

Rancagua, 18 de agosto de 2025

Señores

Superintendencia de Medio Ambiente

División de Fiscalización

Presente

At. **Sra. Claudia Pastore**
Jefe División de Fiscalización

Ref.: Solicita acogerse al Artículo 43, del Decreto Supremo N° 1, **"ESTABLECE PLAN DE DESCONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA PARA EL VALLE CENTRAL DE LA REGIÓN DEL LIBERTADOR GENERAL BERNARDO O'HIGGINS"**

Estimado señor:

Por medio del presente, informo a usted que **Comafri S.A**, RUT: 96.569.370-K, representada por don Enrique Valenzuela Ravanal, RUT: 6.718.674-5, acompaña a esta carta Informe Técnico de acuerdo al D.S. N°10, de 2012, del Ministerio de Salud, correspondiente a la Caldera Generadora de Vapor registro Seremi de Salud IN-1829 y según RFyP IN-GEV-27845, ubicada en AV. Bernardo O'Higgins N°1370, Rancagua, acreditando la utilización de un combustible gaseoso de manera exclusiva y permanente, según el Artículo 27 del actual Decreto Supremo N°01 del Ministerio del Medio Ambiente (DS N°1/2023) publicado el 29 de marzo del 2023.

Con esta acreditación se solicita eximir a esta caldera de cumplir el límite de concentración de Material Particulado (Artículo 27 del DS N°1) y de Dióxido de Azufre (Artículo 28 del DS N°1).

Para validar lo anterior, se adjunta Informe Técnico vigente.

Esperamos una grata acogida, saluda atentamente a usted,

A handwritten signature in blue ink, appearing to be 'E. Valenzuela', is written over a horizontal line.

Representante Legal
Comafri S.A.



DICIEMBRE 2024

IN-GEV-27845

Comafri S.A.

**Informe de Resultados Folio 3812-G
Medición de SO₂**

Caldera Industrial Generadora de Vapor

IN-GEV-27845

Gas Licuado de Petróleo



ÍNDICE

	Pág.
I. ANTECEDENTES GENERALES DE LA MEDICIÓN	3
II. DATOS DE LA FUENTE	4
III. RESUMEN DE RESULTADOS	5
IV. DISEÑO DE TRAVERSA PARA CÁLCULO DE CAUDAL	6
V. EQUIPOS UTILIZADOS	7
VI. COMENTARIOS	8
VII. CÁLCULO DE CAUDAL DE GASES	9
VIII. ANEXOS	11
ANEXO 1 : GRÁFICO DE RESULTADOS CONCENTRACIÓN VS TIEMPO	
ANEXO 2 : REGISTRO DE MEDICIÓN ESTACIÓN DE MONITOREO MÓVIL	
ANEXO 3 : REGISTROS DE TERRENO	
ANEXO 4 : CERTIFICADOS DE VERIFICACIÓN Y CALIBRACIÓN DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS	
ANEXO 5 : CERTIFICADOS DE GASES PATRONES, INSUMOS Y REACTIVOS	
ANEXO 6 : DECLARACIÓN JURADA PARA LA OPERATIVIDAD DEL INSPECTOR AMBIENTAL Y DE LA ETFA	
ANEXO 7 : DIAGRAMA DE CALDERA	
ANEXO 8 : INFORME TÉCNICO INDIVIDUAL	
ANEXO 9 : COMPROBANTE DE DECLARACIÓN DE EMISIONES VIGENTE	
ANEXO 10 : AVISO DE MUESTREO/MEDICIÓN A LA SMA	
ANEXO 11 : RUTAS DE CÁLCULO	
ANEXO 12 : REGISTROS DE CONDICIONES OPERACIONALES DE LA FUENTE	

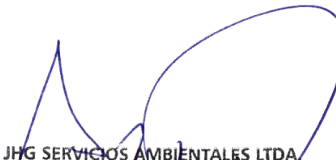
I. ANTECEDENTES GENERALES DE LA MEDICIÓN

INFORME DE RESULTADOS	: Medición de Emisiones Gaseosas
REALIZADO EN	: Comafri S.A.
FUENTE MEDIDA	: Caldera Industrial Generadora de Vapor
CONTAMINANTE MEDIDO	: SO ₂
ENTIDAD TÉCNICA DE FISCALIZACIÓN	: J.H.G. Servicios Ambientales Ltda. José Domingo Cañas N° 2802, Ñuñoa Fono : 274.43.77 - 225.77.58 RUT : 77. 264. 620 - 8 jhgambiental@jhg.cl
CÓDIGO ENTIDAD TÉCNICA DE FISCALIZACIÓN	: 009-01
MÉTODOS UTILIZADOS	: Método CH-6C: Determinación de las Emisiones de Dióxido de Azufre desde Fuentes Estacionarias (Procedimiento con Analizador Instrumental)
	CH-1 / CH-2 / CH-3 / CH-3B
CARÁCTER DE LA MEDICIÓN	: Oficial
INSTRUMENTO DE GESTIÓN AMBIENTAL	: PPDA DS01/2023
REVISADO POR	: Sofía Cabeza F.
FECHA DE LA MEDICIÓN	: 10-12-2024
FECHA ELABORACIÓN DEL INFORME	: 18-12-2024
FOLIO N°	: 3812-G
NOMBRE INSPECTOR AMBIENTAL	: María Castro Q.
CÓDIGO INSPECTOR AMBIENTAL	: 17.683.709-8
NOMBRE SUPERVISOR TÉCNICO	: Raúl Peña M.
NOMBRE OPERADOR DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS	: Hugo Contrera A.
NOMBRE OPERADOR SONDA	: Benjamín Flores M.
NOMBRE ANALISTA DE INFORME	: Catalina Figueroa C.



JHG SERVICIOS AMBIENTALES LTDA.
Entidad Técnica de Fiscalización
Ambiental (ETFA)
Fonos: 2 2274 4377 Mail: jhgambiental@jhg.cl
José Domingo Cañas 2802 - Ñuñoa - Santiago

Firma Inspector Ambiental



JHG SERVICIOS AMBIENTALES LTDA.
Entidad Técnica de Fiscalización
Ambiental (ETFA)
Fonos: 2 2274 4377 Mail: jhgambiental@jhg.cl
José Domingo Cañas 2802 - Ñuñoa - Santiago

Firma Representante Legal

II. DATOS DE LA FUENTE

PROPIETARIO O RAZÓN SOCIAL DE LA EMPRESA	: Comafri S.A.
RUT RAZÓN SOCIAL	: 96.569.370-K
DIRECCIÓN	: Av. Libertador Bernardo O'Higgins N°1370
COMUNA	: Rancagua
TELÉFONO	: Sin Antecedentes
NOMBRE CONTACTO DE LA EMPRESA	: Jorge Salvo
EMAIL CONTACTO DE LA EMPRESA	: Jorge.Salvo@comafri.cl

TIPO DE FUENTE ESTACIONARIA	: Caldera
FUENTE MEDIDA	: Caldera Industrial Generadora de Vapor
Nº IDENTIFICADOR DE LA FUENTE (RFyP) ¹	: IN-GEV-27845
Nº REGISTRO DE LA FUENTE (SEREMI DE SALUD)	: IN-1829
FABRICANTE	: Paradies
MODELO	: Paradies
Nº DE FÁBRICA	: 109 / 3500 / 41 / 97
AÑO DE FABRICACIÓN	: 1997
CATEGORIZACIÓN DE LA FUENTE SEGÚN DS 31/2017	: Existente
SISTEMA DE CONTROL DE EMISIONES	: No posee
SISTEMA DE EVACUACIÓN DE GASES	: Tiro Forzado
TIPO DE QUEMADOR	: Presurizado
MARCA QUEMADOR	: Blowtherm SpA.
COMBUSTIBLE UTILIZADO	: Gas Licuado de Petróleo
CONSUMO DE COMBUSTIBLE EN I.T.I. (kg/h)	: 190,0
POTENCIA TÉRMICA NOMINAL (MWt) ²	: 2,7
CAPACIDAD GENERACIÓN DE VAPOR INSTALADA (kg/h)	: 3.500,0
TIPO DE FUENTE SEGÚN CAUDAL NORMALIZADO	: Es mayor o igual a 1.000 (m³N/h)
DOCUMENTO TÉCNICO VIGENTE DE CALDERA	: Informe Técnico Individual

(1) RFyP: Registro de Fuentes y Procesos de Ventanilla Única del Ministerio del Medio Ambiente

(2) Potencia Térmica Nominal calculada en base al consumo de combustible

III. RESUMEN DE RESULTADOS

FECHA DE LA MEDICIÓN	HORA INICIO (hh:mm)	HORA TÉRMINO (hh:mm)
martes, 10 de diciembre de 2024	10:00	13:53

TABLAS DE RESULTADOS

1.0 Promedios de Concentraciones de Gases Medidas

O ₂ ³ (%)	CO ₂ ³ (%)	SO ₂ ppm	-	-	-	-	-
3,5	11,2	0,8	-	-	-	-	-

(3) Valor de O₂ y CO₂ medido con estación de monitoreo móvil.

1.1 Monóxido de Carbono (CO) medido con Analizador de Gas Continuo a distintas Potencias del Quemador⁴

Configuración del Quemador	Concentración CO	Concentración O ₂	Nivel de Potencia	Hora Inicio	Hora Término
	ppm	(%)	(%)	hh:mm	hh:mm
Primera Llama	-	-	-	-	-
Segunda Llama	-	-	-	-	-
Tercera Llama	-	-	-	-	-
Llama Única	-	-	-	-	-

(4-a) Monóxido de Carbono (CO) utilizado corresponde al valor más alto según condición operacional de la fuente.

(4-b) Según el quemador de la fuente es que se contará con uno o más niveles de potencia categorizados por 'Llamas', cada nivel se basa en el consumo de combustible nominal del quemador mismo.

2.0 Concentraciones Corregidas por Factores de Calibración y/u Oxígeno (O₂)

Analito	SO ₂	-	-	-	-	-
	ppm	-	-	-	-	-
Corregida por Factores de Calibración	0,2	-	-	-	-	-
Corregida por Oxígeno ⁵	N/A	-	-	-	-	-

(5) Oxígeno (O₂) de referencia según PPDA DS01/2023 : 3%

3.0 Concentraciones Normalizadas

Analito	SO ₂	-	-	-	-	-
	mg/m ³ N	-	-	-	-	-
Concentración en mg/m ³ N	0,6	-	-	-	-	-
Densidad Gas Utilizada (kg/m ³) ⁶	2,617	-	-	-	-	-

(6) Densidades de los gases a 25 (°C) y 760 (mmHg).

4.0 Emisión de Gases Calculada

Analito	SO ₂	-	-	-	-	-
	mg/m ³ N	-	-	-	-	-
Emisión (kg/h)	0,0	-	-	-	-	-
Emisión Anual (ton/año) ⁷	0,0	-	-	-	-	-
Concentración (ng/l)	0,2	-	-	-	-	-

(7) Considerando una operación continua de la fuente las 24 (h/día) los 365 (día/año).

5.0 Condición Operacional de la Fuente

Producción de Vapor Instalada (kg/h)	3.500,0
Producción de Vapor durante Medición (kg/h)	2.881,8
Porcentaje de Carga durante Medición (%)	82,3

6.0 Referencias

Caudal std (m ³ N/h)	2.644
Velocidad de los Gases (m/s)	6,1
Temperatura de gases (°C)	199
Humedad de los gases (%)	18,3
Flujo Ciclónico (a ± 20°)	5,7

IV. DISEÑO DE TRAVERSA PARA CÁLCULO DE CAUDAL

ESQUEMA BÁSICO DEL DUCTO

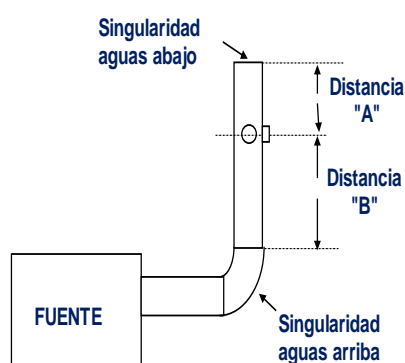
Sección Transversal : Circular Nº de Puertos de Medición : 2 Nº de Puntos por Traversa : 12

SECCIÓN CAUDAL : Diámetro Int. 1 (cm) 56,0 Diámetro Int. 2 (cm) 56,0 Diámetro Geom. (cm) 56,0

SECCIÓN GASES : Diámetro / Largo (cm) 56,0 Marca Sonda (cm) 43,0

		CAUDAL					GASES
		Copla 1	Copla 2	Copla 3	Copla 4	Copla 5	Copla
Largo de Copla Ext.	(cm)	15,0	15,0	-	-	-	15,0
Largo de Copla Int.	(cm)	0,0	0,0	-	-	-	0,0
Distancia 'A'	(m)	0,6	0,6	-	-	-	0,6
Distancia 'B'	(m)	3,1	3,1	-	-	-	3,1

POSICIÓN DEL DUCTO : Vertical
 PERTURBACIÓN AGUAS ARRIBA (CAUDAL) : Reducción
 PERTURBACIÓN AGUAS ABAJO (CAUDAL) : Expansión a la Atmósfera
 PERTURBACIÓN AGUAS ARRIBA (GASES) : Reducción
 PERTURBACION AGUAS ABAJO (GASES) : Expansión a la Atmósfera



PUNTOS DE MUESTREO

Nº Puntos	Copla 1		Copla 2		-		-		-	
	Distancia pared interna al orificio impacto tubo Pitot (cm)	Distancia entre tubo Pitot y marca de sonda con largo copla (cm)	Distancia pared interna al orificio impacto tubo Pitot (cm)	Distancia entre tubo Pitot y marca de sonda con largo copla (cm)	-	-	-	-	-	-
1	1,3	16,3	1,3	16,3	-	-	-	-	-	-
2	3,8	18,8	3,8	18,8	-	-	-	-	-	-
3	6,6	21,6	6,6	21,6	-	-	-	-	-	-
4	9,9	24,9	9,9	24,9	-	-	-	-	-	-
5	14,0	29,0	14,0	29,0	-	-	-	-	-	-
6	19,9	34,9	19,9	34,9	-	-	-	-	-	-
7	36,1	51,1	36,1	51,1	-	-	-	-	-	-
8	42,0	57,0	42,0	57,0	-	-	-	-	-	-
9	46,1	61,1	46,1	61,1	-	-	-	-	-	-
10	49,4	64,4	49,4	64,4	-	-	-	-	-	-
11	52,2	67,2	52,2	67,2	-	-	-	-	-	-
12	54,7	69,7	54,7	69,7	-	-	-	-	-	-

V. EQUIPOS UTILIZADOS

Equipo	Código ISP	Fecha de Calibración*
Analizador de Gases tipo Electroquímico	-	-
Analizador de Gases tipo Orsat	-	-
Termocupla Gases	31	21-12-2023
Tubo de Pitot Tipo "S"	12	31-01-2024

(8) La Fecha de Vencimiento de los equipos corresponden a 1 año después de la Fecha de Calibración.

