



PRODUCTOS Y SERVICIOS
INDUSTRIALES C.LTDA.

20230811-C-Inf-RR 243-
RG 372-373-374-388-394

REPORTE DE MEDICIONES AMBIENTALES

Realizado para:

**ASTINAVE EP
PLANTA CENTRO**

Realizado por:

PRODUCTOS Y SERVICIOS INDUSTRIALES C. LTDA.

Héctor Murzi

Dirección: Vía a Daule, Km 10, Lotización Inmaconsa. Guayaquil - Ecuador

Número de contacto: 0993667322

hectormurzi@psi.com.ec

Estatus del reporte: Versión 1. Primera entrega

Fecha de reporte: 11 de agosto de 2023

Fecha de trabajo en campo: 25, 26, 27, 28, 29 y 30 de julio de 2023

Garantía de Confiabilidad y Confidencialidad: PSI C. LTDA. garantiza resultados confiables y respaldo técnico al cliente. Se mantendrá absoluta confidencialidad de los resultados. Nota: Los resultados no podrán ser reproducidos de forma parcial. Los resultados obtenidos corresponden solo al (las) área(s) y período(s) de monitoreo, muestreo, medición y análisis descrito(s).

Página 1 de 25

PSI C. LTDA.

Reporte de Mediciones Ambientales

FICHA TÉCNICA DEL PROYECTO

Contratante	ASTILLEROS NAVALES ECUATORIANOS ASTINAVE EP
Sitio	PLANTA CENTRO
Dirección	Vacas Galindo S/N y Vivero – 5 de junio, Guayaquil, Provincia del Guayas
Responsable por contratante	Silvia Diez – Administradora del Contrato
Responsable del Proyecto	PSI PRODUCTOS Y SERVICIOS INDUSTRIALES C. LTDA. Laboratorio Acreditado ISO 17025 Acreditación N° SAE LEN 05-003
Dirección	Km 10 Vía a Daule. Lotización Inmaconsa. Guayaquil, Ecuador
Director del Proyecto	Héctor Murzi
Técnicos de campo	José Vásquez, Rodrigo Manrique
Coordinador de Calidad	José Núñez
Fecha de trabajos en campo	25, 26, 27, 28, 29 y 30 de julio de 2023
Fecha de informe	11 de agosto de 2023

Garantía de Confiabilidad y Confidencialidad: PSI C. LTDA. garantiza resultados confiables y respaldo técnico al cliente. Se mantendrá absoluta confidencialidad de los resultados. Nota: Los resultados no podrán ser reproducidos de forma parcial. Los resultados obtenidos corresponden solo al (las) área(s) y período(s) de monitoreo, muestreo, medición y análisis descrito(s).

Página 2 de 25

1.- Introducción

El propósito del presente estudio es determinar valores de concentración en Monitoreos Ambientales en **ASTILLEROS NAVALES ECUATORIANOS ASTINAVE EP PLANTA CENTRO.**

PSI C.LTDA., es una empresa de Consultoría Ambiental que cuenta con su propio laboratorio ambiental acreditado por el Servicio de Acreditación Ecuatoriana - SAE bajo el sistema de calidad ISO 17025:2018, mantiene una experiencia desde 2005 en la realización de monitoreos ambientales como: ruido, calidad de aire, emisiones a la atmósfera, entre otros, así como la realización de ensayos de laboratorio en las matrices de agua, suelo, lodos sedimentos.

Las observaciones y mediciones en campo fueron realizadas los días 25, 25,27,28, 29 y 30 de julio de 2023.

2.- Antecedentes

La empresa ASTILLEROS NAVALES ECUATORIANOS - ASTINAVE EP con número de RUC: 0968594300001, ubicada en el Cantón Guayaquil, Provincia del Guayas, es una empresa dedicada a la reparación, mantenimiento, construcción y modernización de embarcaciones, además de brindar soluciones electrónicas, industriales y logísticas, basando el desarrollando de sus actividades en el cumplimiento de las Normativas Ambientales vigente.

Mediante oficio MAE-CGZ5-DPAG-2014-1898, el Ministerio del Ambiente del Ecuador emite la Resolución 11 el 9 de mayo del 2014, otorgando la Licencia Ambiental para las actividades de ASTILLEROS NAVALES ECUATORIANOS-ASTINAVE EP Planta Centro.

El Plan de Manejo Ambiental (PMA) es concebido como un instrumento de gestión destinado a proveer de una guía de programas, procedimientos, medidas, prácticas y acciones, orientados a prevenir, minimizar o remediar aquellos impactos ambientales o sociales negativos determinados como significativos. De igual forma, el PMA busca maximizar aquellos aspectos identificados como positivos durante la evaluación del proyecto y es de cumplimiento legal de acuerdo a lo estipulado en la licencia ambiental.

Garantía de Confiabilidad y Confidencialidad: PSI C. LTDA. garantiza resultados confiables y respaldo técnico al cliente. Se mantendrá absoluta confidencialidad de los resultados. Nota: Los resultados no podrán ser reproducidos de forma parcial. Los resultados obtenidos corresponden solo al (las) área(s) y período(s) de monitoreo, muestreo, medición y análisis descrito(s).

Página 3 de 25

3.- Objetivos

El objetivo general del presente estudio es comparar los resultados obtenidos con los Límites Máximos Establecidos en la Normativa Ambiental Vigente:

- Determinar valores de concentración de PM10 y PM2.5.
- Determinar los Niveles Equivalentes de ruido emitidos por una fuente fija de ruido.
- Determinar los Niveles Equivalentes de ruido total, máximos y mínimos en puntos específicos de áreas externas.
- Determinar los Niveles Equivalentes de ruido residual, máximos y mínimos en puntos específicos de áreas externas, en ausencia de las fuentes fijas de ruido.
- Realizar las correcciones para la determinación del Nivel Equivalente de Ruido específico de la fuente fija.
- Determinar las concentraciones de CO, NOx y SO2, en Fuentes Fijas y Móvil.
- Determinar las concentraciones de CO, NOx, SO2y O3 en Ambientes laborales.

4.- Alcance

El estudio contempla áreas específicas en **ASTILLEROS NAVALES ECUATORIANOS ASTINAVE EP PLANTA CENTRO**. En cada uno de estas se han realizado mediciones de los parámetros PM10 y PM2.5, Niveles Equivalentes de ruido emitidos por una fuente fija de ruido, CO, NOx y SO2, en Fuentes Fijas y Móvil, Temperatura Seca, Temperatura Globo, Humedad Relativa y CO, NOx, SO2y O3 en Ambientes laborales.

El resultado y el análisis expresados en el presente informe corresponden solo al periodo descrito. En estos periodos se presentaron condiciones regulares de trabajo; esto es: operaciones típicas que se desarrollan con frecuencia en diferentes jornadas, y que están incluidas dentro de la descripción de las tareas generales descritas para su cargo.

En las áreas que aplique, se han considerado las condiciones normales en las que generalmente operan.

PSI C. LTDA. realizó los servicios requeridos en las instalaciones de ASTINAVE EP Planta Centro para la realización de los servicios de monitoreos ambientales, ensayos y análisis técnicos.

Garantía de Confiabilidad y Confidencialidad: PSI C. LTDA. garantiza resultados confiables y respaldo técnico al cliente. Se mantendrá absoluta confidencialidad de los resultados. Nota: Los resultados no podrán ser reproducidos de forma parcial. Los resultados obtenidos corresponden solo al (las) área(s) y período(s) de monitoreo, muestreo, medición y análisis descrito(s).

5.- Metodología, Estrategia e Instrumentación

5.1.- Metodología

PSI C. LTDA. realizará los ensayos y análisis técnicos con la metodología de medición in situ, aplicando los parámetros permisibles según el Acuerdo Ministerial (AM) No. 097A del 30 de Julio del 2015. Reforma del Texto Unificado de la Legislación Ambiental Secundaria, Libro VI De la calidad ambiental, para el estudio ambiental, contenido de los parámetros permisibles en los siguientes anexos:

- Anexo 1 (Norma de calidad ambiental y de descarga de efluentes al recurso agua),
- Anexo 2 (Norma de Calidad Ambiental del Recurso Suelo y Criterios de Remediación para Suelos Contaminados),
- Anexo 3 (Norma de emisiones al aire desde fuentes fijas)
- Anexo 4 (Norma de calidad de aire ambiente o nivel de inmisión)
- Anexo 5 (Niveles máximos de emisión de ruido y metodología de medición para fuentes fijas y fuentes móviles).

