

**2023**

**INFORME DE MUESTREO  
MATERIAL PARTICULADO**

**JAIME SOLER E HIJOS S.A.**

**CALDERA INDUSTRIAL GENERADORA DE VAPOR  
SSMAU-115  
(IN-GEV-4104)**

INFORME N° 726A-2023

CÓDIGO: A-RPM-01-20.REV14

Fecha de emisión Informe: 28 de diciembre de 2023

**RESUMEN EJECUTIVO**  
(FORMULARIO N°4)

RUT	<b>80.941.800-6</b>
-----	---------------------

INDIVIDUALIZACIÓN DEL TITULAR DE LA FUENTE

RAZON SOCIAL <b>JAIME SOLER E HIJOS S.A.</b>	CONTACTO <b>ANGEL SOLER SEPÚLVEDA</b>	TÉLEFONO <b>75-2545570</b>
NOMBRE DE ESTABLECIMIENTO <b>CECINAS SOLER</b>	CORREO <b>solers.angel@gmail.com</b>	

IDENTIFICACIÓN DE LA FUENTE

ESTABLECIMIENTO ID <b>ID 4587252</b>	GIRO DEL ESTABLECIMIENTO <b>ELABORACIÓN Y CONSERVACIÓN DE CARNE Y PRODUCTOS CÁRNICOS</b>	COMUNA <b>ROMERAL</b>	CALLE <b>PANAMERICANA SUR</b>	NUMERO <b>KM 189</b>
Nº <b>115</b>	FUENTE MEDIDA <b>CALDERA INDUSTRIAL GENERADORA DE VAPOR</b>	REGISTRO FUENTE (AASS) <b>SSMAU-115</b>	MARCA <b>TERMO METALÚRGICA S.A.I.C.</b>	MODELO <b>ESCOCESA</b>
REGISTRO SISTEMA CONTROL (DS 138 VIGENTE) <b>SIN REGISTRO</b>		REGISTRO FUENTE (DS 138 VIGENTE) <b>IN-GEV-4104</b>		REGISTRO DUCTO (DS 138 VIGENTE) <b>SIN REGISTRO</b>

INDIVIDUALIZACIÓN DEL LABORATORIO DE MEDICIÓN Y ANÁLISIS

NOMBRE O RAZON SOCIAL <b>AIRÓN, Ingeniería y Control Ambiental S.A. (Código ETFA 002-01)</b>	RUT <b>96.920.610-2</b>
---	----------------------------

IDENTIFICACIÓN DEL RESPONSABLE DE LA MEDICIÓN

NOMBRE <b>Álvaro Riva F. (8.350.671-7)</b>	
FECHA DE REALIZACIÓN DE LAS CORRIDAS DE MEDICIÓN DE EMISIONES <b>20-nov-23    20-nov-23    20-nov-23</b>	NUMERO DE FOLIO INTERNO DE ARCHIVO DE CONTROL <b>Informe N° 726A-2023</b>

INFORME DE MEDICIÓN DE EMISIONES

METODO DE MUESTREO UTILIZADO (INDICAR NOMBRE COMPLETO)

**MÉTODOS: CH-1, CH-2, CH-3/CH-3B, CH-4, CH-5**

UBICACION PUNTO DE MUESTREO	<b>1,33</b> .....m DESDE LA PERTURBACION MAS PROXIMA AGUAS ARRIBA
	<b>2,26</b> .....m DESDE LA PERTURBACIÓN MÁS PRÓXIMA AGUAS ABAJO

NUMERO DE CORRIDAS	2					3 X
- MUESTRA N°	5277	5364	5358	*****	*****	
	PRIMERA CORRIDA	SEGUNDA CORRIDA	TERCERA CORRIDA	MEDIA CORRIDAS	DESVIACION ESTÁNDAR	
- COMBUSTIBLE UTILIZADO	LEÑA					
- CONSUMO DE COMBUSTIBLE ESTIMADO (kg/h)	215,6	215,4	211,5	*****	*****	
- TIEMPO UTILIZADO EN CADA MEDICION (min)	72	72	72	*****	*****	
- HORA DE REALIZACION DE LA CORRIDA	10:40	12:06	13:33	*****	*****	
- CONC. MATERIAL PARTICULADO (mg/m3N) (*)	5,47	3,36	7,45	5,42	2,05	
- CONCENTRACION CORREGIDA (mg/m3N) (**)	6,84	4,21	9,49	6,85	*****	
- EMISION DE CONTAMINANTE (kg/h) (**)	0,01	0,01	0,02	0,01	*****	
- CAUDAL DE GASES BASE SECA (m3N/h)	1,655	1,657	1,651	1,655	*****	
- EXCESO DE AIRE (%)	74,23	74,64	77,17	75,35	*****	
- O2 (%)	9,0	9,0	9,2	9,1	*****	
- CO2 (%)	11,4	11,4	11,2	11,3	*****	
- CO (%)	0,1205	0,1196	0,1217	0,1206	*****	
- CO (ppm)	1205,0	1195,7	1217,0	1205,9	*****	
- PORCENTAJE ISOCINETISMO (%)	102,9	102,0	101,8	102,2	*****	
- HUMEDAD DE GASES (%)	3,2	3,1	3,6	3,3	*****	
- VELOCIDAD DE GASES (m/s)	1,72	1,72	1,72	1,72	*****	
- TEMPERATURA DE LOS GASES DE SALIDA °C	25,0	25,0	25,0	25,0	*****	
- PESO MOLECULAR BASE SECA	30,2	30,2	30,2	30,2	*****	
- PESO MOLECULAR BASE HUMEDA	29,8	29,8	29,7	29,8	*****	
- RELACION AIRE (REAL /TEORICO)	1,8	1,8	1,8	1,8	*****	
- EFICIENCIA COMBUSTION (%)	100,0	100,0	100,0	100,0	*****	
- VALOR PROMEDIO DE FLUJO CICLÓNICO (°)	0,6					

(\*) Muestreo/Medición dentro del alcance de la acreditación por A2LA Cert #5360.01

(\*\*) Valor corregido al : 6 % de Oxígeno (según PDA: DS 44/2017)

(\*\*\*) Para obtener Emisión Anual (ton/año) multiplicar: Emisión horaria obtenida (kg/h) \* Funcionamiento diario de la fuente (h/día) \* Funcionamiento anual de la fuente (días/año) \* 0,001 (factor de conversión kg a ton).

LOS RESULTADOS ENTREGADOS, SE OBTIENEN DEL PROCESAMIENTO DE LOS DATOS SEGÚN MÉTODOS INDICADOS.  
LOS RESULTADOS EXPUESTOS SON VÁLIDOS SÓLO PARA EL PRESENTE MUESTREO.

FECHA DE EMISIÓN INFORME

DIA <b>28</b>	MES <b>12</b>	AÑO <b>2023</b>
------------------	------------------	--------------------

DECLARO QUE LOS DATOS CONSIGNADOS  
SON EXPRESION FIEL DE LA REALIDAD  
POR LO QUE ASUMO LA RESPONSABILIDAD  
CORRESPONDIENTE

**Nicole Valenzuela C.**

NOMBRE Y FIRMA  
AUTORIZADO POR  
**AIRÓN S.A.**

## Resumen de Resultados MP para ingreso en Módulo Muestreo/Medición SISAT

### 1. Información General Informe ETFA

Código Informe ETFA : 726A-2023  
ICA : PDA: DS 44/2017  
Entidad Técnica de Fiscalización Ambiental (ETFA) : 002-01 - AIRÓN INGENIERÍA Y CONTROL AMBIENTAL S.A.  
Inspector Ambiental (IA) : ÁLVARO RIVA F. (8.350.671-7)  
Parámetros regulados : Material Particulado (MP)  
Métodos de Referencia ejecutado por ETFA : CH-5

### 2. Informe Material Particulado

Fecha de Aviso ETFA Muestreo Material Particulado : 08-11-2023

#### Datos Plena Carga de la Fuente Estacionaria

Tipo de Caldera : Producción de Vapor  
Capacidad de Carga Máxima : 1200 Unidad: kg/h  
Valor Plena Carga Muestreo : 973 Unidad: kg/h  
Aplica corrección por Oxígeno : Si Valor O<sub>2</sub> a corregir (%): 6

#### Datos Informe de Muestreo ETFA

Fecha Informe de Muestreo : 28-12-2023  
Número de Corridas : 3

Corrida N°	Fecha Muestreo	Volumen Muestra (m <sup>3</sup> N)	Isocinetismo (%)	Carga por Corrida	Unidad	Carga (%)
1	20-11-2023	1,171	102,9	980	kg/h	81,7
2	20-11-2023	1,162	102,0	979	kg/h	81,6
3	20-11-2023	1,154	101,8	961	kg/h	80,1

#### Justificación volumen de muestra menor a 1 m<sup>3</sup>N (\*)

Aplica Justificación volumen de muestra menor a 1 m<sup>3</sup>N : No  
Fecha último muestreo : -  
Concentración MP (mg/m<sup>3</sup>N) : -

#### Datos Gases de Combustión medidos

Oxígeno (O <sub>2</sub> )	9,1	(%)	Promedio valor de flujo Ciclónico	0,6	(°)
Dióxido de Carbono (CO <sub>2</sub> )	11,3	(%)			
Monóxido de Carbono (CO)	1205,9	(ppm)			

#### Resultados Muestreo MP

Promedio Caudal de Gases	1655	(m <sup>3</sup> N/h)	Desviación Estándar	2,05	(mg/m <sup>3</sup> N)
Concentración MP	5,42	(mg/m <sup>3</sup> N)	Dispersión Relativa (**)	-	(%)
Concentración corregida MP	6,85	(mg/m <sup>3</sup> N)			

#### Notas:

(\*) Si **no** aplica justificar volumen de muestra menor a 1 m<sup>3</sup>N dejar espacio en blanco.  
(\*\*) Si la concentración promedio de MP es ≤ 56 mg/m<sup>3</sup>N **no aplica informar Dispersión Relativa** (dejar espacio en blanco).  
(\*\*\*) Información resumida para ingresar reporte de Muestreo en SISAT - SMA.  
(\*\*\*\*) En Plataforma SISAT el separador decimal corresponde al punto "."

## INFORME DE MUESTREO DE MATERIAL PARTICULADO

REALIZADO EN EMPRESA : JAIME SOLER E HIJOS S.A.  
FUENTE FIJA MEDIDA : CALDERA INDUSTRIAL GENERADORA DE VAPOR  
SSMAU-115  
MUESTREO DE : MATERIAL PARTICULADO  
EFECTUADO POR : Airón, Ingeniería y Control Ambiental S.A.  
Carlos Edwards 1155, San Miguel. Santiago.  
Fono: 22374 81 90  
CÓDIGO ETFA : 002-01  
LABORATORIO DE ENSAYO : Airón, Ingeniería y Control Ambiental S.A.  
INSPECTOR AMBIENTAL : ÁLVARO RIVA F. (8.350.671-7)  
RESPONSABLE TERRENO :  
SUPERVISOR DE OPERACIONES : ALEXIS WALTEMATH U.  
OPERADOR DE UNIDAD DE CONTROL : MAURICIO FERNÁNDEZ O.  
OPERADOR DE Sonda : ERICK LEAL P.  
INFORME AUTORIZADO POR : NICOLE VALENZUELA C.  
Nº DE CORRIDAS : 3  
COMBUSTIBLE UTILIZADO : LEÑA  
MÉTODOS UTILIZADOS (\*) : CH-1, CH-2, CH-3/CH-3B, CH-4, CH-5  
TIPO DE FUENTE : PUNTUAL  
INSTRUMENTO AMBIENTAL APLICABLE : PDA: DS 44/2017  
Nº DE CARPETA : TAM 417/726-2023  
Nº DE INFORME : 726A-2023

(\*) Ver detalle de los Métodos en página 8 de 12

FECHA DE AVISO A LA AUTORIDAD	: 8 de noviembre de 2023
FECHA DE RECTIFICACIÓN DE AVISO	: 17 de noviembre de 2023
FECHA DE MUESTREO FUENTE FIJA	: 20 de noviembre de 2023
FECHA DE EMISIÓN DE INFORME	: 28 de diciembre de 2023

**Nicole Valenzuela C.**  
AUTORIZADO POR  
**AIRÓN S.A.**

**Álvaro Riva F.**  
INSPECTOR AMBIENTAL RESPONSABLE  
**AIRÓN S.A.**

**Nancy Maragaño A.**  
REPRESENTANTE LEGAL  
**AIRÓN S.A.**

**Alexis Waltemath U.**  
SUPERVISOR DE OPERACIONES  
**AIRÓN S.A.**

## ÍNDICE

SECCIÓN	Nº página
DATOS DE LA FUENTE MEDIDA Y UBICACIÓN DE PUNTOS DE MUESTREO	5
RESULTADOS DEL MUESTREO	6
RESUMEN DE DATOS DEL MUESTREO	7
EQUIPOS Y MÉTODOS UTILIZADOS	8
COMENTARIOS	9
ANEXOS	
ANEXO 1 Cadena de Custodia	
ANEXO 2 Datos isocinéticos	
ANEXO 3 Informe de Ensayo Gravimétrico	
ANEXO 4 Condiciones de Operación de la Fuente	
ANEXO 5 Sistema de Control de Emisiones	
ANEXO 6 Datos de Barrido	
ANEXO 7 Verificación del Equipo Gas Meter	
ANEXO 8 Certificados de Equipos y/o Accesorios	
ANEXO 9 Certificados de Materiales y Reactivos	
ANEXO 10 Ruta de cálculo de los resultados del Muestreo	
ANEXO 11 Manual y/o Catálogo técnico de la Fuente	
ANEXO 12 Anexos 1 y 2: Declaración de Ausencia de Conflicto	
ANEXO 13 Informe Técnico	
ANEXO 14 Autorización ETFA y Aviso SMA	
ANEXO 15 Declaración de Emisiones D.S. N°138	

## DATOS DE LA FUENTE MEDIDA Y UBICACIÓN DE PUNTOS DE MUESTREO

TIPO DE EQUIPO MUESTREADO	: CALDERA INDUSTRIAL GENERADORA DE VAPOR
REGISTRO FUENTE (AASS)	: SSMAU-115
REGISTRO FUENTE (DS 138 VIGENTE)	: IN-GEV-4104
MODELO	: ESCOCESA
FABRICANTE	: TERMO METALÚRGICA S.A.I.C.
SISTEMA DE CONTROL DE EMISIONES	: FILTRO VIVO (PARED DE PLANTAS)
DÍAS DE FUNCIONAMIENTO	: LUNES A VIERNES
HORAS DE FUNCIONAMIENTO	: 07:30 A 17:00
COMBUSTIBLE UTILIZADO	: LEÑA
TIPO DE COMBUSTIBLE PRINCIPAL	: LEÑA
TIPO DE COMBUSTIBLE ALTERNATIVO	: NO UTILIZA
CONSUMO COMBUSTIBLE MÁXIMO (kg/h)	: 350
POTENCIA TÉRMICA (MWt) (*)	: 1,42

(\*) En base al PCS del combustible utilizado (Leña), según Anexo 3. Listado de Poder Calorífico: Manual de Registro de Caldera y Turbinas para el pago de Impuestos Verdes - Versión 5

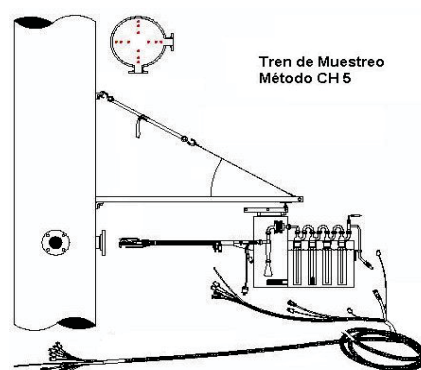
Nota: Los datos de la fuente se obtienen de la Declaración de Emisiones DS 138 vigente (adjunta en Anexos), proporcionada por el titular.

### ESQUEMA BÁSICO DEL DUCTO (PUNTO DE MUESTREO)

DISTANCIA "A"	:	1,33 m
DISTANCIA "B"	:	2,26 m
DIAMETRO	:	0,600 m
LARGO DE COPLAS	:	0 cm
AREA DEL DUCTO	:	0,2827 m <sup>2</sup>
POSICIÓN DEL DUCTO	:	VERTICAL
IRREGULARIDAD SOBRE PUERTO	:	ATMÓSFERA
IRREGULARIDAD BAJO PUERTO	:	FILTRO VIVO
SECCIÓN	:	CIRCULAR
MATRIZ DE LOS PUNTOS DE MUESTREO	:	12 X 2

### UBICACIÓN DE PUNTOS DE MUESTREO

Punto N°	Distancia Interna (cm)	Distancia con Copla (cm)
1	1,3	1,3
2	4,0	4,0
3	7,1	7,1
4	10,6	10,6
5	15,0	15,0
6	21,3	21,3
7	38,7	38,7
8	45,0	45,0
9	49,4	49,4
10	52,9	52,9
11	56,0	56,0
12	58,7	58,7



## RESULTADOS DEL MUESTREO

### CALDERA INDUSTRIAL GENERADORA DE VAPOR SSMAU-115

PARÁMETRO	C1	C2	C3	Cprom	D
MUESTRA N°	5277	5364	5358		
FECHA	20-11-23	20-11-23	20-11-23		
HORA	10:40 11:54	12:06 13:20	13:33 14:47		
CONC. DE MATERIAL PARTICULADO (mg/m³N)	5,47	3,36	7,45	5,42	2,05
CONC. CORREGIDA DE MATERIAL PART. (mg/m³N) (**)	6,84	4,21	9,49	<b>6,85</b>	
EMISIÓN CORREGIDA DE MATERIAL PART. (kg/h) (**) (***)	0,01	0,01	0,02	0,01	
CAUDAL DE GASES ESTANDARIZADO (m³N/h)	1.655	1.657	1.651	1.655	
EXCESO DE AIRE (%)	74,23	74,64	77,17	75,35	
% O <sub>2</sub>	9,0	9,0	9,2	9,1	
% CO <sub>2</sub>	11,4	11,4	11,2	11,3	
ppm CO	1205,0	1195,7	1217,0	1205,9	
ISOCINETISMO (%)	102,9	102,0	101,8	102,2	
HUMEDAD DE LOS GASES (%)	3,2	3,1	3,6	3,3	
VELOCIDAD DE LOS GASES (m/s)	1,72	1,72	1,72	1,72	
TEMPERATURA DE LOS GASES (°C)	25,0	25,0	25,0	25,0	
PRESIÓN MÁXIMA DE TRABAJO (kg/cm²)	4,08	4,08	4,08	4,08	
CONSUMO DE COMBUSTIBLE (kg/h)	215,6	215,4	211,5	214,2	
PRODUCCIÓN DE VAPOR (kg/h)	980	979	961	973	

(\*\*) Valor corregido al : 6 % de Oxígeno (según PDA: DS 44/2017)

(\*\*\*) Para obtener Emisión Anual (ton/año) multiplicar: Emisión horaria obtenida (kg/h) \* Funcionamiento diario de la fuente (h/día) \* Funcionamiento anual de la fuente (días/año) \* 0,001 (factor de conversión kg a ton).