Equipo	Código	Fecha de Calibración*
Tubo Pitot Tipo "L"	-	-
Barómetro	EMM-5	-
Dilutor	DG-03	22-12-2023
Sonda de Gases	SG-03	-
Analizador de Gases Continuo - SO ₂	AGC-04	17-01-2024
-	-	-
-	-	-
-	-	-
-	-	-

(8) La Fecha de Vencimiento de los equipos corresponden a 1 año después de la Fecha de Calibración.

VI. COMENTARIOS

ANTECEDENTES

Comafri S.A., es una empresa dedicada a la explotación de mataderos de aves y otros tipos de animales N.C.P.

IDENTIFICACIÓN DE LA FUENTE

La fuente medida corresponde a una Caldera Industrial Generadora de Vapor marca Paradies, modelo Paradies, con número de registro IN-GEV-27845. Esta caldera posee un quemador marca Blowtherm SpA., el cual combustiona Gas Licuado de Petróleo para efectos de la presente medición oficial de gases.

El titular no cuenta con manual y/o catálogo de la fuente.

CONDICIONES DE OPERACIÓN

La medición de SO₂ se realiza entre las 10:00 y las 13:53 horas, funcionando la caldera bajo un promedio de generación de vapor de 2.881,8 (kg/h), equivalente al 82,3 (%) de la carga respecto a la producción nominal de vapor indicada en el Informe Técnico Individual vigente.

RESULTADOS DE LA MEDICIÓN

Para los cálculos de la presente medición se utilizó una humedad (Bws) equivalente a 18,3 (%), valor calculado en base a la composición química del combustible.

Se realiza la medición del caudal con metodología CH-2 en paralelo a la presente medición de gases.

La composición de gases informada se determinó con un analizador de tipo Orsat y un analizador electroquímico marca Testo, modelo 340.

Para la calibración y verificaciones se emplearon gases de Rango Alto y Medio de 65 y 35 (ppm) respectivamente, estos fueron preparados con un dilutor a partir de un gas patrón de 5.100,0 (ppm).

Se utiliza micromanómetro marca Dwyer para determinar el diferencial de presión al interior del ducto.

ANÁLISIS DE RESULTADOS

La concentración promedio corregida por oxígeno de SO₂ es de 0,2 (ng/J).

Tabla de Resumen de Resultados⁹

NORMA DE EMISIÓN DS N°01	Parámetro	Conc. Obtenida (ng/J)	Límite Conc. (ng/J)	Tipo de Fuente	Potencia Térmica	Emisión (ton/año)
	SO ₂	0,2	400	Calderas Nuevas	1 MWt ≤ PTN < 20 MWt	0,01
			200		20 MWt ≤ PTN	
			600	Calderas Existentes (24 meses)	20 MWt ≤ PTN	
			400	Calderas Existentes (48 meses)	20 MWt ≤ PTN	

VI. CÁLCULO DE CAUDAL DE GASES

Kp	34,97		Diámetro	56,0	cm
Pbar	720,5	mmHg	Cp Pitot	0,84	cm
Tstd	298,15	°K		-	-
Pstd	759,97	mmHg		-	-

Copia	Punto	Medición N°1			Medición N°2			Medición N°3		
		dP (mm.c.a.)	Ts (°C)	dP^0.5	dP (mm.c.a.)	Ts (°C)	dP^0.5	dP (mm.c.a.)	Ts (°C)	dP^0.5
1	1	1,8	176	1,3	1,8	188	1,3	1,8	180	1,3
1	2	1,8	188	1,3	1,8	193	1,3	1,8	187	1,3
1	3	1,8	196	1,3	1,8	198	1,3	1,8	195	1,3
1	4	1,8	199	1,3	1,8	202	1,3	1,8	200	1,3
1	5	1,8	203	1,3	1,8	205	1,3	1,8	203	1,3
1	6	2,0	207	1,4	2,0	209	1,4	2,0	205	1,4
1	7	2,0	209	1,4	2,0	208	1,4	2,0	208	1,4
1	8	1,8	211	1,3	1,8	206	1,3	1,8	210	1,3
1	9	1,8	200	1,3	1,8	203	1,3	1,8	203	1,3
1	10	2,0	199	1,4	1,8	197	1,3	2,0	200	1,4
1	11	1,8	195	1,3	1,8	196	1,3	1,8	192	1,3
1	12	1,6	187	1,3	1,6	193	1,3	1,6	190	1,3
2	1	1,8	190	1,3	1,8	180	1,3	1,8	189	1,3
2	2	1,8	195	1,3	1,8	187	1,3	1,8	195	1,3
2	3	1,8	198	1,3	1,8	195	1,3	1,8	198	1,3
2	4	1,8	203	1,3	1,8	200	1,3	1,8	203	1,3
2	5	1,8	206	1,3	1,8	203	1,3	1,8	206	1,3
2	6	2,0	207	1,4	2,0	205	1,4	2,0	210	1,4
2	7	2,0	206	1,4	2,0	208	1,4	2,0	209	1,4
2	8	2,0	204	1,4	1,8	210	1,3	1,8	206	1,3
2	9	1,8	201	1,3	1,8	203	1,3	1,8	202	1,3
2	10	1,8	198	1,3	2,0	200	1,4	1,8	198	1,3
2	11	1,6	197	1,3	1,8	192	1,3	1,8	196	1,3
2	12	1,6	192	1,3	1,6	190	1,3	1,6	192	1,3
-	-									
-	-									
-	-									
-	-									
-	-									
-	-									
-	-									
-	-									
-	-									
Prom		1,8	199	1,4	1,8	199	1,4	1,8	199	1,4

VI. CALCULO DE CAUDAL DE GASES

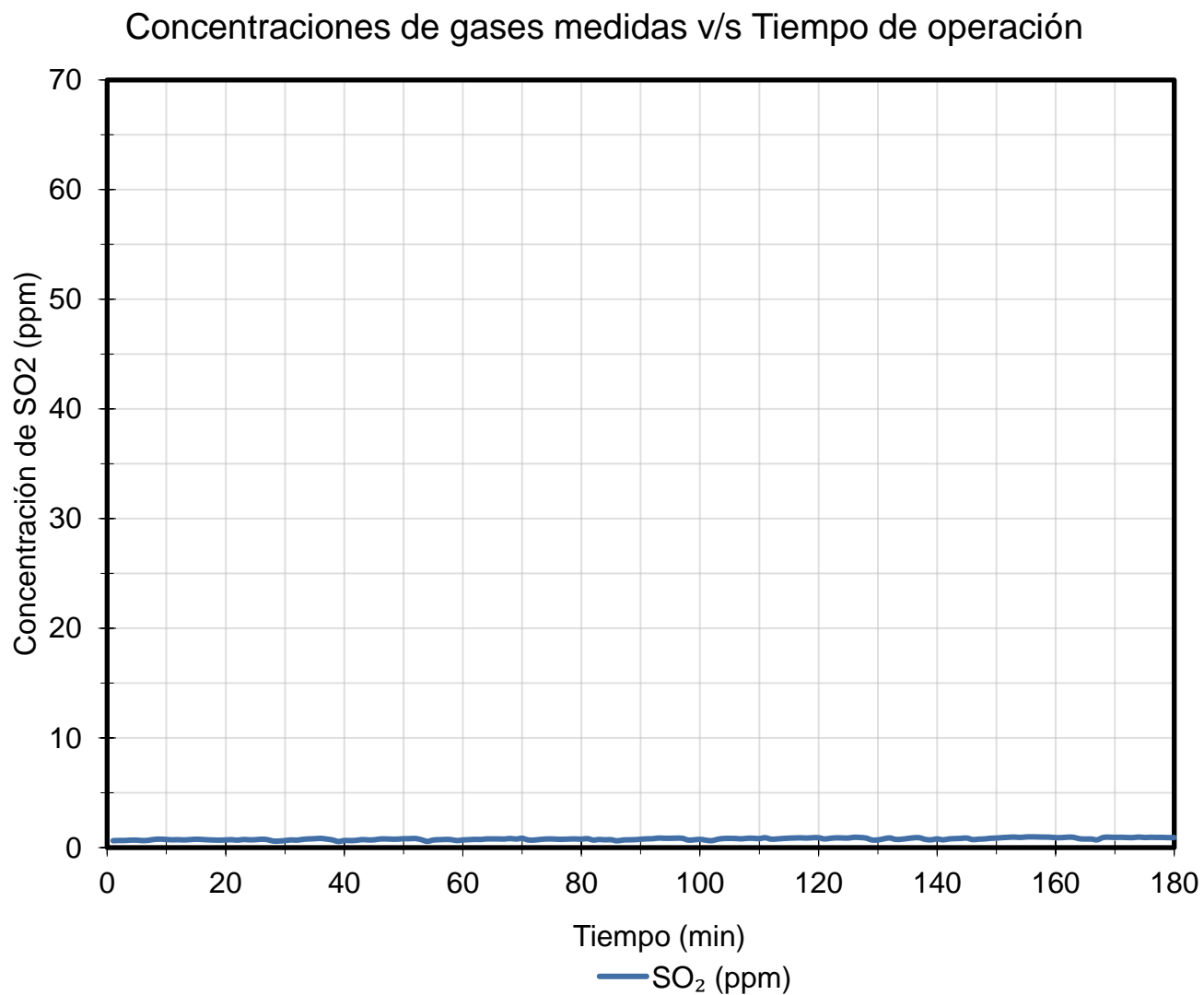
Resultados Medición	Unidad	Medición N°1	Medición N°2	Medición N°3	Promedio
Área ducto	m²	0,25	0,25	0,25	0,25
Peso Molecular Seco (Md)	g/mol	29,9	29,9	29,9	29,9
Peso Molecular Húmedo (Ms)	g/mol	27,8	27,8	27,8	27,8
Humedad (Bws)	%	18,3	18,3	18,3	18,3
Presión Estática (Pg)	mmc.a.	-1,0	-1,1	-1,1	-1,1
Presión Absoluta (Ps)	mmHg	720,4	720,4	720,4	720,4
Diferencial de Presión (dP)	mmc.a.	1,8	1,8	1,8	1,8
dP ^{0.5}	mmc.a. ^{0.5}	1,4	1,4	1,4	1,4
Temperatura de Gases (Ts)	°C	199	199	199	199
Velocidad Gases (Vs)	m/s	6,1	6,1	6,1	6,1
Caudal de Gases Estándar (Qstd)	m³N/h	2.645	2.645	2.644	2.644
Caudal de Gases Real (Qreal)	m³/h	5.402	5.404	5.405	5.404
Concentración de Oxígeno (O₂)	%	3,5	3,5	3,5	3,5
Conc. de Dióxido de Carb. (CO₂)	%	11,2	11,2	11,3	11,2
Conc. de Monóxido de Carb. (CO)	ppm	8	6	8	7
Concentración de Nitrógeno (N₂)	%	85,3	85,3	85,3	85,3
Exceso de Aire (EA)	%	18,3	18,7	18,3	18,4
Consumo de Combustible	kg/h	181,0	180,4	180,9	180,8
% Carga Cons. Combustible	%	95,3	94,9	95,2	95,1
Eficiencia de Caldera	%	87,6	87,6	87,6	87,6
Temp. Agua Alimentación	°C	37	36	36	36
Presión de Vapor	kg/cm²	5,1	5,1	5,1	5,1
Generación de Vapor	kg/h	2.885	2.881	2.880	2.882
Porcentaje de Carga	%	82,4	82,3	82,3	82,3



ANEXOS



GRÁFICO DE RESULTADOS



Prohibida la reproducción total o parcial de este documento
FO-11-PE-03, Versión 15, Inicio Vigencia 05/08/24

Informe (3812-G) Comafri S.A.

Estación: Estación JHG Lab. Móvil

Ubicación: Laboratorio

Intervalo: 2024/12/02 09:41 - 2024/12/02 15:40

so2_promedio	timestamp
1.33	2024-12-10T07:56:00-0400
2.03	2024-12-10T07:57:00-0400
2.33	2024-12-10T07:58:00-0400
2.42	2024-12-10T07:59:00-0400
2.42	2024-12-10T08:00:00-0400
2.39	2024-12-10T08:01:00-0400
2.35	2024-12-10T08:02:00-0400
2.34	2024-12-10T08:03:00-0400
2.3	2024-12-10T08:04:00-0400
2.32	2024-12-10T08:05:00-0400
2.28	2024-12-10T08:06:00-0400
2.26	2024-12-10T08:07:00-0400
2.28	2024-12-10T08:08:00-0400
2.22	2024-12-10T08:09:00-0400
2.23	2024-12-10T08:10:00-0400
2.18	2024-12-10T08:11:00-0400
2.2	2024-12-10T08:12:00-0400
2.19	2024-12-10T08:13:00-0400
2.17	2024-12-10T08:14:00-0400
2.18	2024-12-10T08:15:00-0400
2.1	2024-12-10T08:16:00-0400
2.13	2024-12-10T08:17:00-0400
2.08	2024-12-10T08:18:00-0400
2.08	2024-12-10T08:19:00-0400
2.05	2024-12-10T08:20:00-0400
2.04	2024-12-10T08:21:00-0400
2.06	2024-12-10T08:22:00-0400
2.06	2024-12-10T08:23:00-0400
2.0	2024-12-10T08:24:00-0400
2.07	2024-12-10T08:25:00-0400
2.03	2024-12-10T08:26:00-0400
1.99	2024-12-10T08:27:00-0400
1.96	2024-12-10T08:28:00-0400
2.0	2024-12-10T08:29:00-0400
1.96	2024-12-10T08:30:00-0400
1.94	2024-12-10T08:31:00-0400
1.94	2024-12-10T08:32:00-0400
1.95	2024-12-10T08:33:00-0400
1.91	2024-12-10T08:34:00-0400
1.95	2024-12-10T08:35:00-0400
1.91	2024-12-10T08:36:00-0400
1.9	2024-12-10T08:37:00-0400
1.87	2024-12-10T08:38:00-0400
1.9	2024-12-10T08:39:00-0400
1.87	2024-12-10T08:40:00-0400
1.91	2024-12-10T08:41:00-0400
3.87	2024-12-10T08:42:00-0400
16.4	2024-12-10T08:43:00-0400
2.05	2024-12-10T08:44:00-0400
0.69	2024-12-10T08:45:00-0400