5.2.- Estrategia de medición

En cada área se realizaron las siguientes estrategias de medición:

Para Emisiones a las Atmosfera EPA CTM 30. 1997, para resultados de calidad de aire PM10 2.5 Método Referencial 40 CFR Part 50 Apéndices J y L, Ruido ambiental ISO 1996-2:2020. Acústica. Descripción, medición, y valoración del ruido ambiental.

Para el parámetro de Calidad de aire en ambiente laboral Se realizan mediciones mediante un equipo activo con sensores de lectura directa. El equipo muestra valores segundos a segundo, promediando y registrando valores mínimos y máximos.

5.3.- Instrumentación utilizada

No.	Equipo y/o instrumento	Característica	Cant.	Observaciones
1	Sonómetro	Identificación: EI/128 Clase de micrófono: Tipo II Marca: QUEST TECHNOLOGIES Modelo: SOUND PRO DL Serie: BHJ030007 Fecha de última calibración (bienal): Marzo/2023	1	Equipo calibrado y su respectivo certificado
2	Monitor de calidad de Aire: gases en aire ambiente	Equipo AEROQUAL 500, con sensores electroquímicos e infrarrojo no dispersivo, CO: serie ECM-1402201-014 NO2: serie ENW-1811191-042 O3: serie 1906110-035 SO2: serie ESO-1305202-003. Fecha de última calibración (bienal): Marzo/2023	1	Equipo Calibrado y sus respectivos certificados
3	Monitor de calidad de Aire: PM10 Y PM 2.5	Identificación: EI/199 Parámetros: PM10, PM2.5 Marca: BGI Modelo: PQ200 Serie: 2719 Fecha de última calibración (bienal): Enero/2023 Identificación: EI/332 Parámetros: PM10, PM2.5 Marca: TISCH ENVIRONMENTAL Modelo: TE-PM 10D/TE-PM2.5C Serie: 494 Fecha de última calibración (bienal): Enero/2023	2	Equipos Calibrados y sus respectivos certificados
4	Analizador de Gases de Combustión	Identificación: EI/320 Principio: Celdas electroquímicas Marca: TESTO Modelo: 350 Serie: 62860700 Fecha de última calibración (bienal): Abril/2023	1	Equipo calibrado y su respectivo certificado

Garantía de Confiabilidad y Confidencialidad: PSI C. LTDA. garantiza resultados confiables y respaldo técnico al cliente. Se mantendrá absoluta confidencialidad de los resultados. Nota: Los resultados no podrán ser reproducidos de forma parcial. Los resultados obtenidos corresponden solo al (las) área(s) y período(s) de monitoreo, muestreo, medición y análisis descrito(s).

6.- Resultados y Evaluación

6.1.- Resultados de mediciones ruido ambiental puntual.

A continuación, se presentan los resultados de las mediciones realizadas y los valores calculados de 3 puntos realizado en Planta centro:

R01: Lindero Este - Muelle No 1. / 27-07-2023 / 11h40

R02: Lindero Sur -Varadero. / 27-07-2023 / 11h54

R03: Lindero Norte - Garita No 1. / 27-07-2023 / 11h26

DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD					
Las siguientes evaluaciones aplican únicamente a la fecha, período y lugares donde se realizaron las mediciones, y en las condiciones específicas en que se ejecutaron. Esta evaluación se emite a petición del cliente y/o de los organismos de control, y no se encuentra dentro del alcance de Acreditación ante el SAE					
Punto	LAeqT (dBA)	LAeqR (dBA)	LK _{eq} ⁽²⁾ (dBA)	NMP ⁽¹⁾ (dBA)	Revisión del Cumplimiento
R01	57,6	53,6	58,6	70	Ver nota (3)
R02	68,5	64,2	66,5	70	Ver nota (3)
R03	58,3	53,4	56,3	70	Ver nota (3)
<p>(1) NMP: Nivel Máximo Permisible establecido en el Acuerdo Ministerial 028 del 13 de febrero de 2015 del Texto Unificado de la Legislación Ambiental Secundaria Libro VI Anexo 5, de acuerdo al tipo de zona donde se realizaron las mediciones y horario de medición</p> <p>(2) No es posible determinar el Nivel de Ruido Específico producido por una fuente fija (LK_{eq}) cuando:</p> <ul style="list-style-type: none"> La diferencia AL <3. En este caso se considera que el LAeqR tiene mayor influencia en el LAeqT que el ruido producido por la FFR. El LAeqT está Directamente o Mayormente influenciado por el LAeqR. En este caso, el ruido producido por la FFR no es perceptible o es poco perceptible en comparación con el ruido del sector. No existe una FFR ó la FFR no genera un ruido audible. <p>(3) De acuerdo al Anexo 5 (último párrafo) del Acuerdo Ministerial 028 del 13 de febrero de 2015 del Texto Unificado de la Legislación Ambiental Secundaria Libro VI Anexo 5, no es competencia del Laboratorio determinar si existe o no cumplimiento.</p> <p>No se encontraron limitaciones durante las mediciones y análisis que pudieran dar lugar a desviaciones o interpretaciones subjetivas</p>					

Garantía de Confiabilidad y Confidencialidad: PSI C. LTDA. garantiza resultados confiables y respaldo técnico al cliente. Se mantendrá absoluta confidencialidad de los resultados. Nota: Los resultados no podrán ser reproducidos de forma parcial. Los resultados obtenidos corresponden solo al (las) área(s) y período(s) de monitoreo, muestreo, medición y análisis descrito(s).

Página 7 de 46

PSI C. LTDA.

Reporte de Mediciones Ambientales

6.2.- Resultados de mediciones de Calidad de Aire PM10 2.5.

A continuación, se presentan los resultados de las mediciones realizadas y los valores calculados de 5 puntos realizado en Planta centro:

- A01: Garita #1, Ingreso principal
- A02: Taller fundición, Centro del área
- A03: Taller 600A, Centro del área
- A04: Taller 900, Centro del área
- A05: Varadero, Frente a obra

A01	Garita #1, Ingreso principal		
Datos:			
Fecha:		25-26/julio/2023	
Hora:		10:15-10:15	
Temperatura ambiental (°C):		31	
Presión Atmosférica (mmHg):		760	
Resultados			
Parámetro	Concentración (2) (µg/m3)	U (µg/m3)	NMP (Concentración Máxima en 24 horas) (µg/m3) (1)
PM10	32,6	5,5	100
PM2.5	18.1(a)	6.8	50

A02	Taller fundición, Centro del área		
Datos:			
Fecha:		26-27/julio/2023	
Hora:		10:28-10:28	
Temperatura ambiental (°C):		32	
Presión Atmosférica (mmHg):		760	
Resultados			
Parámetro	Concentración (2) (µg/m3)	U (µg/m3)	NMP (Concentración Máxima en 24 horas) (µg/m3) (1)
PM10	32,9	8,4	100
PM2.5	15.1(a)	6.8	50

(1) NMP: Nivel Máximo Permissible Establecido por: Registro Oficial N°387: 04-noviembre- 2015. Norma de Calidad de Aire Ambiente o Nivel de Inmisión. Libro VI, Anexo 4, Numeral 4.1.2.

(2) Resultados corregidos a 25°C y 760 mmHg

(3) Resultado menor al Límite de cuantificación

(a) Valor fuera del rango acreditado por el SAE

Garantía de Confiabilidad y Confidencialidad: PSI C. LTDA. garantiza resultados confiables y respaldo técnico al cliente. Se mantendrá absoluta confidencialidad de los resultados. Nota: Los resultados no podrán ser reproducidos de forma parcial. Los resultados obtenidos corresponden solo al (las) área(s) y período(s) de monitoreo, muestreo, medición y análisis descrito(s).