Ci = Corrida número i  
Cprom = Promedio de corridas  
D = Desviación estándar

Parámetro	Unidad	Valor Obtenido (**)	Límites máximos
Concentración MP ♦	mg/m³N	<b>6,85</b>	<b>50</b>
Desviación Estándar	mg/m³N	<b>2,05</b>	<b>7 (#)</b>

(#) Según Método CH-5

(♦) Muestreo/Medición dentro del alcance de la acreditación por A2LA Cert #5360.01

(\*\*) Valor corregido al : 6 % de Oxígeno (según PDA: DS 44/2017)

Nota: Si la concentración promedio de MP es ≤ 56 mg/m³N no aplica informar Dispersión Relativa.

**Airón S.A.**, como ETFA cumpliendo con su Sistema de Gestión de Calidad bajo la **Norma ISO/IEC 17025:2017**, no realiza Declaración de Conformidad. Es decir, no indica cumplimiento de los resultados obtenidos en los muestreos y/o mediciones realizadas, con los rangos exigidos en compromisos ambientales.

## RESUMEN DE DATOS DEL MUESTREO

NÚMERO DE CORRIDA	C1	C2	C3
Muestra N°	5277	5364	5358
Oxígeno (% en volumen)	9,0	9,0	9,2
Dióxido de Carbono (% en volumen)	11,4	11,4	11,2
Monóxido de Carbono (% en volumen)	0,1	0,1	0,1
Presión inicial en el DGM. Pm (mm Hg)	747,4	747,4	747,4
Temperatura en el DGM. Tm (°K)	291,5	294,5	297,5
Coefficiente del Pitot (adimensional)	0,84	0,84	0,84
Humedad estimada de gases. Bws (% en volumen)	3,00	3,00	3,00
Temperatura gases de chimenea. Ts (°K)	298,2	298,2	298,2
Peso molecular húmedo. Ms (g/gmol)	29,788	29,806	29,720
Presión de chimenea. Ps (mm Hg)	744,0	744,0	744,0
Presión de velocidad promedio de gases. DP (mm H <sub>2</sub> O)	0,254	0,254	0,254
Diámetro de boquilla. Dn (plg)	0,5665	0,5665	0,5665
DH@ del equipo. DH@ (mm H <sub>2</sub> O)	46,049	46,049	46,049
Peso molecular seco. Md (g/gmol)	30,184	30,185	30,160
Diferencia de presión promedio en la placa orificio. DH (mm H <sub>2</sub> O)	27,1	26,5	26,8
Caudal en el DGM. Qm (m³/min)	0,01608	0,01613	0,01618
Tiempo total de muestreo. t (min)	72	72	72
Coefficiente de calibración DGM. Y (adimensional)	1,007	1,007	1,007
Volumen registrado en el DGM. Vm (m³)	1,158	1,161	1,165
Presión barométrica del lugar de muestreo. Pbar (mm Hg)	744,1	744,1	744,1
Volumen registrado en el DGM en condiciones estándar. Vm(std) (m³N)	1,171	1,162	1,154
Volumen final de agua condensada. Vf (g)	320,0	318,0	322,0
Volumen de agua condensada. Vi (g)	300,0	300,0	300,0
Volumen agua condensada corr. a condiciones estándar. Vwc(std) (m³N)	0,0271	0,0244	0,0298
Peso final sílica gel. Wf (g)	239,0	239,5	240,0
Peso inicial sílica gel. Wi (g)	230,0	230,0	230,0
Volumen de vapor de agua en sílica gel en condiciones estándar. Vwsg(std) (m³N)	0,0122	0,0129	0,0136
Fracción de humedad en volumen. Bws (% en volumen)	3,2	3,1	3,6
Velocidad del flujo. Vs (m/s)	1,72	1,72	1,72
Area transversal de la chimenea. As (m²)	0,2827	0,2827	0,2827
Caudal de gases en condiciones estándar. Qs(std) (m³N/h)	1.655	1.657	1.651
Peso de material particulado en acetona. ma (mg)	2,40	1,70	2,20
Peso de material particulado en filtro. mf (mg)	4,00	2,20	6,40
Peso total de material particulado. mn (mg)	6,40	3,90	8,60
Peso de agua en impinger y sílica gel. M (g)	29,0	27,5	32,0
Area de boquilla. An (m²)	0,00016	0,00016	0,00016
Isocinetismo. I (%)	102,9	102,0	101,8

## EQUIPOS Y MÉTODOS UTILIZADOS

### 1. Equipos utilizados en el presente Muestreo

Sistema de Medición - Meter	:	ISP	-	MS	-	16	-	04 (NAPP31)
Tubo Pitot	:	ISP	-	TP	-	16	-	331
Termocupla Chimenea	:	ISP	-	ST	-	16	-	55
Termocupla 4to Impinger	:	ISP	-	ST	-	16	-	09
Termocupla Calefacción Sonda	:	ISP	-	ST	-	16	-	88
Termocupla Caja Caliente	:	ISP	-	ST	-	16	-	57
Analizador tipo Orsat	:	ISP	-	AG	-	16	-	02
Analizador Electroquímico	:	ISP	-	AGE	-	16	-	04
Boquilla	:	ISP	-	BS	-	16	-	117
Goniómetro	:	GODI	-	11				
Barómetro	:	BARDIG	-	07				
Marómetro Diferencial	:	MANDIF	-	02 (48746-1)				

### 2. Métodos utilizados en el presente Muestreo

CH-1	:	Localización de puntos de muestreo y de medición de velocidad para Fuentes Estacionarias. Revisión N°1, 1996, ISP Chile.
CH-2	:	Determinación de la Velocidad y del Flujo Volumétrico en gases de chimenea (tubo pitot tipo S). Revisión N°1, 1996, ISP Chile.
CH-3	:	Análisis de gas para la determinación del Peso Molecular Seco. Revisión N°1, 1996, ISP Chile.
CH-3B	:	Análisis del gas para determinar el factor de corrección de la Velocidad de emisión o el Exceso de Aire.
CH-4	:	Determinación del contenido de Humedad en gases de chimenea. Revisión N°1, 1996, ISP Chile.
CH-5	:	Determinación de las Emisiones de Partículas desde Fuentes Estacionarias. Revisión N°3, 2020, ISP Chile.

## COMENTARIOS

### • Descripción del Proceso

La fuente evaluada es una **Caldera Industrial Generadora de Vapor** y cuya finalidad es destinar el vapor generado para los procesos de la empresa:

- 3 Hornos cocedores de embutidos
- 1 Sala de secado de jamones
- 1 Sala de Ahumadores
- 1 Sala de Condimentos
- 1 Estanque de sellado de jamones
- Calefacción de oficinas administrativas.

La caldera posee como sistema de combustión un hogar interior como quemador de leña, posee un *Consumo de combustible de 350 kg/h* y una *Producción Nominal de Vapor de 1.200 kg-vap/h*, de acuerdo a lo indicado en Informe Técnico.

### • Sistema de Control de Emisiones

La fuente utiliza un **Filtro Vivo** como sistema de control de emisiones. Consiste en la filtración de las emisiones mediante un panel de plantas.

El sistema **Filtro Vivo**, dispone de un sistema de riego por goteo en forma constante y programada, se compone de una pared con plantas de 12 m de largo por 3 m de alto, con un espesor del sustrato vegetal de 30 cm y un espesor del Plenum de la pared de 20 cm, lo que hace un espesor total del muro de 50 cm.

### • Condiciones de Operación <sup>(1) (2)</sup>

El día 20 de noviembre de 2023 se realizó muestreo de **carácter oficial** de la fuente **Caldera Industrial Generadora de Vapor SSMAU-115**.

Durante el muestreo se mantuvieron los siguientes parámetros de funcionamiento:

Corrida	Presión de trabajo (Bar)	Producción de vapor (kg-vap/h)	Consumo de Combustible (kg/h)	Carga (%) <sup>(1)</sup>
1	4,0	980	215,6	81,7
2	4,0	979	215,4	81,6
3	4,0	961	211,5	80,1
<b>Promedio</b>	--	<b>973</b>	<b>214,2</b>	<b>81,1</b>

<sup>1</sup> Capacidad Nominal de la Fuente: **1.200 kg/h** de vapor (indicada en Informe Técnico Individual).

<sup>2</sup> Capacidad Máxima de funcionamiento en el año en curso: **600 a 720 kg/h** de vapor correspondiente a un **50 a 60%** de la Capacidad Nominal de la Fuente (información proporcionada por el titular).

Datos utilizados para el cálculo de Producción de Vapor:

1. Agua alimentación de caldera: 40°C.
2. Porcentaje de Eficiencia de 80%, debido a ser una caldera de combustible sólido y con hogar interno de ingreso de combustible fijo.

- **Ruta de Cálculo**

La fórmula utilizada para el cálculo del porcentaje de carga es la siguiente:

$$\text{Producción de Vapor} = \frac{CC * Ef * PCI}{\Delta H_{H_2O}}$$

Dónde:

**CC:** Consumo de combustible calculado en la medición de gases y flujo.

**Ef %:** Eficiencia térmica de la caldera.

**PCI:** Poder Calorífico Inferior del Leña.

**$\Delta H_{H_2O}$ :** Entalpía vapor generado.

Para determinar el porcentaje de carga se utilizaron las siguientes fórmulas:

$$\text{Carga (\%)} = \frac{\text{Produccion de Vapor} \left( \frac{kgVap}{h} \right)}{\text{Capacidad Nominal} \left( \frac{kgVap}{h} \right)} \times 100$$

**Ejemplo de cálculo (corrida 1):**

$$\text{Carga (\%)} = \frac{980 \left( \frac{kgVap}{h} \right)}{1.200 \left( \frac{kgVap}{h} \right)} \times 100 = 81,7 \%$$

- **Fotografías - Caldera SSMAU-115.**



- **PUNTO DE MUESTREO**



- **FILTRO VIVO**



# ANEXOS

## **ANEXO 1**

CH-5 (MATERIAL PARTICULADO)

MÉTODO:

OITAM- 417 / 726-23

Cliente:

Hoja 1/1

Identificación de las Muestras	Fecha Muestreo	Corrida	Hora	N° Caja Fria	Tipo de Muestra	Volumen Contenido ml. aprox. > 0 <	Tipo de Envase *	Preservación	N° Envases	Análisis Requerido			Observaciones
										Gravimetría	Granulometría	Metales	
Filtro: 5277	20/11	1° C	12:00 A.2		FILTRO	1	V	/	1	✓	✓	✓	/
Recuperado:					LÍQUIDA	>100	V	/	1	✓	✓	✓	
Filtro: 5388	20/11	2° C	13:25 A.2		FILTRO	1	V	/	1	✓	✓	✓	/
Recuperado:					LÍQUIDA	>100	V	/	1	✓	✓	✓	
Filtro: 5364	20/11	3° C	14:55 A.2		FILTRO	1	V	/	1	✓	✓	✓	/
Recuperado:					LÍQUIDA	>100	V	/	1	✓	✓	✓	
Filtro:					FILTRO	1	/	/		✓	✓	✓	/
Recuperado:					LÍQUIDA		/	/		✓	✓	✓	

Nota:

Metales en filtro?

Si ☐ No ☒

Cuales? Ni ☐ V ☐ Cd ☐

Granulometría?

Si ☐ No ☒

otro (especificar)

\* P = Plástico  
\* V = Vidrio

Responsable de la Muestra	Nombre	Área	Fecha	Firma
Entregado por:	A. WALTERMATH U.	OPERACIONES	20/11/23	
Recibido por:	Nicolás Bravo Hernández	Laboratorio	20/11/23	
Entregado por:				
Recibido por:				

## **ANEXO 2**

**DATOS ISOCINÉTICOS - MÉTODO CH-5**

**CARPETA DEL SERVICIO TAM**

TAM - 417 / 726 - 2023

FECHA MUESTREO 20/11/23

CORRIDA N° 10

FILTRO N° 5777

CAJA FRIA N° 4.2

HORA INICIO 10:40

HORA TERMINO 11:54

SUPERVISOR A. WALTER

OPERADOR U. C. M. FERNANDEZ

OP. SONDA E. LENI

ANALISTA QCO ANDERSEN - NAPP 31 - ESC 1

AICA - ESC 2

**DATOS CALIBRACIÓN EQUIPO MUESTREO**

$\Delta H @$  (pulg H<sub>2</sub>O)

Y = 1.207 - 1.813 27/06/23

K = 1.266

DIAMETRO BOQUILLA ELEGIDO 0.5665 (plg)

TIEMPO / PUNTO 3.0 (min)

DETECCION FUGAS EN TREN DE MUESTREO

INICIO : 0.25 (l/min) - (m<sup>3</sup>/min)

CAMBIO TRAVERSA : 0.17 (l/min) - (m<sup>3</sup>/min)

FINAL : 0.17 (l/min) - (m<sup>3</sup>/min)

VOLUMEN DE MUESTRA (pie 3) (LJ-m 3)

Vm = 1.157,9

V (m/s) = 1.7 Q = 1658.4 (m<sup>3</sup>N/h)

Consumo Combustible: 216.3 (kg/h)

CARPETA DEL SERVICIO TAM												
TAM - 417 / 726 - 2023												
FECHA MUESTREO 201 M123												
CORRIDA N° 102												
FILTRO N° 5777												
CAJA FRIA N° 4.2												
HORA INICIO 10:40												
HORA TERMINO 11:54												
SUPERVISOR A. WALTERATH												
OPERADOR U. C. M. FERNANDEZ												
OP. SONDA E. LENI												
ANALISTA QCO												
ANDERSEN - NAPP 31 - ESC 1												
AICA - ESC 2												
DATOS CALIBRACIÓN EQUIPO MUESTREO												
Δ H @ (pulg H2O) 1.813												
Y = 1.2027 - 1.813												
K = 1.2027												
DIAMETRO BOQUILLA ELEGIDO 0.5665 (plg)												
TIEMPO / PUNTO 310 (min)												
DETECCION FUGAS EN TREN DE MUESTREO												
INICIO : 0.25 (l/min) - (m³/min)												
CAMBIO TRAVERSA : 0.17 (l/min) - (m³/min)												
FINAL : 0.17 (l/min) - (m³/min)												
VOLUMEN DE MUESTRA (pie 3) (L) - (m 3)												
Vm = 1.1579												
Q = 1.7 (m3/h) 1658.4												
Consumo Combustible: 216.3 (kg/h)												
</												

CARPETA DEL SERVICIO TAM

TAM - 417 / 726 - 2023

FECHA MUESTREO 20/11/23

CORRIDA N° 5364

FILTRO N° A-2

CAJA FRIA N° 12:06

HORA INICIO 13:20

HORA TERMINO A. Woltemath

SUPERVISOR M. Fernandez

OPERADOR U. C. E. Led

OP. SONDA

ANALISTA QCO

ANDERSEN - NAPP 31 - ESC 1

AICA - ESC 2

DATOS CALIBRACIÓN EQUIPO MUESTREO

$\Delta H @$  (pulg H2O)

Y = 1.202 - 1.813

K = 124.2

FECHA: 27/06/23

DIAMETRO BOQUILLA ELEGIDO 0,5665

TIEMPO / PUNTO 3.0

DETECCION FUGAS EN TREN DE MUESTREO

INICIO: 0,20

CAMBIO TRAVERSA: 0,13

FINAL: 0,13

VOLUMEN DE MUESTRA (pie 3) (L) (m 3)

Vm = 1.161,2

V (m/s) = 1,7

Consumo Combustible: 216,3

DATOS ISOCINÉTICOS - MÉTODO CH-5

Punto	Vacío	Lec DMG	Pg	$\Delta P$	$\Delta H$	T stack	Tsonda	T filtro	Código		
									Revisión	Fecha	Tempo
N°	(pulg Hg)	(pie <sup>3</sup> /ft <sup>3</sup> )	(pulg H2O)	(pulg H2O)	(pulg H2O)	(°C)	(°C)	(°C)	Temp4	Tm in	Tm out
1	2	0.0	1	0.01	1.04	25	120	119	18	22	18
2	2	1	1	0.01	1.04	25	120	120	17	22	18
3	2	1	1	0.01	1.04	25	121	119	17	22	18
4	2	1	1	0.01	1.04	25	122	119	16	22	19
5	2	1	1	0.01	1.04	25	122	120	16	22	19
6	2	1	1	0.01	1.04	25	122	120	16	22	19
7	2	1	1	0.01	1.04	25	120	120	17	23	19
8	2	1	1	0.01	1.04	25	119	121	16	23	19
9	2	1	1	0.01	1.04	25	120	120	16	23	19
10	2	1	1	0.01	1.04	25	119	122	16	23	19
11	2	1	1	0.01	1.04	25	120	122	16	23	19
12	2	1	1	0.01	1.04	25	119	120	17	23	19
1	2	1	1	0.01	1.04	25	120	120	16	24	19
2	2	1	1	0.01	1.04	25	120	120	16	24	19
3	2	1	1	0.01	1.04	25	120	120	16	24	19
4	2	1	1	0.01	1.04	25	120	120	16	24	19
5	2	1	1	0.01	1.04	25	120	120	17	24	20
6	2	1	1	0.01	1.04	25	119	120	17	24	20
7	2	1	1	0.01	1.04	25	120	120	17	24	20
8	2	1	1	0.01	1.04	25	120	121	16	25	20
9	2	1	1	0.01	1.04	25	120	120	16	25	20
10	2	1	1	0.01	1.04	25	119	121	16	25	21
11	2	1	1	0.01	1.04	25	120	121	16	25	21
12	2	1	1	0.01	1.04	25	120	120	16	25	21
Promedios	Pg	0.01	pulg H <sub>2</sub> O	K	105.4	25			Pbar	T amb	
	$\Delta P$	0.01	pulg H <sub>2</sub> O	DiamBoq calc	0.6519				mbar	°C	
	Tm	21.4	°C	DiamBoq eleg	0.5665				992	20	
	Ts	25	°C	Tpo / pto	3.0						
	Ews	3.0	%	Cp	0.84						
	Vm std aprox	1.152	m <sup>3</sup> /min	Qm	0.0160						
ANÁLISIS DE GASES - Electroquímico										Isocinetismo % = 101.2	
Promedio										1 - 2 3 - 4 - 5 - N/A	
ORSAT N°										9.0	
% O <sub>2</sub>										9.0	
% CO <sub>2</sub>										11.4	
ppm CO										11.4	
Md = 30.184										g/g-mol	

**DATOS ISOCINÉTICOS - MÉTODO CH-5**



**CARPETA DEL SERVICIO TAM**

TAM - 417 / 726 7023

FECHA MUESTREO

CORRIDA N° 701 M123

FILTRO N° 5358

CAJA FRIA N°

HORA INICIO 13:33

HORA TERMINO

SUPERVISOR A. Waltheroth

OPERADOR U. C.