0.52	2024-12-10T08:46:00-0400	Cero-D
2.71	2024-12-10T08:47:00-0400	
29.53	2024-12-10T08:48:00-0400	
35.79	2024-12-10T08:49:00-0400	
35.1	2024-12-10T08:50:00-0400	R-Medio
35.22	2024-12-10T08:51:00-0400	
43.79	2024-12-10T08:52:00-0400	
50.19	2024-12-10T08:53:00-0400	
57.06	2024-12-10T08:54:00-0400	
64.82	2024-12-10T08:55:00-0400	
64.63	2024-12-10T08:56:00-0400	R-Alto
65.17	2024-12-10T08:57:00-0400	
49.51	2024-12-10T08:58:00-0400	
39.33	2024-12-10T08:59:00-0400	
28.37	2024-12-10T09:00:00-0400	
26.17	2024-12-10T09:01:00-0400	
19.89	2024-12-10T09:02:00-0400	
17.34	2024-12-10T09:03:00-0400	
29.11	2024-12-10T09:04:00-0400	
33.44	2024-12-10T09:05:00-0400	
34.76	2024-12-10T09:06:00-0400	
35.11	2024-12-10T09:07:00-0400	
35.51	2024-12-10T09:08:00-0400	Sistema R-Medio
35.53	2024-12-10T09:09:00-0400	
28.56	2024-12-10T09:10:00-0400	
14.38	2024-12-10T09:11:00-0400	
2.36	2024-12-10T09:12:00-0400	
1.12	2024-12-10T09:13:00-0400	
0.68	2024-12-10T09:14:00-0400	Sistema R-Cero
0.43	2024-12-10T09:15:00-0400	
0.51	2024-12-10T09:16:00-0400	
1.55	2024-12-10T09:17:00-0400	
1.24	2024-12-10T09:18:00-0400	
1.02	2024-12-10T09:19:00-0400	
0.9	2024-12-10T09:20:00-0400	
0.24	2024-12-10T09:21:00-0400	
0.23	2024-12-10T09:22:00-0400	
0.28	2024-12-10T09:23:00-0400	
0.23	2024-12-10T09:24:00-0400	
0.24	2024-12-10T09:25:00-0400	
0.24	2024-12-10T09:26:00-0400	
0.52	2024-12-10T09:27:00-0400	
0.66	2024-12-10T09:28:00-0400	
0.67	2024-12-10T09:29:00-0400	
0.7	2024-12-10T09:30:00-0400	
0.7	2024-12-10T09:31:00-0400	
0.7	2024-12-10T09:32:00-0400	
0.74	2024-12-10T09:33:00-0400	
0.47	2024-12-10T09:34:00-0400	
0.3	2024-12-10T09:35:00-0400	
0.29	2024-12-10T09:36:00-0400	
0.3	2024-12-10T09:37:00-0400	
0.68	2024-12-10T09:38:00-0400	
0.68	2024-12-10T09:39:00-0400	
0.68	2024-12-10T09:40:00-0400	

0.67	2024-12-10T09:41:00-0400	
0.72	2024-12-10T09:42:00-0400	
0.72	2024-12-10T09:43:00-0400	
0.73	2024-12-10T09:44:00-0400	
0.72	2024-12-10T09:45:00-0400	
0.74	2024-12-10T09:46:00-0400	
0.73	2024-12-10T09:47:00-0400	
0.74	2024-12-10T09:48:00-0400	
0.74	2024-12-10T09:49:00-0400	
0.76	2024-12-10T09:50:00-0400	
0.77	2024-12-10T09:51:00-0400	
0.73	2024-12-10T09:52:00-0400	
0.79	2024-12-10T09:53:00-0400	
0.77	2024-12-10T09:54:00-0400	
0.73	2024-12-10T09:55:00-0400	
0.62	2024-12-10T09:56:00-0400	
0.33	2024-12-10T09:57:00-0400	
0.3	2024-12-10T09:58:00-0400	
0.29	2024-12-10T09:59:00-0400	
0.63	2024-12-10T10:00:00-0400	Inicio de medición
0.65	2024-12-10T10:01:00-0400	
0.65	2024-12-10T10:02:00-0400	
0.68	2024-12-10T10:03:00-0400	
0.68	2024-12-10T10:04:00-0400	
0.64	2024-12-10T10:05:00-0400	
0.67	2024-12-10T10:06:00-0400	
0.75	2024-12-10T10:07:00-0400	
0.77	2024-12-10T10:08:00-0400	
0.74	2024-12-10T10:09:00-0400	
0.71	2024-12-10T10:10:00-0400	
0.72	2024-12-10T10:11:00-0400	
0.7	2024-12-10T10:12:00-0400	
0.73	2024-12-10T10:13:00-0400	
0.76	2024-12-10T10:14:00-0400	
0.74	2024-12-10T10:15:00-0400	
0.71	2024-12-10T10:16:00-0400	
0.69	2024-12-10T10:17:00-0400	
0.72	2024-12-10T10:18:00-0400	detension
0.35	2024-12-10T10:19:00-0400	
0.33	2024-12-10T10:20:00-0400	
0.28	2024-12-10T10:21:00-0400	
0.68	2024-12-10T10:22:00-0400	continua
0.7	2024-12-10T10:23:00-0400	
0.72	2024-12-10T10:24:00-0400	
0.68	2024-12-10T10:25:00-0400	
0.74	2024-12-10T10:26:00-0400	
0.71	2024-12-10T10:27:00-0400	
0.72	2024-12-10T10:28:00-0400	
0.76	2024-12-10T10:29:00-0400	
0.73	2024-12-10T10:30:00-0400	
0.6	2024-12-10T10:31:00-0400	
0.6	2024-12-10T10:32:00-0400	
0.64	2024-12-10T10:33:00-0400	
0.7	2024-12-10T10:34:00-0400	
0.68	2024-12-10T10:35:00-0400	

0.75	2024-12-10T10:36:00-0400	
0.81	2024-12-10T10:37:00-0400	detención
0.38	2024-12-10T10:38:00-0400	
0.32	2024-12-10T10:39:00-0400	
0.3	2024-12-10T10:40:00-0400	
0.79	2024-12-10T10:41:00-0400	continua
0.81	2024-12-10T10:42:00-0400	
0.84	2024-12-10T10:43:00-0400	
0.78	2024-12-10T10:44:00-0400	
0.7	2024-12-10T10:45:00-0400	
0.56	2024-12-10T10:46:00-0400	
0.65	2024-12-10T10:47:00-0400	
0.64	2024-12-10T10:48:00-0400	
0.66	2024-12-10T10:49:00-0400	
0.73	2024-12-10T10:50:00-0400	
0.7	2024-12-10T10:51:00-0400	
0.71	2024-12-10T10:52:00-0400	
0.78	2024-12-10T10:53:00-0400	
0.79	2024-12-10T10:54:00-0400	
0.77	2024-12-10T10:55:00-0400	detención
0.4	2024-12-10T10:56:00-0400	
0.32	2024-12-10T10:57:00-0400	
0.31	2024-12-10T10:58:00-0400	
0.77	2024-12-10T10:59:00-0400	continua
0.77	2024-12-10T11:00:00-0400	
0.81	2024-12-10T11:01:00-0400	
0.81	2024-12-10T11:02:00-0400	
0.83	2024-12-10T11:03:00-0400	
0.72	2024-12-10T11:04:00-0400	
0.57	2024-12-10T11:05:00-0400	
0.69	2024-12-10T11:06:00-0400	
0.72	2024-12-10T11:07:00-0400	
0.74	2024-12-10T11:08:00-0400	
0.73	2024-12-10T11:09:00-0400	
0.64	2024-12-10T11:10:00-0400	
0.7	2024-12-10T11:11:00-0400	
0.72	2024-12-10T11:12:00-0400	
0.75	2024-12-10T11:13:00-0400	
0.74	2024-12-10T11:14:00-0400	
0.74	2024-12-10T11:15:00-0400	detención
0.32	2024-12-10T11:16:00-0400	
0.32	2024-12-10T11:17:00-0400	
0.28	2024-12-10T11:18:00-0400	
0.79	2024-12-10T11:19:00-0400	continua
0.79	2024-12-10T11:20:00-0400	
0.79	2024-12-10T11:21:00-0400	
0.78	2024-12-10T11:22:00-0400	
0.83	2024-12-10T11:23:00-0400	
0.78	2024-12-10T11:24:00-0400	
0.85	2024-12-10T11:25:00-0400	
0.7	2024-12-10T11:26:00-0400	
0.69	2024-12-10T11:27:00-0400	
0.74	2024-12-10T11:28:00-0400	
0.78	2024-12-10T11:29:00-0400	
0.79	2024-12-10T11:30:00-0400	

0.76	2024-12-10T11:31:00-0400	
0.76	2024-12-10T11:32:00-0400	
0.78	2024-12-10T11:33:00-0400	
0.79	2024-12-10T11:34:00-0400	
0.77	2024-12-10T11:35:00-0400	
0.82	2024-12-10T11:36:00-0400	detención
0.52	2024-12-10T11:37:00-0400	
0.36	2024-12-10T11:38:00-0400	
0.3	2024-12-10T11:39:00-0400	
0.82	2024-12-10T11:40:00-0400	continua
0.69	2024-12-10T11:41:00-0400	
0.74	2024-12-10T11:42:00-0400	
0.71	2024-12-10T11:43:00-0400	
0.72	2024-12-10T11:44:00-0400	
0.62	2024-12-10T11:45:00-0400	
0.69	2024-12-10T11:46:00-0400	
0.71	2024-12-10T11:47:00-0400	
0.72	2024-12-10T11:48:00-0400	
0.76	2024-12-10T11:49:00-0400	
0.8	2024-12-10T11:50:00-0400	
0.81	2024-12-10T11:51:00-0400	
0.87	2024-12-10T11:52:00-0400	
0.85	2024-12-10T11:53:00-0400	
0.85	2024-12-10T11:54:00-0400	
0.82	2024-12-10T11:55:00-0400	detención
0.39	2024-12-10T11:56:00-0400	
0.35	2024-12-10T11:57:00-0400	
0.32	2024-12-10T11:58:00-0400	
0.86	2024-12-10T11:59:00-0400	continua
0.85	2024-12-10T12:00:00-0400	
0.69	2024-12-10T12:01:00-0400	
0.71	2024-12-10T12:02:00-0400	
0.75	2024-12-10T12:03:00-0400	
0.68	2024-12-10T12:04:00-0400	
0.63	2024-12-10T12:05:00-0400	
0.76	2024-12-10T12:06:00-0400	
0.83	2024-12-10T12:07:00-0400	
0.84	2024-12-10T12:08:00-0400	
0.83	2024-12-10T12:09:00-0400	
0.8	2024-12-10T12:10:00-0400	
0.85	2024-12-10T12:11:00-0400	
0.85	2024-12-10T12:12:00-0400	
0.87	2024-12-10T12:13:00-0400	detención
0.3	2024-12-10T12:14:00-0400	
0.25	2024-12-10T12:15:00-0400	
0.45	2024-12-10T12:16:00-0400	
0.5	2024-12-10T12:17:00-0400	
0.82	2024-12-10T12:18:00-0400	continua
0.9	2024-12-10T12:19:00-0400	
0.77	2024-12-10T12:20:00-0400	
0.79	2024-12-10T12:21:00-0400	
0.83	2024-12-10T12:22:00-0400	
0.86	2024-12-10T12:23:00-0400	
0.88	2024-12-10T12:24:00-0400	
0.89	2024-12-10T12:25:00-0400	

0.87	2024-12-10T12:26:00-0400	
0.9	2024-12-10T12:27:00-0400	
0.9	2024-12-10T12:28:00-0400	
0.89	2024-12-10T12:29:00-0400	detención
0.43	2024-12-10T12:30:00-0400	
0.36	2024-12-10T12:31:00-0400	
0.31	2024-12-10T12:32:00-0400	
0.36	2024-12-10T12:33:00-0400	
0.79	2024-12-10T12:34:00-0400	continua
0.85	2024-12-10T12:35:00-0400	
0.89	2024-12-10T12:36:00-0400	
0.88	2024-12-10T12:37:00-0400	
0.87	2024-12-10T12:38:00-0400	-
0.94	2024-12-10T12:39:00-0400	
0.92	2024-12-10T12:40:00-0400	
0.87	2024-12-10T12:41:00-0400	
0.7	2024-12-10T12:42:00-0400	
0.7	2024-12-10T12:43:00-0400	
0.8	2024-12-10T12:44:00-0400	
0.86	2024-12-10T12:45:00-0400	detención
0.34	2024-12-10T12:46:00-0400	
0.33	2024-12-10T12:47:00-0400	
0.26	2024-12-10T12:48:00-0400	
0.88	2024-12-10T12:49:00-0400	continua
0.75	2024-12-10T12:50:00-0400	
0.76	2024-12-10T12:51:00-0400	
0.83	2024-12-10T12:52:00-0400	
0.89	2024-12-10T12:53:00-0400	
0.9	2024-12-10T12:54:00-0400	
0.75	2024-12-10T12:55:00-0400	
0.71	2024-12-10T12:56:00-0400	
0.79	2024-12-10T12:57:00-0400	
0.74	2024-12-10T12:58:00-0400	detención
0.47	2024-12-10T12:59:00-0400	
0.37	2024-12-10T13:00:00-0400	
0.33	2024-12-10T13:01:00-0400	
0.48	2024-12-10T13:02:00-0400	
0.71	2024-12-10T13:03:00-0400	continua
0.79	2024-12-10T13:04:00-0400	
0.82	2024-12-10T13:05:00-0400	
0.84	2024-12-10T13:06:00-0400	
0.87	2024-12-10T13:07:00-0400	
0.73	2024-12-10T13:08:00-0400	
0.77	2024-12-10T13:09:00-0400	
0.79	2024-12-10T13:10:00-0400	
0.85	2024-12-10T13:11:00-0400	
0.87	2024-12-10T13:12:00-0400	detención
0.43	2024-12-10T13:13:00-0400	
0.34	2024-12-10T13:14:00-0400	
0.29	2024-12-10T13:15:00-0400	
0.4	2024-12-10T13:16:00-0400	
0.87	2024-12-10T13:17:00-0400	continua
0.91	2024-12-10T13:18:00-0400	
0.94	2024-12-10T13:19:00-0400	
0.96	2024-12-10T13:20:00-0400	

