup>3</sup> N)	490,86	541,37	238,48
Conc. norm. y corr. de SO <sub>2</sub> (mg/m <sup>3</sup> N) <sup>h</sup>	526,11	580,24	255,61
Emisión horaria de SO <sub>2</sub> (kg/h) <sup>i</sup>	9,27	-	-
Emisión anual de SO <sub>2</sub> (ton/año) <sup>j</sup>	81,18	-	-

Tabla 4.

Fecha: -----

**Descripción de Medio de Prueba:** En la Tabla 4 se observa el resumen del resultado del monitoreo continuo oficial de dióxido de azufre para la caldera a carbón bituminoso ubicada en la Unidad Fiscalizable WATT'S OSORNO. **Fuente:** Informe IMFF 099/23. ETF A Algoritmos y Mediciones Ambientales SpA.



## Registros

## Resumen de resultados del muestreo

Parámetros	C1	C2	C3	Prom.
Fecha (dd/mm/aaaa)	10-05-23	10-05-23	10-05-23	-
Hora de inicio (hh:mm)	13:48	15:10	16:45	-
Hora de término (hh:mm)	14:55	16:15	17:50	-
Concentración de MP (mg/m <sup>3</sup> N) <sup>d</sup>	3,13	2,51	3,68	3,11
Concentración corregida de MP (mg/m <sup>3</sup> N) <sup>e</sup>	3,65	2,66	4,17	3,50
Emisión horaria (kg/h) <sup>f</sup>	0,07	0,05	0,08	0,06
Emisión anual (ton/año) <sup>g</sup>	0,57	0,46	0,66	0,56
Caudal de gases, estandarizado (m <sup>3</sup> N/h)	20.891	20.679	20.587	20.719
Isocinetismo (%)	103,3	103,1	102,2	-
Humedad de los gases (%)	6,85	7,67	7,52	7,35
Velocidad de los gases (m/s)	7,18	7,22	7,31	7,24
Temperatura de los gases (°C)	129,3	131,9	139,8	133,6

Tabla 5.

Fecha: -----

**Descripción de Medio de Prueba:** En la Tabla 5 se observa el resumen del resultado del muestreo de Material Particulado para la caldera a carbón bituminoso ubicada en la Unidad Fiscalizable WATT'S OSORNO. **Fuente:** Informe IMFF 100/23. ETFA Algoritmos y Mediciones Ambientales SpA.



## Registros

## Resumen de la medición continua de gases

Parámetros	Promedio	Máximo	Mínimo
Fecha (dd/mm/aaaa)	10-05-2023		
Hora de inicio (hh:mm)	13:10 / 15:17		
Hora de término (hh:mm)	14:39 / 16:46		
Concentración de O <sub>2</sub> (%) <sup>e</sup>	12,05	-	-
Concentración de CO <sub>2</sub> (%) <sup>e</sup>	7,97	-	-
Concentración medida de SO <sub>2</sub> (ppm) <sup>f</sup>	187,84	214,39	121,54
Concentración corregida de SO <sub>2</sub> (ppm) <sup>g</sup>	210,20	239,91	136,01
Conc. normalizada de SO <sub>2</sub> (mg/m <sup>3</sup> N)	492,41	562,00	318,60
Conc. norm. y corr. de SO <sub>2</sub> (mg/m <sup>3</sup> N) <sup>h</sup>	551,04	628,92	356,54
Emisión horaria de SO <sub>2</sub> (kg/h) <sup>i</sup>	10,20	-	-
Emisión anual de SO <sub>2</sub> (ton/año) <sup>j</sup>	89,37	-	-

Tabla 6.

Fecha: -----

**Descripción de Medio de Prueba:** En la Tabla 6 se observa el resumen del resultado del monitoreo continuo oficial de dióxido de azufre para la caldera a carbón bituminoso ubicada en la Unidad Fiscalizable WATT'S OSORNO. **Fuente:** Informe IMFF 101/23. ETFA Algoritmos y Mediciones Ambientales SpA



## Registros

## Resumen de resultados del muestreo

Parámetros	C1	C2	C3	Prom.
Fecha (dd/mm/aaaa)	13-05-23	13-05-23	13-05-23	-
Hora de inicio (hh:mm)	08:40	10:00	11:18	-
Hora de término (hh:mm)	09:46	11:06	12:25	-
Concentración de MP (mg/m <sup>3</sup> N) <sup>d</sup>	3,37	3,91	3,43	3,57
Concentración corregida de MP (mg/m <sup>3</sup> N) <sup>e</sup>	2,60	2,93	2,61	2,71
Emisión horaria (kg/h) <sup>f</sup>	0,08	0,09	0,08	0,08
Emisión anual (ton/año) <sup>g</sup>	0,67	0,77	0,67	0,70
Caudal de gases, estandarizado (m <sup>3</sup> N/h)	22.829	22.330	22.328	22.495
Isocinetismo (%)	102,2	101,1	102,9	-
Humedad de los gases (%)	9,20	9,63	9,08	9,30
Velocidad de los gases (m/s)	8,51	8,37	8,19	8,36
Temperatura de los gases (°C)	138,2	138,7	132,4	136,4

Tabla 7.