OP. SONDA E. Leal

ANALISTA QCO

ANDERSEN - NAPP 31 - ESC 1

AICA - ESC 2

**DATOS CALIBRACIÓN EQUIPO MUESTREO**

$\Delta H @$  (pulg H2O)

Y = 1.207 1.813 27/06/23

K = 1.0514

DIAMETRO BOQUILLA ELEGIDO 0,5665

TIEMPO / PUNTO 310 (min)

DETECCION FUGAS EN TREN DE MUESTREO

INICIO: 0,27 (l/min) - (m³/min)

CAMBIO TRAVERSA: 0,15 (l/min) - (m³/min)

FINAL: 0,15 (l/min) - (m³/min)

VOLUMEN DE MUESTRA (pie 3) 1.165,2

Vm = 1.165,2

V (m/s) = 1,7

Consumo Combustible: 222,8 (kg/h)

Punto	Vacio (pulg Hg)	Lec DMG (pie <sup>3</sup> (lt) (m3))	Pg (pulg H2O)	$\Delta P$ (pulg H2O)	$\Delta H$ (pulg H2O)	T stack (°C)	Tsonda (°C)	Tfiltro (°C)	Timp4 (°C)	Tm in (°C)	Tm out (°C)	Tiempo (min)
1	2	0,0		0,01	1,05	25	119	120	15	26	22	3
2	2			0,01	1,05	25	120	119	15	26	22	5
3	2			0,01	1,05	25	120	120	15	26	22	9
4	2			0,01	1,05	25	119	119	15	26	22	12
5	2			0,01	1,05	25	120	120	15	26	22	15
6	2		0,01	0,01	1,05	25	120	120	15	26	22	18
7	2			0,01	1,05	25	119	119	15	26	22	21
8	2			0,01	1,05	25	120	120	15	26	23	24
9	2			0,01	1,05	25	119	119	15	26	23	27
10	2			0,01	1,05	25	120	120	15	26	23	30
11	2			0,01	1,05	25	120	120	15	26	23	33
12	2			0,01	1,05	25	120	119	15	26	23	36
1	2			0,01	1,05	25	120	119	15	26	23	
2	2			0,01	1,05	25	120	120	15	26	23	
3	2			0,01	1,05	25	120	119	15	26	23	
4	2			0,01	1,05	25	119	120	15	26	23	
5	2			0,01	1,05	25	120	120	15	26	23	
6	2		0,01	0,01	1,05	25	120	120	15	26	23	
7	2			0,01	1,05	25	120	120	15	26	23	
8	2			0,01	1,05	25	120	120	15	26	23	
9	2			0,01	1,05	25	120	119	15	26	23	
10	2			0,01	1,05	25	120	119	15	26	23	
11	2			0,01	1,05	25	120	120	15	26	23	
12	2	1,65,2		0,01	1,05	25	120	120	15	26	23	
Promedios												
Pg	0,01		0,01	0,01	1,05	25				Pbar	T amb	
$\Delta P$	0,01									mbar	°C	
Tm												
Ts												
Bws												
Vm std aprox	1,153		m <sup>3</sup> N									
ANALISIS DE GASES - Electroquímico												
% O2	9,0	9,2	9,4	9,4	Promedio	ORSAT N°	1-2-3-4-5-N/A					
% CO2	11,4	11,7	11,0	11,2		% O2	9,2					
ppm CO	12,0	11,8	12,3	12,1		% CO2	11,2					
Md = 30,16 g /g-mol												

## **ANEXO 3**

Informe N° 726A-2023

Fecha de Emisión: 27 de noviembre de 2023

## INFORME DE ENSAYO ANÁLISIS GRAVIMÉTRICO

### I.- Identificación del Ensayo

Cliente : TAM-417/726-2023 Fecha de Muestreo : 20-11-2023  
Solicitado por : Airón Ingeniería y Control Ambiental S.A. Fecha de Recepción de la Muestra : 20-11-2023  
Código ETFA : 002-01 Fecha de Inicio de Análisis : 20-11-2023  
Dirección : Carlos Edwards, 1155, San Miguel. Fecha de Término de Análisis : 27-11-2023  
Atención : Ines Díaz E.  
Método de Ensayo : CH-5. Determinación de las emisiones de partículas desde fuentes estacionarias

### II.- Resultados

a.- Identificación Balanza Analítica : BALA-10 c.- Tipo Solvente : Acetona  
b.- Identificación Balanza Granataria : BALA-8 d.- Lote Solvente : 08-B055098

#### 1.- Gravimetría en Filtros

Corrida	Primera Corrida	Segunda Corrida	Tercera Corrida
Filtro N°	5277	5364	5358
Masa Inicial [g]	0,6491	0,6296	0,6533
Masa Final [g]	0,6531	0,6318	0,6597
Masa Final - Masa Inicial [g]	0,0040	0,0022	0,0064

#### 2.- Gravimetría en Recuperados

Masa Inicial [g]	148,1495	145,5562	133,0449
Masa Final [g]	148,1519	145,5579	133,0471
Masa Final - Masa Inicial [g]	0,0024	0,0017	0,0022

#### 3.- Material Particulado Total

Masa Total Material Particulado [g]	0,0064	0,0039	0,0086
-------------------------------------	--------	--------	--------

#### 4.- Volumen de Agua en Impingers

Volumen Inicial [ml]	300	300	300
Volumen Final [ml]	320	318	322
V <sub>Final</sub> - V <sub>Inicial</sub> [ml]	20	18	22

#### 5.- Masa de Agua en Sílica

Masa Inicial de Sílica [g]	230,0	230,0	230,0
Masa Final de Sílica [g]	239,0	239,5	240,0
M <sub>Final</sub> - M <sub>Inicial</sub> [g]	9,0	9,5	10,0

### III.- Controles de Calidad

Masa Filtro MRC [g]	0,1721	Límite de Aceptación	0,1721 ± 0,0080
Blanco de Acetona (% Residuo)	<0,001	Límite de Aceptación	<0,001 %



#### Nota

Incertidumbre del Análisis Gravimétrico U=0,2 mg  
Las condiciones ambientales para el análisis son T°= 20 ± 5,6 °C y %HR<50%  
Las muestras fueron tomadas por el área de Operaciones de Airón Ingeniería y Control Ambiental S.A.  
Los resultados expuestos son válidos sólo para las muestras analizadas.  
Límite de Cuantificación del Método (LCM) = 0,0001 g

<b>NICOLÁS BRAVO</b> Analista Químico	<b>Andrés Fierro Armijo</b> JEFE LABORATORIO AIRÓN S.A. Jefe de Laboratorio	<b>Nancy Maragaño A.</b> Gerente Técnico Laboratorio de Ensayos AIRÓN S.A. Inspector Ambiental Responsable (IA) Código IA: 7.185.726-3	<b>Nancy Maragaño A.</b> Representante Legal AIRÓN S.A. Representante Legal
--	--	--	--

Hoja 1/1

## **ANEXO 4**

	CONDICIONES DE OPERACIÓN DE CALDERAS		Código	A-ROP-04-10	
			Revisión	03	
			Fecha	27-04-2021	
CARPETA DE SERVICIO TAM: 477/726-2023					
DATOS DE LA CALDERA					
Marca	TERMO METALURGICA S.A.I.C				
Modelo	ESCOCESA				
Tipo	IGNEO TUBULAR, HOGAR INTERIOR, 3 PISTAS				
Año	1967				
Número de Registro	SS-NAU-115				
Producción Máxima de Vapor	1200	(kg/h)	kcal/h		
Programa de Mantenimiento (semanal, mensual, anual)	ANUAL				
Sistema de Evacuación de Gases (Forzado, Inducido, Natural)	INDUCIDO				
DATOS DEL QUEMADOR					
Marca	TERMO METALURGICA				
Modelo	PARRILLO SECA				
Tipo	On/Off	Nº etapas	Mixto	Modulable	
Consumo de Combustible	Mínimo	m <sup>3</sup> /h	Máximo	m <sup>3</sup> /h	
	Mínimo	kg/h	Máximo	350 kg/h	
Potencia Térmica	Mínimo	kw	Máximo	kw	
Boquillas gal/h	kg/h				
Tipo de Atomización	Aire		Vapor		
DATOS DEL COMBUSTIBLE					
Combustible	LEÑA				
Composición Elemental	% C	45.1	% H <sub>2</sub>	5.6	
	% S	0.08	% N <sub>2</sub>	0.009	
Poder Calorífico, kcal/kg	Superior	1	Inferior	3500	
Poder Calorífico, kcal/m <sup>3</sup>	Superior	1	Inferior		
DATOS DE LA OPERACIÓN					
Parámetros	Unidad	C <sub>1</sub>	C <sub>2</sub>	C <sub>3</sub>	Promedio
Presión de Inyección del Combustible		7	7	7	7
Presión de Retorno del Combustible		7	7	7	7
Presión de Atomización		7	7	7	7
Presión de Trabajo	Barr	4	4	4	4
Consumo de Combustible	Kg/hora	216.3	216.3	212.8	215.1
Producción de Vapor	Kg Vapor / Hora	976.8	976.8	961.0	971.5
Porcentaje de Carga	%	81.4	81.4	80.1	80.9
Presión del Gas en Línea		7	7	7	7
Presión de Inyección del Gas		7	7	7	7
Temperatura del Agua de Alimentación	°C	40	40	40	40
Humo Visible	-	NO	NO	NO	NO
Se registra Detención de la Fuente	-	NO	NO	NO	NO
Eficiencia de la Caldera	%	80	80	80	80
SUPERVISOR DE TERRENO					
Nombre	ALEXIS WALTEROTA				
Fecha de Medición	20/11/2023				
					

## **ANEXO 5**



## SISTEMA DE CONTROL DE EMISIONES

Código	A-ROP-04-05
Revisión	01
Fecha	19-11-2018

TAM: 417/726-2023

Sistema de Control de Emisiones Utilizado:

FILTRO VIVO

PARED / FILTRO COMPUESTO DE PLANTAS

Marca

HIDROSXM

Modelo

S/A

Eficiencia

S/A

## PARÁMETROS DE OPERACIÓN

Presión de Aire	Presión de Agua	Temperatura	Caudal
—	—	AMBIENTE	1600 m <sup>3</sup> /H

Tipo de Control

FILTRADO ESTÁTICO, POR MEDIO DE PLANTAS  
(SUSTRATO)

Programa de mantención

SemanalMensualAnual

Automatización del Sistema

—

Tiempo de Funcionamiento del Sistema

CONTINUO

## RESIDUOS GENERADOS POR SISTEMA DE CONTROL DE EMISIONES

El Sistema de Control de Emisiones produce Residuos

SÍ

NO

✓

Tipo de Residuo Generado

N/A

Destino Final y/o Almacenamiento del Residuo Generado

N/A

## SUPERVISOR DE TERRENO

Nombre

ALEXIS WALTERSTH

Fecha de Medición

20/11/2023

Firma

## **ANEXO 6**

CONDICIONES PRELIMINARES - DATOS DE BARRIDO	Código	A-ROP-04-06
	Revisión	03
	Fecha	20-02-2023

TAM 417	726	2023
DATOS EMPRESA		
RAZÓN SOCIAL: JAMES SORZ P. M. J.		
FUENTE: LABORATORIO IND. GRUPO DE UNIV.		
COMBUSTIBLE: LENA		
N° REGISTRO: SSHAU-115		
FECHA MEDICIÓN: 27-11-23		
HORA INICIO: 10:23		
HORA TÉRMINO: 10:37		
SUPERVISOR TERRENO: A. WALTERATH		
OPERADOR U. CONTROL: M. FERNÁNDEZ		
OPERADOR Sonda: E. LENA		

Punto N°	DI cm	DI+Copla cm	Flujo Cíclico Angulo alfa	Corrección de Puntos CH-1		Pulg H2O	Ts °C
				Δ	Pg		
1	1.3	1.3	1			0.01	25
2	4.0	4.0	0			0.01	25
3	7.1	7.1	0			0.01	25
4	10.6	10.6	1			0.01	25
5	15.0	15.0	1			0.01	25
6	21.3	21.3	0			0.01	25
7	33.7	33.7	1			0.01	25
8	45.0	45.0	1			0.01	25
9	49.4	49.4	0			0.01	25
10	52.4	52.4	0			0.01	25
11	56.0	56.0	1			0.01	25
12	58.7	58.7	1			0.01	25
Prom	—	—	0.6			0.010	25.0

## DATOS DUCTO

A =	1.33	(m)
B =	2.26	(m)
DIÁMETRO =	0.60	(m)
LARGO COPLAS =	0.0	(cm)
DIÁMETROS DE A =	2.122	
DIÁMETROS DE B =	3.177	
CIRCULAR - RECTANGULAR - CUADRADO		
VERTICAL - HORIZONTAL - INCLINADO		
L =	(m)	
IRREGULARIDAD SOBRE PUERTO =	Atm.	
IRREGULARIDAD BAJO PUERTO =	Filtro V.V.	
ΔH@ (mmH2O) =	46,049	
ΔH@ (pulgH2O) =	1,813	
Y =	4.007	
Pbar (mbar)		
Tamb (°C) / Tm (°C)	20 / 25	

ANÁLISIS DE GASES				EQUIPO ORSAT				FUGA ORSAT	
%CO2	%CO	Fo	%EA	%Ews	Md	Fuga Inicial	Fuga Final	ml en 4 min.	ml en 4 min.
9.0	11.4	1.038	74.230	32.184				0.0	0.0

HUMEDAD GASES: Estequiometría Estimada Informe Anterior CH-5

## CÁLCULOS PRELIMINARES

Diaboc pulg	Diam boc elegido pulg	Qm m3/min	Vm (aprox) pie3	Vm std (aprox) m3N	Tpo / Pto min	K	Op
0.680	0.5665	0.0162	41.272	1.152	3.0	106.6	0.84

## CÁLCULOS DE FLUJO

Vs m/s	Qs (std) m³ N/h	C. Comb. Kg/h	P. Vapor Kvap/h	Informe Técnico Calderas Kg/h	% Carga	Certificado	Código ISP	N° Certificado	Fecha Certificado
1.7	1658.4	45.1	976.8	7200	81.4	Boquilla de Sonda Acero / Vidrio	BS-16 M7	12/12/23	20/03/23
EFICIENCIA DE CALDERA (%) 80									

216.3

M. FERNÁNDEZ O. A. WALTERATH

Nombre / Firma - Supervisor

Nombre / Firma - Operador

## **ANEXO 7**



## VERIFICACIÓN DE UNIDAD DE CONTROL - Yc

Código	A-ROP-03-01
Revisión	06
Fecha	15-06-2023

TAM - 417 / 726 - 7023

ANDERSEN	MAPP 31	ESC 1	ESC 2	AICA
----------	---------	-------	-------	------

Volumen de Gas Muestra

Vm =	INICIAL	FINAL	Pie <sup>3</sup>	Litros	M <sup>3</sup>
	0,0	21,7	7,48	—	—

Temperatura Promedio

	1	2	3	4	5	T° promedio
T°m in	18	19	19	19	19	18,8
T°m out	15	16	16	16	17	16,0

Resumen de Parámetros

Tm = 17,4 °C	Presión Atmosférica = 992 (mBar)
Vm = 7,48 Pie <sup>3</sup>	Y = 1,007
Valor de Revisión de Calibración	Rango Bajo 0,977
Yc = 1,0	Rango Alto 1,037
Fuga Tubo Pitot S ( > 3" H <sub>2</sub> O / 15 seg )	Cara "A" OK
	Cara "B" OK
Fecha de Verificación	Firma Responsable
20/M/23	

## Resumen Certificados de Equipos, Instrumentos o Accesorios

Fecha  
Vencimiento

Sistema de Medición - Meter	ISP - MS - 16 - 04	27/06/24
Tubo Pitot	ISP - TP - 16 - 331	07/06/24
Termocupla Chimenea	ISP - ST - 16 - 55	16/03/24
Termocupla 4to Imp.	ISP - ST - 16 - 09	08/01/24
Termocupla Calefacción Sonda	ISP - ST - 16 - 88	16/03/24
Termocupla Caja Caliente	ISP - ST - 16 - 57	27/06/24
Analizador tipo Orsat	ISP - AG - 16 - 02	13/12/23
Analizador Electroquímico	ISP - AGE - 16 - 04	07/02/24
Goniometro	GOAN - — // GODI - M	31/05/24
Barómetro	BARDIG- 07	16/03/24
Manometro Diferencial	MANDIF- 02	23/05/24

$$\text{Formula Yc} = Y_c = \frac{10}{V_m} \times \sqrt{\frac{0,0313 \times T_m}{P_{bar}}}$$

## **ANEXO 8**

**CERTIFICADO DE CALIBRACION N° 452/23**  
**(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: **AIRON INGENIERIA Y CONTROL AMBIENTAL S. A.**
- Representante Legal: **NANCY MARAGAÑO ALVAREZ**
- R.U.T.: **96.920.610-2**; Teléfono: **2374 8190**
- Ubicación: Calle: **CARLOS EDWARDS**; N° **1155**; Comuna: **SAN MIGUEL**; Ciudad: **SANTIAGO**.