0.93	2024-12-10T13:21:00-0400	
0.97	2024-12-10T13:22:00-0400	
0.98	2024-12-10T13:23:00-0400	
0.97	2024-12-10T13:24:00-0400	
0.96	2024-12-10T13:25:00-0400	
0.95	2024-12-10T13:26:00-0400	
0.91	2024-12-10T13:27:00-0400	
0.91	2024-12-10T13:28:00-0400	
0.95	2024-12-10T13:29:00-0400	
0.94	2024-12-10T13:30:00-0400	
0.81	2024-12-10T13:31:00-0400	
0.78	2024-12-10T13:32:00-0400	
0.78	2024-12-10T13:33:00-0400	
0.71	2024-12-10T13:34:00-0400	
0.77	2024-12-10T13:35:00-0400	detención
0.49	2024-12-10T13:36:00-0400	
0.33	2024-12-10T13:37:00-0400	
0.27	2024-12-10T13:38:00-0400	
0.54	2024-12-10T13:39:00-0400	
0.92	2024-12-10T13:40:00-0400	continua
0.95	2024-12-10T13:41:00-0400	
0.93	2024-12-10T13:42:00-0400	
0.94	2024-12-10T13:43:00-0400	
0.92	2024-12-10T13:44:00-0400	
0.91	2024-12-10T13:45:00-0400	
0.96	2024-12-10T13:46:00-0400	
0.92	2024-12-10T13:47:00-0400	
0.94	2024-12-10T13:48:00-0400	
0.93	2024-12-10T13:49:00-0400	
0.93	2024-12-10T13:50:00-0400	
0.91	2024-12-10T13:51:00-0400	
0.92	2024-12-10T13:52:00-0400	
0.95	2024-12-10T13:53:00-0400	Fin de medición
1.52	2024-12-10T13:54:00-0400	
13.08	2024-12-10T13:55:00-0400	
11.68	2024-12-10T13:56:00-0400	
4.21	2024-12-10T13:57:00-0400	
0.53	2024-12-10T13:58:00-0400	
0.46	2024-12-10T13:59:00-0400	R-Cero
0.41	2024-12-10T14:00:00-0400	
0.49	2024-12-10T14:01:00-0400	
22.93	2024-12-10T14:02:00-0400	
31.71	2024-12-10T14:03:00-0400	
34.41	2024-12-10T14:04:00-0400	
35.83	2024-12-10T14:05:00-0400	R-Medio
36.34	2024-12-10T14:06:00-0400	
36.29	2024-12-10T14:07:00-0400	
32.69	2024-12-10T14:08:00-0400	
30.59	2024-12-10T14:09:00-0400	
27.33	2024-12-10T14:10:00-0400	



SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD

HOJA VERIFICACIÓN EN TERRENO ANALIZADORES DE GASES CONTINUOS
METODOLOGÍAS CH-6C / CH-7E / CH-3A / CH-10

Fecha de Vigencia:
18-07-2024

Revisión N°:
5

Código N°:
FO-03-PE-20

Página:
1 de 2

FECHA: 10-12-2024

N° FOLIO: 3812-G

ID ANALIZADOR: AGC-04

SUPERVISOR: Raúl Peña M.

OP. EQUIPOS: Hugo Contrera A.

I. PARÁMETRO/METODOLOGÍA

NOx (CH-7E) SO₂ (CH-6C) ☒ CO₂ (CH-3A)
O₂ (CH-3A) CO (CH-3A) CO (CH-10)

II. GASES UTILIZADOS PARA AJUSTE Y VERIFICACIÓN DE ANALIZADOR

Escala Seleccionada (E): 70

Gases	Concentraciones	Unidad	Pres. de Cilindros		Nº Cilindro	Fecha de Expiración	Preparado con Dilutor
Cero	0	ppm	400	psi	P072993939	02-09-2027	No Aplica
Rango Medio (40-60%)	35	ppm	-	psi	-	-	Si
Rango Alto (80-100%)	65	ppm	-	psi	-	-	Si
Gas a Diluir 1	5.100,00	ppm	500	psi	EB0120726	12-03-2027	No Aplica
Gas a Diluir 2	-	ppm	-	psi	-	-	No Aplica

Identificación Dilutor	DG-03
------------------------	-------

III. ERROR DE CALIBRACIÓN DEL ANALIZADOR

	Respuesta Analizador (C1)	Unidad	Error de Calibración (<±2%) 100*(C1-C _{gc})/E		¿Cumple Límite?
Gas Cero	0,52	ppm	0,74	%	Si
Gas Rango Medio	35,1	ppm	0,14	%	Si
Gas Rango Alto	64,63	ppm	0,53	%	Si

IV. CHEQUEOS DE DESVIACIÓN POR SISTEMA

Chequeo de Desviación por Sistema Inicial					
R Inicial (C2i)		Unidad	Desviación 100*(C2i-C1)/E < ±5%		¿Cumple Límite?
Gas Cero		ppm	0,68	%	Si
	Medio	ppm	35,51	%	Si
	Alto	ppm	-		

Chequeo de Desviación por Sistema Final					
R Final (C2f)		Unidad	Desviación 100*(C2f-C1)/E < ±5%		¿Cumple Límite?
Gas Cero		ppm	0,46	%	Si
	Medio	ppm	35,83	%	Si
	Alto	ppm	-		

Drift 100*(C2f-C2i)/E < ±3%				¿Cumple Límite?
Gas Cero		%	-0,31	Si
	Medio	%	0,46	Si
	Alto			

V. TIEMPO DE RESPUESTA


	Tiempo de Respuesta	
	Gas Cero	Gas Máxima Escala
H. Inicio	9:10	9:04
H. 95% Salto	9:12	9:06
TR (min)	0:02	0:02

VI. HORARIO DE MEDICIÓN

Indicar Horario Oficial	Verano	Indicar Horario DAHS	Invierno
Hora Inicio Medición:	10:00	Hora Fin Medición:	13:53
H. Op. Acum. al Final de la Medición:	139,5	N° Medición:	59

VII. OBSERVACIONES

Los horarios estan de acuerdo a DAHS: Inicio 1: 10:00 - Detencion 1: 10:18 - (18 Minutos) Inicio 2: 10:22 - Detencion 2: 10:37 - (15 Minutos) Inicio 3: 10:41 - Detencion 3: 10:55 - (14 Minutos) Inicio 4: 10:59 - Detencion 4 11:15 - (16 Minutos) Inicio 5: 11:19 - Detencion 5: 11:36 - (17 Minutos) Inicio 6: 11:40 - Detencion 6: 11:55 - (15 Minutos) Inicio 7: 11:59 - Detencion 7: 12:13 - (14 Minutos) Inicio 8: 12:18 - Detencion 8: 12:29 - (11 Minutos) Inicio 9: 12:34 - Detencion 9: 12:45 - (11 Minutos) Inicio 10:12:49 - Detencion 10: 12:58 - (9 Minutos) Inicio 11: 13:03 - Detencion 10: 13:12 - (9 Minutos) Inicio 12: 13:17 - Detencion 10: 13:35 - (18 Minutos) Inicio 12: 13:40 - Detencion 10: 13:53 - (13 Minutos)

 Sistema de Gestión de la Calidad	COMPOSICIÓN DE GASES			
	Fecha de Vigencia: 18-07-2024	Revisión N°: 6	Código N°: FO-01-PE-15	Página: 1 de 1
Aplicable a:	JHG Servicios Ambientales Ltda.			

Folio	3812-G
Empresa	Comafri S.A.
Fecha	10-12-2024
Fuente	Caldera Industrial Generadora de Vapor
Nº de registro	IN-GEV-27845

Analizador	Electroquímico	Orsat
Número de Analizador	ISP-AGE-09- -	ISP-AG-09- -
Fecha Vencimiento Equipo	-	-
Chequeo de Fuga	SI - NO -	SI - NO -
Oxígeno Ambiente	-	-
Dióxido de Carbono Ambiente	-	-
Combustible	Gas Licuado de Petróleo	Rango Fo MIN 1,420 MAX 1,570

	Corrida N°: 1				Corrida N°: 2				Corrida N°: 3			
Analizador	EMM	EMM	-	-	EMM	EMM	-	-	EMM	EMM	-	-
Hora	10:00	10:10	-	-	12:00	12:10	-	-	13:19	13:29	-	-
O ₂ (%)	3,47	3,5	-	-	3,55	3,53	-	-	3,48	3,5	-	-
CO ₂ (%)	11,2	11,2	-	-	11,2	11,2	-	-	11,3	11,2	-	-
CO (ppm)	7	8	-	-	6	6	-	-	9	6	-	-
EA (%)	18,2	18,4	-	-	18,7	18,6	-	-	18,3	18,4	-	-
Fo	1,556	1,554	-	-	1,549	1,551	-	-	1,542	1,554	-	-
Md (g/g-mol)	29,93	29,93	-	-	29,93	29,93	-	-	29,95	29,93	-	-

FO = (20,9-%O₂) / (%CO₂)

Md = 0,44 x (%CO₂) + 0,32 x (%O₂) + 0,28 x (%N₂ + %CO)

EA (%) = (%O₂ - (0,5 x %CO)) / ((0,264 x N₂ - (%O₂ - (0,5 x %CO))) x 100

Observaciones

Benjamín Flores M.	Raúl Peña M.
Nombre del Operador Sonda	Nombre del Supervisor Técnico

Aplicable a: JHG Servicios Ambientales Ltda.

Folio

3812-G

Fecha

10-12-2024

Nº de Reg.

IN-GEV-27845

Empresa

Comafri S.A.

Fuente

Caldera Industrial Generadora de Vapor

Combustible

Gas Licuado de Petróleo

Ducto

Circular

X

Rectangular

Diámetro

56,0

(cm)

Largo

(cm)

Ancho

(cm)

Distancia opuesta a las coplas

Diámetro Equivalente

-

(cm)

Posición

Horizontal

Vertical

X

Tiro

Forzado

X

Natural

Singularidad

Tramo "A"

Expansión a la Atmósfera

Tramo "B"

Reducción

Longitudes	Traversa 1	Traversa 2							
Copla Ext (cm)	15,0	15,0		Método	CH-1	<div>X</div>	CH-1A		
Copla Int (cm)	0,0	0,0		Tubo Pitot	"S"	<div>X</div>	"L"		
Tramo A (m)	0,6	0,6		Nº de Puertos		<div>2</div>	Nº de Puntos por puerto	<div>12</div>	
Tramo B (m)	3,1	3,1		Nº Mínimo de puntos		<div>24</div>	Presión Barométrica	<div>720,5</div>	(mmhg)
A/Di	1,1	1,1		Nº Total de Puntos seleccionados		<div>24</div>	Número Barómetro	<div>EMM-5</div>	
B/Di	5,5	5,5							

Micromanómetro

Sí

Marca

Dwyer

Nº Analiz. Gases Elec.

ISP-AGE-09-

-

Nº de Pitot

ISP-TP-09-

12

Nº Sensor T° Gases

ISP-ST-09-

31

Nº Analizador Orsat

ISP-AG-09-

-

Traversa		Marca Sonda	Angulo a	Medición N°: 1			Medición N°: 2			Medición N°: 3		
				Humedad (%)		18,3	Humedad (%)		18,3	Humedad (%)		18,3
				Fuga pitot	0 (mmca)	0 (mmca)	Fuga pitot	0 (mmca)	0 (mmca)	Fuga Pitot	0 (mmca)	0 (mmca)
				Tiempo fuga	15 (seg)	15 (seg)	Tiempo fuga	15 (seg)	15 (seg)	Tiempo fuga	15 (seg)	15 (seg)
Copla	Punto	(cm)	º	Hora:	Dp (mmca)	Ts (°C)	Hora:	Dp (mmca)	Ts (°C)	Hora:	Dp (mmca)	Ts (°C)
1	1	16,3	6	10:00	1,8	176,0	11:59	1,8	188,0	13:18	1,8	180,0
1	2	18,8	8		1,8	188,0		1,8	193,0		1,8	187,0
1	3	21,6	4		1,8	196,0		1,8	198,0		1,8	195,0
1	4	24,9	9		1,8	199,0		1,8	202,0		1,8	200,0
1	5	29,0	4		1,8	203,0		1,8	205,0		1,8	203,0
1	6	34,9	5		2,0	207,0		2,0	209,0		2,0	205,0
1	7	51,1	5		2,0	209,0		2,0	208,0		2,0	208,0
1	8	57,0	5		1,8	211,0		1,8	206,0		1,8	210,0
1	9	61,1	7		1,8	200,0		1,8	203,0		1,8	203,0
1	10	64,4	3		2,0	199,0		1,8	197,0		2,0	200,0
1	11	67,2	3		1,8	195,0		1,8	196,0		1,8	192,0
1	12	69,7	4		1,6	187,0		1,6	193,0		1,6	190,0
2	1	16,3	4		1,8	190,0		1,8	180,0		1,8	189,0
2	2	18,8	4		1,8	195,0		1,8	187,0		1,8	195,0
2	3	21,6	4		1,8	198,0		1,8	195,0		1,8	198,0
2	4	24,9	5		1,8	203,0		1,8	200,0		1,8	203,0
2	5	29,0	8		1,8	206,0		1,8	203,0		1,8	206,0
2	6	34,9	7		2,0	207,0		2,0	205,0		2,0	210,0
2	7	51,1	6		2,0	206,0		2,0	208,0		2,0	209,0
2	8	57,0	10		2,0	204,0		1,8	210,0		1,8	206,0
2	9	61,1	8		1,8	201,0		1,8	203,0		1,8	202,0
2	10	64,4	8		1,8	198,0		2,0	200,0		1,8	198,0
2	11	67,2	5		1,6	197,0		1,8	192,0		1,8	196,0
2	12	69,7	5	10:11	1,6	192,0	12:11	1,6	190,0	13:30	1,6	192,0
PROMEDIO			5,7	-	1,8	198,6	-	1,8	198,8	-	1,8	199,0

		Medición N° 1	Medición N° 2	Medición N° 3
Promedio de O ₂	(%)	3,5	3,5	3,5
Promedio de CO ₂	(%)	11,2	11,2	11,3
Promedio de CO	(ppm)	7,5	6,0	7,5
P° estática N°1	(mmca)	-1	-1,2	-1
P° estática N°2	(mmca)	-1	-1	-1,2
P° estática N°3	(mmca)	-	-	-
P° estática N°4	(mmca)	-	-	-
P° estática N°5	(mmca)	-	-	-
Velocidad	(m/s)	6,09	6,09	6,10
Qstd (*)	(m³N/hr)	2.645	2.645	2.644
Producción Vapor	(kg/h)	2.885,4	2.880,6	2.879,5
Consumo de Combustible	(kg/h)	181,0	180,4	180,9

* Normalizado a 25° C y 1 atmósfera de presión, y en b.s.



