

**MUESTREO ISOCINÉTICO OFICIAL DE MATERIAL  
PARTICULADO**

**BLUMAR S.A.**

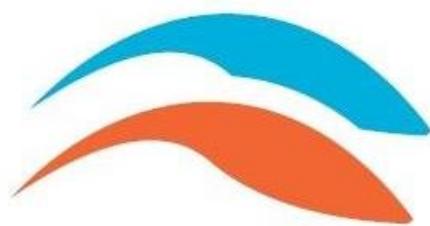
**CALDERA N°3 – SSTALH-270**

**INFORME DE RESULTADOS N° IMFF 093/22**

*Preparado por:*



*Para:*



**BLUMAR**

Mayo, 2022

[www.algoritmospa.com](http://www.algoritmospa.com)

📍 Seminario N°180 - Providencia - Santiago. ☎ Mesa Central: (56-2) 23616601

## INFORME DE RESULTADOS IMFF 093/22

### INFORME DE MUESTREO OFICIAL DE MATERIAL PARTICULADO

**BLUMAR S.A.**

Versión del Documento			02
Responsable	Elaboración	Revisión	Aprobación
Nombre:	Karina M. Oyarce Campos	Daniel E. Siegle Cornejo	Daniel E. Siegle Cornejo
Cargo:	Ingeniero de Proyectos	Jefe Administrativo Área Fuentes Fijas	Jefe Administrativo Área Fuentes Fijas
Fecha:	27-05-2022	27-05-2022	27-05-2022
Firma:			

Mayo, 2022

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

Resumen Ejecutivo .....	5
1. Datos de la ETFA .....	6
2. Datos del Cliente .....	7
2.1. Titular .....	7
2.2. Fuente .....	7
3. Introducción .....	8
4. Objetivo .....	8
5. Instrumento Ambiental .....	8
6. Métodos .....	9
6.1. Resumen de los métodos aplicados .....	9
6.2. Resumen del método CH-1 .....	11
6.3. Resumen del método CH-2 .....	11
6.4. Resumen del método CH-3 .....	11
6.5. Resumen del método CH-4 .....	12
6.6. Principio del método CH-5 .....	12
6.7. Resumen del método CH-5 .....	12
7. Equipos .....	13
8. Resultados .....	15
8.1. Puntos de muestreo .....	15
8.2. Resumen de datos obtenidos en terreno .....	17
8.3. Resultados del monitoreo .....	19
8.3.1. Desviación entre corrida de la concentración de MP: .....	19
8.4. Descripción del proceso y condiciones de operación .....	20
8.5. Conclusión .....	20
8.6. Control de versión del informe .....	20
9. Anexos .....	21
9.1. Declaración jurada para la operatividad de la ETFA .....	21
9.2. Declaración jurada para la operatividad del I.A. (muestreo) .....	21
9.3. Resumen de resultados .....	21
9.4. Rutas de cálculo especiales .....	21
9.5. Registros de terreno .....	21
9.6. Análisis de muestras (Contiene declaración IA análisis) .....	21
9.7. Certificados de equipos .....	21
9.8. Fotografía y datos de la fuente medida .....	21
9.9. Certificado declaración de emisiones enviada/aceptada .....	21
9.10. Manual de operación y mantención de la fuente monitoreada. ....	21
9.11. Informe técnico de caldera .....	21
9.12. Aviso de muestreo .....	21

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla Nº 1 Resumen de resultados de la actividad .....	5
Tabla Nº 2 Métodos aplicados en la actividad .....	9
Tabla Nº 3 Equipos e instrumentos de muestreo utilizados.....	13
Tabla Nº 4 Características del ducto monitoreado .....	16
Tabla Nº 5 Matriz de puntos de Muestreo.....	16
Tabla Nº 6 Datos del equipo de muestreo .....	17
Tabla Nº 7 Datos medidos en terreno.....	17
Tabla Nº 8 Datos calculados a partir de información medida en terreno.....	18
Tabla Nº 9 Resultados del muestreo.....	19
Tabla Nº 10 Resumen de condiciones de operación .....	20
Tabla Nº 11 Control de versión del informe.....	20

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura Nº 1 Equipo de muestreo isocinético .....	14
Figura Nº 2 Esquema referencial de ductos de sección cuadrada y circular.....	15

## Resumen Ejecutivo

El presente documento, identificado como IMFF 093/22 (Versión 02), corresponde al informe de resultados de muestreo de Material Particulado, para la determinación de la concentración y la emisión de partículas totales del proceso denominado Caldera N°3, número identificador SSTALH-270 en Seremi de Salud, propiedad de Blumar S.A., ubicada en Av. Pedro Montt N° 667, comuna de San Vicente, Talcahuano, Región de Biobío.

Con la finalidad de dar cumplimiento al objetivo planteado, se ha ejecutado la actividad de muestreo de acuerdo a las especificaciones del método CH-5, '*Determinación de las emisiones de partículas desde fuentes estacionarias*', en su Versión 03, aprobada por el Ministerio de Salud mediante Resolución Exenta N°689 del 2021; y para lo cual se desarrollaron 3 corridas, cada una con al menos 1 m<sup>3</sup> de muestra de gas de chimenea.

El muestreo fue realizado con la fuente operando a plena carga, con una producción de vapor de 17.521 kgv/h, correspondientes a un 93,3%, según la producción indicada en su Informe Técnico Individual, adjunto en el Anexo 9.11.

**Tabla N° 1**  
**Resumen de resultados de la actividad**

Parámetros	C1	C2	C3	Prom
Caudal estandarizado (m <sup>3</sup> N/h)	14.896	14.827	14.841	14.855
Concentración de MP (mg/m <sup>3</sup> N)	27,42	24,70	22,31	24,81
Conc. Corregida de MP (mg/m <sup>3</sup> N)	28,26	25,09	22,82	25,39
Emisión horaria (kg/h)	0,41	0,37	0,33	0,37
Emisión anual (ton/año)	3,58	3,21	2,90	3,23
Isocinetismo (%)	106,6	106,2	105,3	-

La concentración promedio normalizada, sin aplicar corrección por oxígeno, es de 24,81 mg/m<sup>3</sup>N, equivalente a una emisión horaria de 0,37 kg/h.

La actividad fue supervisada por el Inspector Ambiental el Sr. Daniel Enrique Burgos Pedraza (Código IA: 12.363.252-4), la cual se desarrolló el día 14 de abril y no se presentaron contratiempos ni complicaciones que evitasen dar cumplimiento a las especificaciones del método CH-5, o sus métodos asociados detallados en el punto 6 de este documento.

## 1. Datos de la ETFA

Realizado por

: **Algoritmos y Mediciones Ambientales SpA.**

**Código ETFA: 015-01.**

Seminario Nº180, Providencia, Santiago.

Fonos: (56-2) 2 3616 631

[www.algoritmospa.com](http://www.algoritmospa.com)

Representante Legal

: Anibal Roberto Pacheco Oliva

Inspector Ambiental muestreo

: Daniel Enrique Burgos Pedraza

Código IA muestreo (RUN)

: 12.363.252-4

Inspector Ambiental análisis

: Jocelyne Andrea Catalán Neira

Código IA análisis (RUN)

: 16.680.002-1

Fecha de emisión del Informe

: viernes, 27 de mayo de 2022

Fecha del muestreo

: jueves, 14 de abril de 2022

Supervisor del muestreo

: Daniel Enrique Burgos Pedraza

Operador de unidad de control

: David Armando Contreras Salas

Operador de sonda

: Claudio Marcelo Rivas Toro

Elaborado por

: Karina Macarena Oyarce Campos

Revisado por

: Daniel Elías Siegle Cornejo

Aprobado por

: Daniel Elías Siegle Cornejo

Método utilizado

: CH-5 (*Versión 03*)

Informe Nº

: IMFF 093/22

Carácter de la actividad

: Oficial

<b>Rol</b>	<b>IA Muestreo</b>	<b>IA Análisis</b>	<b>Representante Legal</b>
Nombre:	Daniel E. Burgos Pedraza	Jocelyne A. Catalán Neira	Anibal R. Pacheco Oliva
Cargo:	Supervisor de Muestreo y Medición	Supervisor de Laboratorio Análisis Químico	Gerente Técnico Servicios ETFA
Firma:			

## 2. Datos del Cliente

### 2.1. Titular

Razón social	:	Blumar S.A.
RUT de la razón social	:	80-860.400-0
Representante Legal	:	José Ocares Brantes
Giro del establecimiento	:	Pesca marítima industrial, excepto de barcos factoría
Dirección	:	Pedro Montt N°667, San Vicente, Talcahuano
Contacto del establecimiento	:	María José Zagal Montecinos
Correo del contacto	:	mariajose.zagal@blumar.com

### 2.2. Fuente

Fuente medida	:	Caldera N°3
Tipo de fuente	:	Caldera de Vapor
Número de registro SEREMI	:	SSTALH-270
Número identificador en RECT	:	IN-GEV-16846
Marca	:	Johnston Boiler Company
Modelo	:	Igneotubular
Combustible utilizado	:	Aceite Marino Diésel
Sistema de abatimiento	:	No Posee

### 3. Introducción

Blumar S.A. es una empresa que opera bajo el giro de pesca marítima industrial, excepto de barcos factoría. La fuente fija evaluada se encuentra ubicada en Pedro Montt N°667, comuna de San Vicente, Talcahuano, Región de Biobío.

La fuente medida corresponde a una Caldera de Vapor denominada Caldera N°3, marca Johnston Boiler Company, modelo Igneotubular del año 2007, número de registro SSTALH 270 en Seremi de Salud y número identificador IN-GEV-16846 en RETC. La producción máxima de vapor de la fuente es de 18.778 kgV/h y el día del muestreo utilizó Aceite Marino Diésel como combustible. La fuente no posee sistema de abatimiento.

El presente documento corresponde al Informe de Resultados IMFF 093/22, la actividad fue supervisada por el Inspector Ambiental el Sr. Daniel Enrique Burgos Pedraza (Código IA: 12.363.252-4), la cual se desarrolló el día 14 de abril sin inconvenientes.

### 4. Objetivo

El objetivo de la actividad corresponde a realizar un monitoreo de Material Particulado, utilizando el método CH-5, con el fin de obtener un resultado que pueda ser comparados con los requerimientos legales del titular.

### 5. Instrumento Ambiental

**Decreto 6/2018 del Ministerio del Medio Ambiente que Establece “Plan de Prevención y Descontaminación Atmosférica para las comunas de Concepción y Metropolitano”.**

En el Artículo N°29 se indica el límite máximo permitido de emisión de MP, para fuentes de tipo caldera, con potencia térmica nominal mayor a 1 MWt y menor o igual a 20 MWt, es de 50 mg/Nm<sup>3</sup>.

Así mismo, en el Artículo N°33 se indica la corrección por oxígeno, para fuentes de tipo caldera que utilizan combustible líquido o gaseoso, para su funcionamiento, siendo un 3% de corrección de los valores medidos de emisión.

## 6. Métodos

### 6.1. Resumen de los métodos aplicados

Para el desarrollo de la actividad, se han aplicado las siguientes metodologías acreditadas mediante la ISO 17025/2017 por A2LA<sup>a</sup> a través los certificados 4235.01 para muestreo y 4235.02 para análisis y, a su vez, autorizadas como alcance ETFA por parte de la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA).

**Tabla Nº 2**  
**Métodos aplicados en la actividad**

Método	Parámetro 17.025 (A2LA)	Nombre del método 17.025 (A2LA)	Parámetro autorizado (SMA)	Nombre del método autorizado (SMA)
CH-1	Sample and Velocity Traverses (Sampling Point Identification) for Stationary Sources	CH-1 Method, Based on EPA1	Puntos de muestreo	CH-1. Localización de puntos de muestreo y de medición de velocidad para fuentes fijas.
			Velocidad	
			Velocidad	
CH-2	Determination of Flow Velocity and Volumetric Flow in Chimney Gases	CH-2 Method, Based on EPA2	Flujo Volumétrico	CH-2. Determinación de la velocidad y del flujo volumétrico en gases de chimenea (tubo pitot tipo s).
			Velocidad	
			Velocidad	
CH-3	Gas Analysis for Dry Molecular Weight Determination	CH-3 Method, Based on EPA 3	Peso molecular seco	CH-3. Análisis de gas para la determinación del peso molecular seco.

<sup>a</sup> American Association for Laboratory Accreditation.

Método	Parámetro 17.025 (A2LA)	Nombre del método 17.025 (A2LA)	Parámetro autorizado (SMA)	Nombre del método autorizado (SMA)
CH-3A	Oxygen, Carbon Dioxide, Carbon Monoxide	CH-3A Method, Based on EPA 3A	Dióxido de Carbono	CH-3A. Determinación de las concentraciones de oxígeno, anhídrido carbónico y monóxido de carbono en las emisiones de fuentes fijas (procedimiento con analizador instrumental).
			Monóxido de Carbono	
			Oxígeno	
CH-3B	Gas Analysis for Determining Correction Factor of Emission Velocity or Air Excess	CH-3B Method, Based on EPA 3B	Exceso de aire	CH-3B. Análisis del gas para determinar el factor de corrección de la velocidad de emisión o el exceso de aire.
			Factor de corrección	
CH-4	Determination of Humidity Content in Chimney Gases	CH-4 Method, Based on EPA 4	Humedad	CH-4. Determinación del contenido de humedad en gases de chimenea.
CH-5	Particulate Material	CH-5 Method, Based on EPA 5	Material particulado	CH-5. Determinación de las emisiones de partículas desde fuentes estacionarias.

## 6.2. Resumen del método CH-1

El propósito del método es la selección de los puertos de muestreo y puntos transversales para las mediciones en ductos. La magnitud del flujo ciclónico del aire en el ducto es el único parámetro cuantitativamente medido.

Este método no es aplicable a corrientes de gas que fluyen en ductos cuando:

- El flujo es ciclónico o turbulento; o
- El diámetro del ducto es menor que 0,30 m o área 0,071 m<sup>2</sup>.

Este método está diseñado para ayudar en las mediciones representativas de emisiones de contaminantes y/o la proporción total de flujo volumétrico de una fuente estacionaria. Se selecciona un punto de muestreo en dónde la corriente de gas está fluyendo en una dirección conocida y el área de la chimenea se divide en secciones iguales. Cada punto de muestreo se ubica en un punto de cada subsección de modo tal que está a su vez sea dividida en otras dos secciones iguales.

## 6.3. Resumen del método CH-2

Este método se aplica para determinar la velocidad y flujo volumétrico de una corriente de gas en chimenea (tubo pitot tipo S). No es aplicable para medir puntos de que no cumplen con los criterios del Método 1. La velocidad media de gas en una chimenea es determinada con la densidad de gas y el promedio de presión de velocidad con un tubo pitot tipo S.

Cuando un fluido como el aire se mueve a través de un ducto, se requieren ciertas presiones o carga para iniciar y mantener el flujo. Esta carga total o presión tiene dos componentes: la presión estática y la presión de velocidad.

Presión Estática (Pg): es la presión que tiene a colapsar el ducto y es usada en parte para vencer la pérdida por fricción del aire contra la superficie del ducto, así como la resistencia ofrecida por las obstrucciones tales como, codos, filtros, colectores, etc. En general, el valor de la presión estática no es suficiente para cambios significativos en el volumen de aire. Puede ser de signo positivo o negativo.

Presión de velocidad ( $\Delta P$ ): es la presión necesaria para mantener el movimiento del aire, o como su nombre implica, es la presión necesaria para dar al flujo su velocidad y es siempre de signo positivo.

## 6.4. Resumen del método CH-3

Este método se aplica para determinar las concentraciones de Anhídrido Carbónico (CO<sub>2</sub>), Oxígeno (O<sub>2</sub>) así como también la determinación del peso molecular seco en una muestra que proviene de una corriente de gas en un proceso de combustión de combustibles fósiles.

## 6.5. Resumen del método CH-4

Este método se aplica para determinar el contenido de humedad en el gas de chimenea. Se entregan dos procedimientos. El primero es un método de referencia, para determinar con precisión el contenido de humedad (que se necesita para calcular los datos de emisión). El segundo es un método de aproximación que proporciona los cálculos estimativos de humedad en porcentaje para facilitar el establecer las velocidades de muestreo isocinético antes de medir la emisión de contaminantes.

## 6.6. Principio del método CH-5

La metodología CH-5 se basa en extraer isocinéticamente el Material Particulado proveniente de una corriente gaseosa en un ducto de evacuación de gases, (en este caso de combustión) de una fuente fija. El Material Particulado se recoge en un filtro de fibra de vidrio mantenido a una temperatura del rango de  $120 \pm 14$  [ $^{\circ}$ C] ( $248 \pm 25$  [ $^{\circ}$ F]) u otra temperatura según se especifique en la reglamentación aprobada por la autoridad competente, para una aplicación en particular. La masa de particulado que incluye todo material que se condense a esta temperatura de filtración o sobre esta, se determinará gravimétricamente después de llevar a sequedad.

## 6.7. Resumen del método CH-5

El tren de muestreo, compuesto por boquilla, sonda, horno porta filtro y unidad de condensación, es montado a un costado de la chimenea para introducir la sonda por la copla adherida a este. Se realiza un barrido de la chimenea con el fin de descartar flujo ciclónico<sup>b</sup>; además se verifica la presión, temperatura y composición elemental de los gases en la chimenea, con el fin de calcular el caudal y determinar el tiempo de muestreo y cantidad de corridas.

Se realizan mediciones en las que, mediante una bomba generadora de vacío, se extrae parte del gas circulante en la chimenea de manera isocinética. Paralelamente se mide el diferencial de presión mediante un tubo pitot tipo S o estándar y la temperatura de los gases en la chimenea, en el horno porta filtro y en la unidad de condensación mediante sensores de temperatura.

Al finalizar una medición, se realiza un lavado con acetona y cepillado con hisopo a la boquilla y al vástago de la sonda con el fin de recuperar el Material Particulado que pudiera ser retenido antes de llegar al filtro.

---

<sup>b</sup> Instituto de Salud Pública (1996). Método CH-1: Localización de los puntos de muestreo y medición de velocidad para Fuentes Fijas.

## 7. Equipos

Para el desarrollo de la actividad, se utilizaron equipos específicos determinados por la metodología y debidamente certificados ante el Instituto de Salud Pública, de acuerdo a las indicaciones de la Resolución 2051 de la SMA. Los certificados aplicables de los equipos utilizados se adjuntan en el Anexo 9.7.

