

22-11-2024

**Señores**

**Superintendencia de Medio Ambiente:**

Junto con saludar, y en representación de **Maderas del Sur SPA, RUT N°79.849.390-6**, se procede a presentar descargos solicitados en el **RESUELVO IV, de RES.EX.N°5/ROLF-080-2021**. De los siguientes puntos.

Acción N°1. Ejecutada de Manera no conforme

Acción N°2. Ejecutada de Manera no conforme

Acción N°3. Ejecutada Parcialmente

Acción N°4. Ejecutada de manera conforme.

Acción N°5. No ejecutada.

A continuación se realizarán los descargos que corresponden a cada acción.

Eduardo Karle Sommer.

Representante Legal.

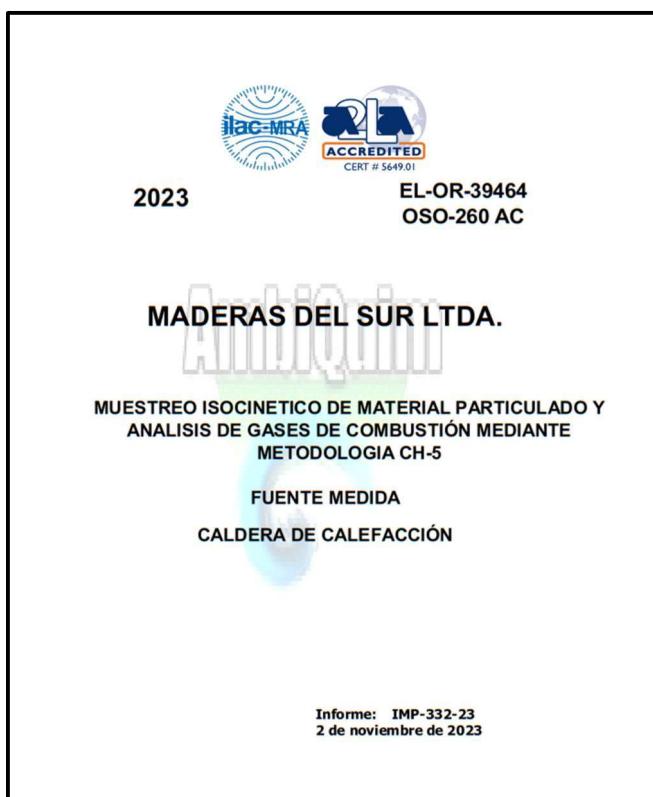
A handwritten signature in black ink, appearing to read "Eduardo Karle Sommer". The signature is fluid and cursive, with the letters "E" and "l" being particularly prominent.

### **Acción N° 1.**

Se gestionará la importación y adquisición de la nueva caldera a biomasa, de carga automática de combustible, y sus sistemas de control de emisiones de MP. Adicionalmente se efectuará la desinstalación de la caldera de agua caliente a biomasa con N° de Registro OSO 260, y se procederá a informar el cese de su operación ante la Autoridad Sanitaria de la Región de Los Lagos. En tercer lugar, se ejecutará la instalación y puesta en marcha de la nueva caldera a biomasa y, finalmente se tramitará la incorporación de la nueva caldera operativa al registro de la Autoridad Sanitaria, de acuerdo con los señalado en el D.S. N°10/13 “Aprueba Reglamento de Calderas, Autoclaves y Equipos que utilizan vapor de agua”. Lo anterior, permitirá acreditar que la caldera puede seguir operando en régimen puesto que cumple con los aspectos de seguridad asociados a su funcionamiento.

#### **Descargos:**

1. Se realiza mejor e innovación con la caldera existente.
2. Se realiza una justificación económica por el alto costo de la inversión de la caldera nueva. La evidencia de esta justificación será enviada cuando se respondida la solicitud de antecedentes tales como: estados de resultados, entre otros, solicitados en la resolución.
3. Si bien no se cambio la caldera, la propuesta con la Empresa Thorhauss que se ejecutó fue correcta, la cual se pudo acreditar con la medición isocinética Informe IMP-332-23 del 2 de noviembre 2023.