A03	Taller 600A, Centro del área		
Datos:			
Fecha:	27-28/julio/2023		
Hora:	10:57-10:57		
Temperatura ambiental (°C):	28		
Presión Atmosférica (mmHg):	760		
Resultados			
Parámetro	Concentración (2) (µg/m3)	U (µg/m3)	NMP (Concentración Máxima en 24 horas) (µg/m3) (1)
PM10	32,3	6,5	100
PM2.5	11.2(a)	<50%	50

A04	Taller 900, Centro del área		
Datos:			
Fecha:		28-29/julio/2023	
Hora:		11:08-11:08	
Temperatura ambiental (°C):		28	
Presión Atmosférica (mmHg):		760	
Resultados			
Parámetro	Concentración (2) (µg/m3)	U (µg/m3)	NMP (Concentración Máxima en 24 horas) (µg/m3) (1)
PM10	32,3	15,5	100
PM2.5	14.9(a)	6.8	50

A05	Varadero, Frente a obra		
Datos:			
Fecha:		29-30/julio/2023	
Hora:		11:26-11:26	
Temperatura ambiental (°C):		30	
Presión Atmosférica (mmHg):		760	
Resultados			
Parámetro	Concentración (2) (µg/m3)	U (µg/m3)	NMP (Concentración Máxima en 24 horas) (µg/m3) (1)
PM10	32,5	7,4	100
PM2.5	15,0(a)	6,8	50

(1) NMP: Nivel Máximo Permisible Establecido por: Registro Oficial N°387: 04-noviembre- 2015. Norma de Calidad de Aire Ambiente o Nivel de Inmisión. Libro VI, Anexo 4, Numeral 4.1.2.

(2) Resultados corregidos a 25°C y 760 mmHg

(3) Resultado menor al Límite de cuantificación

(a) Valor fuera del rango acreditado por el SAE

Garantía de Confiabilidad y Confidencialidad: PSI C. LTDA. garantiza resultados confiables y respaldo técnico al cliente. Se mantendrá absoluta confidencialidad de los resultados. Nota: Los resultados no podrán ser reproducidos de forma parcial. Los resultados obtenidos corresponden solo al (las) área(s) y período(s) de monitoreo, muestreo, medición y análisis descrito(s).

6.3.- Resultados de mediciones de Emisiones a la Atmosfera en Fuente Fija.

A continuación, se presentan los resultados de las mediciones realizadas y los valores calculados de 1 punto realizado en Planta centro:

F01: Generador Eléctrico #48- Taller de Fundición

F01	
<u>Generador Eléctrico #48- Taller de Fundición</u>	
Datos de la fuente:	
Tipo de Fuente Fija:	Motor de combustión interna
Tipo de sistema de control de emisiones:	Ninguno -No aplica
Tipo de emisiones:	Exclusivamente productos de la combustión del combustible utilizado
Marca:	<u>Caterpillar</u>
Modelo:	<u>SR4</u>
Serie:	<u>81Z12380</u>
Potencia:	<u>750 HP</u>
Año:	<u>1991</u>
Tipo de operación (continua / emergente):	<u>Regular</u>
Datos de la chimenea:	
Tipo:	Circular
Dirección de salida de gases:	Vertical
Diámetro (m):	0,16
Espesor de pared (m):	No significativo
Altura Total desde el piso (m):	10
Datos de puertos de Monitoreo / Muestreo:	
Número de puertos:	1
Diámetro (m):	0,02
Longitud (m):	--
Distancia hasta salida (A) (m):	--
Distancia desde última perturbación (B) (m):	--

Garantía de Confiabilidad y Confidencialidad: PSI C. LTDA. garantiza resultados confiables y respaldo técnico al cliente. Se mantendrá absoluta confidencialidad de los resultados. Nota: Los resultados no podrán ser reproducidos de forma parcial. Los resultados obtenidos corresponden solo al (las) área(s) y período(s) de monitoreo, muestreo, medición y análisis descrito(s).

			F01	
Datos aplicables a las mediciones/ muestreo :				
Fecha:		26/7/2023		
Hora:		10:38		
Temperatura Ambiental (°C):		31,5		
Humedad Relativa (%):		68		
Velocidad (m/s) / Dirección del viento:		0,1		
Altitud (msnm):		2		
Combustible utilizado por la fuente:		DIESEL		
Operación de la fuente:		Regular		
Resultados Primarios				
Parámetro	Resultados	Incertidumbre	Unidades	
Temperatura del gas*	155,2	---	°C	
O ₂ *	18,03	---	%	
CO	381(a)	8,0	ppm	
NOx	290	10,4	ppm	
SO ₂	<8(a)**	--	ppm	
*Parámetros no se encuentran dentro del alcance de acreditación del SAE / **Resultado menor al límite de cuantificación del método de medición / (a) Valor fuera del rango de acreditación del SAE				
Resultados calculados				
Parámetro	Resultados	Unidades		
CO ₂	2,18	%		
Exceso de Aire	--	%		
Eficiencia Térmica	66,5	%		
Los resultados calculados no se encuentran dentro del alcance de acreditación del SAE				
Resultados referenciados para Comparación con Normativas y Estándares				
Parámetro	Resultado	Incertidumbre	Unidades	Límite Máximo Permissible
CO ⁽²⁾	979,9	20,5	mg/Nm3	---
NOx ⁽²⁾	1222,1	43,7	mg/Nm3	2300 ⁽¹⁾
SO2 ⁽²⁾	<47,0	--	mg/Nm3	1500 ⁽¹⁾
(1) Registro Oficial 387:04-noviembre-2015, ANEXO 3 Del Libro VI Del Texto Unificado De Legislación Secundaria Del Ministerio Del Ambiente Norma De Emisiones Al Aire Desde Fuentes Fijas. Tabla 4. / (2) Concentraciones transformadas a condiciones normales de 1 atm. de presión y 0° C, y corregidos a 15% O2.				

F01
Posibles limitaciones y desviaciones en las mediciones, muestreos y análisis:
No se presentaron limitaciones que pudieran dar lugar a desviaciones durante las mediciones, muestreos y análisis

Garantía de Confiabilidad y Confidencialidad: PSI C. LTDA. garantiza resultados confiables y respaldo técnico al cliente. Se mantendrá absoluta confidencialidad de los resultados. Nota: Los resultados no podrán ser reproducidos de forma parcial. Los resultados obtenidos corresponden solo al (las) área(s) y período(s) de monitoreo, muestreo, medición y análisis descrito(s).

6.4.- Resultados de mediciones de Emisiones a la Atmosfera en Fuente Móvil.

A continuación, se presentan los resultados de las mediciones realizadas de 4 punto realizado en Planta centro:

F01: Grúa Terex- Taller 900

F02: Motor Bestrand-Taller 600B

F03: Montacarga #1

F04: Montacarga #2

F01	
Grúa Terex- Taller 900	
Datos de la fuente:	
Tipo de Fuente:	Motor de combustión interna
Tipo de sistema de control de emisiones:	Ninguno -No aplica
Tipo de emisiones:	Exclusivamente productos de la combustión del combustible utilizado
Marca:	TEREX
Modelo:	RT 670
Placa:	1TqRT600JCW160858
Año:	2012

					F01
Datos aplicables a las mediciones/ muestreo :					
Fecha:					26-07-2023
Hora:					10:49
Temperatura Ambiental (°C):					33,7
Humedad Relativa (%):					61
Velocidad (m/s) / Dirección del viento:					0,2/NO
Altitud (msnm):					--
Combustible utilizado por la fuente:					Diesel
Resultados Primarios					
Parámetro	Resultados	Incertidumbre	Unidades	LP**	
Temperatura del gas*	158,5	---	°C	--	
O ₂ *	15,10	---	%	--	
CO	262	--	ppm	--	
NOx	272	--	ppm	--	
SO ₂	19	--	ppm	--	
*Parámetros no se encuentran dentro del alcance de acreditación del SAE / **Resultado menor al límite de cuantificación del método de medición / (a)Valor fuera del rango de acreditación del SAE					
** Establecido en la norma NTE INEN 2 207:2002. Tabla 3					

Garantía de Confiabilidad y Confidencialidad: PSI C. LTDA. garantiza resultados confiables y respaldo técnico al cliente. Se mantendrá absoluta confidencialidad de los resultados. Nota: Los resultados no podrán ser reproducidos de forma parcial. Los resultados obtenidos corresponden solo al (las) área(s) y período(s) de monitoreo, muestreo, medición y análisis descrito(s).