**2.- IDENTIFICACION DEL EQUIPO:**

- Equipo : **SISTEMA DE MEDICIÓN**
- Marca : **NAPP INC.**
- Modelo : **31**
- N° Serie : **D-951-C**
- N° Registro : **ISP-MS-16-04**

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

Equipo Patrón	Medidor de Gas Húmedo
Marca/Modelo	Shinagawa Corporation/W-NK-5A
N° Serie	538885
N° de Certificado de calibración	Certificado de Calibración N° 20V - 16342 de fecha 24/11/20 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	- $Y = 1,007$
- Diferencial Velocidad Promedio	- $\Delta H @ = 46,049 \text{ mm H}_2\text{O.}$
- Velocidad de Fuga	- $V_f = 0,0000 \text{ m}^3/\text{min}$

**5.- CONDICIONES AMBIENTALES:** Humedad relativa: 41,0 %; Temperatura: 20,8 °C; Presión atmosférica: 717,5 mm Hg.

**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° 689 de fecha 30/06/2021 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: 27/06/23

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° 454/23

(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: AIRON INGENIERIA Y CONTROL AMBIENTAL S.A.
- Representante Legal: NANCY MARAGAÑO ALVAREZ
- R.U.T.: 96.920.610-2; Teléfono: 2374 8190
- Ubicación: Calle: CARLOS EDWARDS; N° 1155; Comuna: SAN MIGUEL; Ciudad: SANTIAGO.

2.- IDENTIFICACION DEL EQUIPO:

- Equipo : SENSOR DE TEMPERATURA ENTRADA MEDIDOR DE GAS SECO SISTEMA DE MEDICIÓN  
REGISTRO ISP-MS-16-04
- N° Registro : ISP-ST-16-15

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	-1	0,37
Etilenglicol	25,0	23	0,67
Etilenglicol	50,0	48	0,62

5.- CONDICIONES AMBIENTALES: Humedad relativa: 41 %; Temperatura: 20,6 °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: 27/06/23

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° 455/23  
(DECRETO SUPREMO N° 2467/94 DEL MINISTERIO DE SALUD)

1.- IDENTIFICACION:

- Nombre Empresa o Razón Social: AIRON INGENIERIA Y CONTROL AMBIENTAL S.A.
- Representante Legal: NANCY MARAGAÑO ALVAREZ
- R.U.T.: 96.920.610-2; Teléfono: 2374 8190
- Ubicación: Calle: CARLOS EDWARDS; N° 1155; Comuna: SAN MIGUEL; Ciudad: SANTIAGO.

2.- IDENTIFICACION DEL EQUIPO:

- Equipo : SENSOR DE TEMPERATURA SALIDA MEDIDOR DE GAS SECO SISTEMA DE MEDICIÓN  
REGISTRO ISP-MS-16-04
- N° Registro : ISP-ST-16-16

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	-1	0,37
Etilenglicol	25,0	23	0,67
Etilenglicol	50,0	48	0,62

5.- CONDICIONES AMBIENTALES: Humedad relativa: 41 %; Temperatura: 20,6 °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: 27/06/23

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° 458/23  
(DECRETO SUPREMO N° 2467/94 DEL MINISTERIO DE SALUD)

1.- IDENTIFICACION:

- Nombre Empresa o Razón Social: AIRON INGENIERIA Y CONTROL AMBIENTAL S.A.
- Representante Legal: NANCY MARAGAÑO ALVAREZ
- R.U.T.: 96.920.610-2; Teléfono: 2374 8190
- Ubicación: Calle: CARLOS EDWARDS; N° 1155; Comuna: SAN MIGUEL; Ciudad: SANTIAGO.

2.- IDENTIFICACION DEL EQUIPO:

- Equipo : SENSOR DE TEMPERATURA CAJA CALEFACCIÓN FILTRO
- N° Registro : ISP-ST-16-57

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	-1	0,37
Etilenglicol	90,0	88	0,55
Aceite Silicona	150,0	149	0,24

5.- CONDICIONES AMBIENTALES: Humedad relativa: 41 %; Temperatura: 20,6 °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: 27/06/23

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

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



DEPARTAMENTO SALUD OCUPACIONAL

ID 937093

D.D. 431 / 07.06.2023

ORD.: N° \_\_\_\_\_ /

ANT.: Certificados de origen.

MAT.: Asignación N° de registro a equipos.

SANTIAGO,

DE : JEFE DEPARTAMENTO SALUD OCUPACIONAL

A : SRA. NANCY MARAGAÑO  
AIRON INGENIERIA Y CONTROL AMBIENTAL S.A.  
CARLOS EDWARDS N° 1155 – SAN MIGUEL

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 25 unidades de tubos de Pitot tipo "S". A estos equipos se les han asignado los siguientes números de registro:

– Tubos de Pitot tipo "S" de 3/8"x6,5":

ISP-TP-16-329	ISP-TP-16-330	●ISP-TP-16-331
ISP-TP-16-332	ISP-TP-16-333	ISP-TP-16-334
ISP-TP-16-335	ISP-TP-16-336	ISP-TP-16-337
ISP-TP-16-338	ISP-TP-16-339	ISP-TP-16-340
ISP-TP-16-341	ISP-TP-16-342	ISP-TP-16-343
ISP-TP-16-344	ISP-TP-16-345	ISP-TP-16-346
ISP-TP-16-347	ISP-TP-16-348	ISP-TP-16-349
ISP-TP-16-350	ISP-TP-16-351	ISP-TP-16-352
ISP-TP-16-353		

2. Por tratarse de equipos nuevos que cuentan con documentación de origen y que no han sufrido daño durante su traslado, este Instituto considera válida dicha información por un periodo de un año desde la fecha de su emisión. Se les recuerda que el N° de registro asignado debe ser marcado en forma indeleble sobre la superficie del equipo.
3. De acuerdo a lo establecido en el Art. 11 del D.S. N° 2467 del MINSAL, la periodicidad de la calibración es definida por la autoridad sanitaria respectiva y de acuerdo a lo indicado en la Resolución N° 2051 de fecha 14/09/21 de la Superintendencia del Medio Ambiente, la verificación de este equipo se deberá realizar anualmente.

Saluda atentamente a usted,



PATRICIO HERNÁN MIRANDA ASTORGA  
JEFE DEPARTAMENTO SALUD OCUPACIONAL  
INSTITUTO DE SALUD PÚBLICA DE CHILE  
FECHA: 07/06/2023 HORA:12:33:11

MLECB

JMER



Este documento ha sido firmado electrónicamente de acuerdo con la ley N° 19.799

Para verificar la integridad y autenticidad de este documento ingrese el código de verificación: 2463858-02591e en:

<https://doc.digital.gob.cl/validador/>

**UNITED STATES - CHILE FREE TRADE AGREEMENT  
TRATADO DE LIBRE COMERCIO CHILE - ESTADOS UNIDOS**

**CERTIFICATE OF ORIGIN**

Field 1: Exporter Name and Address <b>KeikaVentures LLC</b> 2945 South Miami Blvd, Suite 120 Durham, NC USA 27703  Tax Identification Number: 56-2270353		Field 2: Blanket Period for Multiple Entries  From: 22 May 2023 To: 31 December 2023				
Field 3: Producer Name and Address  Same  Tax Identification Number:		Field 4: Importer Name and Address <b>Airon, Ingenieria y Control Ambiental</b> Carlos Edwards 1155, San Miguel Santiago, Chile  Tax Identification Number: 96.920.610-2				
Field 5: Description of Good(s)		Field 6: HS Tariff Classification Number	Field 7: Preference Criterion	Field 8: Producer	Field 9: Regional Value Content	Field 10: Country of Origin
Air Sampling Supplies: PPS12-Y-00.65 PITOT TIP YBACK 3/8" SS, 6.5" LG, Qty 25		9027.10.0000	B	No(1)	No(RVO)	US
Field 11: Certification of Origin I CERTIFY THAT: <ul style="list-style-type: none"> <li>THE INFORMATION ON THIS DOCUMENT IS TRUE AND ACCURATE AND I ASSUME THE RESPONSIBILITY FOR PROVING SUCH REPRESENTATIONS. I UNDERSTAND THAT I AM LIABLE FOR ANY FALSE STATEMENTS OR MATERIAL OMISSIONS MADE ON OR IN CONNECTION WITH THIS DOCUMENT.</li> <li>I AGREE TO MAINTAIN, AND PRESENT UPON REQUEST, DOCUMENTATION NECESSARY TO SUPPORT THIS CERTIFICATE, AND TO INFORM, IN WRITING, ALL PERSONS TO WHOM THE CERTIFICATE WAS GIVEN OF ANY CHANGES THAT COULD AFFECT THE ACCURACY OR VALIDITY OF THIS CERTIFICATE.</li> <li>THE GOODS ORIGINATED IN THE TERRITORY OF THE PARTIES, AND COMPLY WITH THE ORIGIN REQUIREMENTS SPECIFIED FOR THOSE GOODS IN THE UNITED STATES-CHILE FREE TRADE AGREEMENT, AND UNLESS SPECIFICALLY EXEMPTED IN ARTICLE 4.11, THERE HAS BEEN NO FURTHER PRODUCTION OR ANY OTHER OPERATION OUTSIDE THE TERRITORIES OF THE PARTIES.</li> </ul>						
Authorized Signature 		Company Name <b>Keika Ventures LLC</b>				
Name (Print or Type) <b>Kirstin B. Thesing</b>		Title Project Manager				
Date (MM/DD/YY) <b>05/22/23</b>		Telephone / Fax <b>919-933-9569</b>				
Field 12: Remark						

**CERTIFICADO DE CALIBRACION N° 641/23**  
**(DECRETO SUPREMO N° 2467/94 DEL MINISTERIO DE SALUD)**

**1.- IDENTIFICACION:**

- Nombre Empresa o Razón Social: **AIRON INGENIERIA Y CONTROL AMBIENTAL S.A.**
- Representante Legal: **NANCY MARAGAÑO ALVAREZ**
- R.U.T.: **96.920.610-2**; Teléfono: **2374 8190**
- Ubicación: Calle: **CARLOS EDWARDS**; N° **1155**; Comuna: **SAN MIGUEL**; Ciudad: **SANTIAGO**.

**2.- IDENTIFICACION DEL EQUIPO:**

- Equipo : **SENSOR DE TEMPERATURA CHIMENEA (LARGO = 1.060 mm.)**
- N° Registro : **ISP-ST-16-55**

**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	88	0,55
Horno Pozo Seco	250,0	250	0,00

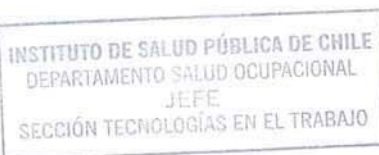
**5.- CONDICIONES AMBIENTALES:** Humedad relativa: 48 %; Temperatura: 20,7 °C

**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: 16/08/23



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



CERTIFICADO DE CALIBRACION N° 821/23  
(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: AIRON INGENIERIA Y CONTROL AMBIENTAL S.A.
- Representante Legal: NANCY MARAGAÑO ALVAREZ
- R.U.T.: 96.920.610-2; Teléfono: 2374 8190
- Ubicación: Calle: CARLOS EDWARDS; N° 1155; Comuna: SAN MIGUEL; Ciudad: SANTIAGO.

2.- IDENTIFICACION DEL EQUIPO:

- Equipo : SENSOR DE TEMPERATURA DE 4° IMPINGER
- N° Registro : ISP-ST-16-09

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	25,0	25	0,00
Etilenglicol	50,0	50	0,00

5.- CONDICIONES AMBIENTALES: Humedad relativa: 44 %; Temperatura: 20,4 °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: 08/11/23

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

**CERTIFICADO DE CALIBRACION N° 642/23**  
**(DECRETO SUPREMO N° 2467/94 DEL MINISTERIO DE SALUD)**

**1.- IDENTIFICACION:**

- Nombre Empresa o Razón Social: **AIRON INGENIERIA Y CONTROL AMBIENTAL S.A.**
- Representante Legal: **NANCY MARAGAÑO ALVAREZ**
- R.U.T.: **96.920.610-2**; Teléfono: **2374 8190**
- Ubicación: Calle: **CARLOS EDWARDS**; N° **1155**; Comuna: **SAN MIGUEL**; Ciudad: **SANTIAGO**.

**2.- IDENTIFICACION DEL EQUIPO:**

- Equipo : **SENSOR DE TEMPERATURA CALEFACTOR DE SONDA**
- N° Registro : **ISP-ST-16-88**

**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	89	0,28
Aceite Silicona	150,0	149	0,24

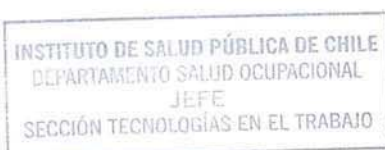
**5.- CONDICIONES AMBIENTALES:** Humedad relativa: 48 %; Temperatura: 20,7 °C

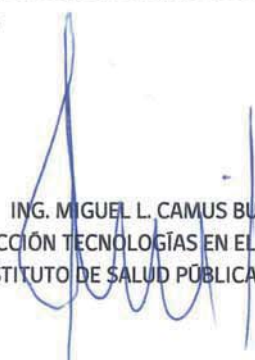
**6.- METODO UTILIZADO:** La calibración del equipo se efectuó de acuerdo a procedimiento establecido en el Método CH-5: Determinación de las Emisiones de Partículas desde Fuentes Estacionarias aprobado mediante Resolución Exenta N° 689 de fecha 30/07/2021 del Ministerio de Salud.

**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: 16/08/23



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

**CERTIFICADO DE CALIBRACION N° 907/22**  
**(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: **AIRON INGENIERIA Y CONTROL AMBIENTAL S.A.**
- Representante Legal: **NANCY MARAGAÑO ALVAREZ**
- R.U.T.: **96.920.610-2**; Teléfono: **23748190**
- Ubicación: Calle: **CARLOS EDWARDS**; N° **1155**; Comuna: **SAN MIGUEL**; Ciudad: **SANTIAGO**

**2.- IDENTIFICACION DEL EQUIPO:**

- Equipo : **ANALIZADOR DE GASES TIPO ORSAT**
- Registro : **ISP-AG-16-02**

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

Gas	Concentración Gas Calibración (%)	Concentración Medida (%)	Error (%)	Error Máx. Permitido (%)
CO <sub>2</sub>	14,98	14,8	0,18	0,5
CO <sub>2</sub>	9,975	10,0	0,03	0,5
CO <sub>2</sub>	4,946	5,2	0,25	0,5
O <sub>2</sub>	2,958	2,8	0,16	0,5
O <sub>2</sub>	5,969	6,0	0,04	0,5
O <sub>2</sub>	10,02	9,6	0,42	0,5

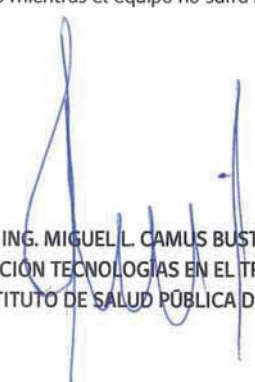
**4.- TRAZABILIDAD DE LA CALIBRACIÓN:** Estándar de Calibración utilizados Gas Protocolo EPA:

GAS N°	MARCA	N° DE CILINDRO	CONCENTRACIÓN CO <sub>2</sub>	FECHA EXPIRACIÓN
1	Airgas	EB0112809	14,98 %	24/07/2026
2	Airgas	EB0112792	9,975 %	23/07/2026
3	Airgas	EB0112813	4,946 %	23/07/2026
GAS N°	MARCA	N° DE CILINDRO	CONCENTRACIÓN O <sub>2</sub>	FECHA EXPIRACIÓN
1	Airgas	EB0112809	2,958 %	24/07/2026
2	Airgas	EB0112792	5,959 %	23/07/2026
3	Airgas	EB0112813	10,02 %	23/07/2026

**5.- 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: 13/12/22

**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° 050/23**  
**(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: **AIRON INGENIERIA Y CONTROL AMBIENTAL S.A.**
- Representante Legal: **NANCY MARAGAÑO ALVAREZ**
- R.U.T.: **96.920.610-2**; Teléfono: **23748190**
- Ubicación: Calle: **CARLOS EDWARDS**; N° **1155**; Comuna: **SAN MIGUEL**; Ciudad: **SANTIAGO**

**2.- IDENTIFICACION DEL EQUIPO:**

- Equipo : **ANALIZADOR DE GASES TIPO ELECTROQUÍMICO**
- Marca : **TESTO**
- Modelo : **T - 340**
- N° de Serie : **2516433**
- N° Registro : **ISP-AGE-16-04**

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

Gas Calibración	Concentración Gas Calibración	Concentración Promedio Medida	Desviación Promedio (%)
CO	179,50 ppm	182 ppm	1,21
CO	90,60 ppm	92 ppm	1,18
CO	50,52 ppm	51 ppm	1,61
O <sub>2</sub>	10,02 %	10,06 %	0,40
O <sub>2</sub>	5,959 %	6,07 %	1,86
O <sub>2</sub>	2,958 %	3,09 %	4,46

**4.- CONDICIONES AMBIENTALES:** Humedad relativa: 45 %; temperatura: 21,1 °C

**5.- TRAZABILIDAD DE LA CALIBRACIÓN:** Estándar de Calibración utilizados Gas Protocolo EPA:

GAS N°	MARCA	N° DE CILINDRO	CONCENTRACIÓN CO	FECHA EXPIRACIÓN
1	Airgas	CC-739893	50,52 ppm	22/10/2028
2	Airgas	CC-494849	90,60 ppm	07/12/2024
3	Airgas	EB0125418	179,50 ppm	26/06/2027
GAS N°	MARCA	N° DE CILINDRO	CONCENTRACIÓN O <sub>2</sub>	FECHA EXPIRACIÓN
1	Airgas	EB0112809	2,958 %	24/07/2026
2	Airgas	EB0112792	5,959 %	23/07/2026
3	Airgas	EB0112813	10,020 %	23/07/2026

**6.- 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: 07/02/23

**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° 197/23**  
**(DECRETO SUPREMO N° 2467/94 DEL MINISTERIO DE SALUD)**

**1.- IDENTIFICACION:**

- Nombre Empresa o Razón Social: **AIRON INGENIERIA Y CONTROL AMBIENTAL S.A.**
- Representante Legal: **NANCY MARAGAÑO ALVAREZ**
- R.U.T.: **96.920.610-2**; Teléfono: **23748190**
- Ubicación: Calle: **CARLOS EDWARDS**; N° **1155**; Comuna: **SAN MIGUEL**; Ciudad: **SANTIAGO**

**2.- IDENTIFICACION DEL EQUIPO:**

- Equipo: **JUEGO DE BOQUILLA SONDA DE ACERO INOXIDABLE: 11/32; 3/8; 13/32; 15/32; 1/2 y 9/16 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 - 360°, resolución de 5´
Marca/Modelo	Pie de metro, marca STARRETT, modelo: EC799A-6/150 Medidor de ángulos, marca Mitutoyo, modelo: 187-901
N° Serie	Pie de metro: N° 20/110026 Medidor de ángulos: 31555-1; Código Tag N° 1616
N° de Certificados de Calibración	Pie de metro, Certificado de Calibración N° SMI-150428L de fecha 12/09/22, del Laboratorio de Calibración en la Magnitud Longitud SMI SpA. Medidor de ángulos, Certificado de Calibración N° SMI-137455L de fecha 30/11/21 del Laboratorio de Calibración en la Magnitud Longitud SMI SpA
Trazable a	Pie de metro: Bloques Patrones STARRETT de SMI SpA Medidor de ángulos: Proyector de Perfiles STARRETT de LaroyLab STARRETT

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

Boquilla N°	Material	Diámetro Nominal (pulg.)	Diámetro Promedio (mm.)	Diferencia Máxima (mm.)	Angulo Punta (°)	Ángulo Transversal (°)
BS-16-110	Ac. Inoxidable	11/32	8,57	0,06	15	0
BS-16-111	Ac. Inoxidable	3/8	9,45	0,09	16	1
BS-16-112	Ac. Inoxidable	13/32	10,29	0,06	15	0
BS-16-114	Ac. Inoxidable	15/32	11,92	0,02	14	1
BS-16-115	Ac. Inoxidable	1/2	12,76	0,10	14	0
BS-16-117	Ac. Inoxidable	9/16	14,39	0,07	14	1

**5.- CONDICIONES AMBIENTALES:** Humedad relativa: 38 %; Temperatura: 21,0 °C

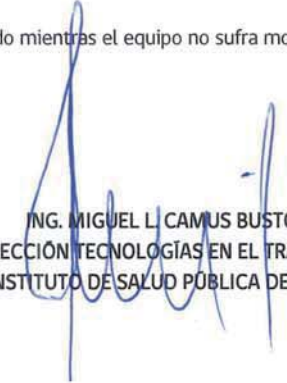
**6.- METODO UTILIZADO:** La calibración del equipo se efectuó de acuerdo a procedimiento establecido en el Método CH-5: Determinación de las Emisiones de Partículas desde Fuentes Estacionarias aprobado mediante Resolución Exenta N° 689 de fecha 30/07/2021 del Ministerio de Salud.