## RESULTADOS

Parámetros	Corrida N°1	Corrida N°2	Corrida N°3	Promedio	Desv. Std
CONC. DE MAT. PARTICULADO (mg/m <sup>3</sup> N)	27,4	35,5	35,6	32,8	4,7
CONC. CORREGIDA DE MAT. PART. (mg/m <sup>3</sup> N)	44,1	49,5	48,1	47,2	2,8
EMISIÓN HORARIA (Kg/hr)	0,0602	0,0771	0,0778	0,0717	0,0100
EXCESO DE AIRE (%)	234,8	192,6	183,4	203,6	27,4
CAUDAL DE GASES ESTAND.(m <sup>3</sup> N/hr)	2200,2	2169,9	2186,3	2185,5	15,14
% O <sub>2</sub>	14,8	13,8	13,6	14,0	0,62
% CO <sub>2</sub>	5,6	6,8	7,0	6,5	0,75
% CO	0,0238	0,0185	0,0153	0,0192	0,0043
ISOCINETISMO (%)	101,1	102,5	101,5	101,7	0,70
HUMEDAD DE LOS GASES (%)	7,8	7,8	8,0	7,9	0,09
VELOCIDAD DE LOS GASES (m/s)	4,1	4,0	4,1	4,1	0,0
TEMPERATURA DE LOS GASES (°C)	76	77	78	77	1,08
CONSUMO DE COMBUSTIBLE (Kg/hr)	149,1	168,3	175,1	164	---
PRODUCCION DE CALOR UTIL (KCal/hr)	453941,4	512289,0	532920,3	499717	---
FECHA DE LA MEDICION (DD:MM)	12-10-2023	12-10-2023	12-10-2023	---	---
HORA DE LA MEDICION (HH:MM)	10:55	12:19	14:44	---	---

PORCENTAJE DE ERROR RESPECTO A LA MEDIA: 6,0 %

LIMITE DE CUANTIFICACION DEL METODO VALIDADO: 1,0 mg

Según lo establecido en el artículo 41 del Decreto supremo N°47 del Plan de Descontaminación Atmosférica para la Región de Osorno, del 28 de octubre de 2015, del Ministerio del Ambiente, las fuentes estacionarias del tipo Caldera no podrán emitir material particulado en concentraciones superiores a 50 mg/m<sup>3</sup>N.

De acuerdo a los valores de la Concentración corregida al factor de exceso de 11% de oxígeno de emisiones de Material Particulado su concentración fue de 47,2 mg/m<sup>3</sup>N, resultado que corresponde únicamente a la fuente denominada Caldera de calefacción, numero de registro EL-OR-39464.

Según lo establecido en el método CH-5 punto 4.1, "Las mediciones se realizarán considerando tres corridas de muestreo en aquellas fuentes que resulten tener un caudal igual o superior a 1000 m<sup>3</sup>/Hr. estandarizado y dos corridas con caudal menor a este valor (en ambos casos se deberá considerar el caudal corregido por exceso de aire de acuerdo al tipo de combustible utilizado por la fuente)".

La fuente denominada Caldera de calefacción numero de registro EL-OR-39464, al momento de la medición el caudal corregido promedio registrado fue de 2185 m<sup>3</sup>N/hr. Por lo tanto esta fuente es de tipo puntual y se deben realizar 3 corridas de tomas de muestra de MP.

El cálculo de la potencia térmica declarada de la fuente EL-OR-39464, que opera con Viruta como combustible al momento del muestreo, registro 1,8 Mwt.

$$(CN \times PCS) \times FC = (x 3499) \times 1,163 \times 10^{-6} = 1,83 \text{ Mwt}$$