HOJA SUPERVISOR TÉCNICO DE GASES Y CONDICIONES DE LA FUENTE

SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD	Fecha de Vigencia:	Revisión N°:	Código N°:	Página:
	01/07/2024	6	FO-04-PE-20	1 de 1
Aplicable a:	JHG Servicios Ambientales Ltda.			

Folio	3812-G	Fecha	10-12-2024
Empresa	Comafri S.A.	N° de Registro	IN-GEV-27845
Fuente	Caldera Industrial Generadora de Vapor	Combustible	Gas Licuado de Petróleo

-Verificación Inicial (Si, No, No Aplica)

1. Realización AST	Sí	5. Línea calefaccionada se encuentra con la temperatura requerida	Sí
3. Revisión montaje sistema medición	Sí	6. Número de puntos para flujo bien calculados	Sí
4. Pruebas de fuga pitot	Sí		

-Sitio y Punto de Medición Gases

Diámetro Interno Chimenea (cm)	56,0	Longitud Copla (cm)	15,0	Marca Sonda	43,0
Largo (cm)	-	Ancho (cm)	-	D. Equivalente	-
Distancia A (m)	0,6	Relación A/Di	1,1	Perturbación A. Abajo	Expansión a la Atmósfera
Distancia B (m)	3,1	Relación B/Di	5,5	Perturbación A. Arriba	Reducción

-Reactivos

Agua Destilada	-	Pirogallol	-	Hidróxido de Potasio	-
----------------	---	------------	---	----------------------	---

-Sistema de control de emisiones

Tipo	-	Marca	-	Modelo	-
Eficiencia	-	Condición de operación:	-		

-Condiciones de caldera

Tipo de caldera Caldera Industrial Generadora de Vapor

Exceso de Aire (%)	18,4	Entalpía Vapor (kcal/kg)	657	Carga Cons. Combustible (%)	97,0
Gases Estequiométricos (m³N/kgc)	12,2	Vapor Generado (kg/h)	2869,8	Carga Producción Vapor (%)	82,0
Aire Estequiométrico (m³N/kgc)	13,3	Prod. Vap. Nominal (kg/h)	3500,0		
Consumo Combustible (kg/h)	185,1	Eficiencia Caldera (%)	0,9		

Marca quemador	Blowtherm SPA	Modelo	GVPF 250 MCE	Nº de serie	A1706261651001
Marca caldera	Paradies	Modelo	S/A	Nº de serie	109/3500/41/97

		Corrida 1		Corrida 2		Corrida 3	
		Hora	Hora	Hora	Hora	Hora	Hora
		11:00:00	-	-	-	-	-
Presión normal de trabajo	bar	5,0	-	-	-	-	-
Temperatura de gases base chimenea	(°C)	210,0	-	-	-	-	-
Temperatura de agua de alimentación	(°C)	37,0	-	-	-	-	-
Temperatura de aire de combustión	(°C)	20,0	-	-	-	-	-
Se registra detención de la fuente	-	SI	-	-	-	-	-
Temperatura de entrada de agua	(°C)	-	-	-	-	-	-
Temperatura de salida de agua	(°C)	-	-	-	-	-	-
Temperatura de vapor	(°C)	-	-	-	-	-	-

Temp. Bulbo húmedo	16	Humedad específica	-	O2 (%)	3,5
Temp. Bulbo seco	25	Humedad relativa	-	CO2 (%)	11,2
				CO(ppm)	8,0

Nombre del Supervisor Técnico Raul Peña M.

CERTIFICADO DE CALIBRACION N° 940/23
(DECRETO SUPREMO N° 2467/94 DEL MINISTERIO DE SALUD)

1.- IDENTIFICACION:

- Nombre Empresa o Razón Social: J.H.G. SERVICIOS AMBIENTALES LTDA.
- Representante Legal: JOSE HERNAN GARCIA
- R.U.T.: 77.264.620 - 8; Teléfono: 2274 4377
- Ubicación: Calle: JOSE DOMINGO CAÑAS; N° 2802; Comuna: ÑUÑO A; Ciudad: SANTIAGO.

2.- IDENTIFICACION DEL EQUIPO:

- Equipo : SENSOR DE TEMPERATURA DE CHIMENEA (LARGO = 1.600 mm.)
- N° Registro : ISP-ST-09-31

3.- TRAZABILIDAD DE LA CALIBRACIÓN:

Equipo Patrón	Sistema Termométrico Digital
Marca/Modelo	LUTRON/TM-907-A
N° Serie	I.373184; TAG N° 10742
N° de Certificado de calibración	Certificado de Calibración N° T-22-2400 de fecha 11/10/2022 del Laboratorio de Calibración en la magnitud temperatura
Trazable a	Laboratorio de Calibración acreditado en magnitud Temperatura, CALMAREP SpA.

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	91	0,28
Horno Pozo Seco	250,0	249	0,19

5.- CONDICIONES AMBIENTALES: Humedad Relativa 41 %; temperatura 21,6 °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: 21/12/23

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° 068/24
(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: J.H.G. SERVICIOS AMBIENTALES LTDA.
- Representante Legal: JOSE HERNAN GARCIA
- R.U.T.: 77.264.620 – 8; Teléfono: 2274 4377
- Ubicación: Calle: JOSE DOMINGO CAÑAS; N° 2802; Comuna: ÑUÑO A; Ciudad: SANTIAGO.

2.- IDENTIFICACION DEL EQUIPO:

- Equipo : TUBO DE PITOT TIPO “S”
- N° Serie : SIN NUMERO
- N° Registro : ISP-TP-09-12

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 - 360°, resolución de 5´
Marca/Modelo	Pie de metro, marca STARRETT; Modelo: EC799A-6/150 Medidor de ángulos, marca Mitutoyo,
N° Serie	Pie de metro: N° 20/110026 Medidor de ángulos: Tag N° 1616
N° de Certificado de Calibración	Pie de metro, Certificado de Calibración N° SMI-175011L de fecha 14/09/23, del Laboratorio de Calibración en la Magnitud Longitud del Servicio de Metrología Integral SpA. Medidor de ángulos, Certificado de Calibración N° SMI-161568L de fecha 14/04/23 del Laboratorio de Calibración en la Magnitud Longitud SMI SpA
Trazable a	Pie de metro: STARRETT Medidor de ángulos: Laboratorio LaroyLab

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

- $\alpha_1 = 1,0^\circ$	- $\alpha_2 = 1,0^\circ$
- $\beta_1 = 2,0^\circ$	- $\beta_2 = 1,0^\circ$
- Z = 0,36 (mm.)	- W = 0,36 (mm.)
- P _a = 10,36 (mm.)	- P _b = 10,36 (mm.)
- D _t = 9,49 (mm.)	ISP-TP-09-12

5.- CONDICIONES AMBIENTALES: Humedad relativa: 48 %; Temperatura: 19,5 °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: 31/01/24

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

Datos Ítem

Datos Estándar de Gas

Marca - Modelo	Thermo - 43i HL	Nombre MRC	PAT-AYT-180-SO ₂
N° de Serie	1232455703 - AGC04	Fabricante	Airgas
Fecha Calibración	17 de enero de 2024	N° Cilindro	CC749095
Fecha Emisión	18 de enero de 2024	N° Certificado	122-402388015-1

Datos Cliente

Razón Social	JHG	Fecha de Vencimiento	25 de marzo de 2030
Dirección	Jose Domingo Cañas #2802	Laboratorio Emisor	Airgas
Teléfono	(2) 2274 4377	Trazabilidad Inmediata	Airgas Specialty Gases

Datos Dilutor de Gases

Ubicación	Servicio Técnico	Nombre Dilutor	PAT-AYT-055
Presión Ambiente (mbar)	950	Fabricante	EnviroNics
HR Ambiental (%)	43	N° de Serie	6531
T° Ambiental (°C)	24	N° Certificado	N° 2549, 2550, 2551 y 2552
Flujo Total (Lpm)	2.0	Fecha de Vencimiento	1 de febrero de 2024
Flujo de muestreo (Lpm)	0.8	Laboratorio Emisor	AyT
		Trazabilidad Inmediata	Mesa Laboratories Inc.

Parámetros Analizador de Gases

Rango	1000.0	Tiempo de Respuesta (min)	2
Unidad Rango	(ppm)	Origen Tipo Error	Validación laboratorio
Tipo de Error	Rango		

Resultado de Calibración

Concentración Generada (ppm)	Flujos Dilutor		Calibración Preliminar		Calibración Final		
	Gas (sccm)	Aire (sccm)	Promedio (ppm)	Error (%F.S.)	Promedio (ppm)	Error (%F.S.)	U (%)
(*) 0	0.0	2000.0	-2.1	-0.2	0.1	0.0	6.8
500.0	198.6	1801.4	577.6	7.8	497.0	-0.3	6.8
900.0	357.6	1642.4	1058.0	15.8	896.9	-0.3	6.8

Error Prom. : -0.2

Pendiente, m : 0.99

Valor Pendiente, m : $1.05 \geq m \geq 0.95$

Error Máximo : +/- 1

Intercepto, b : -0.54

Valor Intercepto, b : No aplica

Unidad Error : (%F.S.)

Correlación, R : 1.00

Valor Linealidad : $R \geq 0.999$

Métodos de Calibración

Las calibraciones son realizadas siguiendo las especificaciones y recomendaciones entregadas por el fabricante, siguiendo el procedimiento PRO-LAB-01, el cual está basado en metodologías normalizadas y recomendaciones técnicas internacionales.

El Laboratorio de Calibración posee la competencia técnica y cumple con las exigencia de la norma NCh-ISO 17025 "Requisitos generales para la competencia de los Laboratorios de Ensayo y Calibración".

Este certificado no puede ser reproducido, excepto en su totalidad.

Trazabilidad de las Mediciones

Los patrones utilizados en la calibración cuentan con trazabilidad a patrones internacionales los que a su vez están referidos a patrones primarios de acuerdo al Sistema Internacional de Unidades (SI). Los resultados consignados en este certificado, se refieren únicamente al equipo sometido a calibración al momento y condiciones en las que se realizaron las mediciones.

Las unidades del Sistema Internacional 10^{-2} mol/mol, 10^{-6} mol/mol y 10^{-9} mol/mol son representadas por las unidades %Vol, ppm y ppb respectivamente.

Incertidumbre Calibración


La incertidumbre expandida ha sido estimada multiplicando la incertidumbre estándar por el factor de cobertura $k = 2$. El valor del mensurando se encuentra dentro del intervalo indicado de valores con una probabilidad del 95%.

Observaciones

(*) Punto fuera del Rango Acreditado, el Valor Acreditado mas bajo para este Parametro es

5.4 ppm

Nombre y Firma Realiza:


Marco Cáceres
Técnico de Servicio

Nombre y Firma Autoriza:


Marco González
Jefe Laboratorio

AyT Servicios Ltda.
Los Alerces # 2425, Ñuñoa, Chile
F. +56 2 22381604

2/2
REG-LAB-04, Versión 13

Datos ítem - Cliente

Marca - Modelo	Envionics - 6100
N° de Serie	8397 - DG03
Fecha de Calibración	22 de diciembre de 2023
Fecha de Emisión	26 de diciembre de 2023
Cliente	JHG
Dirección	Jose Domingo Cañas #2802
Teléfono	(2) 2274 4377

Datos Patrones

Nombre Flujómetro Patron	PAT-AYT-037
Fabricante	Bios
N° de Serie	116822
N° Certificado	473498
Fecha Vencimiento	28 de marzo de 2024
Laboratorio Emisor	MesaLabs
Trazabilidad Inmediata	MesaLabs

Parámetros Calibración

Ubicación	Servicio Tecnico	Humedad Ambiente (%)	44
T° Ambiental (°C)	24	Presión Ambiente (mBar)	950

Para la determinación de los flujos a condiciones normalizadas (CN) se utilizan los siguiente parámetros de Temperatura y Presión

Presión Normalizada (mmHg)	760	Presión Actual (mmHg)	710
T° Normalizada (°C)	25	T° Actual (°C)	29

Parámetros MFC

N° o Nombre de MFC	3	Tipo de Error	Relativo
Rango MFC Gas	200.00	Origen Error Maximo	Manual
Unidad rango	sml/min		

Calibración Preliminar				Calibración Final				
Punto	MFC sml/min	Patron sml/min	Error %	Punto	MFC sml/min	Patron sml/min	Error %	U %
Cero (*)	0.0	0.0	0.0	Cero (*)	0.0	0.0	0.0	3.2
1	19.9	17.4	14.8	1	19.9	20.0	-0.6	3.2
2	40.0	35.3	13.1	2	39.9	40.2	-0.7	3.2
3	60.0	52.9	13.5	3	59.9	60.2	-0.5	3.2
4	80.0	70.5	13.4	4	79.9	80.1	-0.2	3.2
5	99.9	87.9	13.7	5	99.9	100.1	-0.2	3.2
6	120.0	105.4	13.8	6	119.9	119.9	0.0	3.2
7	139.9	122.9	13.8	7	139.9	140.1	-0.1	3.2
8	146.9	129.0	13.9	8	159.9	160.3	-0.3	3.2
9	146.4	128.6	13.8	9	179.9	180.3	-0.2	3.2
10	146.2	128.7	13.6	10	199.8	199.7	0.1	3.2
Error Promedio :	13.7	Pendiente, m :	1.14	Error Promedio :	-0.3	Pendiente, m :	1.00	
Error Máximo :	1.0	Intercepto, b :	-0.1	Error Máximo :	1.0	Intercepto, b :	-0.1	
Factor de Correlación, R≥0,99 :		1.00		Factor de Correlación, R≥0,99 :		1.00		

Métodos de Calibración

Las calibraciones son realizadas siguiendo las especificaciones y recomendaciones entregadas por el fabricante, siguiendo el procedimiento PRO-LAB-11, el cual está basado en metodologías normalizadas y recomendaciones técnicas internacionales.

El Laboratorio de Calibración posee la competencia técnica y cumple con las exigencia de la norma NCh-ISO 17025 "Requisitos generales para la competencia de los Laboratorios de Ensayo y Calibración".