**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.


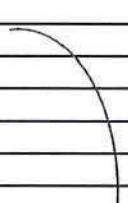

**8.- DURACIÓN:** Este certificado será válido mientras el equipo no sufra modificaciones y/o reparaciones. Tendrá una vigencia de un año a partir de la fecha de emisión.

Fecha: 20/03/23

**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

DOCUMENTO  
CONTROLADO

	Verificación de Goniómetros		Código	A-RIN-02-07
			Revisión	0
			Fecha	04-09-2019
<b>Datos Del Equipo</b>				
Datos Del Equipo	GODI-11	Fecha Verificación	31-05-2023	
Patrón Utilizado	GODI-1	Marca	SMARTOOL	
N° Certificado	SMI-152714L	Fecha Calibración	27-10-2022	
<b>TABLA 1</b>				
Valor Nominal	Valor Patrón (°)	Valor Medido (°)	Resultado	
0°	0	0	0,0	
10°	10	10	0,0	
20°	20	20	0,0	
30°	30	30	0,0	
40°	40	40	0,0	
50°	50	50	0,0	
<b>Observaciones:</b>				
Sin Observación				
				
	Nombre	Firma		
Responsable	Miguel lopez			
Jefe Inst. / Supervisor Inst.	Ignacio Mora			
Gerente Área	Alvaro Riva			

INSTRUMENTACIÓN



# CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

Centro de Instrumentación y Desarrollo Electrónico  
Laboratorio de Calibración Acreditado en la Magnitud Presión



SISTEMA NACIONAL  
DE ACREDITACIÓN

Acreditación LC 068



FO-SC-27 rev. 05

Certificado de Calibración: CCP 027-2023 Fecha de emisión: 23 de marzo de 2023 Página 1 de 2

Cliente : AIRÓN, INGENIERÍA Y CONTROL AMBIENTAL S.A.  
Dirección : CARLOS EDWARDS N° 1155, SAN MIGUEL - SANTIAGO  
Descripción : BARÓMETRO DIGITAL  
Marca : ALTIMETER  
Modelo : ZD2068  
Serie / Código : 22-CL-CA-05445 / BARDIG-7

Patrón utilizado : MANÓMETRO DIGITAL  
Marca : WIKA - MENSOR  
Modelo : CPG2500 / CPT 6100  
N° certificado patrón : DAkKS P01677  
Certificado emitido por : LCPNP - ENAER  
Trazabilidad : LCPNP - ENAER  
Próxima calibración patrón : febrero de 2024

Lugar de la calibración : CIDE-USACH, Avda. Libertador Bernardo O'Higgins N° 3363, Estación Central - Santiago  
Condiciones ambientales :  $(22 \pm 4) ^\circ\text{C}$  -  $(50 \pm 20) \% \text{HR}$   
Método : Comparación directa con patrones de referencia, según procedimiento PR-CA-10 v07  
Fecha de calibración : 16 de marzo de 2023

Los resultados expresados en el presente certificado de calibración son válidos solo para el instrumento identificado y para las condiciones establecidas en el momento de la calibración y que son documentadas en el presente certificado de calibración.

Los patrones usados en la presente calibración son trazables a patrones nacionales o internacionales, de acuerdo al Sistema Internacional de Unidades SI.

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

Los laboratorios de calibración CIDE-USACH, se encuentran acreditados por el Sistema Nacional de Acreditación, bajo la norma NCh-ISO/IEC 17025:2017 "Requisitos generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y calibración".

El CIDE no asume responsabilidades por daños posteriores a la calibración, ocasionados por el mal empleo del instrumento.

Este certificado de calibración no puede ser reproducido en forma parcial.

Roberto Figueroa Muñoz  
Jefe Laboratorio Calibración

Mauricio Araya Castro  
Responsable Técnico

# CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

Centro de Instrumentación y Desarrollo Electrónico  
Laboratorio de Calibración Magnitud Presión

FO-SC-27 rev. 05

Certificado de Calibración: CCP 027-2023

Página 2 de 2

## RESULTADOS DE LA CALIBRACIÓN

PRESIÓN ABSOLUTA			
Presión de Referencia hPa	Indicación Instrumento Bajo Prueba hPa	Error hPa	Incertidumbre (k=2) hPa
800,4	801,6	1,2	0,2
830,4	831,6	1,2	0,2
860,4	861,6	1,2	0,2
890,4	891,5	1,1	0,2
920,4	921,5	1,1	0,2
950,4	951,5	1,1	0,2
980,4	981,4	1,0	0,2
1.010,4	1.011,4	1,0	0,2
1.040,4	1.041,4	1,0	0,2
1.070,3	1.071,3	1,0	0,2
1.100,3	1.101,3	1,0	0,2

## OBSERVACIONES A LA CALIBRACIÓN

Intervalo de Calibración : (800 a 1100) hPa  
 Resolución : 0,1 hPa  
 Exactitud : 0,5 (% Full Scale)

Procedimiento de Calibración : PR-CA-10 v07, comparación directa con patrón de referencia, basado en guía técnica DKD-R 6-1 Calibration of Pressure Gauges, edition 03/2014.

Secuencia de Calibración : A  
 Posición : Vertical  
 Medio Transmisión de la Presión : Aire Seco  
 Resolución Adoptada para la Calibración : 0,1 hPa

-- Fin del Certificado --

## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

Laboratorio de Calibración Acreditado en la Magnitud Presión



**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN** : **SMI-163353P** Fecha de Emisión: 23 de mayo de 2023

### I. IDENTIFICACIÓN DEL CLIENTE

Cliente : AIRON INGENIERIA Y CONTROL AMBIENTAL S.A  
Solicitante : IGNACIO MORA  
Dirección : CARLOS EDWARDS 1155 - SAN MIGUEL - SANTIAGO

### II. IDENTIFICACIÓN DEL ÍTEM CALIBRADO

Descripción del ítem : MANÓMETRO PRESIÓN DIFERENCIAL  
Marca : DWYER  
Modelo : MAGNEHELIC  
Serie : 48746-1  
Código interno : NO TIENE

### III. TRAZABILIDAD

Patrón utilizado : Calibrador Diferencial  
Número Identificación : P11  
Marca : DWYER  
Modelo : 475-000-FM  
Certificado de calibración N° : SMI-149243P  
Próxima calibración de patrón : 19 de agosto de 2025  
Emitido por : SMI SpA.  
Trazabilidad inmediata : SMI SpA.

### IV. CONDICIONES DE CALIBRACIÓN

Lugar de calibración : Laboratorio de Calibración Magnitud Presión SMI SpA.  
Tª media en calibración :  $(21,6 \pm 1,2)^{\circ}\text{C}$   
Humedad en calibración :  $(55,0 \pm 32)\%\text{H.R.}$   
Método de calibración : Comparación directa con manómetro patrón  
Procedimiento de calibración : SMI-PT01-IPRE01 Rev. 20 - DKD-R-6-1 V.03:2014 Secuencia C  
Fecha de calibración : 23 de mayo de 2023  
Otras condiciones de la calibración : Planos ref. del SP y EC a misma altura  
Equipo calibrado en: Posición Vertical  
Medio de transmisión de presión: Aire

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%.

Los patrones utilizados en la calibración cuentan con trazabilidad a patrones nacionales y/o internacionales los que a su vez están referidos a patrones primarios de acuerdo al Sistema Internacional de Unidades (SI).

El Laboratorio de Calibración de SMI posee la competencia técnica y cumple con las exigencias de la Norma NCh-ISO 17025 "Requisitos Generales para la Competencia de los Laboratorios de Ensayo y Calibración"

SMI no asume responsabilidades por daños posteriores a la calibración ocasionados por el mal empleo de instrumentos o por intervención de personas ajenas a nuestro servicio.

Los resultados de la calibración están referidos al momento y condiciones en las cuales fueron efectuadas las mediciones.

Los resultados de la calibración son aplicables solo al ítem calibrado e identificado en el presente certificado.

Este certificado de calibración no puede ser reproducido total o parcialmente, excepto con el permiso de SMI.

**Sila Díaz**  
Subrogante Gerencia Técnica

**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN : SMI-163353P**

**V. CARACTERÍSTICAS DEL ÍTEM CALIBRADO**

Descripción del ítem : MANÓMETRO PRESIÓN DIFERENCIAL  
Rango : 0 a 0,25 inh2o  
Rango Calibrado : 0 a 0,25 inh2o  
Graduación/Resolución : 0,005 inh2o

**Leyenda**

SP: Sistema de Medición Patrón de Calibración  
EC: Elemento bajo Calibración  
U: Incertidumbre Expandida de Calibración para K=2  
% E.T : Porcentaje Escala Total

**RESULTADOS DE CALIBRACIÓN**

Presión Manométrica Positiva							
Presión Equipo EC	Promedio de Lecturas SP			Error de medición		Incertidumbre Expandida U ( k = 2 )	
	Nominal	Ascenso	Descenso	Promedio	Error promedio		
inh2o	inh2o	inh2o	inh2o	inh2o	%E.T.	inh2o	%E.T.
0,000	-0,001	-0,001	-0,001	0,001	0,4961%	0,0642	5,14%
0,050	0,044	0,040	0,042	0,008	0,0020%	0,0642	5,14%
0,100	0,087	0,080	0,083	0,017	0,0042%	0,0642	5,14%
0,150	0,134	0,125	0,130	0,020	0,0050%	0,0642	5,14%
0,200	0,188	0,182	0,185	0,015	0,0037%	0,0642	5,14%
0,250	0,248	0,247	0,248	0,002	0,0005%	0,0642	5,14%

Presión Positiva en Sistema Internacional de Unidades de medida (S.I.)							
Presión Equipo EC	Promedio de Lecturas SP			Error de medición		Incertidumbre Expandida U ( k = 2 )	
	Nominal	Ascenso	Descenso	Promedio	Error promedio		
mbar	mbar	mbar	mbar	mbar	%E.T.	mbar	%E.T.
0,0000	-0,0031	-0,0031	-0,0031	0,0031	0,4961%	0,16000	5,14%
0,1246	0,1109	0,0999	0,1054	0,0192	0,0020%	0,16000	5,14%
0,2491	0,2174	0,1993	0,2083	0,0408	0,0042%	0,16000	5,14%
0,3737	0,3355	0,3136	0,3246	0,0491	0,0050%	0,16000	5,14%
0,4982	0,4689	0,4535	0,4612	0,0370	0,0037%	0,16000	5,14%
0,6228	0,6191	0,6165	0,6178	0,0050	0,0005%	0,16000	5,14%

**Fin del Certificado**

## **ANEXO 9**



**WINKLER LTDA. Química**

www.winklerltda.cl

Fono (56-2) 2482 6500

El Quillay 466, Valle Grande - Lampa, Santiago de Chile

Empresa con certificación ISO 9001:2015. ISP EDM 417/18. R. Ext N°6099

"Elaboración, comercialización y distribución de reactivos  
para análisis químicos, bioquímicos, y artículos para laboratorio"

### **CERTIFICADO DE ANÁLISIS (CoA)**

AC0020  
C<sub>3</sub>H<sub>6</sub>O  
C.A.S

Acetona  
Producto importado de USA calidad P.A.  
67-64-1

Parámetros	Valores límite	Resultados
Contenido	Mín. 99.5%	Mín. 99.51%
Color (APHA)	Máx. 10	< 10
Residuo después de evaporación	Máx. 0.001%	< 0.001%
Solubilidad en agua	Pasa prueba	Cumple
Ácido titulable	Máx. 0.0003 meq/g	< 0.0003 meq/g
Base titulable	Máx. 0.0006 meq/g	< 0.0006 meq/g
Aldehído (HCHO)	Máx. 0.002%	< 0.002%
Alcohol Iso-propílico	Máx. 0.05%	< 0.05%
Alcohol Metílico	Máx. 0.05%	< 0.05%
Sustancias reductoras de Permanganato	Pasa prueba	Cumple
Agua (H <sub>2</sub> O)	Máx. 0.5%	0.5%

**Lote:** 08-B055098

**Fecha de elaboración:** 30/04/2023

**Fecha de vencimiento:** 30/04/2028

**Boris León Vidal**  
Jefe Envasado Químico

Este documento ha sido generado electrónicamente y es válido sin firma.  
Producto distribuido por Winkler Ltda. Resultados de análisis según proveedor.

## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

Laboratorio de Calibración Acreditado en la Magnitud Masa.



Certificado de Calibración : SMI-157950M Fecha de Emisión: 07 de febrero de 2023

### I. IDENTIFICACIÓN DEL CLIENTE

Cliente : AIRON INGENIERIA Y CONTROL AMBIENTAL S.A  
Solicitante : ANTONIO JARA SILVA  
Dirección : CARLOS EDWARDS N°1155, SAN MIGUEL - SANTIAGO

### II. IDENTIFICACIÓN DEL ÍTEM CALIBRADO

Descripción del Ítem : BALANZA DIGITAL  
Marca : QUANTUM  
Modelo : NO TIENE  
Serie : NO TIENE  
Código interno : BALA-8

### III. TRAZABILIDAD

Patrón utilizado : Juego de Masas 1g a 1kg  
Número Identificación : TRRO-01  
Marca : NO TIENE  
Modelo : NO TIENE  
Certificado de calibración N° : SMA-90471  
Próxima calibración de patrón : 7 de febrero de 2024  
Emitido por : CESMEC S.A.  
Trazabilidad inmediata : CESMEC S.A.

### IV. CONDICIONES DE CALIBRACIÓN

Lugar de calibración : Instalaciones del cliente: CARLOS EDWARDS N°1155, SAN MIGUEL - SANTIAGO  
Tª media en calibración : (22,5 ± 1,1) °C  
Humedad en calibración : (44,0 ± 5)%H.R.  
Método de calibración : Comparación directa con patrón  
Procedimiento de calibración : SMI-PT01-IMAS01 Rev. 18 Basado en: OIML - R76 - 2007  
Fecha de calibración : 7 de febrero de 2023

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%.

Los patrones utilizados en la calibración cuentan con trazabilidad a patrones nacionales y/o internacionales los que a su vez están referidos a patrones primarios de acuerdo al Sistema Internacional de Unidades (SI).

El Laboratorio de Calibración de SMI posee la competencia técnica y cumple con las exigencias de la Norma NCh-ISO 17025 "Requisitos Generales para la Competencia de los Laboratorios de Ensayo y Calibración"

SMI no asume responsabilidades por daños posteriores a la calibración ocasionados por el mal empleo de instrumentos o por intervención de personas ajenas a nuestro servicio.

Los resultados de la calibración están referidos al momento y condiciones en las cuales fueron efectuadas las mediciones.

Los resultados de la calibración son aplicables solo al ítem calibrado e identificado en el presente certificado.

Este certificado de calibración no puede ser reproducido total o parcialmente, excepto con el permiso de SMI.

**Gabriel Matus**  
Subrogante Gerencia Técnica

Certificado de Calibración : SMI-157950M

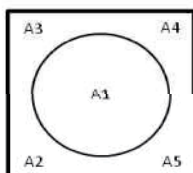
**V. CARACTERÍSTICAS DEL ÍTEM CALIBRADO**

Descripción del Ítem : BALANZA DIGITAL Clase de la Balanza : II  
Rango : 0 a 3000 g  
Rango Calibrado : 0 a 500 g  
Graduación/Resolución : 0,5 g

**RESULTADOS DE CALIBRACIÓN**

1.- Linealidad de la Balanza (carga Creciente)				
Valor nominal	Patrón Corregido SP	Indicación EC	Error Ec - Sp	Incertidumbre Expandida U k=2
g	g	g	g	g
0,0	0,0	0,0	0,0	0,4
100,0	100,0	100,0	0,0	0,4
200,0	200,0	200,0	0,0	0,4
300,0	300,0	300,0	0,0	0,4
400,0	400,0	400,0	0,0	0,4
500,0	500,0	500,0	0,0	0,4

2.- Repetibilidad de la carga						
Nominal	1°	2°	3°	4°	5°	Promedio
g	g	g	g	g	g	g
300,0	300,0	300,0	300,0	300,0	300,0	300,0



3.- Restitución de Cero		
Lectura inicial	0,0	g
Lectura Final	0,0	g

4.- Excentricidad de la balanza.					
Valor masa de referencia	A1	A2	A3	A4	A5
g	g	g	g	g	g
200,0	200,0	200,0	200,0	200,0	200,0

Leyenda SP: Sistema de Medición Patrón de Calibración  
EC: Elemento de Medición Calibrado  
 $U_{95\%}$ : Incertidumbre de calibración con un factor de cobertura  $k = 2$

Criterio utilizado para clasificar la Balanza fue de  $e = 0,5$  g y la capacidad máxima del equipo.