4. Facturación de THORHAUSS con el reacondicionamiento e innovación de la caldera para disminuir las emisiones de MP.

<b>COMERCIAL E INDUSTRIAL THORHAUSS LIMITADA</b> COMERCIALIZACION DE PRODUCTOS DE METAL OHIGGINS 1252 SN ANTONIO TEMUCO		<b>R.U.T.: 76.886.921-9</b> <b>FACTURA ELECTRÓNICA</b> <b>Nº 85</b> <b>S.I.I.</b>																																								
<b>Fecha:</b> 10 de Mayo de 2023 <b>Señor(es):</b> MADERAS DEL SUR SPA <b>R.U.T.:</b> 79.849.390-6 <b>Giro:</b> VENTA AL POR MAYOR DE MADERA EN BRUTO Y <b>Dirección:</b> KM 2 CAMINO A P UCATR IHUE S N <b>Comuna:</b> OSORNO <b>Forma de Pago:</b> CONTADO																																										
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Item</th> <th>Descripción</th> <th>Cantidad</th> <th>Valor Unitario</th> <th>Descuento</th> <th>Recargo</th> <th>Total</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>Transformacion de caldera a 5 etapas de sistema Thorhauss. Caldera existente en Madesur. Segundo pago por 30% total obra</td> <td>(A)</td> <td>1,0000</td> <td>34.791.145,0000</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>34.791.145</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Docto. Referencia</th> <th>Folio</th> <th>Fecha</th> <th>Razón Referencia</th> <th>Neto</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>34.791.145</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>I.V.A.(19,00%)</td> <td>6.610.318</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>Total</td> <td>41.401.463</td> </tr> </tbody> </table>				Item	Descripción	Cantidad	Valor Unitario	Descuento	Recargo	Total		Transformacion de caldera a 5 etapas de sistema Thorhauss. Caldera existente en Madesur. Segundo pago por 30% total obra	(A)	1,0000	34.791.145,0000	0	0	34.791.145	Docto. Referencia	Folio	Fecha	Razón Referencia	Neto						34.791.145						I.V.A.(19,00%)	6.610.318					Total	41.401.463
Item	Descripción	Cantidad	Valor Unitario	Descuento	Recargo	Total																																				
	Transformacion de caldera a 5 etapas de sistema Thorhauss. Caldera existente en Madesur. Segundo pago por 30% total obra	(A)	1,0000	34.791.145,0000	0	0	34.791.145																																			
Docto. Referencia	Folio	Fecha	Razón Referencia	Neto																																						
				34.791.145																																						
				I.V.A.(19,00%)	6.610.318																																					
				Total	41.401.463																																					

<b>COMERCIAL E INDUSTRIAL THORHAUSS LIMITADA</b> COMERCIALIZACION DE PRODUCTOS DE METAL OHIGGINS 1252 SN ANTONIO TEMUCO		<b>R.U.T.: 76.886.921-9</b> <b>FACTURA ELECTRÓNICA</b> <b>Nº 100</b> <b>S.I.I.</b>																																								
<b>Fecha:</b> 22 de Noviembre de 2023 <b>Señor(es):</b> MADERAS DEL SUR SPA <b>R.U.T.:</b> 79.849.390-6 <b>Giro:</b> VENTA AL POR MAYOR DE MADERA EN BRUTO Y <b>Dirección:</b> KM 2 CAMINO A P UCATR IHUE S N <b>Comuna:</b> OSORNO <b>Forma de Pago:</b> CONTADO																																										
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Item</th> <th>Descripción</th> <th>Cantidad</th> <th>Valor Unitario</th> <th>Descuento</th> <th>Recargo</th> <th>Total</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>Transformacion de caldera a 5 etapas de sistema Thorhauss. Caldera existente en Madesur. Pago saldo total de obra.</td> <td>(A)</td> <td>1,0000</td> <td>12.605.042,0000</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>12.605.042</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Docto. Referencia</th> <th>Folio</th> <th>Fecha</th> <th>Razón Referencia</th> <th>Neto</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>12.605.042</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>I.V.A.(19,00%)</td> <td>2.394.958</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>Total</td> <td>15.000.000</td> </tr> </tbody> </table>				Item	Descripción	Cantidad	Valor Unitario	Descuento	Recargo	Total		Transformacion de caldera a 5 etapas de sistema Thorhauss. Caldera existente en Madesur. Pago saldo total de obra.	(A)	1,0000	12.605.042,0000	0	0	12.605.042	Docto. Referencia	Folio	Fecha	Razón Referencia	Neto						12.605.042						I.V.A.(19,00%)	2.394.958					Total	15.000.000
Item	Descripción	Cantidad	Valor Unitario	Descuento	Recargo	Total																																				
	Transformacion de caldera a 5 etapas de sistema Thorhauss. Caldera existente en Madesur. Pago saldo total de obra.	(A)	1,0000	12.605.042,0000	0	0	12.605.042																																			
Docto. Referencia	Folio	Fecha	Razón Referencia	Neto																																						
				12.605.042																																						
				I.V.A.(19,00%)	2.394.958																																					
				Total	15.000.000																																					

## Acción N° 2.

La medición será realizada por una Entidad Técnica de Fiscalización Ambiental (“ETFA”) y se dará aviso de la fecha de realización de la misma con una semana de anticipación al correo electrónico definido por la SMA (región de Los Lagos). En caso de que ninguna ETFA pudiera ejecutar dicha medición por falta de capacidad se podrá realizar con alguna empresa acreditada por el Instituto Nacional de Normalización (INN) y/o autorizada por algún organismo de la administración del Estado.