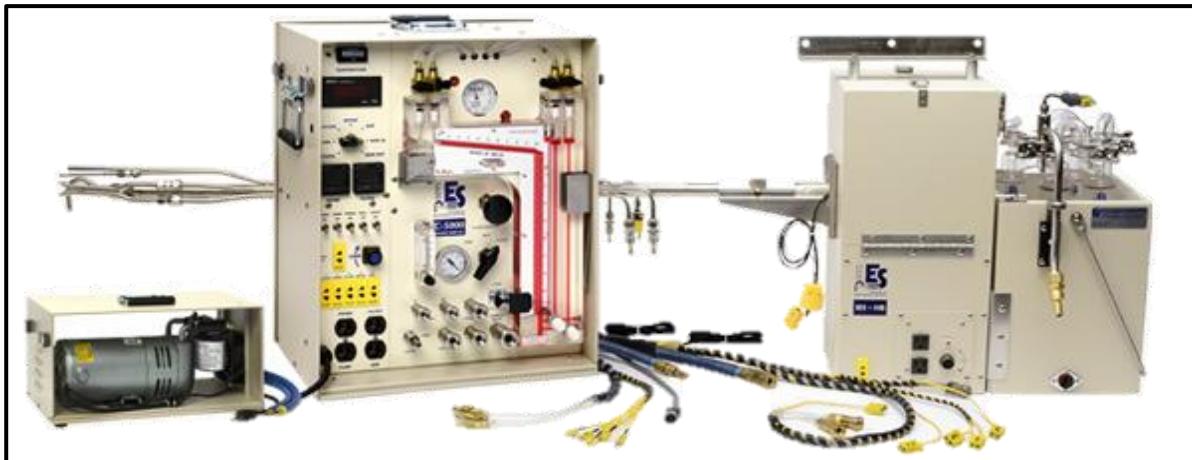
A continuación, en la Tabla Nº 3, se muestra el resumen de los equipos e instrumentos utilizados para un muestreo de material particulado mediante la metodología CH-5.

**Tabla Nº 3**  
**Equipos e instrumentos de muestreo utilizados**

Equipo	Código Interno
Boquilla de sonda	ISP-BS-23-37
Tubo pitot tipo S	ISP-TP-23-39
Sensor de temperatura de gas de chimenea	ISP-ST-23-42
Sensor de temperatura de sonda	ISP-ST-23-43
Sensor de temperatura de horno porta filtro	ISP-ST-23-41
Sensor de temperatura de válvula check	ISP-ST-23-12
Unidad de control isocinética	ISP-MS-23-03
Sensor de temperatura de entrada unidad	ISP-ST-23-08
Sensor de temperatura de salida unidad	ISP-ST-23-09
Barómetro	200332341
Analizador de gases	Laboratorio Móvil

En la Figura Nº 1 se muestra una imagen referencial de un equipo de muestreo isocinético, para una medición de flujo volumétrico se utiliza el primer segmento conformado por la sonda, pitot, sensor de temperatura de gas de chimenea, además del manómetro inclinado.

**Figura N° 1**  
**Equipo de muestreo isocinético**

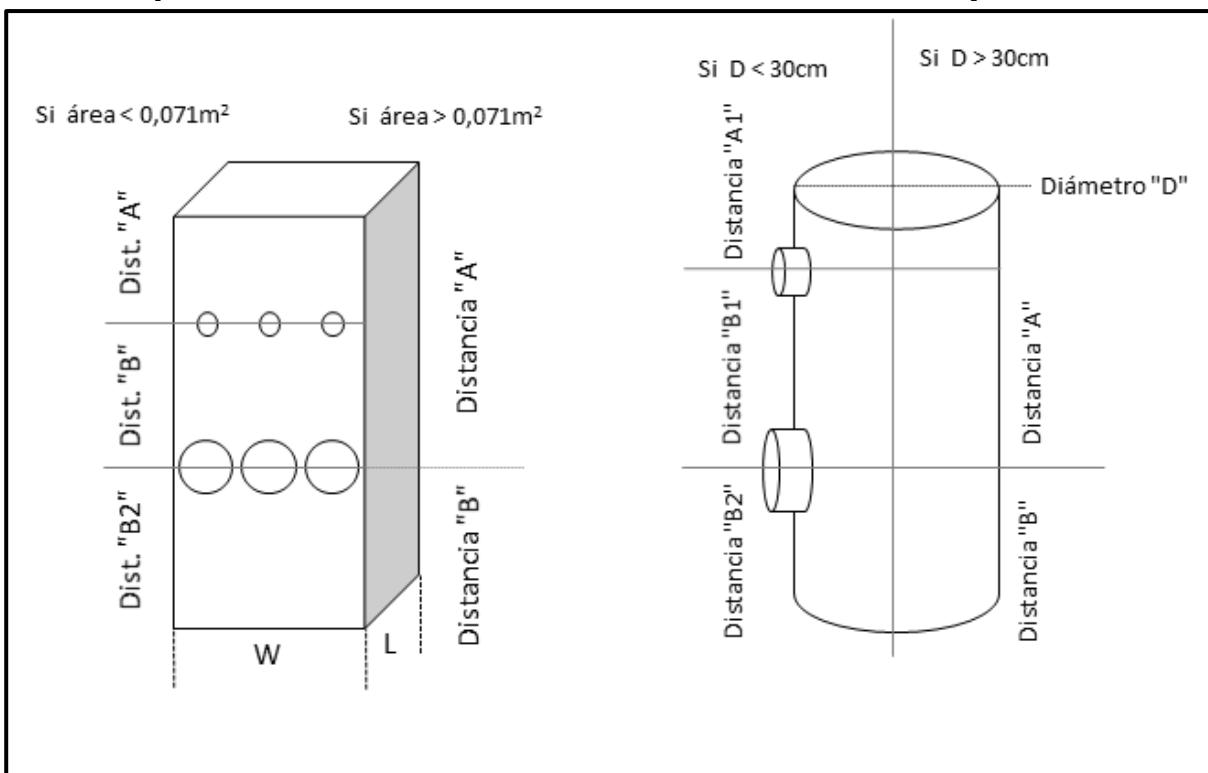


## 8. Resultados

### 8.1. Puntos de muestreo

A continuación, en la Figura Nº 2 se muestra el esquema referencial correspondiente a ductos de sección cuadrada y circular, así como la manera de obtener las denominadas "Distancia A", correspondiente a la distancia desde el punto de muestreo hacia la perturbación más próxima en la dirección del flujo y la "Distancia B", correspondiente a la distancia desde el punto de muestreo hacia la perturbación más próxima desde la dirección opuesta a la del flujo.

**Figura Nº 2**  
**Esquema referencial de ductos de sección cuadrada y circular**



Para ductos de sección cuadrada, se considera como "Diámetro", el denominado "Diámetro equivalente", determinado como: largo más ancho, dividido en 2.

A continuación, en la Tabla Nº 4, se resumen las dimensiones y características del ducto monitoreado.

**Tabla Nº 4**  
**Características del ducto monitoreado**

Sección	Característica
Diámetro interno del ducto "D" (m)	0,70
Distancia "A" (m)	7,70
Distancia "B" (m)	2,20
Relación A/D	11,00
Relación B/D	3,14
Largo de las coplas (cm)	15,00
Área del ducto ( $m^2$ )	0,38
Posición del ducto	Vertical
Sección del ducto	Circular
Perturbación más próxima en tramo A	Atmósfera
Perturbación más próxima en tramo B	Sonda
Cantidad de coplas	2
Matriz de puntos	2 x 12

A continuación, en la Tabla Nº 5, se presenta el resumen de la matriz de puntos, la cual es utilizada en cada una de las coplas del ducto.

**Tabla Nº 5**  
**Matriz de puntos de Muestreo**

Nº de Punto	Distancia Interna (DI) (cm)	DI + Largo Copla (cm)
1	2,5	17,5
2	4,7	19,7
3	8,3	23,3
4	12,4	27,4
5	17,5	32,5
6	24,9	39,9
7	45,08	60,08
8	52,50	67,50
9	57,61	72,61
10	61,74	76,74
11	65,31	80,31
12	67,50	82,50

## 8.2. Resumen de datos obtenidos en terreno

A continuación, desde la Tabla Nº 6 a la Tabla Nº 8 se presenta un resumen de la información obtenida en el monitoreo a partir del equipamiento utilizado, información medida e información calculada a partir de datos obtenidos in situ.

**Tabla Nº 6**  
**Datos del equipo de muestreo**

Parámetro	C1	C2	C3
Coeficiente del tubo pitot (adimensional)	0,84	0,84	0,84
$\Delta H@$ del DGM (mm H <sub>2</sub> O)	41,77	41,77	41,77
Diferencia de presión prom. en placa orificio (mm H <sub>2</sub> O)	38,99	37,52	37,48
Coeficiente de calibración del DGM (adimensional)	1,036	1,036	1,036

**Tabla Nº 7**  
**Datos medidos en terreno**

Parámetro	C1	C2	C3
Oxígeno en la corriente de gas (%)	3,533	3,273	3,400
Dióxido de Carbono en la corriente de gas (%)	13,98	14,14	14,07
Monóxido de Carbono en la corriente de gas (ppmv)	22,33	56,33	64,33
Dióxido de azufre en la corriente de gas (ppmv)	33,33	41,00	36,67
Nitrógeno (%)	82,48	82,58	82,52
Presión inicial en el DGM (mm Hg)	760,4	760,3	760,3
Temperatura en el DGM (K)	291,6	292,3	294,4
Presión en chimenea (mm Hg)	757,1	757,1	757,1
Presión de velocidad prom. De los gases (mm H <sub>2</sub> O)	15,438	15,167	15,104
Velocidad del flujo (m/s)	15,154	15,000	14,961
Caudal en el DGM (l/min)	20,95	20,83	20,83
Volumen de gas registrado en el DGM (m <sup>3</sup> )	0,971	0,965	0,965
Presión barométrica en el lugar del muestreo (mm Hg)	757,5	757,5	757,5
Volumen inicial de solución en caja condensación (g)	360,0	354,0	352,0
Volumen final de solución en caja condensación (g)	300,0	300,0	300,0
Peso inicial de a sílica gel (g)	239,2	240,1	238,7
Peso final de la sílica gel (g)	230,0	230,0	230,0
Nº de los filtros utilizados	7350	7351	7358

**Tabla Nº 8**  
**Datos calculados a partir de información medida en terreno**

Parámetro	C1	C2	C3
Área transversal de la chimenea (m <sup>2</sup> )	0,385	0,385	0,385
Diámetro de la boquilla (plg)	0,248	0,248	0,248
Área de la boquilla (cm <sup>2</sup> )	0,031	0,031	0,031
Peso molecular húmedo de gas de chimenea (g/g-mol)	29,35	29,42	29,46
Peso molecular seco de gas de chimenea (g/g-mol)	30,38	30,39	30,39
Duración de cada corrida (min)	48	48	48
Volumen de agua condensada, estandarizada (m <sup>3</sup> N)	0,081	0,073	0,070
Volumen vapor de agua en sílica, estandarizado (m <sup>3</sup> N)	0,013	0,014	0,012
Peso de agua en impinger y sílica (g)	69,0	63,9	60,5
Volumen registrado en el DGM, estandarizado (m <sup>3</sup> N)	1,028	1,020	1,013
Peso de material particulado en acetona (mg)	5,60	5,40	5,10
Peso de material particulado en filtro (mg)	22,60	19,80	17,50
Peso total de material particulado (mg)	28,20	25,20	22,60

### 8.3. Resultados del monitoreo

En la Tabla Nº 9, se presentan los principales resultados obtenidos del monitoreo realizado el día 14 de abril, en la fuente Caldera Nº3.

**Tabla Nº 9**  
**Resultados del muestreo**

Parámetro	C1	C2	C3	Prom.
Fecha (dd/mm/aaaa)	14-04-22	14-04-22	14-04-22	-
Hora de inicio (hh:mm)	14:32	15:41	16:50	-
Hora de término (hh:mm)	15:30	16:38	17:48	-
Concentración de MP (mg/m <sup>3</sup> N) <sup>c</sup>	27,42	24,70	22,31	24,81
Conc. Corregida de MP (mg/m <sup>3</sup> N) <sup>d</sup>	28,26	25,09	22,82	25,39
Emisión horaria (kg/h)	0,41	0,37	0,33	0,37
Emisión anual (ton/año) <sup>e</sup>	3,58	3,21	2,90	3,23
Caudal de gases, estandarizado (m <sup>3</sup> N/h)	14896	14827	14841	14855
Isocinetismo (%)	106,6	106,2	105,3	-
Humedad de los gases (%)	8,36	7,85	7,51	7,91
Velocidad de los gases (m/s)	15,15	15,00	14,96	15,04
Temperatura de los gases (°C)	110,5	110,5	110,5	110,5

#### 8.3.1. Desviación entre corrida de la concentración de MP:

La desviación estándar entre corridas es de 2,55 mg/m<sup>3</sup>N, mientras que el máximo aceptado por metodología es de 7 mg/m<sup>3</sup>N.

Ésta es determinada considerando la concentración de Material Particulado SIN la corrección por oxígeno aplicada.

*Los resultados expuestos en esta plana y el resto del informe representan el estatus de la fuente fija al momento de efectuar las mediciones y bajo las condiciones señaladas; en ningún caso constituyen una certificación del producto, proceso, caldera o fuente.*

<sup>c</sup> Estandarización a 25°C, 1 atmósfera y sin humedad.

<sup>d</sup>Corrección por oxígeno, según lo indica la normativa.

<sup>e</sup>Calculada considerando una operación de 24 horas al día y 365 días al año.

## 8.4. Descripción del proceso y condiciones de operación

El muestreo fue realizado con la fuente operando a plena carga, con una producción de vapor de 17.521 kgv/h, correspondientes a un 93,3% según la producción indicada en su Informe Técnico Individual, adjunto en el Anexo 9.11

**Tabla Nº 10**  
**Resumen de condiciones de operación**

Parámetro	C <sub>1</sub>	C <sub>2</sub>	C <sub>3</sub>	Prom.
Combustible	Aceite Marino Diésel			-
Producción de vapor (kgV/h)	17.434	17.619	17.508	17.521
Porcentaje de carga de vapor (%)	92,9	93,8	93,2	93,3
Detenciones de la fuente	SI	SI	SI	-

## 8.5. Conclusión

La fuente posee una potencia térmica nominal de 13,26 MWt, considerando 10.858 Kcal/kg como poder calorífico superior (PCS) de la Aceite Marino Diésel y un consumo nominal de 1.050 kg/h.

La concentración promedio normalizada, pero sin aplicar la corrección por oxígeno es de 24,81 mg/m<sup>3</sup>N, con una desviación estándar de 2,55 mg/m<sup>3</sup>N, equivalente a una concentración corregida por oxígeno de 25,39 mg/m<sup>3</sup>N y a una emisión horaria de 0,37 kg/h.

## 8.6. Control de versión del informe

**Tabla Nº 11**  
**Control de versión del informe**

Número de versión	Fecha de emisión	Cambios realizados
02	27-05-2022	Se corrige producción de vapor generado en la Tabla Nº 10 debido a corrección de valores del combustible utilizado. Se agrega Potencia Térmica Nominal en el punto 8.5.
-	-	-
-	-	-

La versión más reciente anula y reemplaza a la anterior.

## **9. Anexos**

- 9.1. Declaración jurada para la operatividad de la ETFA**
- 9.2. Declaración jurada para la operatividad del I.A. (muestreo)**
- 9.3. Resumen de resultados**
- 9.4. Rutas de cálculo especiales**
- 9.5. Registros de terreno**
- 9.6. Análisis de muestras (Contiene declaración IA análisis)**
- 9.7. Certificados de equipos**
- 9.8. Fotografía y datos de la fuente medida**
- 9.9. Certificado declaración de emisiones enviada/aceptada**
- 9.10. Manual de operación y mantención de la fuente monitoreada.**
- 9.11. Informe técnico de caldera**
- 9.12. Aviso de muestreo**

## **DECLARACIÓN JURADA PARA LA OPERATIVIDAD DE LA ENTIDAD TÉCNICA DE FISCALIZACIÓN AMBIENTAL**

Yo, Aníbal Roberto Pacheco Oliva, RUN N° 12.526.152-3, domiciliado en Seminario N°180, comuna de Providencia, Santiago, Región Metropolitana, en mi calidad de Representante Legal de ALGORITMOS Y MEDICIONES AMBIENTALES SPA, sucursal Santiago, Código ETFA 015-01, declaro que, la persona jurídica que represento, en los dos últimos años:

- No ha tenido una relación directa ni indirecta de tipo mercantil con Blumar S.A., RUN 80-860.400-0, titular del proyecto, sistema, actividad o fuente, objeto de la fiscalización ambiental.
- No ha tenido una relación directa ni indirecta, de tipo laboral con don José Ocares Brantes, RUN N° 10.526.654-5, representante legal de Blumar S.A., titular del proyecto, sistema, actividad o fuente, objeto de la actividad de fiscalización ambiental.
- No ha sido legalmente reconocida como asociada en negocios con Blumar S.A.
- No ha tenido, directa ni indirectamente, la propiedad, el control o la posesión de acciones o títulos en circulación de Blumar S.A.
- No ha controlado, directa ni indirectamente a Blumar S.A.
- No ha sido controlada, directa ni indirectamente por Blumar S.A.
- No hemos sido controlados, directa ni indirectamente, por una misma tercera persona.

Igualmente declaro que, yo no he tenido una relación directa ni indirecta, mercantil o laboral con don José Ocares Brantes, RUN N° 10.526.654-5, representante legal ni con Blumar S.A.

Declaro también que, no existe vínculo familiar de parentesco -hasta el tercer grado de consanguinidad y segundo de afinidad inclusive-, entre los propietarios y los representantes legales de Blumar S.A. y los propietarios y representantes legales de esta ETFA.

Toda la información contenida en el informe de resultados IMFF 093/22 es veraz, auténtica (que no corresponde a una copia o transcripción de otros documentos) y exacta.

Finalmente, ratifico que las declaraciones hechas son verídicas, según mi mejor conocimiento y entendimiento y declaro tener conocimiento que las infracciones a las obligaciones que impone el reglamento ETFA, según lo dispuesto en su artículo 19, se sancionan de conformidad a lo señalado en el Título III de la ley orgánica de la Superintendencia del Medio Ambiente.



**Firma del Representante Legal**

Santiago, viernes 27 de mayo de 2022

IMFF 093/22, Anexo 9.1, Página 1 de 1

## **DECLARACIÓN JURADA PARA LA OPERATIVIDAD DEL INSPECTOR AMBIENTAL**

Yo, Daniel Enrique Burgos Pedraza, RUN N° 12.363.252-4, domiciliado en Seminario N°180, comuna de Providencia, Santiago, Región Metropolitana, en mi calidad de Inspector Ambiental N° 12.363.252-4 de ALGORITMOS Y MEDICIONES AMBIENTALES SPA, sucursal Santiago, Código ETFA 015-01, declaro que, en los últimos dos años:

- No he tenido una relación directa ni indirecta, mercantil o laboral con Blumar S.A., RUN 80-860.400-0, titular del proyecto, sistema, actividad o fuente, objeto de las actividades de fiscalización ambiental.
- No he tenido una relación directa ni indirecta, mercantil o laboral con José Ocares Brantes, RUN N° 10.526.654-5, representante legal de Blumar S.A., titular del proyecto, sistema, actividad o fuente, objeto de las actividades de fiscalización ambiental.
- No he sido legalmente reconocido como asociado en negocios con Blumar S.A.
- No he tenido, directa ni indirectamente, la propiedad, el control o la posesión de acciones o títulos en circulación de Blumar S.A.
- No he controlado, directa ni indirectamente a Blumar S.A.