F02	
Motor Bestrand-Taller 600B	
Datos de la fuente:	
Tipo de Fuente:	Motor de combustión interna
Tipo de sistema de control de emisiones:	Ninguno -No aplica
Tipo de emisiones:	Exclusivamente productos de la combustión del combustible utilizado
Marca:	<u>BESTRAND</u>
Modelo:	<u>BT 375</u>
Placa:	<u>040000664</u>
Año:	<u>2022</u>

			F02		
Datos aplicables a las mediciones/ muestreo :					
Fecha:			26-07-2023		
Hora:			11:10		
Temperatura Ambiental (°C):			37,4		
Humedad Relativa (%):			61		
Velocidad (m/s) / Dirección del viento:			0,2/NO		
Altitud (msnm):			--		
Combustible utilizado por la fuente:			Diesel		
Resultados Primarios					
Parámetro		Resultados	Incertidumbre	Unidades	LP**
Temperatura del gas*		196,2	---	°C	--
O ₂ *		17,55	---	%	--
CO		83	--	ppm	--
NOx		169	--	ppm	--
SO ₂		19	--	ppm	--
*Parámetros no se encuentran dentro del alcance de acreditación del SAE / **Resultado menor al límite de cuantificación del método de medición / (a)Valor fuera del rango de acreditación del SAE					
** Establecido en la norma NTE INEN 2 207:2002. Tabla 3					

Garantía de Confiabilidad y Confidencialidad: PSI C. LTDA. garantiza resultados confiables y respaldo técnico al cliente. Se mantendrá absoluta confidencialidad de los resultados. Nota: Los resultados no podrán ser reproducidos de forma parcial. Los resultados obtenidos corresponden solo al (las) área(s) y período(s) de monitoreo, muestreo, medición y análisis descrito(s).

F03	
Montacarga #1	
Datos de la fuente:	
Tipo de Fuente:	Motor de combustión interna
Tipo de sistema de control de emisiones:	Ninguno -No aplica
Tipo de emisiones:	Exclusivamente productos de la combustión del combustible utilizado
Marca:	<u>CATERPILLAR</u>
Modelo:	<u>PD10000</u>
Placa:	<u>AT19D80098</u>
Año:	<u>2012</u>

		F03		
Datos aplicables a las mediciones/ muestreo :				
Fecha:		26-07-2023		
Hora:		11:21		
Temperatura Ambiental (°C):		34,2		
Humedad Relativa (%):		61		
Velocidad (m/s) / Dirección del viento:		0,2/NO		
Altitud (msnm):		--		
Combustible utilizado por la fuente:		Diesel		
Resultados Primarios				
Parámetro	Resultados	Incertidumbre	Unidades	LP**
Temperatura del gas*	82,9	---	°C	--
O ₂ *	17,36	---	%	--
CO	48	--	ppm	--
NOx	231	--	ppm	--
SO ₂	6	--	ppm	--
*Parámetros no se encuentran dentro del alcance de acreditación del SAE / **Resultado menor al límite de cuantificación del método de medición / (a)Valor fuera del rango de acreditación del SAE				
** Establecido en la norma NTE INEN 2 207:2002. Tabla 3				

Garantía de Confiabilidad y Confidencialidad: PSI C. LTDA. garantiza resultados confiables y respaldo técnico al cliente. Se mantendrá absoluta confidencialidad de los resultados. Nota: Los resultados no podrán ser reproducidos de forma parcial. Los resultados obtenidos corresponden solo al (las) área(s) y período(s) de monitoreo, muestreo, medición y análisis descrito(s).

F04	
Montacarga #2	
Datos de la fuente:	
Tipo de Fuente:	Motor de combustión interna
Tipo de sistema de control de emisiones:	Ninguno -No aplica
Tipo de emisiones:	Exclusivamente productos de la combustión del combustible utilizado
Marca:	<u>CATERPILLAR</u>
Modelo:	<u>PD10000</u>
Placa:	<u>18-16-9002514</u>
Año:	<u>2012</u>

		F04		
Datos aplicables a las mediciones/ muestreo :				
Fecha:		26-07-2023		
Hora:		11:35		
Temperatura Ambiental (°C):		34,2		
Humedad Relativa (%):		61		
Velocidad (m/s) / Dirección del viento:		0,2/NO		
Altitud (msnm):		--		
Combustible utilizado por la fuente:		Diesel		
Resultados Primarios				
Parámetro	Resultados	Incertidumbre	Unidades	LP**
Temperatura del gas*	125,7	---	°C	--
O ₂ *	18,23	---	%	--
CO	145	--	ppm	--
NO _x	67	--	ppm	--
SO ₂	14	--	ppm	--
*Parámetros no se encuentran dentro del alcance de acreditación del SAE / **Resultado menor al límite de cuantificación del método de medición / (a)Valor fuera del rango de acreditación del SAE				
** Establecido en la norma NTE INEN 2 207:2002. Tabla 3				

Garantía de Confiabilidad y Confidencialidad: PSI C. LTDA. garantiza resultados confiables y respaldo técnico al cliente. Se mantendrá absoluta confidencialidad de los resultados. Nota: Los resultados no podrán ser reproducidos de forma parcial. Los resultados obtenidos corresponden solo al (las) área(s) y período(s) de monitoreo, muestreo, medición y análisis descrito(s).

6.5.- Resultados de mediciones de Co, Nos, So2 y O3.

A continuación, se presentan los resultados de las mediciones realizadas y los valores calculados de 3 puntos realizado en Planta centro:

	Área / proceso	Tarea	Personal evaluado
P01	Varadero	Corte de metal, soldadura	(mediciones en área)
P02	Taller 600A	Corte de madera	(mediciones en área)
P03	Taller 100	Soldadura	(mediciones en área)

9.- RESULTADOS Y COMPARACIÓN CON VALORES CRITERIO

	Fecha	Hora inicio	Área	CO (ppm)	NO2 (ppm)	SO2 (ppm)	O3 (ppm)
P01	28/7/23	10:10	Varadero	<0,5	0,040	<0,01	<0,002
P02	28/7/23	10:50	Taller 600A	<0,5	0,050	<0,01	<0,002
P03	28/7/23	11:31	Taller 100	<0,5	0,060	<0,01	<0,002
Límites de Exposición Ocupacional (OEL)				25 ⁽¹⁾	0,2 ⁽¹⁾	0,25 ⁽²⁾	0,05 ⁽³⁾
(1) Límite de exposición TLV-TWA (ACGIH, 2021)							
(2) Límite de exposición TLV-STEL (ACGIH, 2021)							
(3) Límite de exposición TLV-TWA (Heavy Work) (ACGIH, 2021)							

Con base en los resultados obtenidos, a continuación, se emiten las siguientes conclusiones:

- Referencialmente, en todas las áreas / procesos, las concentraciones de NO2 no superaron el respectivo OEL.
- En ninguna de las áreas / procesos se detectó concentración de SO2, CO, ni O3

6.6.- Resultados de mediciones de Temperatura y Humedad Relativa.