Este certificado no puede ser reproducido, excepto en su totalidad.

Trazabilidad de las Mediciones

Los patrones utilizados en la calibración cuentan con trazabilidad a patrones internacionales los que a su vez están referidos a patrones primarios de acuerdo al Sistema Internacional de Unidades (SI). Las unidades del SI "ml/min" tiene una equivalencia de 1 ccm = 1 ml/min, 1 Lpm = 1000 ml/min. El prefijo "s" corresponde a valores en condiciones estandar.

Los resultados consignados en este certificado, se refieren únicamente al equipo sometido a calibración al momento y condiciones en las que se realizaron las mediciones.

Incertidumbre Calibración

La incertidumbre expandida ha sido estimada multiplicando la incertidumbre estándar por el factor de cobertura $k = 2$. El valor del mensurando se encuentra dentro del intervalo indicado de valores con una probabilidad del 95%.

Observaciones

(*) Punto fuera del Rango Acreditado, el Valor Acreditado mas bajo para este Parametro es 5 sccm.

Nombre y Firma Realiza:



Marco Cáceres
Técnico de Servicio

Nombre y Firma Autoriza:



Marco González
Jefe Laboratorio

Datos Ítem - Cliente

Marca - Modelo	Envionics - 6100
N° de Serie	8397 - DG03
Fecha de Calibración	19 de diciembre de 2023
Fecha de Emisión	26 de diciembre de 2023
Cliente	JHG
Dirección	Jose Domingo Cañas #2802
Teléfono	(2) 2274 4377

Datos Patrones

Nombre Flujómetro Patron	PAT-AYT-036
Fabricante	Bios
N° de Serie	116608
N° Certificado	473497
Fecha Vencimiento	28 de marzo de 2024
Laboratorio Emisor	MesaLabs
Trazabilidad Inmediata	MesaLabs

Parámetros Calibración

Ubicación	Servicio Tecnico	Humedad Ambiente (%)	38
T° Ambiental (°C)	26	Presión Ambiente (mBar)	950

Para la determinación de los flujos a condiciones normalizadas (CN) se utilizan los siguiente parámetros de Temperatura y Presión

Presión Normalizada (mmHg)	760	Presión Actual (mmHg)	710
T° Normalizada (°C)	25	T° Actual (°C)	27

Parámetros MFC

N° o Nombre de MFC	2	Tipo de Error	Relativo
Rango MFC Gas	2000.00	Origen Error Maximo	Manual
Unidad rango	sml/min		

Calibración Preliminar				Calibración Final				
Punto	MFC sml/min	Patron sml/min	Error %	Punto	MFC sml/min	Patron sml/min	Error %	U %
Cero (*)	0.0	0.0	0.0	Cero (*)	0.0	0.0	0.0	3.2
1	299.4	300.4	-0.4	1	299.7	301.6	-0.6	3.2
2	399.6	399.8	-0.1	2	399.3	401.9	-0.6	3.2
3	599.8	592.6	1.2	3	599.7	601.1	-0.2	2.4
4	799.5	790.3	1.2	4	799.2	801.4	-0.3	2.4
5	999.7	988.4	1.1	5	999.7	1003.1	-0.3	2.4
6	1199.6	1186.2	1.1	6	1199.5	1203.1	-0.3	2.4
7	1399.1	1384.6	1.0	7	1399.3	1404.3	-0.4	2.4
8	1599.2	1580.3	1.2	8	1599.2	1603.1	-0.2	2.4
9	1799.0	1779.0	1.1	9	1799.7	1804.8	-0.3	2.4
10	1998.8	1977.8	1.1	10	1998.8	2006.3	-0.4	2.4
Error Promedio :	0.9	Pendiente, m :	1.01	Error Promedio :	-0.4	Pendiente, m :	1.00	
Error Máximo :	1.0	Intercepto, b :	-2.0	Error Máximo :	1.0	Intercepto, b :	-0.4	
Factor de Correlación, R≥0,99 :			1.00	Factor de Correlación, R≥0,99 :			1.00	

Métodos de Calibración

Las calibraciones son realizadas siguiendo las especificaciones y recomendaciones entregadas por el fabricante, siguiendo el procedimiento PRO-LAB-11, el cual está basado en metodologías normalizadas y recomendaciones técnicas internacionales.

El Laboratorio de Calibración posee la competencia técnica y cumple con las exigencia de la norma NCh-ISO 17025 "Requisitos generales para la competencia de los Laboratorios de Ensayo y Calibración".

Este certificado no puede ser reproducido, excepto en su totalidad.

Trazabilidad de las Mediciones

Los patrones utilizados en la calibración cuentan con trazabilidad a patrones internacionales los que a su vez están referidos a patrones primarios de acuerdo al Sistema Internacional de Unidades (SI). Las unidades del SI "ml/min" tiene una equivalencia de 1 ccm = 1 ml/min, 1 Lpm = 1000 ml/min. El prefijo "s" corresponde a valores en condiciones estandar.

Los resultados consignados en este certificado, se refieren únicamente al equipo sometido a calibración al momento y condiciones en las que se realizaron las mediciones.

Incertidumbre Calibración

La incertidumbre expandida ha sido estimada multiplicando la incertidumbre estándar por el factor de cobertura $k = 2$. El valor del mensurando se encuentra dentro del intervalo indicado de valores con una probabilidad del 95%.

Observaciones

(*) Punto fuera del Rango Acreditado, el Valor Acreditado mas bajo para este Parametro es 5 sccm.

Nombre y Firma Realiza:



Marco Cáceres
Técnico de Servicio

Nombre y Firma Autoriza:



Marco Gonzalez
Jefe Laboratorio

Datos Ítem - Cliente

Marca - Modelo	Envionics - 6100
N° de Serie	8397 - DG03
Fecha de Calibración	18 de diciembre de 2023
Fecha de Emisión	26 de diciembre de 2023
Cliente	JHG
Dirección	Jose Domingo Cañas #2802
Teléfono	(2) 2274 4377

Datos Patrones

Nombre Flujómetro Patron	PAT-AYT-036
Fabricante	Bios
N° de Serie	116608
N° Certificado	473497
Fecha Vencimiento	28 de marzo de 2024
Laboratorio Emisor	MesaLabs
Trazabilidad Inmediata	MesaLabs

Parámetros Calibración

Ubicación	Servicio Tecnico	Humedad Ambiente (%)	36
T° Ambiental (°C)	26	Presión Ambiente (mBar)	950

Para la determinación de los flujos a condiciones normalizadas (CN) se utilizan los siguiente parámetros de Temperatura y Presión

Presión Normalizada (mmHg)	760	Presión Actual (mmHg)	708
T° Normalizada (°C)	25	T° Actual (°C)	26

Parámetros MFC

N° o Nombre de MFC	1	Tipo de Error	Relativo
Rango MFC Gas	10000.00	Origen Error Máximo	Manual
Unidad rango	sml/min		

Calibración Preliminar				Calibración Final				
Punto	MFC sml/min	Patron sml/min	Error %	Punto	MFC sml/min	Patron sml/min	Error %	U %
Cero (*)	0.0	0.0	0.0	Cero (*)	0.0	0.0	0.0	3.2
1	996.0	994.5	0.2	1	993.7	996.1	-0.2	2.4
2	1997.9	1980.4	0.9	2	1996.9	1996.5	0.0	2.4
3	2995.7	2962.6	1.1	3	2998.0	2997.0	0.0	2.4
4	3997.5	3993.1	0.1	4	3996.2	3991.4	0.1	2.4
5	4997.0	4921.6	1.5	5	4997.2	4992.1	0.1	2.4
6	5996.9	5902.0	1.6	6	5997.0	5987.8	0.2	2.4
7	6993.4	6817.0	2.6	7	6996.9	6987.0	0.1	2.4
8	7997.2	7854.4	1.8	8	7996.5	7988.1	0.1	2.4
9	8996.4	8845.1	1.7	9	8996.9	8998.4	0.0	2.4
10	9993.3	9822.6	1.7	10	9994.2	10001.1	-0.1	2.4
Error Promedio :	1.3	Pendiente, m :	1.02	Error Promedio :	0.0	Pendiente, m :	1.00	
Error Máximo :	1.0	Intercepto, b :	-21.4	Error Máximo :	1.0	Intercepto, b :	1.9	
Factor de Correlación, R≥0,99 :			1.00	Factor de Correlación, R≥0,99 :			1.00	

Métodos de Calibración

Las calibraciones son realizadas siguiendo las especificaciones y recomendaciones entregadas por el fabricante, siguiendo el procedimiento PRO-LAB-11, el cual está basado en metodologías normalizadas y recomendaciones técnicas internacionales.

El Laboratorio de Calibración posee la competencia técnica y cumple con las exigencia de la norma NCh-ISO 17025 "Requisitos generales para la competencia de los Laboratorios de Ensayo y Calibración".

Este certificado no puede ser reproducido, excepto en su totalidad.

Trazabilidad de las Mediciones

Los patrones utilizados en la calibración cuentan con trazabilidad a patrones internacionales los que a su vez están referidos a patrones primarios de acuerdo al Sistema Internacional de Unidades (SI). Las unidades del SI "ml/min" tiene una equivalencia de 1 ccm = 1 ml/min, 1 Lpm = 1000 ml/min. El prefijo "s" corresponde a valores en condiciones estandar.

Los resultados consignados en este certificado, se refieren únicamente al equipo sometido a calibración al momento y condiciones en las que se realizaron las mediciones.

Incertidumbre Calibración

La incertidumbre expandida ha sido estimada multiplicando la incertidumbre estándar por el factor de cobertura $k = 2$. El valor del mensurando se encuentra dentro del intervalo indicado de valores con una probabilidad del 95%.

Observaciones

(*) Punto fuera del Rango Acreditado, el Valor Acreditado mas bajo para este Parametro es 5 sccm.

Nombre y Firma Realiza:



Marco Cáceres
Técnico de Servicio

Nombre y Firma Autoriza:



Marco González
Jefe Laboratorio

N.º de lote / Cylinder No.: 280824N2424

Tipo de cilindro
Cylinder type

Conexión de válvula
Valve connection

Presión de llenado
Filling pressure
15 °C

Volumen de gas
Gas volume
15 °C - 1.013 bar

Acero

DIN 477 N°10

200 Bar

10 m³

Impurezas Impurities	Especificación Requested espec.	Unidad Unit
O ₂	< 2.0	ppm
CO	< 1.0	ppm
CH ₄	< 1.0	ppm
H ₂ O	< 2.0	ppm
CO ₂	< 0.3	ppm

Números de envases

Números de envases

P072993939

2068D

74848

80065

77169

102409

86361

88804

63199

73280392A

732930074

56659

Código-nombre de producto / Code- product name

GE102093- N2 UHP

Método de preparación / Preparation methode

Presiones parciales conforme ISO 6146

Método Analítico / Analytical Method

Cromatografía gaseosa (PDD), paramagnético, capacitivo

Nivel de confianza / Confidence level

95 %

Tº recomendada / Recommended storage and usage tº

-10 a / to 35 °C

Presión mínima de uso / Minimum pressure of use

3 Bar

Fecha de Fabricación / Fabrication date

28-08-2024

Lugar de análisis / Analysys site

Laboratorio GE

Fecha emisión reporte / Report date

02-09-2024

Fecha de expiración / Expiration date

02-09-2027

Estandar de calibración / calibration standar

Nº	Tipo	Concentración	Nº Cilindro
251	Materiai de Referencia Certificado	CO ₂ : 1,189 ppm +/- 5.0 % CO: 0,779 ppm +/- 5.0 % H ₂ : 1,152 ppm +/- 5.0 % CH ₄ : 1,177 ppm +/- 5.0 % O ₂ : 2,120 ppm +/- 5.0 %	72825

Comentarios/ Comments: Los resultados estan referidos unicamente a los items ensayados. Este informe no puede ser reproducido, excepto en su totalidad, sin la aprobación escrita de Laboratorio de Gases Especiales Linde Gas Chile. Las impurezas de este producto, son verificadas contra estándares trazables a NIST en peso y/o análisis.

Diego Barrera C.

Responsable del análisis

Laboratorio de Gases Especiales

Vicente Reyes # 722, Maipo

Santiago, Chile

Teléfono: 900800242

callcenter.chile@linde.com

lenguaje valido oficial español

CL-PRO-002C

CERTIFICATE OF ANALYSIS

Grade of Product: EPA Protocol

Part Number:	E02NI99E15A3862	Reference Number:	160-401433299-1
Cylinder Number:	EB0120726	Cylinder Volume:	144.8 CF
Laboratory:	124 - Plumsteadville - PA	Cylinder Pressure:	2015 PSIG
PGVP Number:	A12019	Valve Outlet:	660
Gas Code:	SO2,BALN	Certification Date:	Mar 12, 2019

Expiration Date: Mar 12, 2027

Certification performed in accordance with "EPA Traceability Protocol for Assay and Certification of Gaseous Calibration Standards (May 2012)" document EPA 600/R-12/531, using the assay procedures listed. Analytical Methodology does not require correction for analytical interference. This cylinder has a total analytical uncertainty as stated below with a confidence level of 95%. There are no significant impurities which affect the use of this calibration mixture. All concentrations are on a volume/volume basis unless otherwise noted.

Do Not Use This Cylinder below 100 psig, i.e. 0.7 megapascals.

ANALYTICAL RESULTS

Component	Requested Concentration	Actual Concentration	Protocol Method	Total Relative Uncertainty	Assay Dates
SULFUR DIOXIDE	5000 PPM	5100 PPM	G2	+/- 2% NIST Traceable	03/04/2019, 03/12/2019
NITROGEN	Balance				

CALIBRATION STANDARDS

Type	Lot ID	Cylinder No	Concentration	Uncertainty	Expiration Date
NTRM	120105	KAL003149	2502 PPM SULFUR DIOXIDE/NITROGEN	0.60%	Jun 04, 2019

ANALYTICAL EQUIPMENT

Instrument/Make/Model	Analytical Principle	Last Multipoint Calibration
MKS FTIR - SO2 - 000928781	FTIR	Feb 22, 2019

Triad Data Available Upon Request

NOTES: Gross Weight: 28.9 Kg, Net Weight: 4.8 Kg.