Igualmente declaro que no tengo vínculo familiar de parentesco -hasta el tercer grado de consanguinidad y segundo de afinidad inclusive-, con los propietarios ni con los representantes legales del titular fiscalizado.

Toda la información contenida en el informe de resultados IMFF 093/22 es veraz, auténtica (que no corresponde a una copia o transcripción de otros documentos) y exacta.

Finalmente, ratifico que las declaraciones hechas son verídicas, según mi mejor conocimiento y entendimiento y declaro tener conocimiento que las infracciones a las obligaciones que impone el reglamento ETFA, según lo dispuesto en su artículo 19, se sancionan de conformidad a lo señalado en el Título III de la ley orgánica de la Superintendencia del Medio Ambiente.

---

***Firma del Inspector Ambiental***

Santiago, viernes 27 de mayo de 2022

IMFF 093/22, Anexo 9.2, Página 1 de 1

**RESUMEN DE MEDICIÓN OFICIAL DE EMISIONES**  
**Muestreo Isocinético de Material Particulado - Caldera N°3 - IN-GEV-16846**

RUT	80-860.400-0
-----	--------------

1.1 INDIVIDUALIZACIÓN DEL TITULAR DE LA FUENTE

RAZÓN SOCIAL O APELLIDO PATERNO <b>Blumar S.A.</b>	APELLIDO MATERNO	NOMBRES	NOMBRE DE FANTASÍA <b>Blumar</b>	
REPRESENTANTE LEGAL <b>José Ocares Brantes</b>	COMUNA <b>San Vicente, Talcahuano</b>	CALLE <b>Pedro Montt</b>	NÚMERO <b>667</b>	

1.2 IDENTIFICACIÓN DE LA FUENTE

Nº ESTABLECIMIENTO <b>-</b>	GIRO DEL ESTABLECIMIENTO <b>Pesca marítima industrial, excepto de barcos factoría</b>	COMUNA <b>San Vicente, Talcahuano</b>	CALLE <b>Pedro Montt</b>	NÚMERO <b>667</b>
Nº FUENTE <b>3</b>	TIPO DE FUENTE <b>Caldera de Vapor</b>	MARCA <b>Johnston Boile Company</b>	MODELO <b>Igneotubular</b>	REGISTRO FUENTE SEREMI <b>SSTALH 270</b> REGISTRO FUENTE RETC -

1.3 INDIVIDUALIZACIÓN DEL LABORATORIO DE MEDICIÓN Y ANÁLISIS

NOMBRE O RAZÓN SOCIAL <b>ALGORITMOS Y MEDICIONES AMBIENTALES SpA</b>	RUT <b>CÓDIGO ETFA: 015-01.</b>	RUT <b>77.007.600-5</b>
---	------------------------------------	----------------------------

IDENTIFICACIÓN DEL REPRESENTANTE LEGAL

NOMBRE <b>Anibal Roberto Pacheco Oliva</b>	RUT <b>12.526.152-3</b>
FECHA DE REALIZACIÓN DE LAS CORRIDAS DE MEDICIÓN DE EMISIÓNES <b>14-abr-22</b>	NÚMERO DE FOLIO INTERNO DE ARCHIVO DE CONTROL <b>IMFF 093/22</b>

1.4 INFORME DE MEDICIÓN DE EMISIÓNES

MÉTODO DE MUESTREO UTILIZADO (INDICAR NOMBRE COMPLETO) <b>MUESTREO ISOCINÉTICO DE MATERIAL PARTICULADO, CH-5</b>					
UBICACIÓN PUNTO DE MUESTREO	2,20	.....m DESDE LA PERTURBACIÓN MAS PRÓXIMA AGUAS ARRIBA			
	7,70	.....m DESDE LA PERTURBACIÓN MÁS PRÓXIMA AGUAS ABJO			
NÚMERO DE CORRIDAS			2	3	X
		PRIMERA CORRIDA	SEGUNDA CORRIDA	TERCERA CORRIDA	MEDIA CORRIDAS
- COMBUSTIBLE UTILIZADO		<b>Aceite Marino Diésel</b>			*****
- TIEMPO UTILIZADO EN CADA MEDICIÓN (min)	<b>48</b>	<b>48</b>	<b>48</b>	*****	*****
- HORA DE REALIZACIÓN DE LA CORRIDA	<b>14:32</b>	<b>15:41</b>	<b>16:50</b>	*****	*****
- CONC. MATERIAL PARTICULADO (mg/m <sup>3</sup> N)	<b>27,42</b>	<b>24,70</b>	<b>22,31</b>	<b>24,81</b>	<b>2,55</b>
- CONCENTRACIÓN CORREGIDA (mg/m <sup>3</sup> N)	<b>28,26</b>	<b>25,09</b>	<b>22,82</b>	<b>25,39</b>	<b>2,73</b>
- EMISIÓN HORA DE CONTAMINANTE (kg/h)	<b>0,408</b>	<b>0,366</b>	<b>0,331</b>	<b>0,369</b>	*****
- EMISIÓN ANUAL DE CONTAMINANTE (Ton/año)	<b>3,58</b>	<b>3,21</b>	<b>2,90</b>	<b>3,23</b>	*****
- CAUDAL DE GASES BASE SECA (m <sup>3</sup> N/h)	<b>14.896</b>	<b>14.827</b>	<b>14.841</b>	<b>14.855</b>	*****
- EXCESO DE AIRE (%)	<b>19,36</b>	<b>17,65</b>	<b>18,47</b>	<b>18,49</b>	*****
- O <sub>2</sub> (%)	<b>3,53</b>	<b>3,27</b>	<b>3,40</b>	<b>3,40</b>	*****
- CO <sub>2</sub> (%)	<b>13,98</b>	<b>14,14</b>	<b>14,07</b>	<b>14,06</b>	*****
- CO (ppm)	<b>22,33</b>	<b>56,33</b>	<b>64,33</b>	<b>47,67</b>	*****
- PORCENTAJE ISOCINETISMO (%)	<b>106,6</b>	<b>106,2</b>	<b>105,3</b>	*****	*****
- HUMEDAD DE GASES (%)	<b>8,36</b>	<b>7,85</b>	<b>7,51</b>	<b>7,91</b>	*****
- VELOCIDAD DE GASES (m/s)	<b>15,15</b>	<b>15,00</b>	<b>14,96</b>	<b>15,04</b>	*****
- TEMPERATURA DE LOS GASES DE SALIDA °C	<b>110,5</b>	<b>110,5</b>	<b>110,5</b>	<b>110,5</b>	*****
- PESO MOLECULAR BASE SECA	<b>30,38</b>	<b>30,39</b>	<b>30,39</b>	<b>30,39</b>	*****
- PESO MOLECULAR BASE HÚMEDA	<b>29,35</b>	<b>29,42</b>	<b>29,46</b>	<b>29,41</b>	*****
- RELACIÓN AIRE (REAL /TEÓRICO)	<b>1,20</b>	<b>1,18</b>	<b>1,19</b>	<b>1,19</b>	*****
- EFICIENCIA COMBUSTIÓN (%)	<b>85,0</b>	<b>85,0</b>	<b>85,0</b>	<b>85,0</b>	*****

## Cálculo de desviación estándar entre corridas.

Cliente: Blumar

Fecha: 14-04-2022

Fuente: Caldera N°3

Nº informe: IMFF 093/22

Nº Registro: SSTALH 270

Parámetro	C1	C2	C3	Prom.
Concentración de MP (mg/m <sup>3</sup> N)	27,419	24,705	22,314	24,813

Las fórmulas para determinar la desviación estándar, cuando el promedio de la concentración es igual o inferior a 56 mg/m<sup>3</sup>N, o dispersión relativa, cuando el promedio de la concentración es superior a 56 mg/m<sup>3</sup>N, son descritas a continuación.

$$\text{Desviación estándar} = \sqrt{\frac{\sum(x - \bar{x})^2}{n - 1}}$$

$$\text{Dispersión relativa} = 100 * \frac{\text{desviación estándar}}{\bar{x}}$$

**Donde:**

x = Cada corrida.

n = Cantidad de corridas.

$$\text{Desviación estándar} = \sqrt{(27,42/24,81)^2 + (24,7/24,81)^2 + (22,31/24,81)^2 / (3 - 1)}$$

$$\text{Desviación estándar} = 2,554 \text{ mg/m}^3\text{N}$$

$$\text{Desviación estándar} = 10,29\%$$

Para una demostración más clara, esta memoria de cálculo considera valores redondeados a dos decimales, mientras que el cálculo utilizado en el informe utiliza cada número completo.

## Cálculo de Potencia Térmica Nominal.

Cliente: Blumar  
Fuente: Caldera N°3  
Nº Registro: SSTALH 270

Fecha: 14-04-2022  
Nº informe: IMFF 093/22

Combustible: **Aceite Marino Diésel** Poder calorífico superior: 10858 Kcal/kg  
Consumo de comb. (nominal): **1050 kg/h**

La potencia térmica nominal solo es posible determinarla en fuentes con combustión, ya sean procesos o calderas. Para esta determinación se utiliza la siguiente ecuación, obtenida del Manual de Registro de Calderas y Turbinas del MMA.

$$PTN = (CN \times PCS) \times FC$$

**Donde:**

PTN = Potencia térmica nominal.

CN = Consumo nominal de combustible. Comb. Solidos y líquidos [kg/h], Comb. gaseosos [ $m^3/h$ ].

PCS = Poder calorífico superior del combustible. Comb. Solidos y líquidos [Kcal/kg], Comb. gaseosos [Kcal/ $m^3$ ].

FC = Factor de conversión 1,163\*10-6 [MWt/[Kcal/h]].

$$\text{PTN} = 0,000001163 [\text{MWt}/[\text{Kcal}/\text{h}]] \times 1050 [\text{kg}/\text{h}] \times 10858 [\text{Kcal}/\text{kg}]$$

$$\text{Potencia Térmica Nominal} = 13,259 \text{ MWt}$$

La fuente Caldera N°3, número de registro SSTALH 270, propiedad de Blumar, posee una potencia térmica nominal de 13,26 MWt, considerando un consumo de Aceite Marino Diésel de 1050 kg/h de acuerdo a la información entregada por el titular y un poder calorífico superior de 10858 Kcal/kg, de acuerdo al Banco Nacional de Energía.

Este documento no corresponde a una certificación de la fuente.

## Cálculo de Corrección por oxígeno.

Cliente: Blumar

Fecha: 14-04-2022

Fuente: Caldera N°3

Nº informe: IMFF 093/22

Nº Registro: SSTALH 270

%O<sub>2</sub> de medición C1: 3,53 % Concentración MP C1: 27,42 mg/m<sup>3</sup>N

%O<sub>2</sub> de referencia: 3 %

La fórmula para corrección por oxígeno utilizada en este informe es obtenida de la Resolución Exenta N°2.063/2005 de la SEREMI de salud de la Región Metropolitana.

$$CC = F \times Cm$$

$$F = \frac{[\%O_2 \text{ ambiente en el lugar de medición}] - [\%O_2 \text{ de referencia}]}{[\%O_2 \text{ ambiente en el lugar de medición}] - [\%O_2 \text{ de medición}]}$$

### Donde:

CC = Concentración corregida.

Cm = Promedio de la concentración medida, corregida por factores de calibración de los analizadores.

F = Factor de corrección por oxígeno de referencia.

%O<sub>2</sub> de referencia = Oxígeno al cual debe ser corregida la muestra.

%O<sub>2</sub> de medición = Oxígeno medido en la respectiva corrida.

$$F = (21\% - 3\%) / (21\% - 3,53\%)$$

$$CC = 1,03 \times 27,419 \text{ mg/m}^3\text{N}$$

**Concentración de la Corrida 1 corregida al 3% de O<sub>2</sub> = 28,24mg/m<sup>3</sup>N**

EMPRESA: BLUMAR S.A.

FECHA: 14-04-22

METODOLOGÍA: CH-5

HORA: 14:02 - 14:15

INFORME: IMFF 93 /22

FUENTE: CALDERA 3

PRESIÓN BAROMÉTRICA: mm Hg 757,5

COMBUSTIBLE: Aceite Marino Diésel

REGISTRO: SSTALH - 270

Sí No

USO DE MICROMANÓMETRO: Sí No

USO DE TUPO PITOT S TIPO S: Sí  No

DATOS DE EQUIPOS				MEDICIÓN DE FLUJO	Flujo Ciclónico, °a				ΔP				Pg				Ts, °C				
Equipo :		ISP-MS-23-03			T <sub>1</sub>	T <sub>2</sub>	T <sub>3</sub>	T <sub>4</sub>	T <sub>1</sub>	T <sub>2</sub>	T <sub>3</sub>	T <sub>4</sub>	T <sub>1</sub>	T <sub>2</sub>	T <sub>3</sub>	T <sub>4</sub>	T <sub>1</sub>	T <sub>2</sub>	T <sub>3</sub>	T <sub>4</sub>	
Fecha :	27-10-2021			1	2,5	17,5	****	4	6		14,0	13,5						110,0	111,0		
ΔH@:	41,77 mm H <sub>2</sub> O			2	4,7	19,7	****	5	5		15,0	14,0						110,0	111,0		
Y :	1,0360			3	8,3	23,3	****	4	6		15,5	15,0						110,0	111,0		
Nº Dne :	ISP-BS-23- 37			4	12,4	27,4	****	5	7		16,0	15,5						111,0	111,0		
Nº Pitot :	ISP-TP-23- 39			5	17,5	32,5	****	6	5		16,0	16,0						111,0	111,0		
Cp :	0,84			6	24,9	39,9	****	5	6		16,5	16,5			-6,0	-6,0		111,0	111,0		
S.T. CH. :	ISP-ST-23- 42			7	45,1	60,1	****	6	6		16,5	16,5						111,0	111,0		
S.T. Sonda :	ISP-ST-23- 43			8	52,5	67,5	****	7	5		16,5	16,5						111,0	111,0		
S.T. Filtro :	ISP-ST-23- 41			9	57,6	72,6	****	4	6		16,5	16,5						111,0	111,0		
S.T. 4º imp :	ISP-ST-23- 12			10	61,7	76,7	****	6	6		16,5	16,0						111,0	111,0		
S.T. in :	ISP-ST-23- 8			11	65,3	80,3	****	7	6		16,5	16,0						110,0	111,0		
S.T. out :	ISP-ST-23- 9			12	67,5	82,5	****	6	5		16,0	16,0						110,0	111,0		
Barómetro :	200332341		Laboratorio Móvil		PROMEDIOS				5,58				15,81				-6,00				110,79

ESTIMACIONES		ESTANDARIZACIÓN	
Temperatura:	25 °C	Temperatura:	25,0 °C
H <sub>2</sub> O :	8 %	Presión :	760 mm Hg

#### PRUEBA DE FUGA

Pitot: ok Lote acetona: 52944914 108

Orsat: X Med. humedad : N° :

#### PERSONAL

Supervisor : Daniel Enrique Burgos Pedraza

Operador U. Control : David Antonio Gómez Pavez

Operador Sonda : Claudio Marcelo Rivas Toro

A. Químico (Si aplica):

MUESTREO		PARÁMETROS DE FLUJO	
DnC :	0,25263 plg	O <sub>2</sub>	3,5 % Md 30,349 g/mol
Dne :	0,24803 plg	CO <sub>2</sub>	13,8 % Ms 29,361 g/mol
Qm ap :	0,02024 m <sup>3</sup> /min	SO <sub>2</sub>	32,0 ppm Ts 110,8 °C
Tiempo :	48 min total	CO	0,0 ppm Ps 757,06 mmHg
Tiempo :	2,0 min/pto	N <sub>2</sub>	82,7 % EA 19,09 %
Vm aprox. :	0,972 m <sup>3</sup>	Fo	1,261
Vm (std) aprox. :	1,004 m <sup>3</sup> /N	Vs	15,35 m/s
K =	2,53	Qs	21260 m <sup>3</sup> /h
ΔH aprox :	39,9 mmH <sub>2</sub> O	Q <sub>s</sub> (std)	15130 m <sup>3</sup> N/h

#### VERIFICACIÓN DE CARGA (Combustión)

CC CRPC: 1050 kg/h CC Calc.: 1120,3 kg/h Carga CC: 106,7 %  
Vapor CRPC: 18778 kgv/h Vap. Calc.: 17288,9 kg/h Carga Vap.: 92,07 %

#### VERIFICACIÓN DE Yc

Hora : 10:00 - 10:10

Tiempo min Tm DGM, °C Lectura DGM, m<sup>3</sup>

0 14,0 11,0 59,8900

2 14,0 11,0

4 14,0 11,0

6 14,0 11,0

8 14,0 11,0

10 14,0 11,0 60,0900

Tm' = 12,5 °C Vm' = 0,200 m<sup>3</sup>

Tiempo efectivo = 10 min

Volumen, Vm = 7,0629 pie<sup>3</sup>

Cálculo de Yc = 1,0411

Y ± 3 % = 1,0049 -- 1,0671

Resultado = Yc DENTRO de RANGO

#### MÉTODO CH - 4

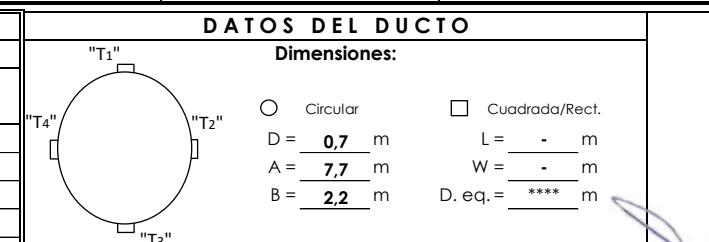
Vi : mL Wi : g

Vf : mL Wf : g

Vm : m<sup>3</sup>N Vw : - m<sup>3</sup>N

Θ : min H<sub>2</sub>O : - %

#### OBSERVACIONES



#### Perturbaciones

Perturbación Tramo A: Atmósfera

Perturbación Tramo B: Sonda

#### Características

Posición: Vertical

Nº de Puestos: 2

Sección: Circular

Identificación: Ducto Simple

Firma del supervisor:  
IMFF 09/3/22 ,  
Anexo 1,5,  
pagina 1 de 5.

CLIENTE : BLUMAR S.A.