El error de calibración de la Balanza Cumple con los requerimientos (error máximo permisible) de la Clase de Exactitud II especificada en numeral 3.5.2 y tabla 6 de la Norma OIML R 76-1:2006 (Organización Internacional de Metrología Legal).

**Fin del Certificado.**

**WORLD SURVEY SERVICES S.A.**

José Ananías N° 651, Macul, Santiago - Chile

Phone : (56-2) 2239 9887

E-mail : wss@wss.cl

Website : www.wss.cl



Acreditación LC 101 - 102 - 103 - 104

**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN****Laboratorio de Calibración Acreditado en la Magnitud Masa****MSM - 13585**Solicitante : **AIRON INGENIERIA Y CONTROL AMBIENTAL S.A.**

Orden de Trabajo : 112311378

Dirección : Carlos Edwards #1155, San Miguel

Atención : Antonio Jara

Fecha de Emisión : 13-11-2023

*Imparcialidad : ausencia de conflictos de intereses***Identificación**

Descripción : Balanza Analítica  
Ubicación : Sala de Balanzas  
Lugar de calibración : Carlos Edwards #1155, San Miguel  
Fabricante : BOECO  
Modelo : Bas 31 Plus  
Número de serie : 605838/18  
Código interno : BALA-10  
Sello de calibración : 18317

**Condiciones y Fecha de Calibración**

Norma de Referencia : OIML R 76-1: 2006 E  
Método / Procedimiento : PRO - DMC - 101, rev 06  
Fecha de Calibración : **6 de noviembre de 2023**

**Características metrológicas**

Capacidad Máxima / g : 220  
Intervalo de división de escala (d, dd) g : 0,0001  
Intervalo de verificación de escala (e) g : 0,0010  
Clase de Exactitud : 1 (I)

**Condiciones ambientales**

Temperatura (°C) : 21,7 - 20,1  
Humedad Relativa [%] : 52,0 - 36,0

**Trazabilidad de la medición**

Patrón Utilizado : (E2) 1mg - 200g  
Fabricante / Marca : No indica  
Modelo : No indica  
Número de Serie : No indica  
Código de Identificación : SCL-DMM-001  
Próxima calibración : agosto-2026  
Certificado del laboratorio emisor : LNM-658  
Laboratorio emisor : CESMEC  
Trazabilidad : **Laboratorio Custodio de los Patrones Nacionales de Masa de Chile**

*Los patrones utilizados en la calibración cuentan con trazabilidad a patrones nacionales y/o internacionales los que a su vez están referidos a patrones primarios de acuerdo al Sistema Nacional de Unidades (SI).*

*El usuario debe re-calibrar el instrumento en intervalos apropiados.*

*Este Certificado de Calibración no debe ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del Laboratorio de Metrología de WSS S.A.. Los Certificados de Calibración sin firma no son válidos.*

REG-DMC-101, rev 06

Página 1 de 2

As additional consideration for Customer's retention of the services of WORLD SURVEY SERVICES S.A., Customer agrees: That The amount of any potential liability of WORLD SURVEY SERVICES S.A., including any claim for negligence, arising out of the opinions and conclusions contained in this report shall be expressly limited to the amount of the fee for services paid by Customer to WORLD SURVEY SERVICES S.A., for the preparation of this report.

**MSM - 13585**

Fecha de emisión: 13-11-2023

**RESULTADOS ( g )****Ensayo de Excentricidad**

Posición	# 1	# 2	# 3	# 4	# 5	Diferencia	Error Máximo Permissible
Indicación inicial	70,0000	70,0006	70,0005	70,0000	70,0001	0,0006	0,0020
Indicación Final	-	-	-	-	-	-	-

**Ensayo de Pesaje con carga distribuida ( linealidad )**

Valor Nominal	Error Inicial	Error Final	Incertidumbre k=2	Error Máximo Permissible
0,1	-0,0001	-	± 0,0004	± 0,0010
0,5	0,0000	-	± 0,0004	± 0,0010
5	-0,0001	-	± 0,0004	± 0,0010
10	-0,0001	-	± 0,0004	± 0,0010
50	0,0000	-	± 0,0004	± 0,0010
100	0,0005	-	± 0,0004	± 0,0020
150	0,0005	-	± 0,0004	± 0,0020
200	0,0006	-	± 0,0005	± 0,0020

**Ensayo de Repetibilidad**

Valores obtenidos					Diferencia	Error Máximo Permissible
0,0999	0,1000	0,0999	0,0999	0,1000	0,0001	0,0010
200,0008	200,0010	200,0009	200,0001	200,0007	0,0009	0,0020

**Ensayo de Discriminación**

Carga	Sobrecarga	Indicación	Mínimo Permissible
-	-	-	-

**Ensayo de Restitución de Cero**

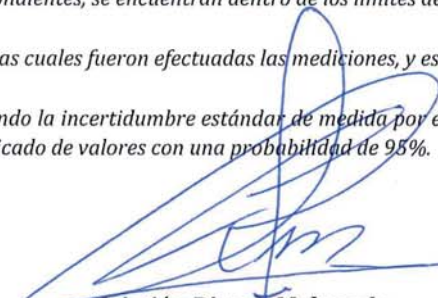
Indicación	Error Máximo Permissible
0,0000	± 0,0010

Los resultados de la calibración del instrumento identificado, cumplen con los principales requerimientos metrológicos establecidos en el Capítulo 3 puntos 3.5.1 y 3.5.2, Norma OIML R 76-1 Edition 2006 (E).

Todos los resultados de medición más las incertidumbres expandidas correspondientes, se encuentran dentro de los límites de especificación.

Los resultados de la calibración están referidos al momento y condiciones en las cuales fueron efectuadas las mediciones, y están relacionados solo con el ítem calibrado.

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



**Cristián Rivera Maluenda**  
 Jefe de Laboratorio Div. Metrología

- Fin del Certificado de Calibración -

**WORLD SURVEY SERVICES S.A.**

José Ananías N° 651, Macul, Santiago - Chile

Phone : (56-2) 2239 9887

E-mail : wss@wss.cl

Website : www.wss.cl



Acreditación LC 101 - 102 - 103 - 104

**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN****Laboratorio de Calibración Acreditado en la Magnitud Masa****MSM - 13585**Solicitante : **AIRON INGENIERIA Y CONTROL AMBIENTAL S.A.**

Orden de Trabajo : 112311378

Dirección : Carlos Edwards #1155, San Miguel

Atención : Antonio Jara

Fecha de Emisión : 13-11-2023

*Imparcialidad : ausencia de conflictos de intereses***Identificación**

Descripción : Balanza Analítica  
Ubicación : Sala de Balanzas  
Lugar de calibración : Carlos Edwards #1155, San Miguel  
Fabricante : BOECO  
Modelo : Bas 31 Plus  
Número de serie : 605838/18  
Código interno : BALA-10  
Sello de calibración : 18317

**Condiciones y Fecha de Calibración**

Norma de Referencia : OIML R 76-1: 2006 E  
Método / Procedimiento : PRO - DMC - 101, rev 06  
Fecha de Calibración : **6 de noviembre de 2023**

**Características metroológicas**

Capacidad Máxima / g : 220  
Intervalo de división de escala (d, dd) g : 0,0001  
Intervalo de verificación de escala (e) g : 0,0010  
Clase de Exactitud : 1 (I)

**Condiciones ambientales**

Temperatura (°C) : 21,7 - 20,1  
Humedad Relativa [%] : 52,0 - 36,0

**Trazabilidad de la medición**

Patrón Utilizado : (E2) 1mg - 200g  
Fabricante / Marca : No indica  
Modelo : No indica  
Número de Serie : No indica  
Código de Identificación : SCL-DMM-001  
Próxima calibración : agosto-2026  
Certificado del laboratorio emisor : LNM-658  
Laboratorio emisor : CESMEC  
Trazabilidad : **Laboratorio Custodio de los Patrones Nacionales de Masa de Chile**

*Los patrones utilizados en la calibración cuentan con trazabilidad a patrones nacionales y/o internacionales los que a su vez están referidos a patrones primarios de acuerdo al Sistema Nacional de Unidades (SI).*

*El usuario debe re-calibrar el instrumento en intervalos apropiados.*

*Este Certificado de Calibración no debe ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del Laboratorio de Metrología de WSS S.A.. Los Certificados de Calibración sin firma no son válidos.*

REG-DMC-101, rev 06

Página 1 de 2

As additional consideration for Customer's retention of the services of WORLD SURVEY SERVICES S.A., Customer agrees: That The amount of any potential liability of WORLD SURVEY SERVICES S.A., including any claim for negligence, arising out of the opinions and conclusions contained in this report shall be expressly limited to the amount of the fee for services paid by Customer to WORLD SURVEY SERVICES S.A., for the preparation of this report.

**MSM - 13585**

Fecha de emisión: 13-11-2023

**RESULTADOS ( g )****Ensayo de Excentricidad**

Posición	# 1	# 2	# 3	# 4	# 5	Diferencia	Error Máximo Permissible
Indicación inicial	70,0000	70,0006	70,0005	70,0000	70,0001	0,0006	0,0020
Indicación Final	-	-	-	-	-	-	-

**Ensayo de Pesaje con carga distribuida ( linealidad )**

Valor Nominal	Error Inicial	Error Final	Incertidumbre k=2	Error Máximo Permissible
0,1	-0,0001	-	± 0,0004	± 0,0010
0,5	0,0000	-	± 0,0004	± 0,0010
5	-0,0001	-	± 0,0004	± 0,0010
10	-0,0001	-	± 0,0004	± 0,0010
50	0,0000	-	± 0,0004	± 0,0010
100	0,0005	-	± 0,0004	± 0,0020
150	0,0005	-	± 0,0004	± 0,0020
200	0,0006	-	± 0,0005	± 0,0020

**Ensayo de Repetibilidad**

Valores obtenidos					Diferencia	Error Máximo Permissible
0,0999	0,1000	0,0999	0,0999	0,1000	0,0001	0,0010
200,0008	200,0010	200,0009	200,0001	200,0007	0,0009	0,0020

**Ensayo de Discriminación**

Carga	Sobrecarga	Indicación	Mínimo Permissible
-	-	-	-

**Ensayo de Restitución de Cero**

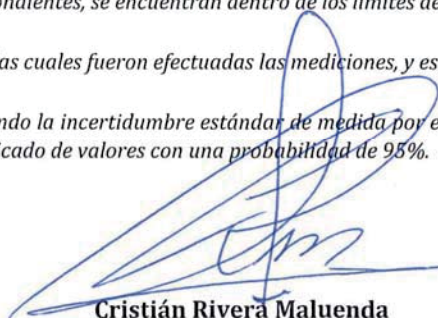
Indicación	Error Máximo Permissible
0,0000	± 0,0010

Los resultados de la calibración del instrumento identificado, cumplen con los principales requerimientos metrológicos establecidos en el Capítulo 3 puntos 3.5.1 y 3.5.2, Norma OIML R 76-1 Edition 2006 (E).

Todos los resultados de medición más las incertidumbres expandidas correspondientes, se encuentran dentro de los límites de especificación.

Los resultados de la calibración están referidos al momento y condiciones en las cuales fueron efectuadas las mediciones, y están relacionados solo con el ítem calibrado.

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



**Cristián Rivera Maluenda**  
Jefe de Laboratorio Div. Metrología

- Fin del Certificado de Calibración -

## Certificate Of Analysis

**Whatman™**

### Product Information

Product Number: 1827-110

Product Name: 934-AH 11CM 100/PK

Lot Number/Serial Number: 17547930

Date of Manufacture: 10-Feb-2022

### Quality Control

Test	Range	Results
Grammage,gsm	57-71	62
Thickness, um@3.5kPa	390-480	438
Porosity, S/300ml/1.0sq.in	9-13	11

### Conformance & Quality systems statement

This is to certify that this product conforms to Cytiva specifications.

Manufacture site certified to ISO 9001:2015 and ISO 13485: 2016 and those products tested in accordance with documented quality procedures and approved as a result of meeting the required specification.

### Electronic signature

This document has electronically produced and is valid without a signature.

Version AD



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

**Global Life Sciences Solutions Operations UK Ltd.**

Amersham Place Little Chalfont  
Buckinghamshire HP7 9NA UK

**ANALYSIS CERTIFICATE**

**CODE:** 131515

**BATCH:** 0001989974

**PRODUCT:**

**Potassium Hydroxide 85% pellets (Reag. USP) for analysis, ACS**

**ISSUE DATE:** 26/04/2021

**RETEST DATE:** 04/2027

SPECIFICATIONS	GUARANTEE VALUE	ACTUAL VALUE
Minimum assay (Acidim.)	85%	87,9%
Maximum limit of impurities		
Insoluble matter in H <sub>2</sub> O	0,005 %	<0,005 %
Chloride (Cl)	0,01%	<0,01%
Nitrogen compounds (as N)	0,001%	<0,001%
Phosphate (PO <sub>4</sub> )	0,0005 %	<0,0005 %
Sulphate (SO <sub>4</sub> )	0,003%	<0,003%
Carbonate (as K <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> )	2,0%	<2,0%
Heavy metals (as Ag)	0,001%	<0,001%
Ca	0,005 %	<0,005 %
Fe	0,001 %	<0,001 %
Mg	0,002 %	<0,002 %
Na	0,05 %	<0,05 %
Ni	0,001 %	<0,001 %

Panreac Química S.L.U.  
C/Garraf, 2  
Polígono Pla de la Bruguera  
E-08211 Castellar del Vallès  
(Barcelona) España  
Tel. (+34) 937 489 400  
Fax (+34) 937 489 401  
e-mail: central@panreac.com  
www.panreac.com

  
Technical Director  
Director Técnico  
Dr. L. Martin

**CODE:** 131515

**BATCH:** 0001989974



# Certificate of Analysis

8.22302.0000 Pyrogallol for synthesis  
Batch S8128502

Batch Values		
Assay (acidimetric)	100.4	%
Melting range (lower value)	132	°C
Melting range (upper value)	134	°C
Identity (IR)	passes test	

Date of examination (DD.MM.YYYY) 08.06.2021  
Minimum shelf life (DD.MM.YYYY) 30.06.2026

Dr. Jörg Bauer  
Responsible laboratory manager quality control

This document has been produced electronically and is valid without a signature.



# Certificate of Analysis

1.01969.1000 Silica gel with indicator (orange gel), granulate ~ 1 - 3 mm  
Batch K53232569

## Batch Values

Water absorption capacity (24 hrs., 80 % relative humidity)	28.2	%
Loss on drying (140 °C)	0.4	%
Bulk density	71	g/100 ml

Date of release (DD.MM.YYYY) 12.03.2021  
Minimum shelf life (DD.MM.YYYY) 31.03.2026

Dr. Hans Henning Brewitz  
Responsible laboratory manager quality control

This document has been produced electronically and is valid without a signature.

## **ANEXO 10**

### Fórmulas utilizadas para el cálculo de Material Particulado:

#### \* Cálculo de Concentración de MP ( $C_{MP}$ ):

$$C_{MP} = \frac{m_{acetona} + m_{filtro}}{V_{m\ std}}$$

donde:

$C_{MP}$ =	Concentración de material particulado, en (mg/m <sup>3</sup> N)
$m_a$ =	Peso de material particulado en acetona, en (mg)
$m_f$ =	Peso de material particulado en filtro, en (mg)
$V_m(std)$ =	Volumen registrado en el DGM en condiciones estándar, en (m <sup>3</sup> N)

#### \* Cálculo de Concentración Corregida por Oxígeno ( $C_c$ ):

$$Concentración\ corregida = C_{MP} * \left( \frac{20,9\% - O_{2y}}{20,9\% - O_{2x}} \right)$$

donde:

$C_c$ =	Concentración corregida por oxígeno de material particulado, en (mg/m <sup>3</sup> N)
$C_{MP}$ =	Concentración de material particulado, en (mg/m <sup>3</sup> N)
$O_{2y}$ =	Valor de Oxígeno a corregir, de acuerdo a la normativa que aplique, en (%)
$O_{2x}$ =	Valor de Oxígeno medido seco, en (%)

#### \* Cálculo de Emisión horaria (E):

$$E = C * Q_{s\ std} * 10^{-6}$$

donde:

$E$ =	Emisión horaria, en (kg/h)
$C$ =	Concentración de material particulado ( $C_{MP}$ o $C_c$ ), en (mg/m <sup>3</sup> N)
$Q_s(std)$ =	Caudal de gases en condiciones estándar, en (m <sup>3</sup> N/h)

#### \* Cálculo de Desviación Estándar (D):

$$D = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{N}}$$

donde:

$D$ =	Desviación Estándar, en (mg/m <sup>3</sup> N)
$x$ =	Concentración de Material Particulado, en (mg/m <sup>3</sup> N)
$x_i$ =	Concentración de MP de la Corrida i, en (mg/m <sup>3</sup> N)
$\bar{x}$ =	Concentración de MP promedio, en (mg/m <sup>3</sup> N)
$N$ =	Número de Corridas

Nota: Si la concentración promedio de MP es  $\leq 56$  mg/m<sup>3</sup>N aplica evaluar la Desviación Estándar.

**\* Cálculo de Consumo de Combustible (CC):**

$$CC = \frac{Q_{s\ std}}{GRS}$$

donde:

CC= Consumo de combustible, en (kg/h)  
Qs(std)= Caudal de gases en condiciones estándar, en (m<sup>3</sup>N/h)  
GRS= Volumen de gases reales de escape secos de combustible, en (m<sup>3</sup>N/kg)

**a. Cálculo de volumen de gases reales de escape secos de combustible (GRS):**

$$GRS = \frac{24,4}{100} * \left( \frac{\%C}{12,01} + \frac{\%S}{32,04} + (79 + EA) * \frac{Ae}{24,47} \right)$$

donde:

%C= Contribución elemental de Carbono en el combustible, en (%)  
%S= Contribución elemental de Azufre en el combustible, en (%)  
EA= Exceso de Aire, en (%)  
Ae= volumen de Aire Estequiométrico de combustible, en (m<sup>3</sup>N/kg)

**b. Cálculo de volumen de aire estequiométrico de combustible (Ae):**

$$Ae = \frac{24,4}{21} * \left( \frac{\%C}{12,01} + \frac{\%H_2}{4,032} + \frac{\%S}{32,064} - \frac{\%O_2}{32} \right)$$

donde:

Ae= Volumen de Aire Estequiométrico de combustible, en (m<sup>3</sup>N/kg)  
%C= Contribución elemental de Carbono en el combustible, en (%)  
%S= Contribución elemental de Azufre en el combustible, en (%)  
%H<sub>2</sub>= Contribución elemental de Hidrógeno en el combustible, en (%)  
%O<sub>2</sub>= Contribución elemental de Oxígeno en el combustible, en (%)

Nota: Cabe señalar que los valores de Ae y composición elemental para cada combustible, se encuentran tabuladas por los proveedores de combustibles (ENAP, COPEC, METROGAS, etc.)