Descargo:

1. Si bien no se realiza la medición a una caldera nueva, igualmente se ejecuta la actividad de la medición debido a la justificación del punto anterior, por las mejoras que se le realizaron a la caldera actual. Con esta medición se acredita que las emisiones están dentro del marco normativo.

					
<b>RESULTADOS</b>					
Parámetros	Corrida N°1	Corrida N°2	Corrida N°3	Promedio	Desv. Std
CONC. DE MAT. PARTICULADO (mg/m <sup>3</sup> N)	27,4	35,5	35,6	32,8	4,7
CONC. CORREGIDA DE MAT. PART. (mg/m <sup>3</sup> N)	44,1	49,5	48,1	47,2	2,8
EMISIÓN HORARIA (Kg/hr)	0,0602	0,0771	0,0778	0,0717	0,0100
EXCESO DE AIRE (%)	234,8	192,6	183,4	203,6	27,4
CAUDAL DE GASES ESTAND.(m <sup>3</sup> /hr)	2200,2	2169,9	2186,3	2185,5	15,14
% O <sub>2</sub>	14,8	13,8	13,6	14,0	0,62
% CO <sub>2</sub>	5,6	6,8	7,0	6,5	0,75
% CO	0,0238	0,0185	0,0153	0,0192	0,0043
ISOINET1901 (%)	101,1	102,5	101,5	101,7	0,70
HUMEDAD DE LOS GASES (%)	7,8	7,8	8,0	7,9	0,09
VELOCIDAD DE LOS GASES (m/s)	4,1	4,0	4,1	4,1	0,0
TEMPERATURA DE LOS GASES (°C)	76	77	78	77	1,08
CONSUMO DE COMBUSTIBLE (Kg/hr)	149,1	168,3	175,1	164	---
PRODUCCION DE CALOR UTIL (KCal/hr)	453941,4	512289,0	532920,3	499717	---
FECHA DE LA MEDICION (DD:MM)	12-10-2023	12-10-2023	12-10-2023	---	---
HORA DE LA MEDICION (HH:MM)	10:55	12:19	14:44	---	---

PORCENTAJE DE ERROR RESPECTO A LA MEDIA: 6,0 %  
LIMITE DE CUANTIFICACION DEL METODO VALIDADO: 1,0 mg

Según lo establecido en el artículo 41 del Decreto supremo N°47 del Plan de Descontaminación Atmosférica para la Región de Osorno, del 28 de octubre de 2015, del Ministerio del Ambiente, las fuentes estacionarias del tipo Caldera no podrán emitir material particulado en concentraciones superiores a 50 mg/m3N.

De acuerdo a los valores de la Concentración corregida al factor de exceso de 11% de oxígeno de emisiones de Material Particulado su concentración fue de 47,2 mg/m3N, resultado que corresponde únicamente a la fuente denominada Caldera de calefacción, numero de registro EL-OR-39464.

Según lo establecido en el método CH-5 punto 4.1, "Las mediciones se realizarán considerando tres corridas de muestreo en aquellas fuentes que resulten tener un caudal igual o superior a 1000 m<sup>3</sup>/Hr. estandarizado y dos corridas con caudal menor a este valor (en ambos casos se deberá considerar el caudal corregido por exceso de aire de acuerdo al tipo de combustible utilizado por la fuente)".

La fuente denominada Caldera de calefacción numero de registro EL-OR-39464, al momento de la medición el caudal corregido promedio registrado fue de 2185 m3N/hr. Por lo tanto esta fuente es de tipo puntual y se deben realizar 3 corridas de tomas de muestra de MP.

El cálculo de la potencia térmica declarado de la fuente EL-OR-39464, que operó con Viruta como combustible al momento del muestreo, registro 1,8 Mwt.