## Condiciones de estandarización

Temperatura = 25 °C

$$\text{Presión} = \frac{760}{\text{mm Hg}}$$

PARÁMETROS DE CONTROL DEL MUESTREO											Volumen DGM (m <sup>3</sup> )	K <sub>i</sub>	
Punto N°	Tiempo min	Pg mm H <sub>2</sub> O	ΔP mm H <sub>2</sub> O	ΔH mm H <sub>2</sub> O	T <sub>s</sub> °C	T <sub>m<sub>i</sub></sub> °C	T <sub>m<sub>o</sub></sub> °C	T <sub>impingers</sub> °C	T <sub>sonda</sub> °C	T <sub>filtro</sub> °C			
1	2,0		12,0	30,3	110	18	17	10	118	120	3	60,1250	2,468
2	4,0		13,0	32,8	110	18	17	10	120	120	3		2,468
3	6,0		14,0	35,4	111	18	17	10	120	120	3		2,462
4	8,0		15,0	37,9	110	18	17	10	120	120	3		2,468
5	10,0		16,0	40,4	110	18	17	10	120	120	4		2,468
6	12,0	-6,00	16,0	40,4	110	18	17	10	120	120	4		2,467
7	14,0		16,5	41,7	110	19	17	10	120	120	4		2,472
8	16,0		16,5	41,7	111	19	17	10	120	120	4		2,466
9	18,0		16,0	40,4	110	19	17	10	120	120	4		2,472
10	20,0		16,0	40,4	110	19	18	10	120	120	4		2,477
11	22,0		16,0	40,4	110	19	18	10	120	120	4		2,477
12	24,0		16,0	40,4	111	19	18	10	120	120	4		2,470
1	26,0		13,5	34,1	110	19	18	10	120	120	3		2,477
2	28,0		14,0	35,4	111	19	18	11	120	120	3		2,470
3	30,0		15,5	39,1	111	19	18	11	120	120	3		2,470
4	32,0		15,5	39,1	112	19	18	11	120	120	4		2,464
5	34,0		16,0	40,4	111	19	19	11	119	120	4		2,474
6	36,0	-6,00	16,5	41,7	111	19	19	11	120	120	4		2,473
7	38,0		16,5	41,7	111	19	19	11	120	120	4		2,47
8	40,0		16,0	40,4	110	20	19	11	120	119	4		2,49
9	42,0		16,0	40,4	110	20	19	11	120	119	4		2,49
10	44,0		16,0	40,4	110	20	19	11	120	119	4		2,49
11	46,0		16,0	40,4	110	20	19	11	120	119	4		2,49
12	48,0		16,0	40,4	111	20	19	11	120	120	4		2,48
												---	
												---	
												---	
												61,0955	
<b>PROMEDIOS</b>		Pg -6,00	ΔP 15,44	ΔH 38,99	T <sub>s</sub> 110,46	T <sub>m</sub> 18,46	Qm <sub>real</sub> :	20,947	l/min	Vm:	0,9705	m <sup>3</sup>	K = 2,47

## RECUPERACION DE IMPINGERS

Tipo Medición		Nº Impinger					
		1	2	3	4	5	6
CH-5	<input checked="" type="checkbox"/>	150 ml (H <sub>2</sub> O)	150 ml (H <sub>2</sub> O)	Vacio			230g (Silica Gel)
CH-29		Vacio	100 ml (HNO <sub>3</sub> / H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> )	100 ml (HNO <sub>3</sub> / H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> )	Vacio	100 ml (H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> / KMnO <sub>4</sub> )	100 ml (H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> / KMnO <sub>4</sub> )
<b>Volumen Final</b>		<b>186,0</b>	<b>164,0</b>	<b>10,0</b>			<b>239,2</b>

Prohibida la reproducción total o parcial de este documento sin autorización escrita de Algoritmos y Mediciones Ambientales SpA

IDENTIFICACIÓN					
FUENTE : CALDERA 3					
Informe N° : IMFF 93/22					
FECHA : <b>14-4-2022</b>					
CORRIDA N° : <b>1</b>			FILTRO N° : <b>7350</b>		
HORA INICIO : <b>14:32</b>			HORA FINAL : <b>15:30</b>		
PERSONAL					
Supervisor : Daniel Enrique Burgos Pedraza					
Operador U. Control : David Antonio Gómez Pavez					
Operador Sonda : Claudio Marcelo Rivas Toro					
A. Químico : 0					
RESULTADOS MEDICIÓN					
Generales					
Vm(std):	<b>1,03</b>	m <sup>3</sup> N	Vs:	<b>15,15</b>	m/s
% I:	<b>106,55</b>	%	Qs:	<b>20995,08</b>	m <sup>3</sup> /h
Bws:	<b>8,36</b>	%	Qs(std):	<b>14896,03</b>	m <sup>3</sup> /N/h
Carga					
m <sub>COMB</sub> :	<b>1100,33</b>	kg/h	m <sub>VAP</sub> :	<b>16980,61</b>	kg/h
Carga cc:	<b>104,79</b>	%	Carga VAP:	<b>90,43</b>	%
PRUEBAS DE FUGAS					
Tren de muestreo	T1 Inicial		T1 Final		T2 Inicial
	<b>0</b>		-		-
	<b>15</b>		-		-
	T3 Inicial		T3 Final		T4 Inicial
	<b>-</b>		<b>-</b>		-
	<b>-</b>		<b>-</b>		-
ANÁLISIS DE GASES				Control de combustión	
Muestra	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	Orsat	Prom
Hora	<b>14:32</b>	<b>15:00</b>	<b>15:28</b>		-
O <sub>2</sub> , %	<b>3,40</b>	<b>3,50</b>	<b>3,70</b> x		3,53
CO <sub>2</sub> , %	<b>14,00</b>	<b>14,00</b>	<b>13,95</b> x		13,98
CO, ppm	<b>22,00</b>	<b>25,00</b>	<b>20,00</b> x		22,33
SO <sub>2</sub> , ppm	<b>34</b>	<b>32</b>	<b>34</b> x		33
Observaciones:					
Firma del supervisor					
IMFF 093/22 , Anexo 9.5, página 2 de 5 .					

CLIENTE : BLUMAR S.A.

Condiciones de estandarización

Temperatura = 25 °C

Presión = 760 mm Hg

<b>PARÁMETROS DE CONTROL DEL MUESTREO</b>											<b>Volumen</b> DGM (m <sup>3</sup> )	<b>K<sub>i</sub></b>		
Punto N°	Tiempo min	Pg mm H <sub>2</sub> O	ΔP mm H <sub>2</sub> O	ΔH mm H <sub>2</sub> O	T <sub>s</sub> °C	T <sub>m<sub>i</sub></sub> °C	T <sub>m<sub>o</sub></sub> °C	T <sub>impingers</sub> °C	T <sub>sonda</sub> °C	T <sub>filtro</sub> °C	Vacio plg Hg			
1	2,0			12,0	29,7	110	19	19	11	119	118	3	61,1050	2,481
2	4,0			13,5	33,4	110	19	19	11	119	118	3		2,481
3	6,0			14,0	34,6	111	19	19	11	119	117	3		2,475
4	8,0			15,0	37,1	110	19	19	11	119	117	3		2,481
5	10,0			15,0	37,1	110	20	18	11	120	118	4		2,481
6	12,0	-6,00		15,5	38,3	110	20	18	12	120	119	4		2,480
7	14,0			15,5	38,3	110	20	18	12	120	120	4		2,481
8	16,0			15,5	38,3	111	20	18	12	120	120	4		2,475
9	18,0			16,0	39,6	110	20	18	12	119	120	4		2,481
10	20,0			16,0	39,6	110	20	18	12	122	120	4		2,481
11	22,0			16,0	39,6	110	20	18	12	121	120	4		2,481
12	24,0			16,0	39,6	111	20	18	12	119	119	4		2,475
1	26,0			12,0	29,7	110	20	18	12	119	119	3		2,481
2	28,0			14,0	34,6	111	20	18	11	119	120	3		2,475
3	30,0			15,0	37,1	111	20	18	11	120	120	3		2,475
4	32,0			15,0	37,1	112	20	18	11	121	120	4		2,468
5	34,0			16,0	39,6	111	20	18	11	120	121	4		2,475
6	36,0	-6,00		16,0	39,6	111	20	18	11	120	122	4		2,473
7	38,0			16,0	39,6	111	20	18	11	122	120	4		2,48
8	40,0			16,0	39,6	110	21	18	11	121	119	4		2,50
9	42,0			16,0	39,6	110	21	18	11	119	119	4		2,50
10	44,0			16,0	39,6	110	21	19	11	119	122	4		2,50
11	46,0			16,0	39,6	110	21	19	11	120	119	4		2,50
12	48,0			16,0	39,6	111	21	19	11	120	120	4		2,49
													---	
													---	
													62,070	---
<b>PROMEDIOS</b>		Pg -6,00	ΔP 15,17	ΔH 37,52	Ts 110,46	Tm 19,17	Qm <sub>real</sub> : 20,828 l/min	Vm: 0,9650 m <sup>3</sup>	K = 2,48					

<b>RECUPERACION DE IMPINGERS</b>												
<b>Tipo Medición</b>		<b>Nº Impinger</b>										
		1	2	3	4	5	6	7				
CH-5	<input checked="" type="checkbox"/>	150 ml (H <sub>2</sub> O)	150 ml (H <sub>2</sub> O)	Vacio								230g (Silica Gel)
CH-29		Vacio	100 ml (HNO <sub>3</sub> / H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> )	100 ml (HNO <sub>3</sub> / H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> )	Vacio	100 ml (H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> / KMnO <sub>4</sub> )	100 ml (H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> / KMnO <sub>4</sub> )					230g (Silica Gel)
<b>Volumen Final</b>		186,0	162,0	6,0								240,1

<b>IDENTIFICACIÓN</b>													
FUENTE :	CALDERA 3												
Informe N° :	IMFF 93/22												
FECHA :	14-4-2022												
CORRIDA N° :	2 FILTRO N° : 7351												
HORA INICIO :	15:41 HORA FINAL : 16:38												
<b>PERSONAL</b>													
Supervisor :	Daniel Enrique Burgos Pedraza												
Operador U. Control :	David Antonio Gómez Pavez												
Operador Sonda :	Claudio Marcelo Rivas Toro												
A. Químico :	0												
<b>RESULTADOS MEDICIÓN</b>													
<b>Generales</b>													
Vm(std):	1,02 m <sup>3</sup> N											Vs: 15,00 m/s	
% I:	106,17 %											Qs: 20782,21 m <sup>3</sup> /h	
Bws:	7,85 %											Qs(std): 14826,74 m <sup>3</sup> N/h	
<b>Carga</b>													
m <sub>COMB</sub> :	1112,06 kg/h											m <sub>VAP</sub> : 17161,59 kg/h	
Carga <sub>CC</sub> :	105,91 %											Carga <sub>VAP</sub> : 91,39 %	
<b>PRUEBAS DE FUGAS</b>													
Tren de muestreo	T1 Inicial		T1 Final		T2 Inicial		T2 Final						
	m <sup>3</sup> /min	0	-	-	-	0							
	plg Hg	15	-	-	-	5							
		T3 Inicial	T3 Final		T4 Inicial		T4 Final						
m <sup>3</sup> /min	-	-		-		-							
	plg Hg	-	-		-		-						
<b>ANÁLISIS DE GASES</b>													
Muestra	1	2	3	Orsat	Prom								
Hora	15:41	16:00	16:36		-								
O <sub>2</sub> , %	3,30	3,25	3,27 x		3,27								
CO <sub>2</sub> , %	14,20	14,22	14,00 x		14,14								
CO, ppm	47,00	62,00	60,00 x		56,33								
SO <sub>2</sub> , ppm	41	41	41 x		41,00								
Observaciones:													
Firma del supervisor													
IMFF 093/ 22 , Anexo 9.5, página 3 de 5 .													

IMFF 093/ 22 ,  
Anexo 9.5,  
página 3 de 5 .

CLIENTE : BLUMAR S.A.

## Condiciones de estandarización

Temperatura = 25 °C

$$\text{Presión} = \frac{760}{\text{mm Hg}}$$

PARÁMETROS DE CONTROL DEL MUESTREO											Volumen DGM (m <sup>3</sup> )	K <sub>i</sub>		
Punto N°	Tiempo min	Pg mm H <sub>2</sub> O	ΔP mm H <sub>2</sub> O	ΔH mm H <sub>2</sub> O	T <sub>s</sub> °C	T <sub>m<sub>i</sub></sub> °C	T <sub>m<sub>o</sub></sub> °C	T <sub>impingers</sub> °C	T <sub>sonda</sub> °C	T <sub>filtro</sub> °C	Vacío plg Hg			
1	2,0			12,5	31,0	109	21	20	9	120	118	3	62,0750	2,500
2	4,0			14,0	34,7	110	21	20	9	120	118	3		2,494
3	6,0			14,0	34,7	110	21	20	9	120	117	3		2,494
4	8,0			15,0	37,2	112	21	20	9	120	117	3		2,481
5	10,0			15,5	38,5	111	22	20	9	120	118	4		2,491
6	12,0	-6,00		15,5	38,5	111	22	20	9	119	119	4		2,490
7	14,0			15,5	38,5	109	22	20	9	119	120	4		2,504
8	16,0			16,0	39,7	110	22	20	9	121	120	4		2,498
9	18,0			16,0	39,7	110	22	20	9	122	120	4		2,498
10	20,0			16,0	39,7	110	22	20	10	122	120	4		2,498
11	22,0			16,0	39,7	110	22	20	10	122	120	4		2,498
12	24,0			16,0	39,7	111	22	20	10	119	119	4		2,491
1	26,0			12,0	29,8	110	22	20	10	119	119	3		2,498
2	28,0			13,0	32,3	111	22	20	10	11	120	3		2,491
3	30,0			14,0	34,7	111	22	21	10	120	120	3		2,496
4	32,0			15,0	37,2	112	22	21	10	121	120	4		2,489
5	34,0			15,0	37,2	111	22	21	10	120	121	4		2,496
6	36,0	-6,00		15,5	38,5	111	22	21	10	120	122	4		2,494
7	38,0			16,0	39,7	111	23	21	10	122	120	4		2,51
8	40,0			16,0	39,7	110	23	21	11	121	119	4		2,51
9	42,0			16,0	39,7	110	23	21	11	119	119	4		2,51
10	44,0			16,0	39,7	110	23	21	11	119	122	4		2,51
11	46,0			16,0	39,7	110	23	21	11	120	119	4		2,51
12	48,0			16,0	39,7	111	23	21	11	120	120	4		2,51
													---	
													---	
													63,040	
<b>PROMEDIOS</b>		Pg -6,00	ΔP 15,10	ΔH 37,48	Ts 110,46	T <sub>m</sub> 21,25		Qm <sub>real</sub> : 20,828 l/min		Vm: 0,9650	m <sup>3</sup>	K =	<b>2,50</b>	

## RECUPERACION DE IMPINGERS

Tipo Medición		Nº Impinger						
		1	2	3	4	5	6	7
CH-5	<input checked="" type="checkbox"/>	150 ml (H <sub>2</sub> O)	150 ml (H <sub>2</sub> O)	Vacio				230g (Silica Gel)
CH-29		Vacio	100 ml (HNO <sub>3</sub> / H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> )	100 ml (HNO <sub>3</sub> / H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> )	Vacio	100 ml (H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> / KMnO <sub>4</sub> )	100 ml (H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> / KMnO <sub>4</sub> )	230g (Silica Gel)
<b>Volumen Final</b>		<b>188,0</b>	<b>158,0</b>	<b>6,0</b>				<b>238,7</b>

Prohibida la reproducción total o parcial de este documento sin autorización escrita de Algoritmos y Mediciones Ambientales SpA

IDENTIFICACIÓN						
FUENTE :	CALDERA 3					
Informe N° :	IMFF 93/22					
FECHA :	<b>14-4-2022</b>					
CORRIDA N° :	<b>3</b>			FILTRO N° :	<b>7358</b>	
HORA INICIO :	<b>16:50</b>			HORA FINAL :	<b>17:48</b>	
PERSONAL						
Supervisor :	Daniel Enrique Burgos Pedraza					
Operador U. Control :	David Antonio Gómez Pavez					
Operador Sonda :	Claudio Marcelo Rivas Toro					
A. Químico :	0					
RESULTADOS MEDICIÓN						
Generales						
Vm(std):	1,01	m <sup>3</sup> N	Vs:	14,96	m/s	
% I:	105,31	%	Qs:	20727,12	m <sup>3</sup> /h	
Bws:	7,51	%	Qs(std):	14841,42	m <sup>3</sup> N/h	
Carga						
m <sub>COMB</sub> :	<b>1105,01</b>	kg/h	m <sub>VAP</sub> :	<b>17052,82</b>	kg/h	
Carga cc:	105,24	%	Carga VAP:	90,81	%	
PRUEBAS DE FUGAS						
Tren de muestreo	T1 Inicial	T1 Final		T2 Inicial	T2 Final	
	m <sup>3</sup> /min	<b>0</b>	-		-	<b>0</b>
	plg Hg	<b>15</b>	-		-	<b>6</b>
		T3 Inicial	T3 Final		T4 Inicial	T4 Final
	m <sup>3</sup> /min	-	-		-	-
	plg Hg	-	-		-	-
ANÁLISIS DE GASES				Control de combustión		
Muestra	1	2	3	Orsat	Prom	
Hora	16:50	17:20	<b>17:44</b>		-	
O <sub>2</sub> , %	3,30	3,40	<b>3,50</b> X		3,40	
CO <sub>2</sub> , %	14,00	14,20	<b>14,00</b> X		14,07	
CO, ppm	70,00	68,00	<b>55,00</b> X		64,33	
SO <sub>2</sub> , ppm	40	36	<b>34</b> X		36,67	
Observaciones:						
Firmado del supervisor 						
IMFF 093/22 , Anexo 9.5, página 4 de 5 .						