A continuación, se presentan los resultados de las mediciones realizadas de 1 punto realizado en Planta centro:

P01: Archivos generales

P01	Fecha	Hora inicio	Hora final	Área / proceso	Resultados	
					Temperatura (°C)	Humedad Relativa (%)
Archivos generales	27-07-23	10:30	10:40	Archivos generales	21,2	45,1
Rangos recomendados para soportes en papel*					18 – 21	45 - 60

* Acuerdo SGPR-2019-0107. Regla Técnica Nacional para la Organización y Mantenimiento de los Archivos Públicos. Tabla 4

7.- Conclusiones

Con base en los resultados y observaciones de las mediciones realizadas, a continuación, se concluye:

- El nivel de ruido en las áreas: R01, R02 y R03 el nivel de ruido no supera los Limites establecido en la normativa actual vigente.
- Los Resultados de Calidad de Aire PM10 2.5: A01, A02, A03, A04 y A05 no supera los Limites establecido en la normativa actual vigente.
- Los Resultados de Emisiones a la Atmosfera de Fuente Fija: F01 no supera los Limites establecido en la normativa actual vigente.
- Los Resultados de Tasa de Emisión de Fuentes Móviles: F01, F02, F03, F04 Referencialmente las concentraciones de Co, Nox, So2 se encuentran bajas.
- Los Resultados de Calidad de Aire: P01, P02 y P03 Referencialmente, en todas las áreas / procesos, las concentraciones de Co, No2, So2, O3 no superaron el respectivo OEL.
- Los Resultados de Temperatura y Humedad Relativa: P01 Referencialmente, en el área / proceso, los resultados, no superaron Los Rangos recomendados para soportes en papel.

Garantía de Confiabilidad y Confidencialidad: PSI C. LTDA. garantiza resultados confiables y respaldo técnico al cliente. Se mantendrá absoluta confidencialidad de los resultados. Nota: Los resultados no podrán ser reproducidos de forma parcial. Los resultados obtenidos corresponden solo al (las) área(s) y período(s) de monitoreo, muestreo, medición y análisis descrito(s).


8.- Recomendaciones

Con base en los resultados obtenidos, no se emiten recomendaciones para el control de parámetros solicitados, sin embargo, sí se recomienda continuar con las mediciones periódicas establecidas en el PMA.

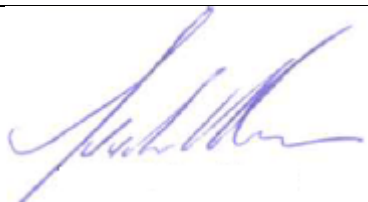
9.- Aseguramiento de la Calidad

Con el fin de asegurar la confiabilidad de los resultados obtenidos, las mediciones se han realizado con medidores de ruido que cumplen con los requisitos establecidos en el Estándar: IEC 61672-1:2002. Los mismos son calibrados cada año por Laboratorio Acreditado ISO 17025, y son verificados antes y después de cada medición mediante un calibrador que cumple con el Estándar: IEC 60942:2003, que es calibrado anualmente también por Laboratorio Acreditado ISO 17025.

Participantes del Proyecto

Director del Proyecto - Héctor Murzi Pérez	HECTOR ALEJANDRO MURZI PEREZ  Firmado digitalmente por HECTOR ALEJANDRO MURZI PEREZ Fecha: 2023.08.11 14:56:30 -05'00'
Coordinador de Calidad	José Luis Núñez
Técnicos de muestreo	José Luis Vásquez, Rodrigo Manrique

Firmas de Responsabilidad

	
Jefe de Laboratorio LAB- PSI Mg. Héctor Murzi Pérez	Administrador del Contrato ASTINAVE EP Ing. Silvia Diez Sánchez.

Garantía de Confiabilidad y Confidencialidad: PSI C. LTDA. garantiza resultados confiables y respaldo técnico al cliente. Se mantendrá absoluta confidencialidad de los resultados. Nota: Los resultados no podrán ser reproducidos de forma parcial. Los resultados obtenidos corresponden solo al (las) área(s) y período(s) de monitoreo, muestreo, medición y análisis descrito(s).

Anexo A, Registros Fotográficos

Ruido Ambiental.



Garantía de Confiabilidad y Confidencialidad: PSI C. LTDA. garantiza resultados confiables y respaldo técnico al cliente. Se mantendrá absoluta confidencialidad de los resultados. Nota: Los resultados no podrán ser reproducidos de forma parcial. Los resultados obtenidos corresponden solo al (las) área(s) y período(s) de monitoreo, muestreo, medición y análisis descrito(s).

Calidad de Aire PM10 2.5



A01.



A02.



A03.



A04.



A05.

Garantía de Confiabilidad y Confidencialidad: PSI C. LTDA. garantiza resultados confiables y respaldo técnico al cliente. Se mantendrá absoluta confidencialidad de los resultados. Nota: Los resultados no podrán ser reproducidos de forma parcial. Los resultados obtenidos corresponden solo al (las) área(s) y período(s) de monitoreo, muestreo, medición y análisis descrito(s).

Emisiones a la Atmosfera fuente Fija



F01.

Emisiones a la Atmosfera fuentes Móviles



F01.



F02.



F03.



F04.

Garantía de Confiabilidad y Confidencialidad: PSI C. LTDA. garantiza resultados confiables y respaldo técnico al cliente. Se mantendrá absoluta confidencialidad de los resultados. Nota: Los resultados no podrán ser reproducidos de forma parcial. Los resultados obtenidos corresponden solo al (las) área(s) y período(s) de monitoreo, muestreo, medición y análisis descrito(s).

Calidad de Aire Co, No2, SO2 y O3.



P01



P02



P03

Temperatura Y Humedad Relativa



P01

Garantía de Confiabilidad y Confidencialidad: PSI C. LTDA. garantiza resultados confiables y respaldo técnico al cliente. Se mantendrá absoluta confidencialidad de los resultados. Nota: Los resultados no podrán ser reproducidos de forma parcial. Los resultados obtenidos corresponden solo al (las) área(s) y período(s) de monitoreo, muestreo, medición y análisis descrito(s).

Anexo B, Certificados de Calibración

EI/128

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN No: CC-1775-002-23

IDENTIFICACIÓN DEL CLIENTE					
EMPRESA:	PSI PRODUCTOS Y SERVICIOS INDUSTRIALES CIA LTDA				
DIRECCIÓN:	KM.10 VÍA A DAULE, LOTIZACIÓN INDUSTRIAL INMACONSA, CALLE LOS CIRUELOS, INTERSECCIÓN CON TECAS, MZ 14 C				
TELÉFONO:	042103718				
PERSONA(S) DE CONTACTO:	ING JOSÉ LUIS VÁSQUEZ				
IDENTIFICACIÓN DEL EQUIPO					
EQUIPO:	SONÓMETRO	CLASE:	2		
MARCA:	QUEST TECHNOLOGIES	UNIDAD DE MEDIDA:	dB		
MODELO:	SOUNDPRO SE/DL	RESOLUCIÓN:	0,1		
SERIE:	BHJ030007	RANGO:	(10 a 140) dB		
CÓDIGO CLIENTE:	EI/128	MODELO MICROFONO:	QE 7052		
UBICACIÓN:	LABORATORIO DE GASES - RUIDO - S&SO	SERIE MICROFONO:	51321		
PATRONES UTILIZADOS					
CÓDIGO	NOMBRE	MARCA	MODELO		
EL_PC.055	CALIBRADOR MULTIFUNCION ACUSTICO	BRÜEL AND KJÆR	4226		
EL_PT.1412	CALIBRADOR MULTIFUNCION	TRANSMILLE	3041A		
EL_PT.597	BARÓMETRO	CONTROL COMPANY	1081		
EL_PT.385	TERMOHIGRÓMETRO	CENTER	342		
CALIBRACIÓN					
MÉTODO:	COMPARACIÓN DIRECTA CON CALIBRADOR MULTIFUNCION Y CALIBRADOR ACÚSTICO PATRÓN				
PROCEDIMIENTO:	PEC.EL.51				
LUGAR DE CALIBRACIÓN:	LABORATORIO DE ELECTRICA Y ÓPTICA (ELICROM)				
CONDICIONES AMBIENTALES EN PRUEBAS ACÚSTICAS		CONDICIONES AMBIENTALES EN PRUEBAS ELÉCTRICAS			
TEMPERATURA AMBIENTAL MEDIA (°C):	25,5	TEMPERATURA AMBIENTAL MEDIA (°C):	25,8		
HUMEDAD RELATIVA MEDIA (%HR)	57,8	HUMEDAD RELATIVA MEDIA (%HR)	55,0		
PRESIÓN ATMOSFÉRICA MEDIA (hPa)	1010	PRESIÓN ATMOSFÉRICA MEDIA (hPa)	1010		
PRUEBAS ACÚSTICAS					
FRECUENCIA DE REFERENCIA					
PONDERACIÓN A					
Frecuencia	Patrón	Equipo	Error	Tolerancia	Incertidumbre
Hz	dB	dB	dB	dB	dB
1000	94,0	94,1	0,10	± 1,5	0,13
	104,0	104,1	0,10	± 1,5	0,13
	114,0	114,1	0,10	± 1,5	0,13
PONDERACIÓN C					
Frecuencia	Patrón	Equipo	Error	Tolerancia	Incertidumbre
Hz	dB	dB	dB	dB	dB
1000	94,0	94,0	0,00	± 1,5	0,13
	104,0	104,0	0,00	± 1,5	0,13
	114,0	114,0	0,00	± 1,5	0,13

Nota: Promedio de 5 mediciones por cada punto

Garantía de Confiabilidad y Confidencialidad: PSI C. LTDA. garantiza resultados confiables y respaldo técnico al cliente. Se mantendrá absoluta confidencialidad de los resultados. Nota: Los resultados no podrán ser reproducidos de forma parcial. Los resultados obtenidos corresponden solo al (las) área(s) y periodo(s) de monitoreo, muestreo, medición y análisis descrito(s).