**\* Cálculo de Producción de Vapor (Pvap):**

$$\text{Producción de Vapor} = \frac{CC * Ef * PCI}{\text{calor latente}_{H_2O}}$$

donde:

Pvap= Producción de vapor, en (kvap/h)

CC= Consumo de combustible, en (kg/h)

PCI= Poder Calorífico Inferior del combustible, en (kcal/kg)

Ef= Eficiencia de la caldera, en (%)

Calor latente H<sub>2</sub>O= Diferencia entre Entalpía de Vapor de Agua y la T° Agua Alimentación, en (kcal/kg)**\* Cálculo de Potencia Térmica (PT):**

$$PT = \frac{CC * PCS}{860.000}$$

donde:

PT= Potencia Térmica, en (MWt)

CC= Consumo de combustible, en (kg/h)

PCS= Poder Calorífico Superior del combustible, en (kcal/kg)

**\* Cálculo de Eficiencia de Combustión (Efc):**

$$\%Efc = 100 - (T^{\circ} - 25) * \left( \left( \frac{0,642}{20,9 - \%O_2} \right) + 0,00874 \right)$$

donde:

Efc= El porcentaje de eficiencia de combustión, en (%)

T°= Temperatura Salida Gases, en (°C)

%O<sub>2</sub>= Oxígeno medido, en (%)

## **ANEXO 11**

(Titular indica que no posee Manual o Catálogo de las especificaciones técnicas de la Fuente)

---

**De:** Angel Javier Soler Sepúlveda <solers.angel@gmail.com>  
**Enviado el:** miércoles, 8 de junio de 2022 15:41  
**Para:** Helen Yunge  
**CC:** Mediciones Airon; airon@airon.cl; alvaro@airon.cl; Nicole Valenzuela; ines@airon.cl; Blanca Pastran; Daniela Jimenez; Catalina Veas C; Fernanda Martinez; Sara Boada  
**Asunto:** Re: FORMULARIOS DS-138 AÑO 2021- MEDICION MP OFICIAL - JAIME SOLER E HIJOS LTDA.  
**Datos adjuntos:** Informe tecnico Individual Caldera.pdf

Helen,

Adjunto informa, al final aparece vencimiento en octubre de este año.

La potencia de trabajo de la caldera es de 40%

No tenemos catálogo, es tan antigua la caldera que ya no hay como obtenerlo.

Saludos

El mié, 8 jun 2022 a las 11:40, Helen Yunge (<[helen\\_informes@airon.cl](mailto:helen_informes@airon.cl)>) escribió:

Buenos días, Angel:

De acuerdo a lo conversado por tratarse de una medición oficial, pude ingresar y descargué los formularios de la DS-138 año 2021, adjunto para sus registros.

## **ANEXO 12**

## DECLARACIÓN JURADA PARA LA OPERATIVIDAD DEL INSPECTOR AMBIENTAL

Yo, Álvaro Arturo Riva Farías, RUN N° 8.350.671-7, domiciliado en Los Corcolenes 8485, Parque Villa Las Mercedes, La Florida, Santiago, Región Metropolitana, en mi calidad de inspector ambiental N° 8.350.671-7 ETFA 002-01, declaro que, en los últimos dos años:

- No he tenido una relación directa ni indirecta, mercantil o laboral con Jaime Soler e Hijos S.A. y 80.941.800-6, 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 don Claudio Soler Cortina y RUN 6.130.846-6, representante legal de Jaime Soler e Hijos S.A. y 80.941.800-6, titular del proyecto, sistema, actividad o fuente, objeto de las actividades de fiscalización ambiental.
- No he sido legalmente reconocido como asociado en negocios con Jaime Soler e Hijos S.A.
- No he tenido, directa ni indirectamente, la propiedad, el control o la posesión de acciones o títulos en circulación de Jaime Soler e Hijos S.A.
- No he controlado, directa ni indirectamente a Jaime Soler e Hijos 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°726A-2023 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***

28 de diciembre de 2023

## DECLARACIÓN JURADA PARA LA OPERATIVIDAD DEL INSPECTOR AMBIENTAL

Yo, Nancy Esther Maragaño Álvarez, RUN N° 7.185.726-3, domiciliado en Camino a Lonquén, Paradero 1, Condominio El Trébol, Parcela 26, Calera de Tango, en mi calidad de inspector ambiental N° 17.050.720-7 ETFA 002-01, declaro que, en los últimos dos años:

- No he tenido una relación directa ni indirecta, mercantil o laboral con Jaime Soler e Hijos S.A. y RUT 80.941.800-6, 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 don Claudio Soler Cortina y RUN 6.130.846-6, representante legal de Jaime Soler e Hijos 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 Jaime Soler e Hijos S.A.
- No he tenido, directa ni indirectamente, la propiedad, el control o la posesión de acciones o títulos en circulación de Jaime Soler e Hijos S.A.
- No he controlado, directa ni indirectamente a Jaime Soler e Hijos 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°726A-2023 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 noviembre de 2023

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

Yo, Nancy Esther Maragaño Álvarez, RUN N° 7.185.726-3, domiciliado en Camino a Lonquén, Paradero 1, Condominio El Trébol, Parcela 26, Calera de Tango, en mi calidad de representante legal de Airón Ingeniería y Control Ambiental S.A. ETFA 002-01, declaro que, la persona jurídica que represento, en los dos últimos años:

- No ha tenido una relación directa ni indirecta de tipo mercantil con Jaime Soler e Hijos S.A., y RUT 96.697.710-8, 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 Claudio Soler Cortina y RUN 6.130.846-6,, representante legal de Jaime Soler e Hijos 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 Jaime Soler e Hijos S.A.
- No ha tenido, directa ni indirectamente, la propiedad, el control o la posesión de acciones o títulos en circulación de Jaime Soler e Hijos S.A.
- No ha controlado, directa ni indirectamente a Jaime Soler e Hijos S.A.
- No ha sido controlada, directa ni indirectamente por Jaime Soler e Hijos 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 Claudio Soler Cortina y RUN 6.130.846-6,, representante legal ni con Jaime Soler e Hijos 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 Jaime Soler e Hijos S.A. y los propietarios y representantes legales de esta ETFA.

Toda la información contenida en el informe de resultados N°726A-2023 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***

28 de diciembre de 2023

## **ANEXO 13**

Nombre Profesional Juan f. González Lorca.  
N° Registro SSMAU 14.  
Seremi de Salud Región Maule.

Curicó, 15 Octubre 2022.

## 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	80.941.800-6		Razón social o personal natural		Jaime soler e Hijos S.A.
Dirección		Long Sur Km 189		Comuna	Curicó.
Teléfono Fijo	75 254 5570	Teléfono Celular	9 918 9754	Correo Electrónico	solers.angel@gmail.com

2.- DATOS TÉCNICOS (individualizar equipo sometido a revisiones y pruebas)									
2.1.- CALDERA DE VAPOR							Registro	SSMAU - 115	
Marca	Termo Metalurgica S.A.I.C.		Modelo	Escocesa.	Año fabricación	1967.	Horas de operación diaria	9.0	
N° de fábrica	275.	Sup calefacción (m²)	100.		N° tubos	80.	Material fabricación	SA 515-Gr 70.	
Quemador Marca	Termo Metalurg.		Combustible principal		Leña monte.		Combustible alternativo		—
Modelo	Parrilla seca.		Consumo		350 (Kg/hr).		Consumo		—
Potencia eléctrica (kw)	9.75.	Presión máxima de trabajo (kg/cm²)		8.60	Producción de vapor(kg/h)		1.200.		


2.2.- AUTOCLAVE N/A							Registro		
Marca		Modelo		N° de fábrica		Horas operacdiaria			
Año de fabricación		Material defabricación			Potencia eléctrica (kw) (equipo eléctrico)				
Cuerpos de presión		Pres máxtrabajo (kg/cm²)			Volumen cámara principal (lts o m³)				

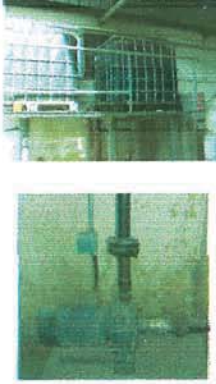
NOTA:DECLARAR EN 2.1. DATOS TÉCNICOS DE CALDERA DE VAPOR PARA AUTOCLAVES CON CALDERA DE VAPOR PROPIA (CALDERÍN)

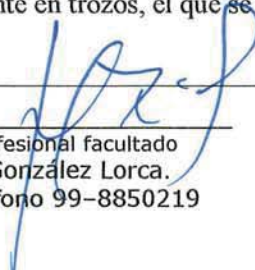
2.3.- EQUIPO QUE UTILIZA VAPOR DE AGUA.							Tipo de equipo		
Marca		Modelo		N° de fábrica		Material de fabricación			
Año de fabricación		Cuerpos de presión		Volumen (l)		Pres máxtrabajo (kg/cm²)			

3.- OPERADORES			
NOMBRE COMPLETO	RUN	NÚMERO CERTIFICADO	COMPETENCIA
José Luis Duran Gomez.	11.558.908 - 3.	165/2015 Reg. Maule.	Cald. vapor, baja, mediana y alta presión.
Hugo Nicolas Jaña Valenzuela.	18.254.263 - 6.	72/2016 Reg. Maule.	Cald. vapor, baja, mediana y alta presión.
Oscar Rene Reyes Quezada.	8.684.187 - 8.	08/2014 Reg. Maule.	Cald. vapor, baja, mediana y alta presión.

4.- RESULTADO DE LAS REVISIONES Y PRUEBAS.				
MATERIA (*)	FECHA	CONFORMIDAD		NO CONFORMIDAD-CAUSALES-OBS.
Revisión externa	07 oct 2022.	X	Equipo y accesorios en buenas condiciones Accesorios, elementos control automatico, sistemaallmentación de agua del tipo mcdonnell.	-----
Revisión interna	07 oct 2022.	X	Cuerpo estructural, no presenta deformacion por sobre esfuerzos y/o recalentamiento.	-----
Prueba hidrostática	07 oct 2022.	X	Cuerpo de presión cumple con lo establecido manteniendo estanqueidad durante el tiempo sometido. Presión de prueba: 13.00kg/cm², se realizó con bomba manual y manómetro patrón certificado.	-----
Prueba de vapor válvula(s) de seguridad.	10 oct 2022.	X	Válvulas de seguridad (una unidad). Presión de regulación:6.0 kg/cm².(operación).	-----
Prueba de acumulación	10 oct 2022.	X	Válvulas instalada (una udad), exceso de la presión Presión de prueba: 6.50 kg/cm². Válvulas contiene placa con las característica legible.	-----
Revisión de la red de distribución de vapor, componentes y accesorios	10 oct 2022.	X	Redes distribución vapor, cuenta con accesorios de observación. (manómetros).	-----
Pruebas especiales	-----	-	-----	-----

5.- CONCLUSIONES	
FECHA	ESTADO
15 Octubre 2022.	<p><b>CONFORMIDAD.</b></p> <p>El sistema compuesto por una caldera de vapor principal, junto a sus componentes se encuentran en buen estado para su operación, cumpliendo con la normativa vigente DS 10/2012 en lo que se indica:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.- Válvulas de seguridad (una unidad) de evacuación suficiente con placa legible. (Art 31). Y sello de plomo.</li> <li>2.- Medidor de temperatura de salida de gases. (Rango 0-500°C) (Art 21<sup>a</sup>).</li> <li>3.- Accesorios de control automático, conformado por control nivel agua alimentación. (Art 21b).</li> <li>4.- Control nivel de agua. (Art 21c).</li> <li>5.- El suministro de agua de alimentación se encuentra constituido por un ablandador iónico, y dosificación de productos químicos, estanque condensado (Art 19).</li> </ol>  <p>El cuerpo presión de la caldera, presenta las condiciones de seguridad en su operación a la fecha de revisión, conteniendo los accesorios de observación, seguridad y de control automatico, lo que permite tener un funcionamiento uniforme según sea la demanda de vapor en las unidades de proceso.</p> <p>Este informe tiene validez siempre que el conjunto descrito que afecte al cuerpo de caldera, no sea modificado o sujeto a alguna intervención con motivo de reparación, deformación y/o transformación realizada a posterior, o bien evidencie daños a consecuencia inmediata de un terremoto u otros esfuerzos mecánicos imprevistos.</p> <p>Cumple también con las condiciones de emplazamiento y requisitos de seguridad de las instalaciones de acuerdo a la normativa vigente</p> <p style="text-align: center;">Vigencia de revisiones y pruebas realizadas es de tres años, fecha de vencimiento: 7 Octubre 2025.</p>
	<b>NO CONFORMIDAD.</b> S/Registro.

6.-CONDICIONES GENERALES DE LA INSTALACIÓN
<p>Materias:</p> <p>Título II. Párrafos I al V</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <u>De la sala calderas de vapor.</u> La caldera por sus dimensiones y capacidad contiene los espacios, sala de material incombustible. Su aislación térmica de las redes, es de material distinto al asbesto, ausente del riesgo de asbestosis. Su emplazamiento, contempla un área de descanso, el ruido emitido funcionamiento del equipo es por bajo los 85 Db.</li> <li>2. <u>Del agua alimentación.</u> El agua de alimentación está contenida en dos recipientes que permiten alimentar a la caldera a través de una bomba centrífuga. El sistema no tiene retorno de condensado por diseño.</li> <li>3. <u>Accesorios de observación, seguridad y control automático.</u> Para su operación, el equipo cuenta con los accesorios y control automático que permiten su funcionamiento en los parámetros pre-establecido a la generación de vapor.</li> </ol>  <p>Título IV</p> <p><u>“De los combustibles”.</u></p> <p>El combustible que utiliza para su funcionamiento es del tipo sólido, leña de monte en trozos, el que se almacena en una bodega anexa a la caldera.</p> <p>La alimentación o carga a la caldera, es del tipo manual a través del operador.</p>

  
 Firma del Profesional facultado  
 Juan f. González Lorca.  
 SSMAU - 14 fono 99-8850219

Nombre Profesional : Juan f. González Lorca.  
N° Registro : SSMAU 14.  
Seremi de Salud : Región Maule.

Curicó, 15 Octubre 2022.

## INFORME TÉCNICO GENERAL

"CONDICIONES GENERALES DE INSTALACIÓN Y REVISIONES Y PRUEBAS REGLAMENTARIAS PARA CALDERAS DE VAPOR, AUTOCLAVES, EQUIPOS DE UTILIZAN VAPOR DE AGUA, ACCESORIOS Y REDES DE DISTRIBUCIÓN"

1.- PROPIETARIO DEL EQUIPO					
RUT	80.941.800-6		Razón social o personal natural		Jaime soler e Hijos S.A.
Dirección		Long Sur Km 189		Comuna	Curicó.
Teléfono Fijo	75 2545570	Teléfono Celular	99 884 1993	Correo Electrónico	<a href="mailto:solers.angel@gmail.com">solers.angel@gmail.com</a>

2.- DATOS TÉCNICO DE LA CALDERA DE VAPOR PRINCIPAL								Registro	SSMAU - 115
Marca	Termo Metalurgica S.A.I. C		Modelo	Escocesa		año fabr	1967	Horas operac diaria	9.0
Número de fábrica	275	Sup calefacción (m²)	100	N° tubos	80	Material fabricación		SA 515-Gr 70	
Quemador Marca	Termo Metalurg.		Combustible principal		Leña eucaliptus.		Combustible alternativo		—
Modelo	Parrilla seca.		Consumo		350 (Kg/hr)		Consumo		—
Potencia eléctrica (kw)	9.75	Presión máxima de trabajo (kg/cm²)		8.6	Producción de vapor (kg/h)		1.200.		

3.- DECLARACIÓN DE AUTOCLAVES Y EQUIPOS QUE UTILIZAN VAPOR ASOCIADOS AL SISTEMA		
UNIDADES DE CONSUMO (N° registro y ubicación en planta)	Fecha vigencia (*) revis y pruebas reglament.	Condición actual (**)
3 Hornos cocedores de embutidos, vapor directo.	Instalación año 1976.	Operativo.
1 Sala secado de jamón, calefactor radiadores tubular, (maduración)	Instalación año 1986.	Operativo.
1 Sala condimentos de embutido, calefactor radiadores tubular.	Instalación año 1986.	Operativo.
1 Estanque sellador de jamón agua caliente, con vapor directo.	Instalación año 1995.	Operativo.
Calefacción oficinas administración, calefactor radiadores murales.	Instalación año 1976.	Operativo.
1 Hornos cocedores de embutidos, vapor directo.	Instalación año 2020.	Operativo.

NOTA: (\*) ADJUNTAR EN ANEXOS LOS CERTIFICADOS O INFORME TÉCNICO DE REVISIONES Y PRUEBAS ANTERIOR DE CADA UNO  
(\*\*) OPERATIVO, NO OPERATIVO, EN MANTENCIÓN.

4.- OPERADORES			
NOMBRE COMPLETO	R.U.N.	NÚMERO CERTIFICADO	COMPETENCIA
José Luis Duran Gomez.	11.558.908-3	165/2015 Reg. Maule.	Cald. vapor, baja, mediana y alta presión.
Hugo Nicolas Jaña Valenzuela.	18.254.263 - 6.	72/2016 Reg. Maule.	Cald. vapor, baja, mediana y alta presión.
Oscar Rene Reyes Quezada.	8.684.187 - 8.	08/2014 Reg. Maule.	Cald. vapor, baja, mediana y alta presión.

5.- RESULTADO DE LAS REVISIONES Y PRUEBAS REALIZADAS A CALDERA DE VAPOR PRINCIPAL			
MATERIA (*)	FECHA	CONFORMIDAD	NO CONFORMIDAD-CAUSALES-OBS.
Revisión externa	07 oct 2022.	X Equipo y accesorios en buenas condiciones.	-----
Revisión interna	07 oct 2022.	X Equipo en buenas condiciones en su mantención y limpieza de tubos.	-----
Prueba hidrostática	07 oct 2022.	X Presión de prueba: 13.00kg/cm².	-----
Prueba de vapor válvula(s) de seguridad	10 oct 2022.	X Válvulas de seguridad (una unidad). Presión regulación: 6.0 kg/cm².(operación)	-----
Prueba de acumulación	10 oct 2022.	X Válvulas instalada (una unidad), Presión de prueba: 6.50 kg/cm². Válvulas contiene placa con las característica.	-----
Revisión de la red de distribución de vapor, componentes y accesorios	10 oct 2022.	X Redes distribución vapor, cuenta con accesorios de observación. (manómetros)	-----
Pruebas especiales.	-----	-----	-----



## 6.-ANEXOS: INFORME TÉCNICO DE REVISIONES Y PRUEBAS INDIVIDUALES.

No aplica informe de pruebas a equipos de indicados en pto 3.