Empresa : **BLUMAR S.A.**  
 Fuente : **CALDERA N°3**  
 Marca : **JOHNSTON BOILER COMPANY**  
 Año : **2007**

Informe : **IMFF 093-22** Fecha : **14-04-2022**  
 N° registro : **SSTALH-270**  
 Modelo : **INGEOTUBULAR 4 PASOS**  
 N° interno : **N°3**

### Antecedentes de la caldera

Capaciadd máxima instalada : **18778 KG/H**  
 Combustible utilizado : **ACEITE MARINO DIESEL**

Sist. Evacuación de gases	: Natural <input type="text"/>	Forzado <input checked="" type="checkbox"/> X	Inducido <input type="text"/>
Período de funcionamiento	: h/día <input type="text"/> 24	días/mes <input type="text"/>	días/año <input type="text"/>
Programa mantención	: Semanal <input type="text"/>	Mensual <input type="text"/>	Anual <input checked="" type="checkbox"/> X

### Antecedentes del quemador

Marca	: <b>JOHNSTON BOILER COMPANY</b>	Modelo	: <b>X</b>
Año	: <b>2007</b>	Nº de serie	: <b>X</b>
Potencia	: <b>45 KW</b>		
Tipo	: Presurizado <input checked="" type="checkbox"/> X	Atmosférico	<input type="text"/>
Operación	: On / Off <input type="text"/> Manual <input checked="" type="checkbox"/> X	Mixto <input type="text"/> Etapas <input type="text"/>	Modulante <input type="text"/>

### Composición Elemental del Combustible (%):

Carbono <input type="text"/>	Hidrógeno <input type="text"/>	Oxígeno <input type="text"/>
Nitrógeno <input type="text"/>	Cenizas <input type="text"/>	Agua <input type="text"/>
Azufre <input type="text"/>	Poder Calorífico Inferior <b>10858</b>	Kcal/kg

<b>Parámetros de operación</b>		<b>C<sub>1</sub></b>	<b>C<sub>2</sub></b>	<b>C<sub>3</sub></b>	<b>Promedio</b>
Presión de inyección de petróleo	( )	-	-	-	-
Presión de retorno de petróleo	( )	-	-	-	-
Presión de atomización	( )	-	-	-	-
Presión de trabajo	( kg/cm <sup>2</sup> )	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	6
Consumo de combustible	( kg/h )				-
Producción de vapor	( kg/h )	<b>16980</b>	<b>17162</b>	<b>17052</b>	17065
Porcentaje de carga combustible	( % )				-
Carga respecto a la potencia	( % )	<b>90,43</b>	<b>91,39</b>	<b>90,81</b>	90,88
Presión de gas en línea	( )	-	-	-	-
Presión de inyección de gas	( )	-	-	-	-
Temperatura agua de alimentación	( °C )	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	100
Eficiencia de la caldera	( % )	<b>85</b>	<b>85</b>	<b>85</b>	85
Detenciones de la fuente	SI / NO	<b>SI</b>	<b>SI</b>	<b>SI</b>	-

<i>Algoritmos</i>	ENVÍO Y RECEPCIÓN DE FILTROS Y/O RECUPERADOS							FILAB-0102		
FECHA Y HORA DE ENVÍO:	<i>Calderas 1-3 MFF 045-22 CET-5 Blumar San Vicente</i>				TIPO DE FILTRO:					
OPERADOR RESPONSABLE:					<input checked="" type="checkbox"/> VIDRIO	<input type="checkbox"/> TEFLÓN				
ESTACIÓN:					<input type="checkbox"/> CELULOSA	<input type="checkbox"/> CUARZO				
CÓDIGO DE PROYECTO:					<input type="checkbox"/> PVC	<input type="checkbox"/> OTRO				
TIPO DE MONITOREO:					<i>Aerotoma</i>					
CLIENTE:					TIPO DE RECUPERADO:					
Condiciones de envío desde terreno (a completar por el Jefe Zonal y/u Operador de Zona)										
Nº	IDENTIFICACIÓN FILTRO	IDENTIFICACIÓN RECUPERADO	CÓDIGO LIMS (SENAITE)	CONDICIÓN FINAL		FECHA MUESTREO	ANÁLISIS INTERNO	ANÁLISIS EXTERNO	Nº DE INFORME (FUENTES FIJAS)	OBSERVACIONES
				VÁLIDO	NULO					
1	7350	7350-R		✓	✓	14-04-22 14:32	Gravimétria	-	14MFF093-22	
2	7351	7351-R		✓	✓	14-04-22 15:41	Gravimétria	-	14MFF093-22	
3	7358	7358-R		✓	✓	19-04-22 16:50	Gravimétria	-	14MFF093-22	
4										
5										
6										
7										
8										
9										
10										
11										
12										
13										
14										
15										
16										
17										
18										
19										
20										
Entrega de Filtros/Recuperados a Laboratorio (a completar por Receptorista de muestras y/o Analista Químico/Coordinador de Laboratorio)										
ENTREGADO POR:					RECIBE CONFORME:					
Recepción de Filtros/Recuperados en Laboratorio (a completar por Receptorista de muestras y/o Coordinador de Ingreso)										
FECHA DE RECEPCIÓN:	<i>18-04-2022</i>									
HORA DE RECEPCIÓN:	<i>10:37</i>									
RESPONSABLE DE RECEPCIÓN:	<i>A. Vago</i>									

## INFORME DE ENSAYOS

Fecha de Emisión: 27 de Abril de 2022

### ANTECEDENTES ETFA

<b>Empresa</b>	: Algoritmos y Mediciones Ambientales SpA
<b>Sucursal</b>	: Casa Matriz
<b>Código ETFA</b>	: N°015-01
<b>Dirección</b>	: Seminario N°180, Providencia, Santiago

### INSPECTOR AMBIENTAL DE ANALISIS

Jocelyne Catalán	: Código IA: 16.680.002-1 - Aguas; Agua potable/bebida, Agua subterránea, Agua superficial, Aguas residuales, Aguas para fines industriales, Fuentes de captación. - Suelos y Sedimentos; Sedimentos acuáticos (fluviales (ríos), estuarinos), Sedimentos lacustres, Sedimentos marinos, Compost, Lodos, Residuos industriales sólidos (RISES), Residuos peligrosos, Residuos sólidos, Suelos. - Aire: Aire-Gases, Aire-MP.
Carlos Fernández	: Código IA: 7.983.534-K - Aguas; Agua potable/bebida, Aguas residuales, Aguas para fines industriales, Fuentes de captación.

### ANTECEDENTES TITULAR

<b>Titular</b>	: Blumar S.A.
<b>Dirección</b>	: Carlos Prat N°60, Coronel
<b>RUT</b>	: 80.860.400-0
<b>Contacto</b>	: María José Zagal
<b>Fuente o actividad</b>	: Caldera

### ANTECEDENTES DEL ENSAYO

<b>Tipo de Muestra</b>	: Filtros Isocinéticos / Recuperados
<b>Norma de Referencia</b>	: CH-5
<b>Instrumento ambiental aplicable</b>	: PPDA/PDA D.S. 6/2018

### ANTECEDENTES DE LAS MUESTRAS

<b>Tipo de Muestreo</b>	: Filtro Microfibra de Vidrio / Isocinético
<b>Responsable Muestreo y/o Medición</b>	: Algoritmos y Mediciones Ambientales SpA
<b>Nombre IA Muestreo y/o Medición</b>	: José Gamboa Rogers
<b>Código IA Muestreo y/o Medición</b>	: 12.868.982-6
<b>Lote de Acetona</b>	: K52883014105

## RESULTADOS DE ENSAYO

---

**Identificación del Punto de Muestreo** : Caldera Nº3  
**Código Muestra** : 7350 / 7350-R  
**Fecha y Hora Inicio Muestreo** : 14/04/2022 14:32 horas  
**Fecha y Hora de Recepción** : 18/04/2022 10:37 horas  
**Volumen de Recuperado** : 120 mL

Parámetro	Resultado	Límite de Detección	Unidades	Método de Ensayo	Fecha de Análisis
Peso Inicial Filtro	0.3689	---	g	Método CH-5, Basado en EPA 5	08/03/2022 13:08 horas
Peso Final Filtro	0.3915	---	g	Método CH-5, Basado en EPA 5	22/04/2022 16:44 horas
Material Particulado Filtro	0.0226	---	g	Método CH-5, Basado en EPA 5	22/04/2022 16:44 horas
Peso Inicial Recuperado	34.6147	---	g	Método CH-5, Basado en EPA 5	08/03/2022 17:22 horas
Peso Final Recuperado	34.6203	---	g	Método CH-5, Basado en EPA 5	27/04/2022 09:40 horas
Material Particulado Recuperado	0.0056	---	g	Método CH-5, Basado en EPA 5	27/04/2022 09:40 horas

## RESULTADOS DE ENSAYO

---

**Identificación del Punto de Muestreo** : Caldera Nº3  
**Código Muestra** : 7351 / 7351-R  
**Fecha y Hora Inicio Muestreo** : 14/04/2022 15:41 horas  
**Fecha y Hora de Recepción** : 18/04/2022 10:37 horas  
**Volumen de Recuperado** : 105 mL

Parámetro	Resultado	Límite de Detección	Unidades	Método de Ensayo	Fecha de Análisis
Peso Inicial Filtro	0.3404	---	g	Método CH-5, Basado en EPA 5	08/03/2022 13:08 horas
Peso Final Filtro	0.3602	---	g	Método CH-5, Basado en EPA 5	22/04/2022 16:44 horas
Material Particulado Filtro	0.0198	---	g	Método CH-5, Basado en EPA 5	22/04/2022 16:44 horas
Peso Inicial Recuperado	33.1168	---	g	Método CH-5, Basado en EPA 5	08/03/2022 17:55 horas
Peso Final Recuperado	33.1222	---	g	Método CH-5, Basado en EPA 5	27/04/2022 09:40 horas
Material Particulado Recuperado	0.0054	---	g	Método CH-5, Basado en EPA 5	27/04/2022 09:40 horas

## RESULTADOS DE ENSAYO

**Identificación del Punto de Muestreo** : Caldera Nº3  
**Código Muestra** : 7358 / 7358-R  
**Fecha y Hora Inicio Muestreo** : 14/04/2022 16:50 horas  
**Fecha y Hora de Recepción** : 18/04/2022 10:37 horas  
**Volumen de Recuperado** : 120 mL

Parámetro	Resultado	Límite de Detección	Unidades	Método de Ensayo	Fecha de Análisis
Peso Inicial Filtro	0.3424	---	g	Método CH-5, Basado en EPA 5	08/03/2022 13:08 horas
Peso Final Filtro	0.3599	---	g	Método CH-5, Basado en EPA 5	22/02/2022 16:44 horas
Material Particulado Filtro	0.0175	---	g	Método CH-5, Basado en EPA 5	22/02/2022 16:44 horas
Peso Inicial Recuperado	33.5600	---	g	Método CH-5, Basado en EPA 5	12/04/2022 09:13 horas
Peso Final Recuperado	33.5651	---	g	Método CH-5, Basado en EPA 5	27/04/2022 09:40 horas
Material Particulado Recuperado	0.0051	---	g	Método CH-5, Basado en EPA 5	27/04/2022 09:40 horas

**Observaciones:**

1. El informe no puede ser reproducido total o parcialmente, sin autorización por escrito del laboratorio.
2. Los resultados obtenidos son válidos sólo para las muestras analizadas.
3. El tipo de preservante utilizado corresponde al indicado por la normativa vigente.
4. Acreditación INN: LE 1078, LE 1079 y LE 1080.
5. Acreditación A2LA: 4235.01 y 4235.02
6. Entidad de Fiscalización Ambiental ETFA Código 015-01
7. \* Parámetros no incluidos en el alcance de acreditación.
8. (1) Cálculo Matemático.
9. (2) Se reporta Límite de Cuantificación.
10. (3) Análisis fuera del Holding Time.
11. (EXT1) : Análisis sub-contratado a \_\_\_\_\_, Código ETFA Nº \_\_\_\_ - \_\_\_\_.
12. (EXT2) : Análisis sub-contratado a \_\_\_\_\_, Código ETFA Nº \_\_\_\_ - \_\_\_\_.
13. (EXT3) : Análisis sub-contratado a \_\_\_\_\_, Código ETFA Nº \_\_\_\_ - \_\_\_\_.
14. (EXT4) : Análisis sub-contratado a \_\_\_\_\_, Código ETFA Nº \_\_\_\_ - \_\_\_\_.

Anibal Pacheco Oliva  
Gerente Técnico ETFA  
**Representante Legal**

Carlos Fernández  
Jefe Laboratorio  
/Inspector Ambiental  
**Código IA 7983534-K**

Jocelyne Catalán Neira  
Supervisor Laboratorio/Inspector Ambiental  
**Código IA 16.680.002-1**

Santiago, 27 de Abril de 2022

**DECLARACIÓN JURADA PARA LA OPERATIVIDAD DEL  
INSPECTOR AMBIENTAL**

FILAB-2001  
Rev 01  
25-08-2021

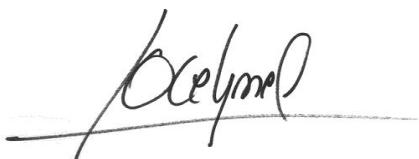
Yo, Jocelyne Catalán Neira , RUN N° 16.680.002-1, domiciliado en Seminario N° 180, comuna de Providencia, Santiago, Región Metropolitana, en mi calidad de Inspector Ambiental N° 16.680.002-1; código ETFA 015-01, declaro que, en los últimos dos años:

- No he tenido una relación directa ni indirecta, mercantil o laboral con Blumar S.A., RUT 80.860.400-0, titular del proyecto, sistema, actividad o fuente, objeto de las actividades de fiscalización ambiental.
- No he tenido una relación directa ni indirecta, mercantil o laboral con José Ocares Brantes , RUN N° 10.526.654-5, representante legal de Blumar S.A., RUT 80.860.400-0, titular del proyecto, sistema, actividad o fuente, objeto de las actividades de fiscalización ambiental.
- No he sido legalmente reconocido como asociado en negocios con Blumar S.A.
- No he tenido, directa ni indirectamente, la propiedad, el control o la posesión de acciones o títulos en circulación de Blumar S.A.
- No he controlado, directa ni indirectamente a Blumar S.A.

Igualmente declaro que no tengo vínculo familiar de parentesco -hasta el tercer grado de consanguinidad y segundo de afinidad inclusive-, con los propietarios ni con los representantes legales del titular fiscalizado.

Toda la información contenida en el informe de resultados N° LAB22-2411 es veraz, auténtica (que no corresponde a una copia o transcripción de otros documentos) y exacta.

Finalmente, ratifico que las declaraciones hechas son verídicas, según mi mejor conocimiento y entendimiento y declaro tener conocimiento que las infracciones a las obligaciones que impone el reglamento ETFA, según lo dispuesto en su artículo 19, se sancionan de conformidad a lo señalado en el Título III de la ley orgánica de la Superintendencia del Medio Ambiente.



***Firma del Inspector Ambiental***

27 de Abril de 2022

Superintendencia del Medio Ambiente  
Teatinos 280, pisos 7, 8 y 9, Santiago – Chile | +56 2 26171800 |  
[registroentidades@sma.gob.cl](mailto:registroentidades@sma.gob.cl) | [www.sma.gob.cl](http://www.sma.gob.cl)

Informe N° LAB22-2411

Operatividad general - ETFA-GEN-02

## INFORME DE ENSAYOS

**LSA211929**

Fecha Emisión: 10/06/2021

### ANTECEDENTES TITULAR

<b>Titular</b>	: Algoritmos y mediciones ambientales SpA
<b>Dirección</b>	: Seminario 180
<b>Rut</b>	: 77007600-5
<b>Contacto</b>	: Aníbal Pacheco



LA213535-R02

### ANTECEDENTES ETFA

<b>Empresa</b>	: Algoritmos y Mediciones Ambientales SPA
<b>Dirección</b>	: Seminario N°180, Providencia, Santiago
<b>Código ETFA</b>	: 015-01
<b>Acreditación A2LA</b>	: N° Certificado 4235.02
<b>Inspector Ambiental</b>	: Jocelyne Catalán Neira Código IA: 16.680.002-1

### ANTECEDENTES DE LAS MUESTRAS

<b>Tipo de Muestra</b>	: Filtro + Recuperado
<b>Instrumento ambiental aplicable</b>	: N/A
<b>Lote Acetona</b>	: K52883014105

**ID MUESTRA:** LA213535-R02

**ID CLIENTE:** Blanco Acetona

Isocineticos	F. Muestreo	F. Recepción	F. Análisis	Resultado	Unidad
Fecha ambientación	02/06/2021	02/06/2021 00:00	10/06/2021 17:14	02/06/2021	Fecha
Promedio Recuperado Blanco	02/06/2021	02/06/2021 00:00	10/06/2021 14:48	36.19380	g
Promedio Recuperado	02/06/2021	02/06/2021 00:00	10/06/2021 17:14	36.19380	g
* Material Particulado Recuperado	02/06/2021	02/06/2021 00:00	10/06/2021 17:14	0.00000	g
Volumen Recuperado	02/06/2021	02/06/2021 00:00	10/06/2021 17:14	200.0	ml

### METODOLOGIAS

#### Isocineticos

Fecha ambientación	Method Ch5 Based on EPA 5
Promedio Recuperado Blanco	Method Ch5 Based on EPA 5
Promedio Recuperado	Method Ch5 Based on EPA 5
Material Particulado Recuperado	Method Ch5 Based on EPA 5
Volumen Recuperado	Method Ch5 Based on EPA 5

LD:Límite Detección

- △ Resultado fuera del rango especificado.
- ★ Análisis dentro del alcance de la Acreditación del laboratorio (Certificado INN LE-1078), parámetro acreditado de acuerdo a ISO 17025 por A2LA (Certificado N°4235.02)

Los resultados obtenidos son válidos solo para las muestras analizadas, las cuales fueron muestreadas, identificadas y proporcionadas por Algoritmos y Mediciones Ambientales SpA. Muestreo acreditado por A2LA bajo ISO/IEC 17025:2017 (Certificado N°4253.01).

Este informe no puede ser reproducido total o parcialmente sin autorización de Algoritmos y Mediciones Ambientales SpA



**Sr. Aníbal Pacheco Oliva**

Gerente Técnico ETFA

## DECLARACION JURADA PARA LA OPERATIVIDAD DEL INSPECTOR AMBIENTAL

Yo, Jocelyne Catalán Neira, RUN № 16.680.002-1, domiciliado en Seminario #180, Providencia, Santiago, en mi calidad de Inspector Ambiental № 16.680.002-1 y el Código ETFA 015-01, declaro que, en los últimos dos años:

- No ha tenido una relación directa ni indirecta, mercantil o laboral con Algoritmos y mediciones ambientales Spa RUT 77007600-5 , titular del proyecto, sistema, actividad o fuente, objeto la actividad de fiscalización ambiental.
- No he tenido una relación directa ni indirecta, mercantil o laboral con don(a) , RUT , titular del proyecto, sistema, actividad o fuente, objeto de la actividad de fiscalización ambiental.
- No he sido legalmente reconocido como asociado en negocios con Algoritmos y mediciones ambientales Spa .
- No he tenido, directa ni indirectamente, la propiedad, el control o la posesión de acciones o títulos en circulación de Algoritmos y mediciones ambientales Spa .
- No he controlado, directa ni indirectamente a Algoritmos y mediciones ambientales Spa .
- Igualmente declaro que no tengo vínculo familiar de parentesco hasta el tercer grado de consanguinidad y segundo de afinidad inclusive, con los propietarios ni con los representantes legales del titular fiscalizado.

Toda la información contenida en el informe de resultado № LSA211929 es veraz, auténtica (que no corresponde a una copia o transcripción de otros documentos) y exacta.

Finalmente, ratifico que las declaraciones hechas son verídicas, según mi mejor conocimiento y entendimiento y declaro tener conocimiento que las infracciones a las obligaciones que impone el reglamento ETFA, según lo dispuesto en su artículo 19, se sancionan de conformidad a lo señalado en el III de la ley orgánica de la Superintendencia del Medio Ambiente.

Firma del Inspector ambiental

10/06/2021

Superintendencia del Medio Ambiente

Teatinos, pisos 7,8 y 9, Santiago - Chile | +56 2 26171800 |

registroentidades@sma.gob.cl | www.sma.gob.cl

operatividad general-ETFA-GEN-02



Laboratorio de Calibración de  
Equipos de Medición de  
Contaminantes Atmosféricos  
Sección Tecnologías en el Trabajo

**CERTIFICADO DE CALIBRACION N° 479/21  
(DECRETO SUPREMO N° 2467/94 DEL MINISTERIO DE SALUD)**

**1.- IDENTIFICACION:**

- Nombre Empresa o Razón Social: **ALGORITMOS Y MEDICIONES AMBIENTALES SpA.**
- Representante Legal: **CLAUDIO MAURICIO SEGUEL OLIVA**
- R.U.T.: **77.007.600-5**; Teléfono: **2361 6600**
- Ubicación: Calle: **SEMINARIO**; Nº **180**; Comuna: **PROVIDENCIA**; Ciudad: **SANTIAGO**.