(CN x PCS) x FC = (x 3499) x 1,163 x 10<sup>-6</sup> = 1,83 Mwt

IMP-332-23

AMBIQUIM SPA. CODIGO ETFA 077-01  
Calle 4 N° 2720, Quinta Normal Fono 228136358  
Prohibida toda reproducción total o parcial de este documento

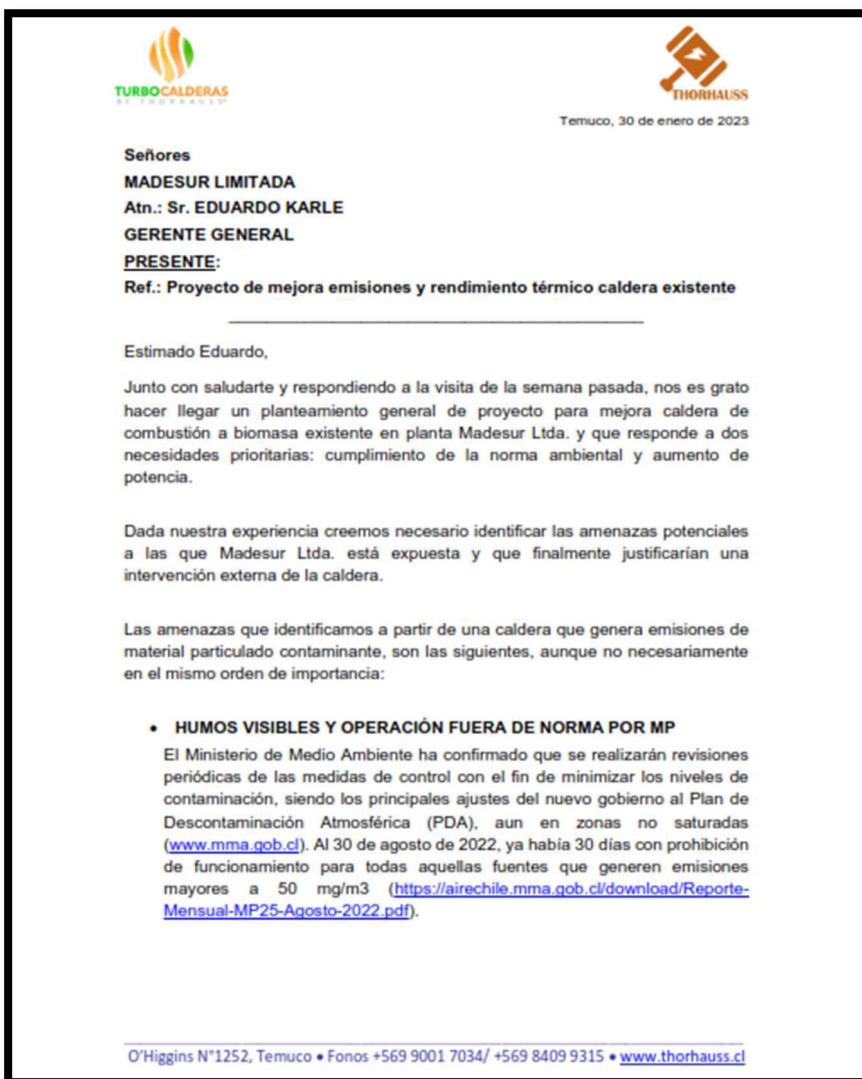
Pag.6 de 47

### **Acción Nº 3.**

El Protocolo de Emergencia contendrá diferentes medidas a implementar con el objetivo de reducir al máximo posible la concentración de emisiones de MP de la caldera a biomasa OSO-260 en el plazo de 2 meses desde la notificación de la presente resolución, medidas que deberán implementarse gradual y permanentemente mientras se realizan las gestiones necesarias para el cambio completo de fuente. Las medidas que se implementarán son las siguientes: i) Contratación de asesoría para la optimización de la caldera; iv) Adquisición de dispositivo de medición de humedad de biomasa para testear el combustible y;

Descargos:

**Contratación de Asesoría Técnica**, esto estuvo a cargo de los profesionales de THORHAUSS, no se menciono en este punto, asumiendo que adjuntamos la implementación de las medidas con esta empresa. Esta empresa realizo el levantamiento a nuestras necesidades, asesoría técnica e implementación de las propuestas.



**TURBO CALDERAS**  
THORHAUSS

THORHAUSS

Temuco, 30 de enero de 2023

**Señores**  
**MADESUR LIMITADA**  
Atn.: Sr. **EDUARDO KARLE**  
**GERENTE GENERAL**  
**PRESENTE:**  
Ref.: **Proyecto de mejora emisiones y rendimiento térmico caldera existente**

Estimado Eduardo,

Junto con saludarte y respondiendo a la visita de la semana pasada, nos es grato hacer llegar un planteamiento general de proyecto para mejora caldera de combustión a biomasa existente en planta Madesur Ltda. y que responde a dos necesidades prioritarias: cumplimiento de la norma ambiental y aumento de potencia.