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN No: CC-1775-002-23

FRECUENCIA DE PRUEBA DE 8000Hz				FRECUENCIA DE PRUEBA DE 8000Hz			
Nivel de Señal Aplicada	Nivel Esperado		Nivel Leído	Desviación		Tolerancia Linealidad de Nivel	Incertidumbre
dB	Relativa Er	Diferencial Ed	dB	Relativa Er	Diferencial Ed	±	dB
94	-	-	90.4	-	-	±1.0	0.078
30	26.4	-	26.8	0.4	-	±1.0	0.078
31	27.4	27.8	27.8	0.4	0.0	±1.0	0.078
32	28.4	28.8	28.8	0.4	0.0	±1.0	0.078
33	29.4	29.8	29.7	0.3	-0.1	±1.0	0.078
34	30.4	30.7	30.7	0.3	0.0	±1.0	0.078
35	31.4	31.7	31.7	0.3	0.0	±1.0	0.078
45	41.4	41.7	41.6	0.2	-0.1	±1.0	0.078
55	51.4	51.6	51.6	0.2	0.0	±1.0	0.078
65	61.4	61.6	61.5	0.1	-0.1	±1.0	0.078
75	71.4	71.5	71.5	0.1	0.0	±1.0	0.078
85	81.4	81.5	81.5	0.1	0.0	±1.0	0.078
95	91.4	91.5	91.4	0.0	-0.1	±1.0	0.078
105	101.4	101.4	101.4	0.0	0.0	±1.0	0.078
115	111.4	111.4	111.3	-0.1	-0.1	±1.0	0.078
125	121.4	121.3	121.4	0.0	0.1	±1.0	0.078
135	131.4	131.4	131.3	-0.1	-0.1	±1.0	0.078
136	132.4	132.3	132.3	-0.1	0.0	±1.0	0.078
137	133.4	133.3	133.2	-0.2	-0.1	±1.0	0.078
138	134.4	134.2	134.2	-0.2	0.0	±1.0	0.078
139	135.4	135.2	135.2	-0.2	0.0	±1.0	0.078
140	136.4	136.2	136.0	-0.4	-0.2	±1.0	0.078

RESULTADOS DE INDICACIÓN DE SOBRECARGA						
Frecuencia	Nivel entrada	Lectura Esperada	Equipo	Error	Tolerancia	Incertidumbre
Hz	dB	dB	dB	dB	dB	dB
1000	135.0	135.0	135.5	0.500	±1.5	0.078
800	135.8	135.5	135.7	0.200	±1.5	0.078
630	135.9	135.5	136.0	0.500	±1.5	0.078
500	136.2	135.5	136.1	0.600	±1.5	0.078
400	136.8	135.5	136.3	0.800	±1.5	0.078
315	141.6	135.5	136.3	0.800	±1.5	0.078

Nota: Promedio de 3 mediciones por cada punto

OBSERVACIONES

La estimación de la incertidumbre expandida se realizó con base en el documento JCGM 100:2008 (GUM 1995 with minor corrections) "Evaluation of measurement data - Guide to the expression of uncertainty in measurement", multiplicando la incertidumbre típica combinada por el factor de cobertura $k=2.00$, que para una distribución t (de Student) con $\nu=9$ (grados de libertad) corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente el 95,45%. Este certificado no podrá reproducirse excepto en su totalidad sin la aprobación escrita del laboratorio Elicrom Calibración. El presente certificado se refiere solamente al equipo arriba descrito al momento de la calibración.

CALIBRACIÓN REALIZADA POR:	Alex Bajaña	FECHA DE EMISIÓN:	2023-03-28
FECHA DE RECEPCIÓN DE ÍTEM:	2023-03-27	FECHA PRÓXIMA DE CALIBRACIÓN:	2025-03
FECHA DE CALIBRACIÓN:	2023-03-28		



Autenticación de certificado

Autorizado y firmado electrónicamente por:

Ing. Savino Pineda
Gerente Técnico



Firma electrónica

Garantía de Confiabilidad y Confidencialidad: PSI C. LTDA. garantiza resultados confiables y respaldo técnico al cliente. Se mantendrá absoluta confidencialidad de los resultados. Nota: Los resultados no podrán ser reproducidos de forma parcial. Los resultados obtenidos corresponden solo al (las) área(s) y período(s) de monitoreo, muestreo, medición y análisis descrito(s).



Certificado de Calibración

Certificate of Calibration

Número

Number

CC-2754-005-22

Cliente:
Customer
PSI PRODUCTOS Y SERVICIOS
INDUSTRIALES CIA LTDA

Dirección:
Address
km 10 Vía Daule, Lotización
Industrial Inmaconsa, Calle Los
Ciruelos, Intersección con Tecas,
Mz 14, C Numero 57

Teléfono:
Phone Number
3883490 - 3883491 - 92

Persona de Contacto:
Contact Person
José Luis Vásquez

Objeto:
Item
TERMOHIGROMETRO



Marca:
Manufacturer
ACURITE

Modelo:
Model
613A1

No. de Serie⁽¹⁾:
Serial Number
NO ESPECIFICA

Identificación:
Identification
EI/194

Ubicación del Objeto⁽¹⁾:
Item Location
Laboratorio de Gases - Ruido -
S&SO

Fecha de Recepción:
Date of Receipt
2022-05-27

Fecha de Calibración:
Calibration Date
2022-05-31

Próxima Fecha de Calibración:
Due Date
2024-05

Técnico Responsable:
Responsible Technician
Eduardo Montaña

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los estándares nacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI)

Con el fin de asegurar la calidad de sus mediciones, el usuario está obligado a recalibrar sus instrumentos a intervalos apropiados.

This calibration certificate documents the traceability to national standards, which realize the units of measurement according to the International System of Units (SI)

In order to ensure the quality of their measurements, the user is obliged to have the object recalibrated at appropriate intervals.

Persona que Autoriza / Fecha de Emisión: Ing. Savino Pineda / 2022-06-01
Person authorizing / Date of Issue

Gerente Técnico

Autorizado y firmado electrónicamente por SAVINO ENRIQUE PINEDA GONZALEZ
Nombre de reconocimiento (DN): cn=SAVINO ENRIQUE PINEDA GONZALEZ, serialNumber=110621145301, ou=ENTIDAD DE CERTIFICACION DE INFORMACION, o=SECURITY DATA S.A. 2, c=EC
Fecha: 2022-06-01 11:05:01

Garantía de Confiabilidad y Confidencialidad: PSI C. LTDA. garantiza resultados confiables y respaldo técnico al cliente. Se mantendrá absoluta confidencialidad de los resultados. Nota: Los resultados no podrán ser reproducidos de forma parcial. Los resultados obtenidos corresponden solo al (las) área(s) y período(s) de monitoreo, muestreo, medición y análisis descrito(s).