Approved for Release

DECLARACIÓN JURADA PARA LA OPERATIVIDAD DE INSPECTOR AMBIENTAL

Yo, María Paz Castro Quinteros, RUN N° 17.683.709-8, domiciliada en Juan de Dios Malebran N°3654, Casa 53, Puente Alto, Región Metropolitana de Santiago, en mi calidad de Inspector Ambiental N° 17.683.709-8 de la Entidad Técnica de Fiscalización Ambiental (ETFA) N° 009-01, declaro que, en los últimos dos años:

- No he tenido una relación directa ni indirecta de tipo mercantil o laboral con Comafri S.A., Rut N°96.569.370-K, titular del proyecto, sistema, actividad o fuente, objeto la actividades de fiscalización ambiental.
- No he tenido una relación directa ni indirecta, mercantil o laboral con Don José Manuel Allende Vial, Rut N°6.377.346-8, representante legal de Comafri S.A., titular del proyecto, sistema, actividad o fuente, objeto de la actividades de fiscalización ambiental.
- No he sido legalmente reconocido como asociada en negocios con Comafri S.A.
- No he tenido, directa ni indirectamente, la propiedad, el control o la posesión de acciones o títulos en circulación de Comafri S.A.
- No he controlado, directa ni indirectamente a Comafri 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 de la Medición de Dióxido de Azufre a la Caldera Industrial Generadora de Vapor IN-GEV-27845, folio 3812-G, 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.



JHG SERVICIOS AMBIENTALES LTDA.
Entidad Técnica de Fiscalización
Ambiental (ETFA)
Fonos: 22274 4377 Mail: jhgambiental@jhg.cl
José Domingo Cañas 2802 - Nuñoa - Santiago

Firma del Inspector Ambiental

18 de diciembre de 2024

Superintendencia del Medio Ambiente
Teatinos 280, pisos 7, 8 y 9, Santiago – Chile | +56 2 26171800 |
registroentidades@sma.gob.cl | www.sma.gob.cl
Operatividad general - ETFA-GEN-02

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

Yo, Andrés Claudio Aguayo Vega, RUN N° 9.764.394-6, domiciliado en José Domingo Cañas N° 2802, en mi calidad de representante legal de la Entidad Técnica de Fiscalización Ambiental JHG Servicios Ambientales Limitada, código N° 009-01, declaro que, la persona jurídica que represento, en los dos últimos años:

- No ha tenido una relación directa ni indirecta de tipo mercantil con Comafri S.A., Rut N°96.569.370-K, titular del proyecto, sistema, actividad o fuente, objeto la actividad de fiscalización ambiental.
- No ha tenido una relación directa ni indirecta, de tipo laboral con Don José Manuel Allende Vial, Rut N°6.377.346-8, representante legal de Comafri S.A., titular del proyecto, sistema, actividad o fuente, objeto de la actividad de fiscalización ambiental.
- No ha sido legalmente reconocido como asociada en negocios con Comafri S.A.
- No ha tenido, directa ni indirectamente, la propiedad, el control o la posesión de acciones o títulos en circulación de Comafri S.A.
- No ha controlado, directa ni indirectamente a Comafri S.A.
- No ha sido controlada, directa ni indirectamente por Comafri 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 Manuel Allende Vial, Rut N°6.377.346-8, representante legal ni con Comafri 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 Comafri S.A., y los propietarios y representantes legales de esta ETFA.

Toda la información contenida en el Informe de Resultados de la Medición de Dióxido de Azufre a la Caldera Industrial Generadora de Vapor IN-GEV-27845, folio 3812-G, 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.

JHG SERVICIOS AMBIENTALES LTDA.
Entidad Técnica de Fiscalización
Ambiental (ETFA)

Fonos: 2 2274 4377 Mail: jhgambiental@jhg.cl
José Domingo Cañas 2802 - Nuñoa - Santiago

Firma del Representante Legal

18 de diciembre de 2024

Superintendencia del Medio Ambiente
Teatinos 280, pisos 7, 8 y 9, Santiago – Chile | +56 2 26171800 |
registroentidades@sma.gob.cl | www.sma.gob.cl
Operatividad general - ETFA-GEN-02

RESULTADOS

Caldera de Vapor

Temperatura de Gases = 210 °C
 Exceso de Aire = 18 %
 Caudal de Gases = 2603 [m³N/h s]
 Secos
 Calor Transferido
 por los Gases = 1867753 [Kcal/h]

T° Llama = 1906 °C



Vapor Producido = 2910 [Kg/h]

Presión del Vapor
 5 bar relativos

Flujo Aire = 3331 [Kg/h]

Consumo de Gas licuado
 180,8 [Kg/h]

Temperatura agua
 alimentación = 37 °C

Eficiencia de Combustión

@ P.C.I. = 90,6 %
 @ P.C.S. = 84,2 %

Eficiencia Global

@ P.C.I. = 87,6 %
 @ P.C.S. = 81,4 %

Pérdidas

	@PCI	[Kcal/h]
Pérdida Sensible	9,4%	193367 [Kcal/h]
Pérdida Latente		
Pérdida Combustión incompleta	0%	0 [Kcal/h]
Pérdida Manto	3 %	61834 [Kcal/h]
Pérdidas Totales = 255201 [Kcal/h]	@ P.C.I.	

Calcular

JHG JOSE H. GARCIA
 INGENIERIA

Oscar Iván Cartes Quilamán
N° Registro-OHG 039
Seremi de Salud Región del
Libertador Gral. Bernardo O'Higgins

FECHA: 20/08/2024

INFORME TÉCNICO INDIVIDUAL

"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	96.569.370-K	Razón social o personal natural	COMAFRI S.A.		
Dirección	AV. BERNARDO O'HIGGINS N° 1370			Comuna	RANCAGUA
Teléfono Fijo	+56 224897700	Teléfono Celular	+56 9 98606654	Correo Electrónico	SERGIO.ROMERO@COMAFRI.CL

2.- DATOS TÉCNICOS (individualizar equipo sometido a revisiones y pruebas)										
2.1.- CALDERA DE VAPOR								Registro	IN-1829	
Marca	PARADIES		Modelo	PARADIES		Año fabricación	1997		Horas de operación diaria	4 HRS
Nº de fábrica	109 / 3500 / 41 / 97		Sup. calefacción (m²)	61.94		Nº tubos	69		Material de fabricación	SA 515 GR.70
Quemador	BLOWTHERM SPA /			Combustible principal/consumo		GAS GLP 190.0 KG/H		Combustible alternativo/consumo	N/A	
Marca/modelo	GVPF 250 MCE									
Potencia eléctrica (kw) (equipo eléctrico)			Presión máxima de trabajo (kg/cm²)		10,5		Producción de vapor (kg/h) ó (ton/h)			3500 kg/h
2.2.- AUTOCLAVE									Registro	
Marca			Modelo			Nº de fábrica			Horas de operación diaria	
Año de fabricación			Material de fabricación				Potencia eléctrica (kw) (equipo eléctrico)			
Cuerpos de presión			Presión máxima de trabajo (kg/cm²)				Volumen cámara principal (l o m³)			

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						Tipo de equipo	
Marca		Modelo		N° de fábrica		Material de fabricación	
Año de fabricación		Cuerpos de presión		Volumen (l)		Presión máxima de trabajo (kg/cm²)	

3.- OPERADORES			
NOMBRE COMPLETO	RUN	NÚMERO CERTIFICADO	COMPETENCIA
Víctor Manuel Romo Quinteros	8.853.378-k	N° 265/2015	Operador de caldera vapor
Ambrosio Antonio Lucero Labra	13.718.918-6	N° 054/2019	Operador de caldera vapor
Miguel Antonio Diaz Galvez	11.398.261-6	N° 073/2014	Operador de caldera vapor

4.- RESULTADO DE LAS REVISIONES Y PRUEBAS.

MATERIA (*)	FECHA	CONFORMIDAD	NO CONFORMIDAD-CAUSALES-OBSERVACIONES
Revisión externa	16-08-2024	X Equipo y accesorios en buenas condiciones: - Un manómetro con rango de 0-250 (lb/pulg ²). - Un visor de nivel tipo tubo de vidrio. - Un control de nivel tipo McDonnell. - Dos presostatos de seguridad. - Dos válvulas de seguridad.	Sin Observaciones
Revisión interna	16-08-2024	X Equipo en buenas condiciones, no se evidencia anomalía que impida el normal funcionamiento de la caldera según DS 10/2012	Sin Observaciones
Prueba hidrostática	16-08-2024	X Cuerpo de presión cumple con requisitos de prueba. Presión de prueba: 15,8 kg/cm² , se mantiene por 20 minutos.	Sin Observaciones
Prueba de vapor válvula(s) de seguridad	16-08-2024	X Válvula(s) de seguridad (2) reguladas a un 6% de la presión máxima de trabajo. Presión de regulación: 7,2 kg/cm² . A petición de personal de Comafri por que la presión de trabajo es más baja.	Sin Observaciones
Prueba de acumulación	16-08-2024	X Válvula (s) instalada es capaz 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: 7,0 kg/cm² .	Sin Observaciones
Revisión de la red de distribución de vapor, componentes y accesorios	16-08-2024	X Componentes del sistema de generación de vapor, red de distribución y sus accesorios cumplen con requisitos que indica normativa	Sin Observaciones
Pruebas especiales		Indicar tipo de prueba y resultado	Sin Observaciones

NOTA (*): DETALLAR REVISIONES Y PRUEBAS PARA CADA CUERPO DE PRESIÓN, RECIPIENTE DE PRESIÓN COMO DE LAS VÁLVULAS DE SEGURIDAD INFORMAR RESULTADOS SEGÚN EQUIPO Y REVISIONES Y PRUEBAS QUE CORRESPONDAN

5.- CONCLUSIONES

FECHA	ESTADO
16-08-2024	<p>CONFORMIDAD:</p> <p>El equipo (caldera de vapor, autoclave o equipo que utiliza vapor de agua), sus componentes y accesorios cumple con lo indicado en la normativa vigente. Respecto a condiciones de emplazamiento y requisitos de seguridad de la instalación cumplen con lo que señala normativa</p> <p>Este informe tiene validez siempre que el equipo identificado no sea intervenido con motivo de reparación, reformación y/o transformación realizada posteriormente, o bien ante daños evidentes como consecuencia inmediata de un terremoto u otros esfuerzos mecánicos imprevistos</p> <p>Vigencia de revisiones y pruebas realizadas es de tres años, fecha de vencimiento: 16-08-2027.</p> <p>NO CONFORMIDAD:</p> <p>Indicar materias deficientes y/o causas de la no conformidad</p>

6.- CONDICIONES GENERALES DE LA INSTALACIÓN

Materias a desarrollar:

Título II. "De las condiciones generales de instalación y seguridad de las calderas de vapor, autoclaves, equipos Que utilizan vapor de agua"

Párrafos I al V

- **Descripción de sistema:** caldera de vapor, se alimenta con estanque de almacenamiento de agua, alarma sonora, alarma visual, plataforma de trabajo sobre el domo, escalera de gato para llegar a plataforma de agua.
- **Ubicación del equipo:** Planta Comafri, primer piso, sala especial para caldera con pared sólida y techo liviano y ligero, tiene 2 puertas de acceso, servicio higiénico para operador de caldera.
- **Red de suministro de vapor:** aislación lana mineral y con zincalum de enchape.
- **Accesorios:** cuenta con manómetro, presostato de seguridad, válvula de venteo, válvula retención de flujo, termómetro en chimenea y parada de emergencia en tablero de control y fuerza.
- **Unidad de consumo:** intercambiadores de placa, aseo.

Título IV "De los combustibles

- **Red de gas GLP:** Acumulación por Pompona en serie.

OSCAR CARTES QUILAMAN
Ing. Mec. en Mantención Industrial
Rut. 14.297.810-5
Reg. OHG-039

Firma del Profesional facultado



COMPROBANTE - RECEPCIÓN DE INFORMACIÓN

SISTEMA VENTANILLA ÚNICA DEL RETC

DECLARACIÓN ANUAL F138

REGISTRO UNICO DE EMISIONES ATMOSFERICAS



Folio :77675 Estado :ENVIADA
Establecimiento :COMAFRI S.A.
Empresa :COMAFRI S A
Rut :96569370-K
Fecha :2024-04-17 13:31:44 Periodo : 2023
Comuna :Rancagua

Tipo Fuente	Nro.Interno	Nombre
Caldera Industrial (Generadora de Vapor o Agua Caliente)	1	Caldera igneotubular de dos pa
Caldera Industrial (Generadora de Vapor o Agua Caliente)	2	Caldera de combustion externa
Grupo Electrónico	1	Generador Wilson
Grupo Electrónico	2	Generador Wilson

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.