**2.- IDENTIFICACION DEL EQUIPO:**

- |               |                            |
|---------------|----------------------------|
| - Equipo      | : Sistema de Medición      |
| - Marca       | : Environmental Supply Co. |
| - Modelo      | : C-5102-BL                |
| - Nº Serie    | : 2060                     |
| - Nº Registro | : ISP-MS-23-03             |

**3.- TRAZABILIDAD DE LA CALIBRACIÓN:**

Equipo Patrón	Medidor de Gas Húmedo
Marca/Modelo	Shinagawa Corporation/W-NK-5A
Nº Serie	538885
Nº de Certificado de calibración	Certificado de Calibración N° 20V - 16342 de fecha 24/11/2020 de Shinagawa Corporation Flow Measure Lab.
Trazable a	A.I.S.T. (Advanced Industrial Science and Technology) y N.M.I.J. (National Metrology Institute Japan)

**4.- RESULTADOS:** El equipo individualizado anteriormente, presenta los siguientes valores:

- Factor Calibración Promedio	- $Y = 1,036$
- Diferencial Velocidad Promedio	- $\Delta H @ = 41,770 \text{ mm H}_2\text{O}$ .
- Velocidad de Fuga	- $V_f = 0,0000 \text{ m}^3/\text{min}$

**5.- CONDICIONES AMBIENTALES:** Humedad relativa: 46 %; Temperatura: 20,4 °C; Presión: 713,5 mm Hg.

**6.- METODO UTILIZADO:** La calibración del equipo se efectuó de acuerdo a procedimiento establecido en el Método CH-5: Determinación de las Emisiones de Partículas desde Fuentes Estacionarias aprobado mediante Resolución Exenta N° 689 de fecha 30/07/2021 del Ministerio de Salud.

**7.- CONCLUSIONES:** El equipo anteriormente individualizado, cumple con los requerimientos establecidos en el Método CH-5: Determinación de las Emisiones de Partículas desde Fuentes Estacionarias del Manual de Metodologías de Medición y Análisis de Emisiones de Fuentes Fijas.

**8.- DURACIÓN:** Este certificado será válido mientras el equipo no sufra modificaciones y/o reparaciones. Tendrá una vigencia de un año a partir de la fecha de emisión.

**Fecha: 27/10/21**

INSTITUTO DE SALUD PÚBLICA DE CHILE  
DEPARTAMENTO SALUD OCUPACIONAL  
JEFÉ  
SECCIÓN TECNOLOGÍAS EN EL TRABAJO

ING. MIGUEL L. CAMUS BUSTOS  
SECCIÓN TECNOLOGÍAS EN EL TRABAJO  
INSTITUTO DE SALUD PÚBLICA DE CHILE



**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° 032/20  
(DECRETO SUPREMO N° 2467/94 DEL MINISTERIO DE SALUD)**

**1.- IDENTIFICACION:**

- Nombre Empresa o Razón Social: **ALGORITMOS Y MEDICIONES AMBIENTALES SpA.**
- Representante Legal: **CLAUDIO MAURICIO SEGUEL OLIVA**
- R.U.T.: **77.007.600-5**; Teléfono: **2361 6600**
- Ubicación: Calle: **SEMINARIO**; N° **180**; Comuna: **PROVIDENCIA**; Ciudad: **SANTIAGO**.

**2.- IDENTIFICACION DEL EQUIPO:**

- Equipo: **JUEGO DE BOQUILLA SONDA DE: 1/8; 3/16; 1/4; 5/16; 3/8; 7/16 y 1/2 pulg.**

**3.- TRAZABILIDAD DE LA CALIBRACIÓN:**

Equipo Patrón	Pie de metro digital, rango de 0 - 150 mm., resolución de 0,01 mm, Medidor de ángulos, rango de 0 - 360º, resolución de 5'
Marca/Modelo	Pie de metro, marca KNUTH Medidor de ángulos, marca Mitutoyo,
Nº Serie	Pie de metro: Nº 2003 - 11062 Medidor de ángulos: Tag Nº 1616
Nº de Certificado de Calibración	Pie de metro, Certificado de Calibración N° L-3147 de fecha 15/01/18, del Laboratorio de Calibración en la Magnitud Longitud del Instituto de Investigaciones y Control, IDIC Medidor de ángulos, Certificado de Calibración N° SMI-108388L de fecha 02/12/19 del Laboratorio de Calibración en la Magnitud Longitud SMI SpA
Trazable a	Pie de metro: Laboratorio Custodio Patrón Nacional, magnitud Longitud, DICTUC Medidor de ángulos: Laboratorio LaroyLab

**4.- RESULTADOS:** El equipo identificado anteriormente, tiene las siguientes dimensiones:

Boquilla N°	Material	Diámetro Nominal (pulg.)	Diámetro Promedio (mm)	Diferencia Máxima (mm)	Angulo Punta (º)
BS-23-35	Ac. Inox.	1/8	3,35	0,05	14
BS-23-36	Ac. Inox.	3/16	4,83	0,04	15
BS-23-37	Ac. Inox.	1/4	6,53	0,05	14
BS-23-38	Ac. Inox.	5/16	8,04	0,02	14
BS-23-39	Ac. Inox.	3/8	9,64	0,07	14
BS-23-40	Ac. Inox.	7/16	11,25	0,02	15
BS-23-41	Ac. Inox.	1/2	12,74	0,05	15

**5.- METODO UTILIZADO:** La calibración del equipo se efectuó de acuerdo a procedimiento establecido en el Método CH-5: Determinación de las Emisiones de Partículas desde Fuentes Estacionarias aprobado mediante Resolución Exenta N° 729 de fecha 25/10/2013 del Ministerio de Salud.

**6.- CONCLUSIONES:** El equipo anteriormente individualizado, cumple con los requerimientos establecidos en el Método CH-5: Determinación de las Emisiones de Partículas desde Fuentes Estacionarias del Manual de Metodologías de Medición y Análisis de Emisiones de Fuentes Fijas.

**7.- DURACIÓN:** Este certificado será válido mientras el equipo no sufra modificaciones y/o reparaciones. Tendrá una vigencia de un año a partir de la fecha de emisión.

**Fecha: 20/01/20**

INSTITUTO DE SALUD PÚBLICA DE CHILE  
DEPARTAMENTO SALUD OCUPACIONAL  
JEFE  
SECCIÓN TECNOLOGÍAS EN EL TRABAJO

ING. MIGUEL L. CAMUS BUSTOS  
SECCIÓN TECNOLOGÍAS EN EL TRABAJO  
INSTITUTO DE SALUD PÚBLICA DE CHILE





01383

29.07.2021

ORD.: Nº \_\_\_\_\_ /

**ANT.:** Factura y certificado de origen.

**MAT.:** Nº de registro a equipo.

**SANTIAGO,**

**DE: JEFE DEPARTAMENTO SALUD OCUPACIONAL**

**A : SR. CLAUDIO SEGUEL OLIVA**  
**ALGORITMOS Y MEDICIONES AMBIENTALES SPA.**

1. De acuerdo a lo solicitado por usted, este Instituto ha procedido a tomar conocimiento de la adquisición de sus nuevos equipos de medición compuestos por: un tubo de Pitot de 3/8"x17,5" y un tubo de Pitot de 3/8"x7,5". A estos equipos se les han asignado los siguientes números de registro:
  - Tubo de Pitot de 3/8"x17,5"  
Nº Registro: ISP-TP-23-38
  - Tubo de Pitot de 3/8"x7,5"  
Nº Registro: ISP-TP-23-39
2. Por tratarse de equipos nuevos, que cuentan con documentación de origen y que no han sufrido daño durante su traslado, este Instituto considera valida dicha información, por un periodo de un año, desde la fecha de su emisión. Se les recuerda que el Nº de registro asignado debe ser marcado en forma indeleble sobre la superficie de cada uno de los equipos.
3. De acuerdo a lo establecido en el Art. 11 del D.S. Nº 2467 del MINSAL, la periodicidad de la calibración es definida por la autoridad sanitaria respectiva y de acuerdo a lo indicado en la Resolución Nº 128 de fecha 25/01/19 de la Superintendencia del Medio Ambiente, la verificación de estos equipos se deberá realizar anualmente.

Saluda atentamente a usted,



*[Handwritten Signature]*  
JER/MCB/lva.

**DISTRIBUCION:**

- Asesorías Algoritmos Ltda. ✓
- Superintendencia del Medio Ambiente ✓
- Depto. Salud Ocupacional ✓
- Of. de Partes ✓ *A 29102121*

Ord.101 D

Ord.032 STT

Ord.010 TT

20.07.21



CERTIFICADO DE CALIBRACION N° 491/21  
(DECRETO SUPREMO N° 2467/94 DEL MINISTERIO DE SALUD)

Laboratorio de Calibración de  
Equipos de Medición de  
Contaminantes Atmosféricos  
Sección Tecnologías en el Trabajo

**1.- IDENTIFICACION:**

- Nombre Empresa o Razón Social: **ALGORITMOS Y MEDICIONES AMBIENTALES SpA.**
- Representante Legal: **CLAUDIO MAURICIO SEGUEL OLIVA**
- R.U.T.: **77.007.600-5**; Teléfono: **2361 6600**
- Ubicación: Calle: **SEMINARIO**; Nº **180**; Comuna: **PROVIDENCIA**; Ciudad: **SANTIAGO**.

**2.- IDENTIFICACION DEL EQUIPO:**

- Equipo : **SENSOR DE TEMPERATURA DE CHIMENEA (LARGO = 2.100 mm.)**
- Nº Registro : **ISP-ST-23-42**

**3.- TRAZABILIDAD DE LA CALIBRACIÓN:**

Equipo Patrón	Baño Termo Regulado
Marca/Modelo/Nº Serie	JETO TECH/RW - 0525G/V046220
Nº de Certificado de Calibración	Certificado de Calibración N° 19-JN-CA-7428 de fecha 23/09/19 del Laboratorio de Calibración Desarrollo de Tecnologías y Sistemas Ltda.
Trazable a	Laboratorio de Calibración acreditado en magnitud Temperatura, DTS Ltda.
Equipo Patrón	Horno Pozo Seco
Marca/Modelo/Nº Serie	FLUKE/9173/B8C401
Nº de Certificado de Calibración	Certificado de Calibración N° SMI-125032-TE de fecha 12/04/21 del Laboratorio de Calibración Servicio de Metrología Integral SpA.
Trazable a	Laboratorio Tecnológico de Uruguay.

**4.- RESULTADOS:** El equipo individualizado anteriormente, presenta los siguientes valores:

Fuente	Temperatura de Referencia (°C)	Temperatura de Termocupla (°C)	Diferencia Temperatura (%)
Etilenglicol	0,0	0	0,00
Etilenglicol	90,0	92	0,55
Horno Pozo Seco	250,0	251	0,19

**5.- CONDICIONES AMBIENTALES:** Humedad relativa: 47 %; Temperatura: 21 °C

**6.- METODO UTILIZADO:** La calibración del equipo se efectuó de acuerdo a procedimiento establecido en el Método CH-5: Determinación de las Emisiones de Partículas desde Fuentes Estacionarias aprobado mediante Resolución Exenta N° 689 de fecha 30/07/2021 del Ministerio de Salud.

**7.- CONCLUSIONES:** El equipo anteriormente individualizado, cumple con los requerimientos establecidos en el Método CH-5: Determinación de las Emisiones de Partículas desde Fuentes Estacionarias del Manual de Metodologías de Medición y Análisis de Emisiones de Fuentes Fijas.

**8.- DURACIÓN:** Este certificado será válido mientras el equipo no sufra modificaciones y/o reparaciones. Tendrá una vigencia de un año a partir de la fecha de emisión.

**Fecha: 26/10/21**

INSTITUTO DE SALUD PÚBLICA DE CHILE  
DEPARTAMENTO DE SALUD OCUPACIONAL  
JEFÉ  
SECCIÓN TECNOLOGÍAS EN EL TRABAJO

Av. Marathon 1.000, Nuñoa, Santiago  
Casilla 48, Correo 21 - Código Postal 7780050  
Mesa Central: (56 2) 2575 51 01  
Informaciones: (56 2) 2575 52 01  
[www.ispch.cl](http://www.ispch.cl)

ING. MIGUEL L. CAMUS BUSTOS  
SECCIÓN TECNOLOGÍAS EN EL TRABAJO  
INSTITUTO DE SALUD PÚBLICA DE CHILE



CERTIFICADO DE CALIBRACION N° 492/21  
(DECRETO SUPREMO N° 2467/94 DEL MINISTERIO DE SALUD)

Laboratorio de Calibración de  
Equipos de Medición de  
Contaminantes Atmosféricos  
Sección Tecnologías en el Trabajo

**1.- IDENTIFICACION:**

- Nombre Empresa o Razón Social: **ALGORITMOS Y MEDICIONES AMBIENTALES SpA.**
- Representante Legal: **CLAUDIO MAURICIO SEGUEL OLIVA**
- R.U.T.: **77.007.600-5**; Teléfono: **2361 6600**
- Ubicación: Calle: **SEMINARIO**; Nº **180**; Comuna: **PROVIDENCIA**; Ciudad: **SANTIAGO**.

**2.- IDENTIFICACION DEL EQUIPO:**

- Equipo : **SENSOR DE TEMPERATURA DE CALEFACTOR DE SONDA**
- Nº Registro : **ISP-ST-23-43**

**3.- TRAZABILIDAD DE LA CALIBRACIÓN:**

Equipo Patrón	Baño Termo Regulado
Marca/Modelo/Nº Serie	JETO TECH/RW - 0525G/V046220
Nº de Certificado de Calibración	Certificado de Calibración N° 19-JN-CA-7428 de fecha 23/09/19 del Laboratorio de Calibración Desarrollo de Tecnologías y Sistemas Ltda.
Trazable a	Laboratorio de Calibración acreditado en magnitud Temperatura, DTS Ltda.
Equipo Patrón	Baño Termo Regulado
Marca/Modelo/Nº Serie	VWR/1157/G20144
Nº de Certificado de Calibración	Certificado de Calibración N° 19-JN-CA-7429 de fecha 23/09/19 del Laboratorio de Calibración Desarrollo de Tecnologías y Sistemas Ltda.
Trazable a	Laboratorio de Calibración acreditado en magnitud Temperatura, DTS Ltda.

**4.- RESULTADOS:** El equipo individualizado anteriormente, presenta los siguientes valores:

Fuente	Temperatura de Referencia (°C)	Temperatura de Termocupla (°C)	Diferencia Temperatura (%)
Etilenglicol	0,0	-1	0,37
Etilenglicol	90,0	91	0,28
Aceite Silicona	150,0	152	0,47

**5.- CONDICIONES AMBIENTALES:** Humedad relativa: 47 %; Temperatura: 21 °C

**6.- METODO UTILIZADO:** La calibración del equipo se efectuó de acuerdo a procedimiento establecido en el Método CH-5: Determinación de las Emisiones de Partículas desde Fuentes Estacionarias aprobado mediante Resolución Exenta N° 689 de fecha 30/07/2021 del Ministerio de Salud.

**7.- CONCLUSIONES:** El equipo anteriormente individualizado, cumple con los requerimientos establecidos en el Método CH-5: Determinación de las Emisiones de Partículas desde Fuentes Estacionarias del Manual de Metodologías de Medición y Análisis de Emisiones de Fuentes Fijas.

**8.- DURACIÓN:** Este certificado será válido mientras el equipo no sufra modificaciones y/o reparaciones. Tendrá una vigencia de un año a partir de la fecha de emisión.

Fecha: 26/10/21  
INSTITUTO DE SALUD PÚBLICA DE CHILE  
DEPARTAMENTO SALUD OCUPACIONAL  
JEFE  
SECCIÓN TECNOLOGÍAS EN EL TRABAJO

ING. MIGUEL L. CAMUS BUSTOS  
SECCIÓN TECNOLOGÍAS EN EL TRABAJO  
INSTITUTO DE SALUD PÚBLICA DE CHILE



CERTIFICADO DE CALIBRACION N° 488/21  
(DECRETO SUPREMO N° 2467/94 DEL MINISTERIO DE SALUD)

Laboratorio de Calibración de  
Equipos de Medición de  
Contaminantes Atmosféricos  
Sección Tecnologías en el Trabajo

**1.- IDENTIFICACION:**

- Nombre Empresa o Razón Social: **ALGORITMOS Y MEDICIONES AMBIENTALES SpA.**
- Representante Legal: **CLAUDIO MAURICIO SEGUEL OLIVA**
- R.U.T.: **77.007.600-5**; Teléfono: **2361 6600**
- Ubicación: Calle: **SEMINARIO**; Nº **180**; Comuna: **PROVIDENCIA**; Ciudad: **SANTIAGO**.

**2.- IDENTIFICACION DEL EQUIPO:**

- Equipo : **SENSOR DE TEMPERATURA DE CAJA CALEFACCIÓN FILTRO**
- Nº Registro : **ISP-ST-23-41**

**3.- TRAZABILIDAD DE LA CALIBRACIÓN:**

Equipo Patrón	Baño Termo Regulado
Marca/Modelo/Nº Serie	JETO TECH/RW - 0525G/V046220
Nº de Certificado de Calibración	Certificado de Calibración N° 19-JN-CA-7428 de fecha 23/09/19 del Laboratorio de Calibración Desarrollo de Tecnologías y Sistemas Ltda.
Trazable a	Laboratorio de Calibración acreditado en magnitud Temperatura, DTS Ltda.
Equipo Patrón	Baño Termo Regulado
Marca/Modelo/Nº Serie	VWR/1157/G20144
Nº de Certificado de Calibración	Certificado de Calibración N° 19-JN-CA-7429 de fecha 23/09/19 del Laboratorio de Calibración Desarrollo de Tecnologías y Sistemas Ltda.
Trazable a	Laboratorio de Calibración acreditado en magnitud Temperatura, DTS Ltda.

**4.- RESULTADOS:** El equipo individualizado anteriormente, presenta los siguientes valores:

Fuente	Temperatura de Referencia (°C)	Temperatura de Termocupla (°C)	Diferencia Temperatura (%)
Etilenglicol	0,0	0	0,00
Etilenglicol	90,0	90	0,00
Aceite Silicona	150,0	151	0,24

**5.- CONDICIONES AMBIENTALES:** Humedad relativa: 47 %; Temperatura: 21 °C

**6.- METODO UTILIZADO:** La calibración del equipo se efectuó de acuerdo a procedimiento establecido en el Método CH-5: Determinación de las Emisiones de Partículas desde Fuentes Estacionarias aprobado mediante Resolución Exenta N° 689 de fecha 30/07/2021 del Ministerio de Salud.

**7.- CONCLUSIONES:** El equipo anteriormente individualizado, cumple con los requerimientos establecidos en el Método CH-5: Determinación de las Emisiones de Partículas desde Fuentes Estacionarias del Manual de Metodologías de Medición y Análisis de Emisiones de Fuentes Fijas.