Certificado de Calibración

Certificate of Calibration

Número
Number

CC-2754-005-22

Declaración de Trazabilidad Metrológica

Statement of Metrological Traceability

Los resultados de calibración contenidos en este certificado son trazables al Sistema Internacional de Unidades (SI) por medio de una cadena ininterrumpida de calibraciones a través del NIST (National Institute of Standards and Technology - Estados Unidos) o de otros Institutos Nacionales de Metrología (INMs).

The calibration results contained in this certificate are traceable to the International System of Units (SI) through an unbroken chain of calibrations through NIST (National Institute of Standards and Technology - United States) or other National Metrology Institutes (NIMs).

Resultados de la Calibración en Temperatura

Temperature Calibration Results

Valor de Prueba Test Value	Indicación Ítem Item Reading	Indicación Patrón Standard Reading	Error de Medición (e) Measurement Error (e)	Incertidumbre (U) Uncertainty (U)	Factor de Cobertura (k) Coverage Factor	Humedad Relativa Relative Humidity
°C	°C	°C	°C	°C		%hr
23	23	23,04	-0,04	0,01	2,00	50,11

El valor de humedad relativa reportado corresponde al de la cámara climática durante la calibración del ítem.

The relative humidity value reported corresponds to that of the climatic chamber during the calibration of the item.

Resultados de la Calibración en Humedad Relativa

Relative Humidity Calibration Results

Valor de Prueba Test Value	Indicación Ítem Item Reading	Indicación Patrón Standard Reading	Error de Medición (e) Measurement Error (e)	Incertidumbre (U) Uncertainty (U)	Factor de Cobertura (k) Coverage Factor	Temperatura Temperature
%hr	%hr	%hr	%hr	%hr		°C
30	30	30,1	-0,1	1,0	2,00	23,04
50	48	50,1	-2,1	1,0	2,00	23,04
75	71	75,1	-4,1	1,2	2,00	23,04

El valor de temperatura reportado corresponde al de la cámara climática durante la calibración del ítem.

The temperature value reported corresponds to that of the climatic chamber during the calibration of the item.

Nota

Note

- La indicación del patrón y el error de medición (mejor estimación del valor verdadero) se muestran con la misma cantidad de decimales que la incertidumbre reportada (véase 7.2.6 de la GUM).

- The standard reading and the measurement error (best estimate of the true value) are shown with the same number of digits as the reported uncertainty (see GUM 7.2.6).

FO.PEC.04-02 Rev. 25

Garantía de Confiabilidad y Confidencialidad: PSI C. LTDA. garantiza resultados confiables y respaldo técnico al cliente. Se mantendrá absoluta confidencialidad de los resultados. Nota: Los resultados no podrán ser reproducidos de forma parcial. Los resultados obtenidos corresponden solo al (las) área(s) y período(s) de monitoreo, muestreo, medición y análisis descrito(s).



PRODUCTOS Y SERVICIOS
INDUSTRIALES C.LTDA.

EI/202

20230811-C-Inf-RR 243-
RG 372-373-374-388-394

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN No: CC-2754-003-22

IDENTIFICACIÓN DEL CLIENTE						
NOMBRE:	PSI PRODUCTOS Y SERVICIOS INDUSTRIALES CIA LTDA					
DIRECCIÓN:	KM 10 VÍA DAULE, LOTIZACIÓN INDUSTRIAL INMACONSA, CALLE LOS CIRUELOS, INTERSECCIÓN CON TECAS, MZ 14, C NUMERO 57					
TELÉFONO:	3883490 - 3883491 - 92					
PERSONA(S) DE CONTACTO:	JOSÉ LUIS VÁSQUEZ					
IDENTIFICACIÓN DEL ÍTEM						
ÍTEM:	ANEMÓMETRO	CÓDIGO ⁽¹⁾ :	EI/202			
MARCA:	LANDTEK	UNIDAD DE MEDIDA:	m/s			
MODELO:	AM-4836C	RESOLUCIÓN:	0,1			
SERIE:	N867153	INTERVALO DE MEDIDA ⁽²⁾ :	(0,4 a 45) m/s			
UBICACIÓN:	NO ESPECIFICA					
EQUIPAMIENTO UTILIZADO						
CÓDIGO	NOMBRE	MARCA	MODELO	SERIE	VENCE CAL.	N° CERTIFICADO
EL.PC.080	ANEMOMETRO PATRON	TSI ALNOR	AVM440	AVM441813009	2022-06-11	800424102
EL.PT.1366	BARÓMETRO DIGITAL	CONTROL COMPANY	6530	192445056	2022-10-18	CC-4844-032-21
EL.PT.365	TERMOMIGRÓMETRO	CENTER	342	190601459	2023-03-30	CC-1187-005-22
DECLARACIÓN DE TRAZABILIDAD METROLÓGICA						
Los resultados de calibración contenidos en este certificado son trazables al Sistema Internacional de Unidades (SI) por medio de una cadena ininterrumpida de calibraciones a través del NIST (National Institute of Standards and Technology - Estados Unidos) o de otros Institutos Nacionales de Metrología (INMs).						
CALIBRACIÓN						
MÉTODO:	COMPARACIÓN DIRECTA CON ANEMÓMETRO PATRÓN Y TUNEL DE VIENTO					
DOCUMENTO DE REFERENCIA:	ISO 17713-1:2007					
PROCEDIMIENTO:	PEC.EL.53					
LUGAR DE CALIBRACIÓN:	LABORATORIO DE TORQUE, FUERZA Y PRESIÓN (ELICROM)					
TEMPERATURA AMBIENTAL MEDIA:	22,8 °C	±0,3 °C				
HUMEDAD RELATIVA MEDIA:	52,8 %HR	±1,2 %HR				
PRESIÓN ATMOSFÉRICA MEDIA:	1012 hPa	±1 hPa				
RESULTADOS DE LA CALIBRACIÓN						
Nominal	Lectura Ítem	Lectura Patrón	Error de Medición	Incertidumbre	Factor de Cobertura (k)	
m/s	m/s	m/s	m/s	m/s		
1	0,9	1,038	-0,138	0,061	2,00	
10	9,8	10,02	-0,22	0,16	2,00	
30	29,6	29,93	-0,33	0,11	2,00	
OBSERVACIONES						
La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición (intervalo de confianza), la cual se evaluó con base en el documento JCGM 100:2008 (GUM 1995 with minor corrections) "Evaluation of measurement data - Guide to the expression of uncertainty in measurement", multiplicando la incertidumbre típica combinada por el factor de cobertura k, que para una distribución t (de Student) corresponde a un nivel de confianza de aproximadamente el 95,45%. Este certificado no podrá reproducirse excepto en su totalidad sin la aprobación escrita del laboratorio Elicrom-Calibración. Los resultados contenidos en este certificado son válidos únicamente para el ítem aquí descrito, en el momento y bajo las condiciones en que se realizó la calibración.						
NOTA: La lectura del patrón y el error de medición (mejor estimación del valor verdadero) se muestran con la misma cantidad de decimales que la incertidumbre reportada (véase 7.2.6 de la GUM).						
⁽¹⁾ Información proporcionada por el cliente. Elicrom no es responsable de dicha información.						
⁽²⁾ Información tomada de las especificaciones del ítem de calibración (proporcionada por el fabricante).						
CALIBRACIÓN REALIZADA POR: Alex Bajaña						
FECHA DE RECEPCIÓN DEL ÍTEM: 2022-05-27		FECHA DE EMISIÓN: 2022-05-31				
FECHA DE CALIBRACIÓN: 2022-05-31		FECHA PRÓXIMA DE CALIBRACIÓN: 2024-05				



Autenticación de certificado

Autorizado y firmado electrónicamente por:

Ing. Savino Pineda
Gerente Técnico



Firma electrónica



Garantía de Confiabilidad y Confidencialidad: PSI C. LTDA. garantiza resultados confiables y respaldo técnico al cliente. Se mantendrá absoluta confidencialidad de los resultados. Nota: Los resultados no podrán ser reproducidos de forma parcial. Los resultados obtenidos corresponden solo al (las) área(s) y periodo(s) de monitoreo, muestreo, medición y análisis descrito(s).



PRODUCTOS Y SERVICIOS
INDUSTRIALES C.LTDA.