## 7.-CONDICIONES GENERALES DE LA INSTALACIÓN.

### Materias:

#### Instalación.

1. La caldera se encuentra emplazada para producir vapor y suministrarlo al proceso productivo.
2. El vapor producido por la caldera, es conducido por redes diseñada para tales fines.
3. Las unidades que consumen vapor, son equipos diseñados para la elaboración de productos alimenticios, a los alimentos se les aplica temperatura gradual y de conservación, en esa etapa de calentamiento del producto se aplica vapor para alcanzar la textura del producto.



#### Caldera.

Como unidad principal, contiene los elementos para su operación, Accesorios de Observación, Seguridad y Control Automático en la alimentación de agua la que se pone en funcionamiento para suministrar vapor a los equipos cocedores.

Presión operación por requerimiento del sistema: 5.60 kg/cm<sup>2</sup>.

1. La caldera cuenta con plataforma de trabajo estructura metálica en su parte superior para acceder en la operación, mantención de las válvulas y componentes que se encuentran en la parte alta de esta (válvula matriz, válvulas de seguridad, tapa hombre, otros...)



#### Red de suministro vapor.

1. Esta se encuentra emplazada de forma aérea hacia la sala de proceso, lo que desde allí, tiene variantes de suministros que se conectan a través de válvulas de globo individuales a las redes para alimentar con vapor los equipos de proceso y de calefacción a las salas de maduración del producto.
2. Las redes cuentan con manómetro como accesorio de observación.



#### Del combustible.

1. Existe una sala de almacenamiento combustible sólido, leña de monte bajo techo.
2. La alimentación a la caldera se efectúa de forma manual en el hogar para su quema.

## 8.- CONCLUSIONES

FECHA	ESTADO
15 Octubre 2022.	<p><b>CONFORMIDAD:</b></p> <p>El sistema compuesto por una caldera de vapor principal, las condiciones de emplazamiento y requisitos de seguridad de las instalaciones, los componentes, accesorios, sistema control automático, cumplen con lo establecido en la normativa vigente.</p> <p>Este informe tiene validez siempre que el conjunto descrito no sea modificado o sujeto a alguna intervención 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</p> <p>El sistema de distribución vapor al interior de la sala de proceso, presenta las condiciones de seguridad en su operación.</p> <p>Vigencia de revisiones y pruebas realizadas es de tres años, fecha de vencimiento: 07 Octubre 2025.</p>
-----	<b>NO CONFORMIDAD: S/R.</b>



Firma del Profesional facultado  
Juan F. González Lorca.  
SSMAU - 14 fono 99 8850219

## **ANEXO 14**

## AUTORIZACIÓN ETFA AIRÓN S.A. Y ALCANCES MUESTREO PARTÍCULAS

### ○ Autorización ETFA Airón S.A.

Mediante la Resolución Exenta N° 1906 del 2019 la Superintendencia del Medio Ambiente renueva la autorización por cuatro años a Airón, Ingeniería y Control Ambiental S.A. RUT 96.920.610-2 domiciliado en Carlos Edwards N° 1155, San Miguel, para actuar como Entidad Técnica de Fiscalización Ambiental (ETFA) en régimen Normal, a partir del 22 de Diciembre del 2019.

A continuación se presentan los alcances autorizados por la SMA para el Muestreo y Análisis de Partículas.

CÓDIGO ALCANCE MUESTREO	CÓDIGO ALCANCE ANÁLISIS	CÓDIGO ALCANCE MEDICIÓN	MÉTODO	PARÁMETRO
-	-	17825 -18189 - 17978 - 41067 - 18081 - 18184 - 17973 - 41077 - 17827 - 18537 - 41087 - 17828 - 19477	Métodos: CH-1 ; CH-1A ; CH-2 ; CH-2C ; CH-3 ; CH-3B ; CH-4	Puntos de Muestreo, Flujo volumétrico, Peso molecular seco, Contenido de Humedad
18556	17947	-	CH-5 - Determinación de las emisiones de partículas desde fuentes estacionarias.	Material Particulado
41151	41152	-	EPA-202: Determinación de emisiones de Material Particulado Coindensable desde fuentes estacionarias.	Material Particulado Condensable
41147 - 41149	41148 - 41150	-	EPA-201A: Determinación de emisiones de MP10 y MP2,5 desde fuentes estacionarias.	Material Particulado 2,5 (MP 2,5) y 10 (MP 10)
21569-21571-21574- 21575-21576-21578- 21580-21581-21583- 21585-21587-21589- 21590-21592-21596- 21601-21602	-	-	Método CH-29: Determinación de emisión de metales desde fuentes estacionarias	Metales

### ○ Autorización del Personal

Códigos de Alcances de autorización de IA en Muestreo sub-área Material Particulado en la Matriz de Aire/Emisión:

CÓDIGO ALCANCE MUESTREO	CÓDIGO ALCANCE ANÁLISIS	NOMBRE	APELLIDOS	CÓDIGO IA (Run)	IA Responsable Terreno
17307-P	-	Alvaro Arturo	Riva Farías	08.350.671-7	Titular
35955	35951	Renato	Ortega Fuentes	14.317.770-k	Suplente

## 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	002-01
Nombre	Airón S.A., Ingeniería y Control Ambiental S.A.
Dirección	Carlos Edwards N° 1155, San Miguel - Santiago
Teléfono	223748190
Correo electrónico	alvaro@airon.cl

2. DATOS DE LA PERSONA NATURAL ENCARGADO DE LA ACTIVIDAD (de la ETFA)	
1	Nombre Completo Alexis Waltemath U.
	Numero de contacto (celular) 569 77099459

3. INFORMACIÓN DEL TITULAR	
Razón Social	Jaime Soler e Hijos S.A..
RUT Razón Social	80.941.800-6
Dirección	Longitud Sur, Km 189/ Curico
Teléfono	75-2545570
Nombre Contacto Establecimiento	Angel Soler sepúlveda
Correo electrónico de contacto	solers.angel@gmail.com

4. INFORMACIÓN DE LA ACTIVIDAD (ETFA)	
Actividad (2)	<input checked="" type="checkbox"/> Muestreo <input type="checkbox"/> Medición
Nombre Establecimiento	Jaime Soler e Hijos S.A..
Dirección (calle, número y comuna)	Longitud Sur, Km 189/ Curico
Proceso Productivo	<input type="checkbox"/> Central Termoelectrica <input type="checkbox"/> Celulosa <input type="checkbox"/> Fundición <input checked="" type="checkbox"/> Otro <input type="checkbox"/> Planta de incineración, co-incineración y coprocesamiento <input type="checkbox"/> Especificar:
Tipo de fuente	<input type="checkbox"/> Caldera <input type="checkbox"/> Grupo Electrógeno <input type="checkbox"/> Horno Panadero <input checked="" type="checkbox"/> Proceso <input type="checkbox"/> Especificar:
Tipo de combustible utilizado	Leña
Nombre de la fuente	Caldera Industrial Generadora Vapor
N° registro de la fuente (3)	IN-GEV-4104
N° único de registro SEREMI (4)	SSMAU-115
Fecha programada inicio	20-11-2023
Fecha programada término	20-11-2023
Hora inicio muestreo/medición	10:00 hrs.
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 <input type="checkbox"/> Especificar:
Parámetros contaminantes a medir	<input checked="" type="checkbox"/> MP <input type="checkbox"/> TRS <input type="checkbox"/> SO2 <input type="checkbox"/> COT <input type="checkbox"/> Otro <input type="checkbox"/> NOx <input type="checkbox"/> CO <input type="checkbox"/> CO2 <input type="checkbox"/> Metales pesados <input type="checkbox"/> 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	Erika Mora M.
Cargo	Coordinador Operacional
Fecha	17-11-2023

## **ANEXO 15**



## COMPROBANTE - RECEPCIÓN DE INFORMACIÓN

SISTEMA VENTANILLA ÚNICA DEL RETC

DECLARACIÓN ANUAL F138

REGISTRO UNICO DE EMISIONES ATMOSFERICAS



Folio :56870 Estado :ENVIADA  
Establecimiento :CECINAS SOLER  
Empresa :JAIME SOLER E HIJOS S A  
Rut :80941800-6  
Fecha :2023-03-30 10:23:41 Periodo : 2022  
Comuna :Romeral

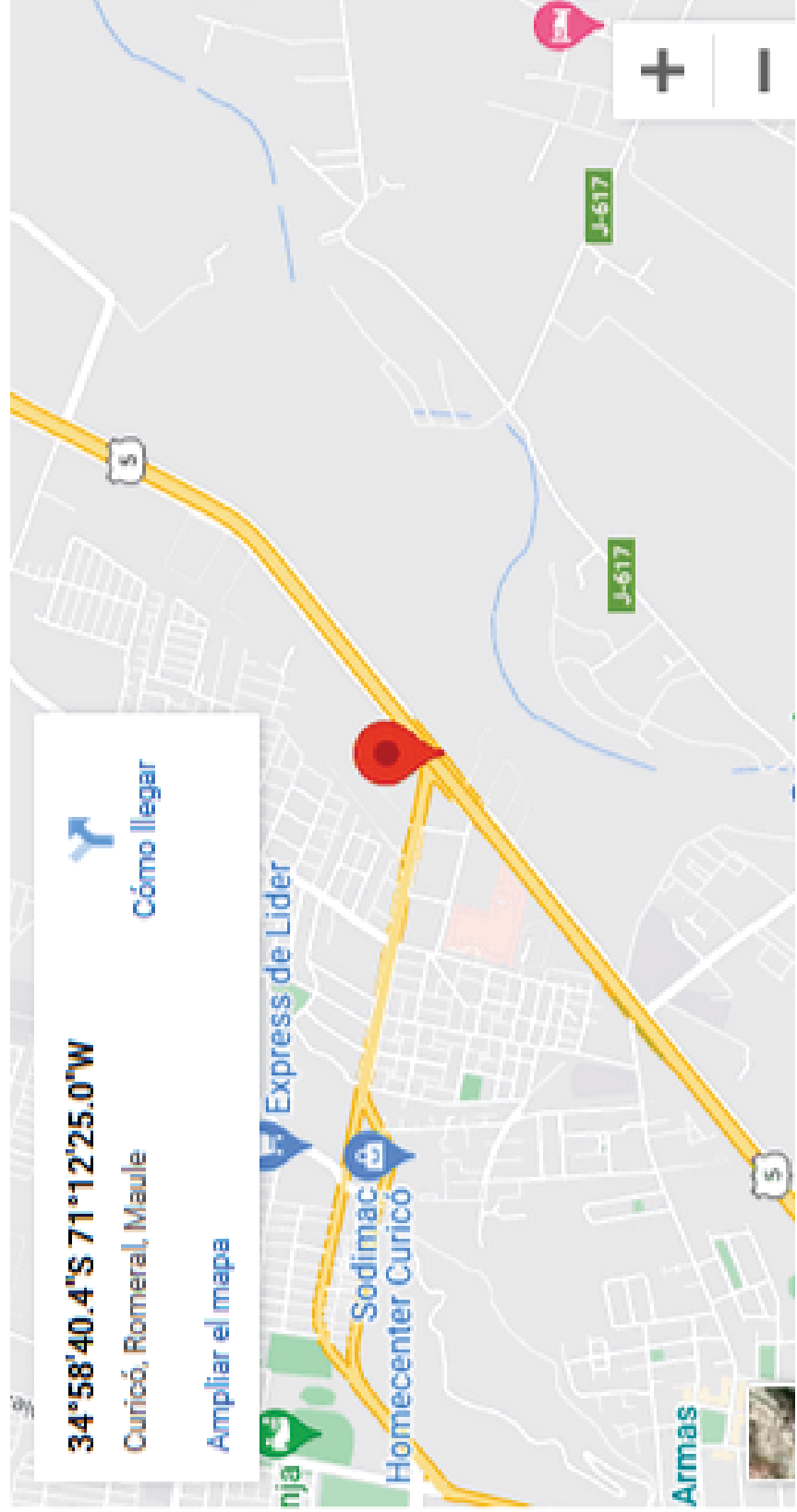
Tipo Fuente	Nro.Interno	Nombre
Caldera Industrial (Generadora de Vapor o Agua Caliente)	115	Caldera
Grupo Electrónico	1	GENERADOR

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.

# CECINAS SOLER

ID 4587252

CIU	ELABORACIÓN Y CONSERVACIÓN DE CARNE Y PRODUCTOS CÁRNICOS
RUT EMPRESA	80.941.800-6
NOMBRE EMPRESA	JAIME SOLER E HIJOS S A
REPRESENTANTE LEGAL	CLAUDIO SOLER CORTINA
ENCARGADO	ANGEL JAVIER SOLER SEPÚLVEDA
DIRECCIÓN	PANAMERICANA SUR KM189, ROMERAL, MAULE



## Listado de Fuentes Registradas

Búsqueda

Q

Nombre ↑	Tipo de Fuente	Identificador	Número Registro	Marca	Modelo	Número de Serie	Número interno	CCPS
Caldera	Caldera Industrial (Generadora de Vapor o Agua Caliente)	IN-GEV-4104	115	termo metalurgica SAIC	IGNEOTUBULAR HORIZONTAL	275	115	10200802
GENERADOR	Grupo Electrógeno	EL-OR-9728	0	OLYMPIAN CATERPILAR	GEP 165-3	OLERO 1948	1	20300101

Rows per page:

10

1-2 of 2

<

>

source_type_name	register_number	brand	model	serial_number	internal_number	name_ccfg	ccfg	name_ccfg_secondary	ccfg_secondary	manufacturing_year	installation_year	first_statement_date	initial_operation_date	primary_fuel_name
Caldera Industrial (Generadora de Vapor o Agua Caliente)	115	termo metalurgica SAIC	IGNEOTUBULAR HORIZONTAL	275	115	Calderas de Biomasa (madera - cortezas)	10200902			1967	1967			Leña
Grupo Electrógeno	0	OLYMPIAN CATERPILAR	GEP 165-3	OLERO 1948	1		20300101			2015	2016			Petróleo N 2 (Diesel)

secondary_fuel_name	nominal_consume	nominal_consume_unity	nominal_consume_secondary	nominal_consume_unity_secondary	name_burner	brand_burner	model_burner	serial_number_burner	atomization_type	burner_type	dual	primary_fuel_name_burner	secondary_fuel_name_burner	code_source	identifier
	350	kg/h			QUEMADOR	THERMO METALLURGIA	275	1967	Mecánica	Atmosférico		Leña		IN	IN-GEV-4104
	34,5	L/h												EL	EL-OR-9728

Consumo combustible mensual

Combustible  
Leña

Unidad  
kg

Horas de Operación  
2470

(Decimal con punto)

Enero 19500

Febrero 15872

Marzo 14400

Abril 10296

Mayo 14076

Junio 13250

Julio 15473

Agosto 15696

Septiembre 12276

Octubre 11214

Noviembre 14310

Diciembre 13806

Ciclo de Funcionamiento semanal

Ciclo de Funcionamiento semanal: Debe indicar el periodo estimado semanal en que la fuente se encuentra disponible para funcionar.

Ej. Grupo de emergencia: Disponible Lunes 00:00 hr a domingo 23:00 hr

Día Desde Lunes

Día Hasta Viernes

Desde 07:30

Hasta 17:00

Periodos de paralización

Debe indicar el periodo en el cual la fuente no se encuentra con disponibilidad de operar por razones de  
mantenición, reparación o desconexión. Considerar el ingreso solo periodos mayores a 15 días.

De lo contrario indicar botón sin paralización.

Fecha Inicio ↑

Fecha Fin

Nro Dias

## Rodrigo Lorca T.

---

**De:** Víctor Garcés <vgarces@soler.cl>  
**Enviado el:** martes, 6 de junio de 2023 11:22  
**Para:** Helen Yunge  
**Asunto:** RE: Requerimientos Resol. 2051/SMA- Medición MP 09-06-2023 - Jaime Soler e Hijos S.A.

Buenos días, me dicen que ha estado operando entre un 50 y 60% de su capacidad.

Saludos



Víctor Garcés Escalante  
**Subgerente de Gestión Medioambiental | AGROSOL**  
Holding Empresas Soler Cortina | Curicó - Longitudinal Sur Km. 189  
+75 2 545587

*Antes de imprimir, piensa si es necesario  
Recicla, Reduce, Reutiliza* 

---

**De:** Helen Yunge <helen\_informes@airon.cl>  
**Enviado el:** lunes, 5 de junio de 2023 17:41  
**Para:** Cristian Correa <ccorrea@soler.cl>; Víctor Garcés <vgarces@soler.cl>  
**CC:** alvaro@airon.cl; 'Rafael Briones' <rafael@airon.cl>; airon@airon.cl; 'NICOLE VALENZUELA' <emisiones@airon.cl>; 'Ines Diaz' <ines@airon.cl>; 'Mediciones Airon' <mediciones@airon.cl>; 'Jennifer Cambiasi' <cotizaciones@airon.cl>; blanca.proyectos@airon.cl; 'Sara Boada' <asistente.datos@airon.cl>; fernanda.asistente@airon.cl  
**Asunto:** Requerimientos Resol. 2051/SMA- Medición MP 09-06-2023 - Jaime Soler e Hijos S.A.

Buenas tardes, Don Víctor:

Junto con saludar, de los documentos reunidos de la Declaración de Emisiones vigente enviada en la VU-RETC para medición, queda pendiente para el informe:

- Dato referencial del porcentaje de la Capacidad normal de funcionamiento de la unidad en los últimos 6 meses.

Quedamos atentos, muchas gracias.

Saluda cordialmente a Ud.,

*Helen Yungue C.*

**Coordinador Técnico Operacional**

**Central (2) 23748190 Anexo: 8194 / 569 9893 8441**

[Helen\\_informes@airon.cl](mailto:Helen_informes@airon.cl) / [Airon S.A.](mailto:Airon@airon.cl) / [www.airon.cl](http://www.airon.cl)

**RE N°1906 -20.12.19 / Renovación autorización ETFA**

FIN DE INFORME