**8.- DURACIÓN:** Este certificado será válido mientras el equipo no sufra modificaciones y/o reparaciones. Tendrá una vigencia de un año a partir de la fecha de emisión.

**Fecha: 26/10/21**

INSTITUTO DE SALUD PÚBLICA DE CHILE  
DEPARTAMENTO SALUD OCUPACIONAL  
JEFÉ  
SECCIÓN TECNOLOGÍAS EN EL TRABAJO

ING. MIGUEL L. CAMUS BUSTOS  
SECCIÓN TECNOLOGÍAS EN EL TRABAJO  
INSTITUTO DE SALUD PÚBLICA DE CHILE



CERTIFICADO DE CALIBRACION N° 485/21  
(DECRETO SUPREMO N° 2467/94 DEL MINISTERIO DE SALUD)

Laboratorio de Calibración de  
Equipos de Medición de  
Contaminantes Atmosféricos  
Sección Tecnologías en el Trabajo

1.- IDENTIFICACION:

- Nombre Empresa o Razón Social: **ALGORITMOS Y MEDICIONES AMBIENTALES SpA.**
- Representante Legal: **CLAUDIO MAURICIO SEGUEL OLIVA**
- R.U.T: **77.007.600-5**; Teléfono: **2361 6600**
- Ubicación: Calle: **SEMINARIO**; Nº **180**; Comuna: **PROVIDENCIA**; Ciudad: **SANTIAGO**.

2.- IDENTIFICACION DEL EQUIPO:

- Equipo : **SENSOR DE TEMPERATURA 4º IMPINGER**
- Nº Registro : **ISP-ST-23-12**

3.- TRAZABILIDAD DE LA CALIBRACIÓN:

Equipo Patrón	Baño Termo Regulado
Marca/Modelo/Nº Serie	JETO TECH/RW - 0525G/V046220
Nº de Certificado de Calibración	Certificado de Calibración N° 19-JN-CA-7428 de fecha 23/09/19 del Laboratorio de Calibración Desarrollo de Tecnologías y Sistemas Ltda.
Trazable a	Laboratorio de Calibración acreditado en magnitud Temperatura, DTS Ltda.

4.- RESULTADOS: El equipo individualizado anteriormente, presenta los siguientes valores:

Fuente	Temperatura de Referencia (°C)	Temperatura de Termocupla (°C)	Diferencia Temperatura (%)
Etilenglicol	0,0	0	0,00
Etilenglicol	25,0	24	0,34
Etilenglicol	50,0	48	0,62

5.- CONDICIONES AMBIENTALES: Humedad relativa: 47 %; Temperatura: 21 °C

6.- METODO UTILIZADO: La calibración del equipo se efectuó de acuerdo a procedimiento establecido en el Método CH-5: Determinación de las Emisiones de Partículas desde Fuentes Estacionarias aprobado mediante Resolución Exenta N° 689 de fecha 30/07/2021 del Ministerio de Salud.

7.- CONCLUSIONES: El equipo anteriormente individualizado, cumple con los requerimientos establecidos en el Método CH-5: Determinación de las Emisiones de Partículas desde Fuentes Estacionarias del Manual de Metodologías de Medición y Análisis de Emisiones de Fuentes Fijas.

8.- DURACIÓN: Este certificado será válido mientras el equipo no sufra modificaciones y/o reparaciones. Tendrá una vigencia de un año a partir de la fecha de emisión.

Fecha: 26/10/21

INSTITUTO DE SALUD PÚBLICA DE CHILE  
DEPARTAMENTO SALUD OCUPACIONAL  
JEFÉ  
SECCIÓN TECNOLOGÍAS EN EL TRABAJO

ING. MIGUEL L. CAMUS BUSTOS  
SECCIÓN TECNOLOGÍAS EN EL TRABAJO  
INSTITUTO DE SALUD PÚBLICA DE CHILE



CERTIFICADO DE CALIBRACION N° 219/20  
(DECRETO SUPREMO N° 2467/94 DEL MINISTERIO DE SALUD)

1.- IDENTIFICACION:

- Nombre Empresa o Razón Social: ALGORITMOS Y MEDICIONES AMBIENTALES SpA.
- Representante Legal: CLAUDIO MAURICIO SEGUEL OLIVA
- R.U.T.: 77.007.600-5; Teléfono: 2361 6600
- Ubicación: Calle: SEMINARIO N° 180; Comuna: PROVIDENCIA; Ciudad: SANTIAGO.

2.- IDENTIFICACION DEL EQUIPO:

- Equipo : SENSOR DE TEMPERATURA ENTRADA MEDIDOR DE GAS SECO
- N° Registro : ISP-ST-23-08

3.- TRAZABILIDAD DE LA CALIBRACIÓN:

Equipo Patrón	Baño Termo Regulado
Marca/Modelo/N° Serie	JETO TECH/RW - 0525G/V046220
N° de Certificado de Calibración	Certificado de Calibración N° 19-JN-CA-7428 de fecha 23/09/19 del Laboratorio de Calibración Desarrollo de Tecnologías y Sistemas Ltda.
Trazable a	Laboratorio de Calibración acreditado en magnitud Temperatura, DTS Ltda.

4.- RESULTADOS: El equipo individualizado anteriormente, presenta los siguientes valores:

Fuente	Temperatura de Referencia (°C)	Temperatura de Termocupla (°C)	Diferencia Temperatura (%)
Hielo	0,0	0	0,00
Agua	25,0	24	0,34
Aqua	50,0	48	0,62

5.- METODO UTILIZADO: La calibración del equipo se efectuó de acuerdo a procedimiento establecido en el Método CH-5: Determinación de las Emisiones de Partículas desde Fuentes Estacionarias aprobado mediante Resolución Exenta N° 729 de fecha 25/10/2013 del Ministerio de Salud.

6.- CONCLUSIONES: El equipo anteriormente individualizado, cumple con los requerimientos establecidos en el Método CH-5: Determinación de las Emisiones de Partículas desde Fuentes Estacionarias del Manual de Metodologías de Medición y Análisis de Emisiones de Fuentes Fijas.

7.- DURACIÓN: Este certificado será válido mientras el equipo no sufra modificaciones y/o reparaciones. Tendrá una vigencia de un año a partir de la fecha de emisión.

Fecha: 03/02/20

INSTITUTO DE SALUD PÚBLICA DE CHILE  
DEPARTAMENTO SALUD OCUPACIONAL  
JEFÉ  
SECCIÓN TECNOLOGÍAS EN EL TRABAJO

ING. MIGUEL L. CAMUS BUSTOS  
SECCIÓN TECNOLOGÍAS EN EL TRABAJO  
INSTITUTO DE SALUD PÚBLICA DE CHILE



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° 220/20  
(DECRETO SUPREMO N° 2467/94 DEL MINISTERIO DE SALUD)

Laboratorio de Calibración de  
Equipos de Medición de  
Contaminantes Atmosféricos  
Sección Tecnologías en el Trabajo

1.- IDENTIFICACION:

- Nombre Empresa o Razón Social: ALGORITMOS Y MEDICIONES AMBIENTALES SpA.
- Representante Legal: CLAUDIO MAURICIO SEGUEL OLIVA
- R.U.T.: 77.007.600-5; Teléfono: 2361 6600
- Ubicación: Calle: SEMINARIO; Nº 180; Comuna: PROVIDENCIA; Ciudad: SANTIAGO.

2.- IDENTIFICACION DEL EQUIPO:

- Equipo : SENSOR DE TEMPERATURA SALIDA MEDIDOR DE GAS SECO
- Nº Registro : ISP-ST-23-09

3.- TRAZABILIDAD DE LA CALIBRACIÓN:

Equipo Patrón	Baño Termo Regulado
Marca/Modelo/Nº Serie	JETO TECH/RW - 0525G/V046220
Nº de Certificado de Calibración	Certificado de Calibración N° 19-JN-CA-7428 de fecha 23/09/19 del Laboratorio de Calibración Desarrollo de Tecnologías y Sistemas Ltda.
Trazable a	Laboratorio de Calibración acreditado en magnitud Temperatura, DTS Ltda.

4.- RESULTADOS: El equipo individualizado anteriormente, presenta los siguientes valores:

Fuente	Temperatura de Referencia (°C)	Temperatura de Termocupla (°C)	Diferencia Temperatura (%)
Hielo	0,0	0	0,00
Agua	25,0	24	0,34
Agua	50,0	48	0,62

5.- METODO UTILIZADO: La calibración del equipo se efectuó de acuerdo a procedimiento establecido en el Método CH-5: Determinación de las Emisiones de Partículas desde Fuentes Estacionarias aprobado mediante Resolución Exenta N° 729 de fecha 25/10/2013 del Ministerio de Salud.

6.- CONCLUSIONES: El equipo anteriormente individualizado, cumple con los requerimientos establecidos en el Método CH-5: Determinación de las Emisiones de Partículas desde Fuentes Estacionarias del Manual de Metodologías de Medición y Análisis de Emisiones de Fuentes Fijas.

7.- DURACIÓN: Este certificado será válido mientras el equipo no sufra modificaciones y/o reparaciones. Tendrá una vigencia de un año a partir de la fecha de emisión.

Fecha: 03/02/20

INSTITUTO DE SALUD PÚBLICA DE CHILE  
DEPARTAMENTO SALUD OCUPACIONAL  
JEFE  
SECCIÓN TECNOLOGÍAS EN EL TRABAJO  
  
ING. MIGUEL L. CAMUS BUSTOS  
SECCIÓN TECNOLOGÍAS EN EL TRABAJO  
INSTITUTO DE SALUD PÚBLICA DE CHILE



# Calibration complies with ISO/IEC 17025, ANSI/NCSL Z540-1, and 9001



Cert. No.: 4198-11323888

## Traceable® Certificate of Calibration for Hand Held Barometer

Manufactured for and distributed by : Control Company 12554 Galveston Rd B230, Webster, TX 77598

### Instrument Identification:

Model: 4198,

S/N: 200332341

Manufacturer: Control Company

### Standards/Equipment:

Description	Serial Number	Due Date	NIST Traceable Reference
Digital Barometer	D4540001	01 Nov 2020	1000447551
Digital Thermometer	130070752	10 Mar 2021	4000-11170557
Climate Chamber	W619.0019		

### Certificate Information:

Technician: 57

Procedure: CAL-32

Cal Date: 02 Jun 2020

Cal Due Date: 02 Jun 2022

Test Conditions: 52.99%RH 24.62°C 1017mBar

### Calibration Data: (New Instrument)

Unit(s)	Nominal	As Found	In Tol	Nominal	As Left	In Tol	Min	Max	±U	TUR
°C	N.A.	N.A.		25.03	24.7	Y	23.53	26.53	0.05	>4:1
mb/hPa	N.A.	N.A.		550.82	547	Y	543	559	0.62	>4:1
mb/hPa	N.A.	N.A.		750.10	747	Y	742	758	0.62	>4:1
mb/hPa	N.A.	N.A.		1010.05	1007	Y	1002	1018	0.62	>4:1

This certificate indicates Traceability to standards provided by (NIST) National Institute of Standards and Technology and/or a National Standards Laboratory.

A Test Uncertainty Ratio of at least 4:1 is maintained unless otherwise stated and is calculated using the expanded measurement uncertainty. Uncertainty evaluation includes the instrument under test and is calculated in accordance with the ISO "Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement" (GUM). The uncertainty represents an expanded uncertainty using a coverage factor k=2 to approximate a 95% confidence level. In tolerance conditions are based on test results falling within specified limits with no reduction by the uncertainty of the measurement. The results contained herein relate only to the item calibrated. This certificate shall not be reproduced except in full, without written approval of Control Company.

Nominal=Standard's Reading; As Left=Instrument's Reading; In Tol=In Tolerance; Min/Max=Acceptance Range; ± U=Expanded Measurement Uncertainty; TUR=Test Uncertainty Ratio;  
Accuracy=±(Max-Min)/2; Min=As Left Nominal(Rounded) - Tolerance; Max= As Left Nominal(Rounded) + Tolerance;

Nicol Rodriguez, Quality Manager

Marisa Elms, Technical Manager

Note :

### Maintaining Accuracy:

In our opinion once calibrated your Hand Held Barometer should maintain its accuracy. There is no exact way to determine how long calibration will be maintained. Hand Held Barometer change little, if any at all, but can be affected by aging, temperature, shock, and contamination.

### Recalibration:

For factory calibration and re-certification traceable to National Institute of Standards and Technology contact Control Company.

Issue Date : 02 Jun 2020

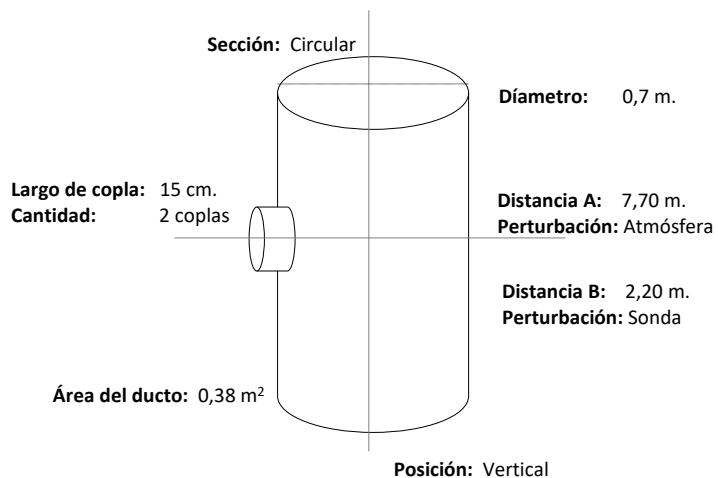
CONTROL COMPANY 12554 Galveston RD Suite B230 Webster TX USA 77598  
Phone 281 482-1714 Fax 281 482-9448 sales@control3.com www.traceable.com

Control Company is an ISO/IEC 17025:2005 Calibration Laboratory Accredited by (A2LA) American Association for Laboratory Accreditation, Certificate No. 1750.01.  
Control Company is ISO 9001:2015 Quality Certified by DNV GL, Certificate No. CERT-01805-2006-AQ-HOU-ANAB.

International Laboratory Accreditation Cooperation - Multilateral Recognition Arrangement (ILAC-MRA).

IMFF 093-22 - Anexo 9.7 - Página 11 de 11

### Esquema referencial de ducto de sección circular



### Características de Ducto Muestreado

Sección	Característica
Diámetro interno del ducto "D" (m)	0,70
Distancia "A" (m)	7,70
Distancia "B" (m)	2,20
Relación A/D	11,00
Relación B/D	3,14
Largo de las coplas (cm)	15,00
Área del ducto (m <sup>2</sup> )	0,38
Posición del ducto	Vertical
Sección del ducto	Circular
Perturbación más próxima en tramo A	Atmósfera
Perturbación más próxima en tramo B	Sonda
Cantidad de coplas	2
Matriz de puntos	2 x 12

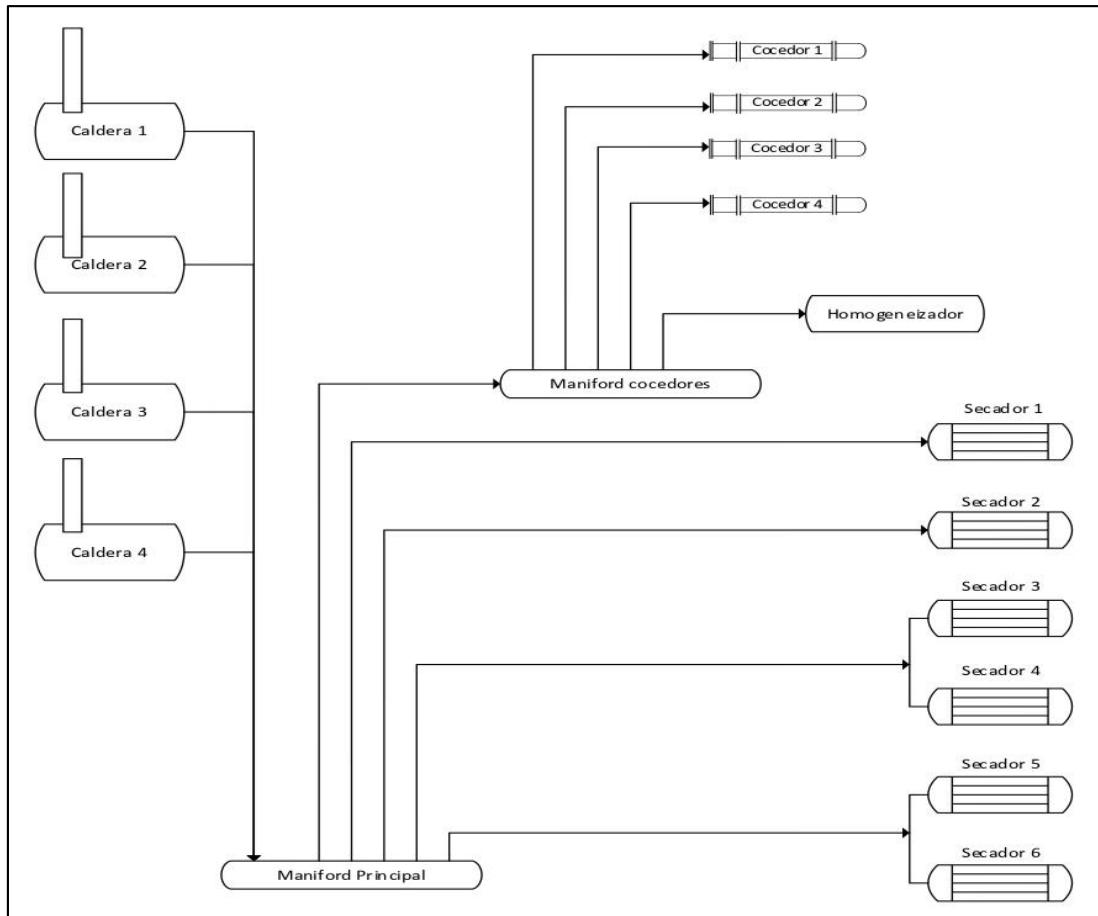
**Puntos de Muestreo**

Nº de punto	Distancia Interna (DI) (cm)	DI + Largo Copla (cm)
1	2,5	17,5
2	4,7	19,7
3	8,3	23,3
4	12,4	27,4
5	17,5	32,5
6	24,9	39,9
7	45,1	60,1
8	52,5	67,5
9	57,6	72,6
10	61,7	76,7
11	65,3	80,3
12	67,5	82,5