Dada nuestra experiencia creemos necesario identificar las amenazas potenciales a las que Madesur Ltda. está expuesta y que finalmente justificarían una intervención externa de la caldera.

Las amenazas que identificamos a partir de una caldera que genera emisiones de material particulado contaminante, son las siguientes, aunque no necesariamente en el mismo orden de importancia:

- HUMOS VISIBLES Y OPERACIÓN FUERA DE NORMA POR MP**

El Ministerio de Medio Ambiente ha confirmado que se realizarán revisiones periódicas de las medidas de control con el fin de minimizar los niveles de contaminación, siendo los principales ajustes del nuevo gobierno al Plan de Descontaminación Atmosférica (PDA), aun en zonas no saturadas ([www.mma.gob.cl](http://www.mma.gob.cl)). Al 30 de agosto de 2022, ya había 30 días con prohibición de funcionamiento para todas aquellas fuentes que generen emisiones mayores a 50 mg/m<sup>3</sup> (<https://airechile.mma.gob.cl/download/Reporte-Mensual-MP25-Agosto-2022.pdf>).

O'Higgins N°1252, Temuco • Fones +569 9001 7034 / +569 8409 9315 • [www.thorhauss.cl](http://www.thorhauss.cl)



- **POLITICA MEDIOAMBIENTAL**

La política nacional tiene como objetivo principal la calidad de vida de las personas, tomando como base la disponibilidad de bienes, el desarrollo sustentable, el principio del bien común y el respeto por los derechos individuales. Esta orientación de la nueva política gubernamental, sin duda que generará conflictos con el entorno social en donde se ubica la Planta.

- **COMUNIDAD URBANA DE OSORNO**

A partir del emplazamiento urbano en el que se encuentra la Planta y basados en los nuevos lineamientos de la autoridad gubernamental, es muy probable que en el corto o mediano plazo surjan problemas socioambientales que se traduzcan en conflictos sociales al enfrentar o poner en tensión a dos o más actores que cuentan con una postura distinta frente a una determinada actividad o situación, como durante 2022 con la Seremi del Medio Ambiente y anuncios de medidas que apuntan a reducir los humos visibles en la región.

- **AUMENTO DE LA PRODUCCION**

Sin duda que uno de los potenciales factores que identificamos y que resulta más fácil de objetivizar es la necesidad de mayor potencia térmica, que se traduce en la posibilidad de aumentar la capacidad instalada, generando un consecuente aumento en los ingresos por concepto de una mayor venta de madera seca o servicios de secado. La caldera en su diseño y operación actual hace que no se alcancen las potencias requeridas que demanda el proceso de secado, el que puede aumentarse a partir de las mejoras consideradas en esta propuesta.

En efecto, estas cuatro potenciales amenazas que hemos descrito desde un punto de vista social, ambiental y por cierto productivo, tienen diversas formas de abordarse para alcanzar óptimos resultados. Lo medular radica en hacerse cargo de las condiciones que generan una mala combustión y que dan origen a un panorama futuro de carácter incierto y con restricciones.

En base a nuestra experiencia estamos en condiciones de realizar una propuesta de intervención que modifica la caldera existente para alcanzar una mejoría en el rendimiento térmico, cuyo impacto determina la resolución de las amenazas diagnosticadas preliminarmente y además garantiza los siguientes beneficios, sujeto a indicaciones de operación de Thorhauss y a la calidad de combustible.

O'Higgins N°1252, Temuco • Fono +569 9001 7034/ +569 8409 9315 • [www.thorhauss.cl](http://www.thorhauss.cl)



- a) Implementación de una solución tecnológica diseñada y patentada por Thorhauss, capaz de convertir una caldera industrial a biomasa en una unidad de potencia que cumpla con la norma ambiental vigente.
- b) Aumento de la capacidad y disponibilidad de secado sobre la base de la misma capacidad instalada.
- c) Ahorro de combustible y aumento de potencia.
- d) Automatización en la carga de combustible conforme a demanda térmica.
- e) Disminución de los humos visibles y material particulado.
- f) Manejo y control automático del aire primario y secundario en razón a la cantidad de oxígeno requerido.
- g) Aumento de la temperatura del hogar al rango de 700-800°C logrando una combustión eficiente.
- h) Mejora del tiempo de residencia conservando por un periodo más prolongado la temperatura objetivo.
- i) Mayor estabilidad en la potencia de trabajo.
- j) Optimización del balance requerido entre aire y combustible para mejorar la combustión en el hogar.
- k) Ahorro respecto a los procesos de supervisión y alimentación de la caldera.
- l) Mayor seguridad de la operación disminuyendo el riesgo de incendio.
- m) Mayor estabilidad respecto a la temperatura del agua.
- n) Menor temperatura de los humos de escape reduciendo pérdidas de calor y mejorando la transferencia térmica.
- o) Mejoramiento energético general.
- p) Aumento de ingresos por mayor volumen de madera seca.