ANEXO

Aviso de Muestreo/Medición a la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA)

Fecha de Envío de Aviso a la Autoridad
02-12-2024

Fecha de Ejecución de la Medición
10-12-2024

AVISO DE MUESTREO/MEDICIÓN EMISIONES ATMOSFÉRICAS DE FUENTES FIJAS

ENTIDAD TÉCNICA DE FISCALIZACIÓN AMBIENTAL (ETFA)

ETFA-REG-02/V06

1. DATOS DE LA ETFA	
Código ETFA	009-01
Nombre	JHG Servicios Ambientales Ltda.
Dirección	Jose Domingo Cañas 2802, Ñuñoa
Teléfono	227143300
Correo electrónico	jhgambiental@jhg.cl

2. DATOS DE LA PERSONA NATURAL ENCARGADO DE LA ACTIVIDAD (de la ETFA)	
1	Nombre Completo Carlos Pavez Díaz
	Numero de contacto (celular) +56 9 6170 5624

3. INFORMACIÓN DEL TITULAR	
Razón Social	Comafri S.A.
RUT Razón Social	96.569.370-K
Dirección	Av. Libertador Bernardo O'Higgins, 1370, Rancagua, Libertador Gral. Bernardo O'higgins
Teléfono	-
Nombre Contacto Establecimiento	Jorge Salvo
Correo electrónico de contacto	Jorge.Salvo@comafri.cl

4. INFORMACIÓN DE LA ACTIVIDAD (ETFA)	
Actividad (2)	<input type="checkbox"/> Muestreo <input checked="" type="checkbox"/> Medición
Nombre Establecimiento	Comafri S.A.
Dirección (calle, número y comuna)	Av. Libertador Bernardo O'Higgins, 1370, Rancagua, Libertador Gral. Bernardo O'higgins
Proceso Productivo	<input type="checkbox"/> Central Termoeléctrica <input type="checkbox"/> Celulosa <input type="checkbox"/> Fundición <input checked="" type="checkbox"/> Otro <input type="checkbox"/> Planta de incineración, co-incineración y coprocesamiento Especificar:
Tipo de fuente	<input checked="" type="checkbox"/> Caldera <input type="checkbox"/> Grupo Electrónico <input type="checkbox"/> Horno Panadero <input type="checkbox"/> Proceso
Tipo de combustible utilizado	Gas Licuado
Nombre de la fuente	Caldera Industrial
N° registro de la fuente (3)	IN-GEV-27845
N° único de registro SEREMI (4)	SSMAB-1829
Fecha programada inicio	10-12-2024
Fecha programada término	10-12-2024
Hora inicio muestreo/medición	11:00 a. m.
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:
Parámetros contaminantes a medir	<input type="checkbox"/> MP <input type="checkbox"/> TRS <input checked="" type="checkbox"/> SO2 <input type="checkbox"/> COT <input type="checkbox"/> Metales pesados <input type="checkbox"/> NOx <input type="checkbox"/> CO <input type="checkbox"/> CO2 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	Jacqueline Rigot R.
Cargo	Gestor Administrativo Operativo
Fecha	02-12-2024

ANEXO

Ruta de Cálculo para la Potencia Térmica Nominal

La ecuación para el cálculo de la potencia térmica nominal por fuente queda expresada de la siguiente forma;

$$PTN = \frac{CN_{\left[\frac{kg}{h}\right]} * PCS_{\left[\frac{kcal}{kg}\right]}}{860_{\left[\frac{kcal/h}{kW}\right]} * 1.000_{\left[\frac{kW}{MW}\right]}}$$

PTN: Potencia Térmica Nominal en (MWt)

CN: Consumo nominal de Combustible

PCS: Poder Calorífico Superior de Combustible

El Poder Calorífico Superior utilizado según el tipo de combustible son los siguientes;

Tabla 1: Poder Calorífico Superior por Combustible

COMBUSTIBLE	PCS (Kcal/kg) (*)
Petróleo Diesel grado A1	10.900
Petróleo Diesel grado A2	10.900
Petróleo 5	10.500
Petróleo 6	10.500
Kerosene	11.100
Leña (Ref. Sesma)	3.500
Carbón Bituminoso	7.000
Carbón Sub-bituminoso	7.000
Gas Licuado	12.100
Gas Natural	13.880
Gas de Ciudad	5.600

(*) basado en el Manual registro de Calderas y Turbinas del MMA / 2019 V 05

ANEXO

Ruta de Cálculo para la Determinación de la Generación de Vapor

1) Velocidad promedio del gas de chimenea

$$V_s(m/s) = K_p \cdot C_p \cdot \sqrt{\Delta P} \cdot \sqrt{\frac{T_s}{P_s \cdot M_s}}$$

Ecuación 1

K _p :	Constante del tubo de pitot (valor de 34,97)
C _p :	Coefficiente del tubo de pitot (adimensional)
Delta P:	Diferencial de presión del gas de chimenea (mmca)
T _s :	Temperatura absoluta del gas de chimenea (°K)
P _s :	Presión absoluta del gas de chimenea (mm Hg)
M _s :	Peso molecular del gas de chimenea, en base húmeda (g/g-mol)
V _s :	Velocidad del gas de chimenea (m/s)

2) Caudal real de gases de chimenea

$$Q_R = V_s \cdot A \cdot 3600$$

Ecuación 2

A:	Área transversal de la chimenea (m ²)
V _s :	Velocidad del gas de chimenea (m/s)
3.600:	Velocidad del gas de chimenea (m/s)
Q _R :	Caudal real de gas de chimenea (m ³ /h)

3) Caudal de gases normalizado (25°C, 1 atm)

$$Q_N = Q_R \cdot (1 - B_{WS}) \cdot \frac{T_N}{T_S} \cdot \frac{P_S}{P_N}$$

Ecuación 3

Q _N :	Caudal estándar (m ³ /h) (21°C, 1 atm)
Q _R :	Caudal real (m ³ N/h)
T _N :	Temperatura absoluta estándar 298,15 (°K)
P _S :	Presión absoluta del gas de chimenea (mm Hg)
T _S :	Temperatura absoluta del gas de chimenea (°K)
P _N :	Presión absoluta estándar 759,97 (mm Hg)

ANEXO

Ruta de Cálculo para la Determinación de la Generación de Vapor

4) Consumo de combustible

$$\dot{m}_C = \frac{Q_N}{\left(G_{st} + \frac{A_{st} * \% EA}{100} \right)}$$

Ecuación 4

Q_N :	Caudal real (m ³ N/h)
G_{st} :	Gases Estequiométrico (m ³ N/kg combustible)
A_{st} :	Aire Estequiométrico (m ³ N/kg combustible)
EA:	Exceso de Aire (%)
m_c :	Consumo de combustible calculado (kg/h)

5) Porcentaje de carga respecto al consumo de combustible

$$\% Carga_{(comb)} = \frac{\dot{m}_c}{\dot{m}_{c(nominal)}}$$

Ecuación 5

m_c :	Consumo de combustible calculado (kg/h)
m_c (nominal):	Consumo de combustible nominal de caldera (kg/h)

6) Generación de Vapor de Caldera

$$\dot{m}_{VAPOR} = \frac{\dot{m}_C * PCI * \eta}{h_G - h_L}$$

Ecuación 6

m_c :	Consumo de combustible calculado (kg/h)
PCI:	Poder calorífico inferior del combustible utilizado (Kcal/kg)
η :	Eficiencia de la caldera.
h_G :	Entalpía del vapor (kcal/kg)
h_L :	Temperatura de agua de alimentación (°C)
m_{vapor} :	Generación de vapor calculada (kg/h)

7) Porcentaje de carga respecto a la generación de vapor

$$\% Carga_{(vapor)} = \frac{\dot{m}_{VAPOR}}{\dot{m}_{NOMINAL}} \cdot 100$$

Ecuación 7

m_{vapor} :	Generación de vapor calculada (kg/h)
m (nominal):	Generación de vapor nominal de caldera (kg/h)

ANEXO

Ruta de Cálculo para la Determinación del Caudal de Gases

1) Velocidad promedio del gas de chimenea

$$V_s(m/s) = K_p \cdot C_p \cdot \sqrt{\Delta P} \cdot \sqrt{\frac{T_s}{P_s \cdot M_s}}$$

Ecuación 1

K _p :	Constante del tubo de pitot (valor de 34,97)
C _p :	Coefficiente del tubo de pitot (adimensional)
Delta P:	Diferencial de presión del gas de chimenea (mmca)
T _s :	Temperatura absoluta del gas de chimenea (°K)
P _s :	Presión absoluta del gas de chimenea (mm Hg)
M _s :	Peso molecular del gas de chimenea, en base húmeda (g/g-mol)
V _s :	Velocidad del gas de chimenea (m/s)

2) Caudal real de gases de chimenea

$$Q_R = V_s \cdot A \cdot 3600$$

Ecuación 2

A:	Área transversal de la chimenea (m ²)
V _s :	Velocidad del gas de chimenea (m/s)
3.600:	Velocidad del gas de chimenea (m/s)
Q _R :	Caudal real de gas de chimenea (m ³ /h)

3) Caudal de gases normalizado (25°C, 1 atm)

$$Q_N = Q_R \cdot (1 - B_{WS}) \cdot \frac{T_N}{T_S} \cdot \frac{P_S}{P_N}$$

Ecuación 3

Q _N :	Caudal estándar (m ³ /h) (21°C, 1 atm)
Q _R :	Caudal real (m ³ N/h)
T _N :	Temperatura absoluta estándar 298,15 (°K)
P _S :	Presión absoluta del gas de chimenea (mm Hg)
T _S :	Temperatura absoluta del gas de chimenea (°K)
P _N :	Presión absoluta estándar 759,97 (mm Hg)

ANEXO

Ruta de Cálculo de los Resultados de la Medición

1) Concentración del gas corregida por factor de calibración, (aplicable solo a NOx, SO₂, CO₂, O₂, CO)

$$C_{gas} = (\bar{C} - C_0) * \frac{C_{ma}}{C_m - C_0}$$

Ecuación 1

C _{gas} :	Concentración del gas medido
\bar{C} :	Concentración medida promedio del gas
C ₀ :	Respuesta promedio para gas Cero
C _{ma} :	Concentración del gas patrón Span
C _m :	Respuesta promedio para gas Span

2) Concentración del gas corregida, (aplicable a CO y COVs)

$$C_{gas} = \bar{C} \cdot \rho_{gas}$$

Ecuación 2

\bar{C} :	Concentración medida promedio del gas
ρ_{gas} :	Densidad del gas
C _{gas} :	Concentración del gas medido

3) Emisión horaria del Gas

$$Emision (kg/h) = \frac{C_{corr} \cdot Q_{std}}{1.000.000}$$

Ecuación 3

Q _{std} :	Caudal estándar (m ³ /h) (21°C, 1 atm)
C _{corr} :	Concentración del gas medido

ANEXO

Ruta de Cálculo de los Resultados de la Medición

4) Emisión Anual del Gas

$$Emision\ (ton/año) = \frac{Emisión\ (kg/h) \cdot 24 \cdot 365}{1000}$$

Ecuación 4

24: Horas al día
365: Días al año

5) Emisión Anual de SO₂

$$ng/J = 1000 \cdot (G_{est} \cdot A_{est} \cdot EA/100) \cdot \frac{C_{gas}}{PCI}$$

Ecuación 5

G_{est}: Gases Estequiométrico (m³N/kg combustible)
A_{est}: Aire Estequiométrico (m³N/kg combustible)
EA: Exceso de Aire (%)
C_{gas}: Concentración del gas medido
PCI: Poder calorífico inferior del combustible utilizado (Kcal/kg)

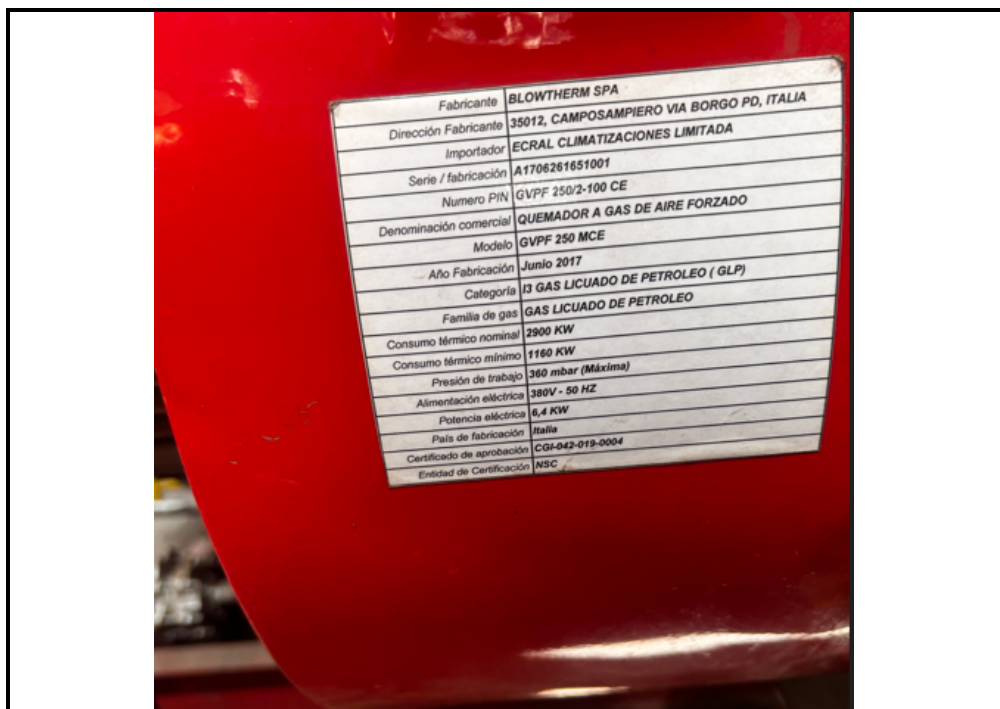
ANEXO

Registros de Condiciones Operacionales de la Fuente

FIGURA 1.



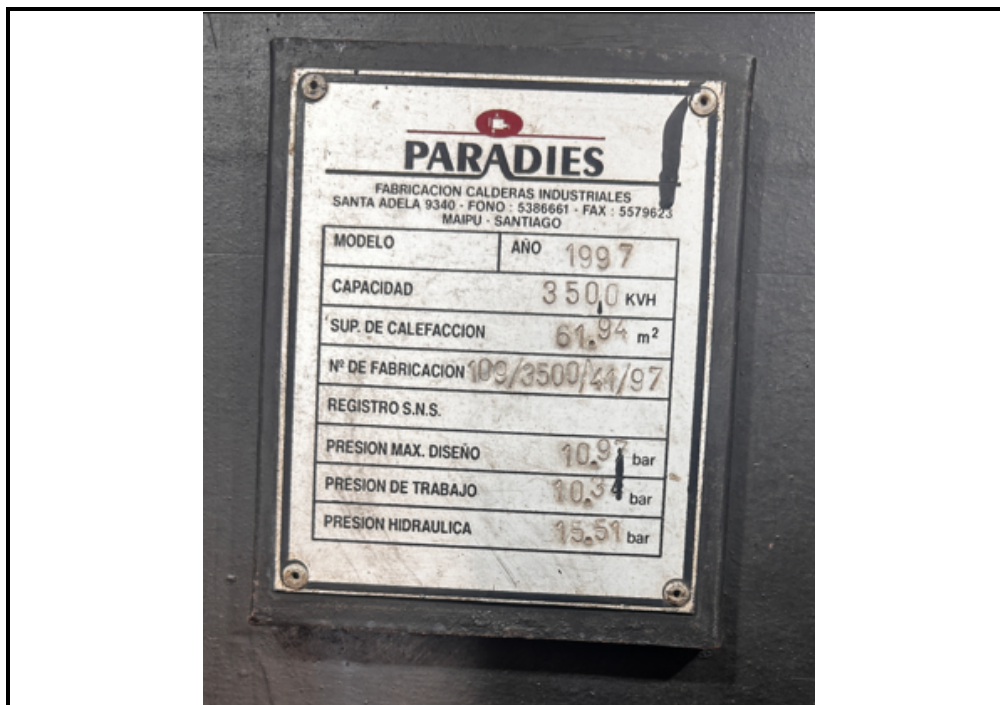
FIGURA 2.



ANEXO

Registros de Condiciones Operacionales de la Fuente

FIGURA 3.





www.jhgambiental.cl



José Domingo Cañas 2802, Ñuñoa Fono:22744377