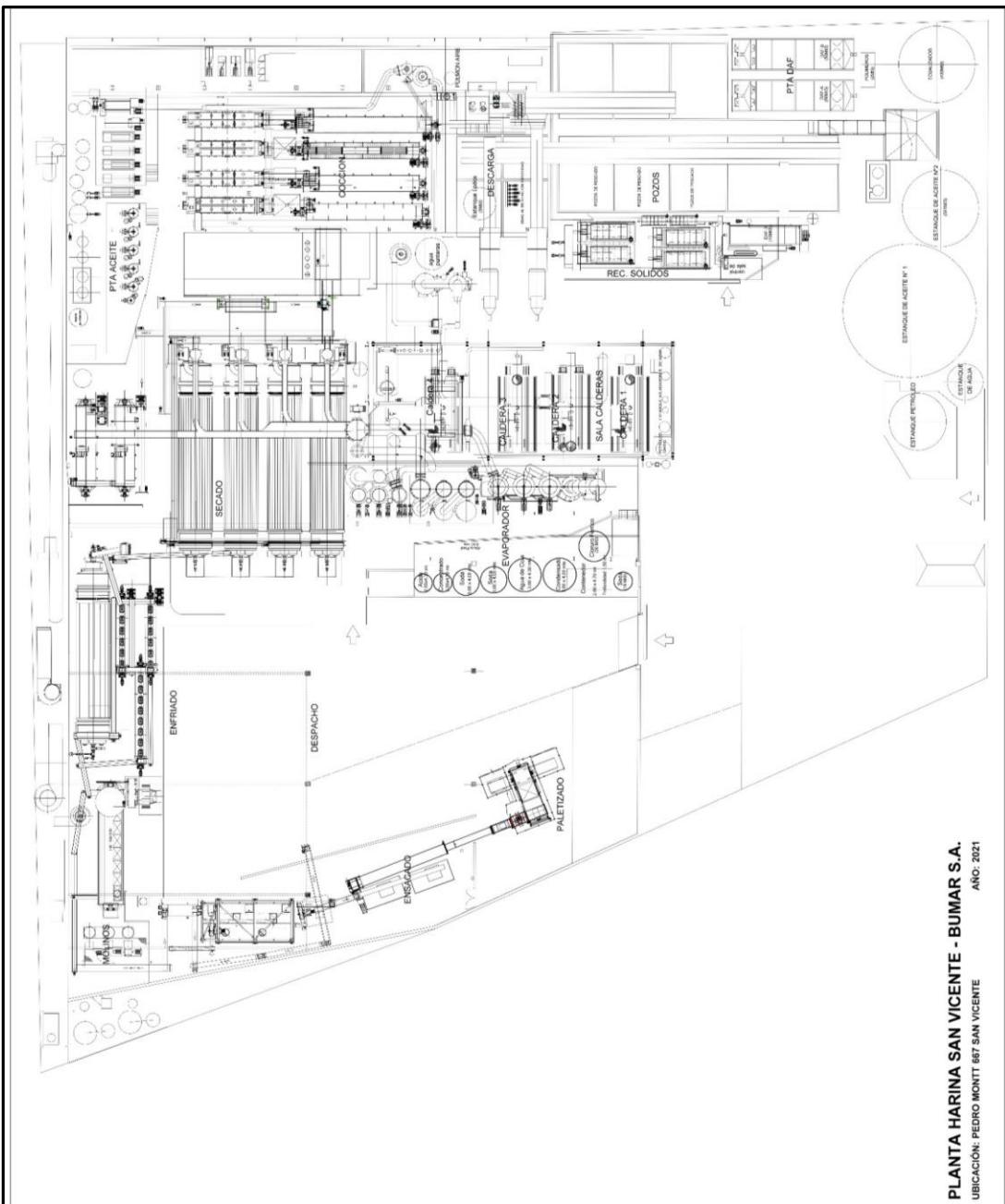
**Imagen de Fuente Medida**



### Diagrama de Fuente Medida



## Layout de Planta



# COMPROBANTE - RECEPCIÓN DE INFORMACIÓN

SISTEMA VENTANILLA ÚNICA DEL RETC

DECLARACIÓN ANUAL F138

REGISTRO UNICO DE EMISIONES ATMOSFERICAS



Folio :21403 Estado :ENVIADA

Establecimiento :BLUMAR SAN VICENTE

Empresa :BLUMAR S.A.

Rut :80860400-0

Fecha :2021-04-22 18:24:44 Periodo : 2020

Comuna :Talcahuano

Tipo Fuente	Nro.Interno	Nombre
Grupo Electrógeno	EL03	Generador 03
Grupo Electrógeno	EL02	Generador 02
Grupo Electrógeno	EL01	Generador 01
Caldera Industrial (Generadora de Vapor o Agua Caliente)	C01SV	Caldera 01
Caldera Industrial (Generadora de Vapor o Agua Caliente)	C02SV	Caldera 02
Caldera Industrial (Generadora de Vapor o Agua Caliente)	C03SV	Caldera 03
Caldera Industrial (Generadora de Vapor o Agua Caliente)	C04SV	Caldera 04

El presente certificado sólo da cuenta de la recepción de la información declarada en el sistema F138. En ningún caso representa la aprobación de la misma.

## **1. Especificaciones técnicas y modo de uso**

La caldera SSTALH-270 (Caldera 3), ubicada en Planta Harina San Vicente, se utiliza para la generación de vapor de media, el cual es utilizado para el proceso productivo en la elaboración de harina de pescado, principalmente en los procesos de cocción y secado.

## **2. Características Técnicas**

- Marca: Johnston Boiler Company
- Tipo de caldera: Igneotubular
- Número de fabrica: 10604-01
- Año de fabricación: 2007
- Superficie de calefacción: 564 m<sup>2</sup>
- Número de tubos: 456
- Modelo quemador: Johnston Boiler
- Combustible principal: Petróleo Fuel 6
- Combustible alternativo: Marine Diesel Oil (MDO)
- Combustible alternativo: Gas Natural
- Potencia eléctrica: 45 kw
- Presión Máxima de trabajo: 7 kg/cm<sup>2</sup>
- Potencia Individual: MWt
- Producción de vapor: 18.778 kg/h

## INFORME TÉCNICO INDIVIDUAL

CALDERA N° 3 (CLD-IGN-6003)

"CONDICIONES GENERALES DE INSTALACIÓN Y SEGURIDAD DE LAS CALDERAS DE VAPOR, AUTOCLAVES Y EQUIPOS QUE UTILIZAN VAPOR DE AGUA, SUS COMPONENTES Y ACCESORIOS"

### 1.- PROPIETARIO DEL EQUIPO

RUT	80860400-0	Razón social o personal natural	BLUMAR S. A.
Dirección	PEDRO MONTT N° 667, SAN VICENTE	Comuna	TALCAHUANO
Teléfono Fijo	2507500	Teléfono Celular	Correo Electrónico

### 2.- DATOS TÉCNICOS (individualizar equipo sometido a revisiones y pruebas)

#### 2.1.- CALDERA DE VAPOR

Marca	Johnston Boiler Company	Modelo	IGNEOTUBULAR 4 pasos	Año fabricación	2007	Horas de operación diaria	24 <th>Registro</th> <td>SSTALH-270</td>	Registro	SSTALH-270
Nº de fábrica	10604-01	Sup calefacción (m <sup>2</sup> )	564	Nº tubos	456	Material de fabricacion	Ac.SA-516-70		
Quemador Marca/modelo	Johnston Boiler	Combustible principal/consumo	PETROLEO FUEL 6 1.150 Kg/Hr	Combustible alternativo/consumo	GAS NATURAL 820 Kg/Hr DIESEL MDO 1050 Kg/Hr				
Potencia eléctrica (kw) (equipo eléctrico)	45	Presión máxima de trabajo (kg/cm <sup>2</sup> )	7	Producción de vapor (kg/h)	18.778				

#### 2.2.- AUTOCLAVE

Marca		Modelo		Nº de fábrica		Horas de operación diaria	<th>Registro</th> <td></td>	Registro	
Año de fabricación		Material de fabricación				Potencia eléctrica (kw) (equipo eléctrico)			
Cuerpos de presión		Presión máxima de trabajo (kg/cm <sup>2</sup> )				Volumen cámara principal (l o m <sup>3</sup> )			

NOTA: DECLARAR EN 2.1. DATOS TÉCNICOS DE CALDERA DE VAPOR PARA AUTOCLAVES CON CALDERA DE VAPOR PROPIA (CALDERÍN)

2.3.- EQUIPO QUE UTILIZA VAPOR DE AGUA						
Marca		Modelo		Nº de fábrica		Tipo de equipo
Año de fabricación		Cuerpos de presión		Volumen (l)		Material de fabricación
						Presión máxima de trabajo (kg/cm <sup>2</sup> )

### 3.- OPERADORES

NOMBRE COMPLETO	RUN	NÚMERO CERTIFICADO	COMPETENCIA
SAMUEL ALVARADO ORTIZ	9061576-9	13/2013	
CRISTIAN RICARDO DIAZ MORALES	13389069-6	152/2014	
ANDRES JESUS MERINO BANNES	15175823-1	55/2013	
ROBERTO CASTRO CONTRERAS	7946150-4	15/2013	

#### 4.- RESULTADO DE LAS REVISIONES Y PRUEBAS.

MATERIA (*)	FECHA	CONFORMIDAD	NO CONFORMIDAD-CAUSALES-OBSERVACIONES
Revisión externa	04.03.2021	X Equipo y accesorios en buenas condiciones Tapas recuperadas con plastico refractario.	
Revisión interna	04.03.2021	X Cumple satisfactoriamente, no se observan incrustaciones	
Prueba hidrostática	04.03.2021	X Cuerpo de presión cumple con requisitos de prueba. Presión de prueba: <b>10,7 Kg/cm<sup>2</sup> durante 15 min</b>	
Prueba de vapor válvula(s) de seguridad	19.03.2022	X 4Valvulas de seguridad tipo resorte, de 2x2.1/2" marca Kunkle, cumplen satisfactoriamente con las pruebas: Presión de Apertura N° 1: <b>7,15 Kg/cm<sup>2</sup></b> Presión de Apertura N° 2: <b>7,30 Kg/cm<sup>2</sup></b> Presión de Apertura N° 3: <b>7,50 Kg/cm<sup>2</sup></b> Presión de Apertura N° 4: <b>7,70 Kg/cm<sup>2</sup></b> Pruebas realizadas en banco, Es capaz de evacuar <b>19.609 Kv/Hr</b>	
Prueba de acumulación	19.03.2022	X Las Válvulas instalada son capaces de evacuar la totalidad del vapor generado por la caldera operando en su máxima producción de vapor, sin consumo, y admite hasta un 10% exceso de la presión máxima de trabajo Presión de prueba: <b>7,75 kg/cm<sup>2</sup></b>	
Revisión de la red de distribución de vapor, componentes y accesorios	19.03.2022	X Componentes del sistema de generación de vapor, red de distribución y sus accesorios cumplen con requisitos que indica normativa	
Pruebas especiales funcionamiento	19.03.2022	X Se Regula y Calibra Curva de Encendido	

#### 5.- CONCLUSIONES

FECHA	ESTADO
07.07.2021	<p><b>CONFORMIDAD:</b>  Tanto la Caldera como el lugar donde se encuentra emplazada (Sala de Calderas) cumple con todo lo dispuesto por el D.S. 10 en orden a las condiciones y requisitos de seguridad que deben tener para su correcto funcionamiento.  Revisado todos los componentes, accesorios del sistema, como las diferentes redes de suministro y distribucion de vapor, agua, aire y combustible, se establece que estas estan en buen estado y funcionando correctamente según lo dispuesto en el DS 10  Este informe tiene validez siempre que el conjunto descrito no sea modificado o sujeto a alguna intervencion con motivo de reparación, reformación y/o transformación realizada posteriormente, o bien evidencie daños a consecuencia inmediata de un terremoto u otros esfuerzos mecánicos imprevistos Se hacen pruebas de funcionamiento con combustible Marine Diesel Oil, con resultados satisfactorios (Se inyecta con temperatura no mayor a 60 °C)  Vigencia de revisiones y pruebas realizadas es de dos años, fecha de vencimiento: <b>06.03.2023</b></p>

#### 6.- CONDICIONES GENERALES DE LA INSTALACIÓN

La Caldera forma parte de un conjunto de 4 equipos generadores de vapor, siendo su finalidad la producción de vapor para el cocimiento y secado del producto a procesar (Pescado), llegando estas a un manifold de distribución de diámetro 30" X 5,00 Mts de longitud, desde donde se alimentan los diferentes equipos (Sécalores, Cocedores e intercambiadores) con los cuales cuenta la planta para su proceso de transformación de materia prima.

**Las diferentes pruebas hidrostáticas como la constatación de manómetros se realizaron con equipos debidamente certificados e informados: Bomba Hidrostática Rigid modelo 1450 (C.C TME-00279) y manómetro digital Marca Veto BTU modelo C8305026, serie 12191803 (C.C. TME 278).** En Banco de pruebas

**Título II.** Esta se emplaza, en una sala para este fin de acuerdo a lo dispuesto en el DS-10 TITULO II Parrafo I Art. 9-10-11-12 y 14

La aislacion consiste en lana mineral (libre de aspecto) recubierta con chapa metalica. Todos los servicios usados por los operadores (tanto para su alimentación como los de higiene personal) se encuentran dentro del recinto de la empresa, (los cuales estan dentro de un radio de 10,00 mts de la sala de calderas), como se cuenta con dos operadores por turnos estos pueden turnarse para el uso de tales servicios

El diseño como la construcción del equipo estan bajo norma ASME sección I - Todos los circuitos se encuentran debidamente aislados con lana mineral y chapa metalica. Con instrumento de lectura visibles (Manometro), así como todos los accesorios de seguridad, los cuales se disponen en lugar visible y de facil acceso segun lo dicta el Art. 18 del Parrafo III titulo II

Se Cuenta con un sistema de alimentacion de Agua de acuerdo a lo dispuesto en el parrafo IV Art. 19 garantizando el suministro continuo de agua. La caldera tiene un sistema de purga continua para superficie adicional, a la de fondo exigida por ley.

Tiene todos sus accesorios de observación y seguridad como lo dispone la ley DS 10 titulo II párrafo V Art. 21 siendo estos independientes uno de otro, Indicadores de nivel marca Mc Donald Miller 150 USA, con detector de llama infrarojo marca Lams.

Para el suministro del combustible, se cuenta con 2 estanques; de abastecimiento y alimentación diario, los cuales cumplen con lo normado por la SEC y lo reglamentado por la Ley de impacto ambiental de combustibles. . El combustible liquido es inyectado luego de haberse regulado su temperatura a una presión de 12 bar al interior del quemador para su combustión

# AVISO DE MUESTREO/MEDICIÓN

## EMISIONES ATMOSFÉRICAS DE FUENTES FIJAS

### ENTIDAD TÉCNICA DE FISCALIZACIÓN AMBIENTAL (ETFA)

ETFA-REG-02/V05

1. DATOS DE LA ETFA			
Código ETFA	015-01		
Nombre	Algoritmos y mediciones ambientales SpA		
Dirección	Seminario N° 180, Providencia.		
Teléfono	223616631		
Correo electrónico	dsiegle@algoritmospa.com		

2. DATOS DE EL (LOS) INSPECTOR(ES) AMBIENTAL(ES) (1)			
1	Nombre	Daniel Enrique Burgos Pedraza	
	Código IA (RUN)	12.363.252-4	
	Teléfono de contacto	223616631	
2	Nombre	José Gamboa Rogers	
	Código IA (RUN)	12.868.982-6	
	Teléfono de contacto	2 2361 6631	
3	Nombre	Claudio Rivas Toro	
	Código IA (RUN)	9.214.795-9	
	Teléfono de contacto	223616631	
4	Nombre	Jocelyne Andrea Catalán Neira	
	Código IA (RUN)	16.680.002-1	
	Teléfono de contacto	223616631	

(1) Se debe identificar a todos los Inspectores Ambientales involucrados en la actividad.

3. INFORMACIÓN DEL TITULAR			
Razón Social	Blumar S.A.		
RUT Razón Social	80.860.400-0		
Dirección	Pedro Montt N° 667, San Vicente, Talcahuano		
Teléfono	2507500		
Nombre Contacto Establecimiento	Maria José Zagal		
Correo electrónico de contacto	mariajose.zagal@blumar.com		

4. INFORMACIÓN DE LA ACTIVIDAD (ETFA)			
Actividad (2)	<input checked="" type="checkbox"/> Muestreo	<input checked="" type="checkbox"/> Medición	
Nombre Establecimiento	Blumar S.A. planta San Vicente		
Dirección	Pedro Montt N° 667, San Vicente, Talcahuano		
Proceso Productivo	<input type="checkbox"/> Central Termoeléctrica <input type="checkbox"/> Celulosa <input type="checkbox"/> Fundición <input type="checkbox"/> Planta de incineración, coincineración y coprocesamiento	<input checked="" type="checkbox"/> Otro Especificar:	Acuicultura
Tipo de fuente	<input checked="" type="checkbox"/> Caldera <input type="checkbox"/> Grupo Electrógeno <input type="checkbox"/> Horno Panadero <input type="checkbox"/> Proceso		
Tipo de combustible utilizado	Aceite Marino Diésel		
Nombre de la fuente	Caldera		
Nº registro de la fuente (3)	IN-GEV-16846		
Nº único de registro SEREMI (4)	SSTALH-270		
Fecha programada inicio	11-04-2022		
Fecha programada término	14-04-2022		
Hora inicio muestreo/medición	10:00		

**4. INFORMACIÓN DE LA ACTIVIDAD (ETFA)**

Instrumento de gestión ambiental aplicable	<input type="checkbox"/> Norma de emisión <input checked="" type="checkbox"/> PPDA/PDA <input type="checkbox"/> RCA <input type="checkbox"/> Impuesto Verde	<input type="checkbox"/> Otro Especificar:  D.S. 6 PPDA Gran Concepción
Parámetros contaminantes a medir	<input checked="" type="checkbox"/> MP <input type="checkbox"/> TRS <input checked="" type="checkbox"/> SO2 <input type="checkbox"/> COT <input checked="" type="checkbox"/> NOx <input type="checkbox"/> CO <input type="checkbox"/> CO2 <input type="checkbox"/> Metales pesados	<input type="checkbox"/> Otro Especificar:

(2) Actividades descritas en Resolución Exenta N°126/2019 de la SMA

(3) Según el código asignado en el marco de la Declaración de Emisiones de Fuentes Fijas (Decreto Supremo N°138/2005 Ministerio de Salud)

(4) Según el código otorgado por la Seremi de Salud (aplica a RM, en otras regiones según corresponda)

**5. JUSTIFICACIÓN DE LA SUSPENSIÓN (Usar sólo en caso de suspensión de la actividad)****6. DATOS DEL RESPONSABLE DE AVISO**

Nombre	Esteban Contreras Ramirez
Cargo	Coordinador de proyectos
Fecha	01-04-2022

## RESUMEN DE FECHAS

Actividad	Fecha
Envío del aviso	01 de abril del 2022
Fecha considerada	11 al 14 de abril del 2022
Fecha del monitoreo	14 de abril del 2022
Fecha del informe	06 de abril del 2022

**TÉRMINO DEL INFORME DE RESULTADOS IMFF 093/22**

**Blumar S.A.  
Caldera N°3 - SSTALH 270**

**CANTIDAD TOTAL DE PÁGINAS (INCLUIDA ESTA): 65.**