La solución tecnológica que adoptaremos en la propuesta fue creada y patentada por Thorhauss por ser una innovación técnica en la industria. Al término del proceso de mejora se entrega una licencia de carácter individual por su uso permanente a Madesur Ltda.

Este proyecto considera que la caldera a modificar está en buenas condiciones de operación y no contempla la reparación o sustitución de tubos intercambiadores de calor. Se considera la reposición de la estructura cilíndrica del hogar por una nueva equivalente. En caso de ser necesarias otras modificaciones por condición en la caldera, se dará origen a un presupuesto complementario al descrito en esta propuesta.

O'Higgins N°1252, Temuco • Fono +569 9001 7034/ +569 8409 9315 • [www.thorhauss.cl](http://www.thorhauss.cl)



**Nuestro presupuesto para las mejoras consignadas respecto al rendimiento térmico de la caldera es de**

**UF3.225 + IVA**

- **Consideraciones Generales:**

Los plazos de entrega asociados al proyecto señalado, deberán ser acordados basado en una carta Gantt. Esto con el propósito de coordinar las detenciones requeridas de la caldera para minimizar el impacto en el proceso productivo, dada las intervenciones que demandan algunos de los procesos descritos.

Para este proyecto se considera un plazo de 90 días desde el inicio del contrato hasta la entrega de la caldera operando con su nuevo estándar Turbocalderas Thorhauss. El tiempo estimado de intervención en planta (caldera fuera de operación) son 10 días corridos.

- **Forma de pago:**

La forma de pago contempla un abono del 40% contra orden de compra, 30% a los 45 días y el 30% restante contra la aprobación de prueba isocinética por un tercero certificado, de costo de Madesur Ltda. y supervisada por personal Thorhauss.

- **Garantia Thorhauss:**

La garantía de los trabajos estará dada por la prueba isocinética que realizará una empresa acreditada para tales efectos una vez terminada la intervención. Las modificaciones realizadas tienen una garantía de materiales por 1 año. La garantía es extendible a 5 años cuando la mantención anual en ese periodo es efectuada por Thorhauss Ltda. La garantía cubre los materiales y sistemas aplicados por sistema Thorhauss y no la caldera original.

- **Validez de la oferta:**

El presupuesto tiene una validez de 20 días.

Al cumplir con las emisiones permitidas por el PDA, se considera una operación no restringida por la autoridad ambiental. Lo anterior dependerá de la objetividad de la oficina ministerial al aplicar medidas en episodios de restricción.

La cuantificación de las mejoras anteriormente mencionadas, dependerán directamente de las condiciones de operación, en cuanto a los requerimientos que

O'Higgins N°1252, Temuco • Fono +569 9001 7034/ +569 8409 9315 • [www.thorhauss.cl](http://www.thorhauss.cl)



demande la unidad productiva asociado a la cantidad de cámaras de secado que estén en operación simultánea, a la calidad y humedad del combustible y a las variables de control definidas para su operación.

Finalmente, reiteramos nuestro agradecimiento por habernos recibido en la Planta y esperamos un nuevo encuentro para avanzar en esta propuesta.

Quedamos atentos a sus comentarios y pronta respuesta.

Saludos cordiales  
Alex Schmidt Horsella

Gerente General Thorhauss  
[aschmidt@turbocalderas.cl](mailto:aschmidt@turbocalderas.cl)

  
Rodrigo J. Skaric Nuñez  
Gerente Operaciones Thorhauss  
[rskaric@turbocalderas.cl](mailto:rskaric@turbocalderas.cl)

O'Higgins N°1252, Temuco • Fono +569 9001 7034/ +569 8409 9315 • [www.thorhauss.cl](http://www.thorhauss.cl)

**Adquisición de dispositivo de medición de humedad de biomasa para testear el combustible.**

Se evidencia a través de la factura, que el equipo de medición de humedad pertenece a la empresa Maderas del Sur.