Fecha: -----

**Descripción de Medio de Prueba:** En la Tabla 7 se observa el resumen del resultado del muestreo de Material Particulado para la caldera a carbón bituminoso ubicada en la Unidad Fiscalizable WATT'S OSORNO. **Fuente:** Informe IMFF 104/23. ETFA Algoritmos y Mediciones Ambientales SpA.

## Registros



### Resumen de la medición continua de gases

Parámetros	Promedio	Máximo	Mínimo
Fecha (dd/mm/aaaa)	12-05-2023		
Hora de inicio (hh:mm)	13:50 / 15:51		
Hora de término (hh:mm)	15:19 / 17:20		
Concentración de O <sub>2</sub> (%) <sup>e</sup>	9,43	-	-
Concentración de CO <sub>2</sub> (%) <sup>e</sup>	10,09	-	-
Concentración medida de SO <sub>2</sub> (ppm) <sup>f</sup>	230,09	261,40	193,47
Concentración corregida de SO <sub>2</sub> (ppm) <sup>g</sup>	198,60	225,62	166,99
Conc. normalizada de SO <sub>2</sub> (mg/m <sup>3</sup> N)	603,17	685,25	507,18
Conc. norm. y corr. de SO <sub>2</sub> (mg/m <sup>3</sup> N) <sup>h</sup>	520,61	591,46	437,76
Emisión horaria de SO <sub>2</sub> (kg/h) <sup>i</sup>	13,20	-	-
Emisión anual de SO <sub>2</sub> (ton/año) <sup>j</sup>	115,61	-	-

Tabla 8.

Fecha: -----

**Descripción de Medio de Prueba:** En la Tabla 8 se observa el resumen del resultado del monitoreo continuo oficial de dióxido de azufre para la caldera a carbón bituminoso ubicada en la Unidad Fiscalizable WATT'S OSORNO. **Fuente:** Informe IMFF 103/23. ETFA Algoritmos y Mediciones Ambientales SpA.



## 5. CONCLUSIONES

Como resultado del examen de información realizado a los informes de muestreo isocinético de material particulado y medición de dióxido de azufre vinculados a la Unidad Fiscalizable “WATT’S OSORNO” de la comuna de Osorno en el marco del PDA Osorno (D.S. N°47/2015 MMA), asociados a las calderas OSO-61, OSO-33 y OSO-104 listados en la Tabla 2, se puede concluir que la actividad finaliza conforme, sin hallazgo respecto a la periodicidad y resultados para el muestreo de material particulado, dado que **cumplen** con el límite máximo de emisión de material particulado para las calderas, consideradas como existentes de acuerdo a lo establecido en la Tabla N° 29 del DS 47/2015 MMA. Además, de acuerdo con la medición de dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>) para esta fuente fija se puede concluir que la actividad finaliza conforme, sin hallazgo respecto a la periodicidad y resultados para la medición de dióxido de azufre dado que **cumplen** con el límite máximo de emisión de SO<sub>2</sub> para las calderas anteriormente mencionadas, consideradas como existentes de acuerdo a lo establecido en la Tabla 31 del DS 47/2015 MMA. En la Tabla 9 se presenta una comparativa de los resultados del muestreo analizado con el límite máximo de MP y SO<sub>2</sub> establecido en el DS 47/2015 MMA para la Unidad Fiscalizable WATT’S OSORNO.

Tabla 9 Comparativa resultados límite máximo de MP y SO<sub>2</sub> establecido en el D.S. N°47/2015 MMA para la UF WATT’S OSORNO.

N° de Registro SEREMI de Salud	Muestreo isocinético de material particulado			Dióxido de azufre (SO <sub>2</sub> )		
	Informe N°	Límite Máximo de MP(*) (DS 47/15 MMA)	Resultado Muestreo MP(**)	Informe N°	Límite Máximo de SO <sub>2</sub> (*) (DS 47/15 MMA)	Resultado Medición SO <sub>2</sub> (**)
OSO-61	IMFF 098/23	50 mg/m <sup>3</sup> N	<b>5,75 mg/m<sup>3</sup> N</b>	IMFF 099/23	600 mg/m <sup>3</sup> N	<b>526,11 mg/m<sup>3</sup> N</b>
OSO-33	IMFF 100/23	50 mg/m <sup>3</sup> N	<b>3,5 mg/m<sup>3</sup> N</b>	IMFF 101/23	600 mg/m <sup>3</sup> N	<b>551,04 mg/m<sup>3</sup> N</b>
OSO-104	IMFF 104/23	50 mg/m <sup>3</sup> N	<b>2,71 mg/m<sup>3</sup> N</b>	IMFF 103/23	600 mg/m <sup>3</sup> N	<b>520,61 mg/m<sup>3</sup> N</b>

(\*) Límite máximo establecido para calderas existentes

(\*\*) Concentración promedio corregida al 11% de O<sub>2</sub>



## 6. ANEXOS

N° Anexo	Nombre Anexo
1	Informe de resultados muestreo isocinético de material particulado IMFF 098/23
2	Informe de resultados monitoreo continuo de dióxido de azufre IMFF 099/23
3	Informe de resultados muestreo isocinético de material particulado IMFF 100/23
4	Informe de resultados monitoreo continuo de dióxido de azufre IMFF 101/23
5	Informe de resultados muestreo isocinético de material particulado IMFF 104/23
6	Informe de resultados monitoreo continuo de dióxido de azufre IMFF 103/23