<b>JUAN MANUEL CASTRO ARAVENA</b> COMER,CAPACIT.SERV.EXPOR.MANTE.EQUIPOS ELECTRONICOS Y RESPUESTOS LAS CODORNICES 2005 PENALOLEN		<b>R.U.T.: 11.767.676-5</b>	
<b>FACTURA ELECTRÓNICA</b>			
<b>Nº 1197</b>			
<b>S.I.I.</b>			
<b>Fecha:</b> <b>Señor(es):</b> <b>R.U.T.:</b> <b>Dirección:</b> <b>Forma de Pago:</b>	<b>08 de Mayo de 2020</b> <b>MADERAS DEL SUR LTDA</b> <b>79.849.390-6      Giro: VENTA AL POR MAYOR DE MADERA EN BRUTO Y</b> <b>KM 2 CAMINO A P UCATR IHUE S N</b> <b>Comuna: OSORNO</b> <b>CONTADO</b>		
<b>Item</b>	<b>Descripción</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Valor Unitario</b>
	Equipo P. L622 Wagner USA W4E365419 Espada L722 Wagner USA W41779409 Cotización Nº 3612 Pago Contado Despacho Chilexpress Pagado (Nº 514301022841 - 514301022826)	(A) 1,0000	1.210.990,0000
<b>Descuento</b>	<b>Recargo</b>	<b>Total</b>	
0	0	1.210.990	
<b>Docto. Referencia</b>	<b>Folio</b>	<b>Fecha</b>	<b>Razón Referencia</b>
		<b>Neto</b> 2.326.790	
		<b>I.V.A.(19,00%)</b> 442.090	
		<b>Total</b> 2.768.880	

## Acción N° 5.

La caldera a biomasa con registro N°260 operará con una potencia no superior a 2MWt mientras se ejecuten las acciones N°1 y N°2, lo que permitirá disminuir la cantidad de emisiones durante el periodo previo al recambio de la fuente. Dicha restricción permitirá reducir los 367 kg de material particulado arrojados en exceso entre el 30 de marzo de 2019 y el 30 de diciembre de 2021 en un plazo aproximado de 18 meses (plazo de ejecución del recambio de fuente), lo que permitirá reducir los efectos negativos producidos por el hecho constitutivo de infracción. La presente acción comenzará a ejecutarse desde el inicio de ejecución del PDC (notificación de la resolución que aprueba el PdC) y se mantendrá en ejecución permanentemente hasta la completa ejecución de las Acciones N°1 y N°2.

Descargos.

El consumo de combustible corresponda a 1m3 por hora, el check marcado en cada cuadrado del libro corresponde a 1 hora y en esta hora la caldera consume 1m3 de material de biomasa.

*April 2022*

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
V	1	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
S	2	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
D	3	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
L	4	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
M	5	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
M	6	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
J	7	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
V	8	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
S	9	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
D	10	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
L	11	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
M	12	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
M	13	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
J	14	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
V	15	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
S	16	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
D	17	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
L	18	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
M	19	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
M	20	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
J	21	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
J	22	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
S	23	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
D	24	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
L	25	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
M	26	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
M	27	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
J	28	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
J	29	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
S	30	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

*Mayo 2022*

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
D	1	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
L	2	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
M	3	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
M	4	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
J	5	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
V	6	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
S	7	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
D	8	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
L	9	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
M	10	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
M	11	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
J	12	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
V	13	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
S	14	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
D	15	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
L	16	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
M	17	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
M	18	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
J	19	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
V	20	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
S	21	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
D	22	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
L	23	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
M	24	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
M	25	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
J	26	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
J	27	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
V	28	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
S	29	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
D	30	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
L	31	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

37

		SEPTIEMBRE 2022																							
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	
P	0	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
T	1	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
V	2	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
S	3	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
D	4	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
L	5	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
M	6	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
M	7	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
T	8	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
V	9	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
S	10	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
D	11	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
L	12	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
M	13	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
M	14	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
T	15	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
V	16	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
S	17	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
D	18	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
L	19	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
M	20	CÁMERA FIN PROCEZO.																			SA APROA				
L	21	CÁMERA FIN PROCEZO.																			SA APROA				
T	22	CÁMERA FIN PROCEZO.																			SA APROA				
V	23	CÁMERA FIN PROCEZO.																			SA APROA				
S	24	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
D	25	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
L	26	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
M	27	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
M	28	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
T	29	CÁMERA FIN PROCEZO.																			SC APROA				
V	30	CÁMERA FIN PROCEZO.																			SC APROA				