EI/199

20230811-C-Inf-RR 243-
RG 372-373-374-388-394

LABORATORIO DE ANÁLISIS AMBIENTAL DE PRODUCTOS Y SERVICIOS INDUSTRIALES CIA. LTDA.				HOJA DE RESULTADOS. CALIBRACIÓN / VERIFICACIÓN. CAPTADOR DE MATERIAL PARTICULADO																																					
<table border="1"><thead><tr><th colspan="2">Condiciones de Calibración</th></tr><tr><th>Fecha</th><th>Hora</th></tr></thead><tbody><tr><td>3/1/2023</td><td>16:25:00</td></tr><tr><th>Temp Amb.</th><th>Humedad</th></tr><tr><td>25.6</td><td>58%</td></tr><tr><th colspan="2">Procedimiento</th></tr><tr><td colspan="2">PEC/LABPSI/11</td></tr></tbody></table>				Condiciones de Calibración		Fecha	Hora	3/1/2023	16:25:00	Temp Amb.	Humedad	25.6	58%	Procedimiento		PEC/LABPSI/11		<table border="1"><thead><tr><th colspan="2">Equipo utilizado:</th></tr><tr><th>Serie:</th><th>EI/199</th></tr><tr><th>Patrón de ref.:</th><th>PF/16</th></tr><tr><th>Serie:</th><th>000625</th></tr></thead></table>				Equipo utilizado:		Serie:	EI/199	Patrón de ref.:	PF/16	Serie:	000625	<table border="1"><thead><tr><th colspan="2">Calibración/ Verificación realizada por:</th></tr><tr><th colspan="2">Ing. José Vasquez</th></tr></thead></table>		Calibración/ Verificación realizada por:		Ing. José Vasquez		<table border="1"><thead><tr><th colspan="2">Calibración/ Verificación interna #:</th></tr><tr><th colspan="2">CPQ-030</th></tr></thead></table>		Calibración/ Verificación interna #:		CPQ-030	
Condiciones de Calibración																																									
Fecha	Hora																																								
3/1/2023	16:25:00																																								
Temp Amb.	Humedad																																								
25.6	58%																																								
Procedimiento																																									
PEC/LABPSI/11																																									
Equipo utilizado:																																									
Serie:	EI/199																																								
Patrón de ref.:	PF/16																																								
Serie:	000625																																								
Calibración/ Verificación realizada por:																																									
Ing. José Vasquez																																									
Calibración/ Verificación interna #:																																									
CPQ-030																																									
<table border="1"><thead><tr><th>Parámetro</th><th>Unidades</th><th>Flujo Promedio Patrón</th><th>Promedio de medición</th><th>Diferencia</th><th>Error máximo permitido +/-</th><th>Porcentaje de error</th><th>Incertidumbre</th></tr></thead><tbody><tr><td>Flujo</td><td>L/min</td><td>16,74</td><td>16,70</td><td>-0,039</td><td>0,33</td><td>0,23</td><td>0,04</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></tbody></table>				Parámetro	Unidades	Flujo Promedio Patrón	Promedio de medición	Diferencia	Error máximo permitido +/-	Porcentaje de error	Incertidumbre	Flujo	L/min	16,74	16,70	-0,039	0,33	0,23	0,04																	<div>Equipo Calibrado/ Verificado por: </div> <div>Revisado por: </div>					
Parámetro	Unidades	Flujo Promedio Patrón	Promedio de medición	Diferencia	Error máximo permitido +/-	Porcentaje de error	Incertidumbre																																		
Flujo	L/min	16,74	16,70	-0,039	0,33	0,23	0,04																																		

PEC-1101-02

Garantía de Confiabilidad y Confidencialidad: PSI C. LTDA. garantiza resultados confiables y respaldo técnico al cliente. Se mantendrá absoluta confidencialidad de los resultados. Nota: Los resultados no podrán ser reproducidos de forma parcial. Los resultados obtenidos corresponden solo al (las) área(s) y periodo(s) de monitoreo, muestreo, medición y análisis descrito(s).





PRODUCTOS Y SERVICIOS
INDUSTRIALES C.LTDA.

20230811-C-Inf-RR 243-
RG 372-373-374-388-394

EI/332

LABORATORIO DE ANÁLISIS AMBIENTAL DE PRODUCTOS Y SERVICIOS INDUSTRIALES CÍA. LTDA.				HOJA DE RESULTADOS. CALIBRACIÓN / VERIFICACIÓN. CAPTADOR DE MATERIAL PARTICULADO			
Condiciones de Calibración				Equipo utilizado:		Calibración/ Verificación	
Fecha	3/1/2023	Hora	11:08:00	Serie:	EI/332	realizada por:	Calibración/ Verificación interna
Temp Amb.	25,7	Humedad	56%	Patrón de ref.:	494	Ing. José Vásquez	#:
Procedimiento	PECILABPSI/11			Serie:	000625		CPQ-031
Parámetro	Unidades	Flujo Promedio Patrón	Promedio de medición	Diferencia	Error máximo permitido +/-	Porcentaje de error	Incertidumbre
Flujo	L/min	16.69	16,70	0,008	0,33	0,05	0,04

Equipo Calibrado/ Verificado por: 

Revisado por: 

PEC-1101-02

Garantía de Confiabilidad y Confidencialidad: PSI C. LTDA. garantiza resultados confiables y respaldo técnico al cliente. Se mantendrá absoluta confidencialidad de los resultados. Nota: Los resultados no podrán ser reproducidos de forma parcial. Los resultados obtenidos corresponden solo al (las) área(s) y periodo(s) de monitoreo, muestreo, medición y análisis descrito(s).



Certificado de Calibración

Certificate of Calibration

Número

Number

CC-1164-001-22

Cliente:
Customer

PSI PRODUCTOS Y SERVICIOS
INDUSTRIALES CIA LTDA

Dirección:
Address

Km.10 vía a Daule, Lotización
Industrial Inmaconsa, Calle Los
Ciruelos, intersección con Tecas,
Mz 14 C Numero 57

Teléfono:
Phone Number

3883490 - 3883491 - 92

Persona de Contacto:
Contact Person

José Luis Vásquez

Objeto:
Item

BALANZA ANALITICA



Marca:
Manufacturer

KERN

Modelo:
Model

ABT 220-5DM

No. de Serie:
Serial Number

WB13E0075

Identificación:
Identification

EI/189

Ubicación del Objeto⁽¹⁾:
Item Location

Laboratorio

Fecha de Recepción:
Date of Receipt

2022-03-09

Fecha de Calibración:
Calibration Date

2022-03-09

Próxima Fecha de Calibración:
Due Date

2024-03

Técnico Responsable:
Responsible Technician

Eduardo Moya

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los estándares nacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI)

Con el fin de asegurar la calidad de sus mediciones, el usuario está obligado a recalibrar sus instrumentos a intervalos apropiados.

This calibration certificate documents the traceability to national standards, which realize the units of measurement according to the International System of Units (SI)

In order to ensure the quality of their measurements, the user is obliged to have the object recalibrated at appropriate intervals.

Persona que Autoriza / Fecha de Emisión:
Person authorizing / Date of Issue

Ing. Savino Pineda / 2022-03-11

Gerente Técnico

Autorizado y firmado electrónicamente por SAVINO ENRIQUE PINEDA GONZALEZ
Nombre de reconocimiento (DN): cn=SAVINO ENRIQUE PINEDA GONZALEZ, serialNumber=110621145301, ou=ENTIDAD DE CERTIFICACION DE INFORMACION, o=SECURITY DATA S.A. 2, c=EC
Fecha: 2022-03-11 11:43:02

Garantía de Confiabilidad y Confidencialidad: PSI C. LTDA. garantiza resultados confiables y respaldo técnico al cliente. Se mantendrá absoluta confidencialidad de los resultados. Nota: Los resultados no podrán ser reproducidos de forma parcial. Los resultados obtenidos corresponden solo al (las) área(s) y período(s) de monitoreo, muestreo, medición y análisis descrito(s).



Certificado de Calibración

Certificate of Calibration

Número
Number

CC-1164-001-22

Resultados del ajuste

Adjustment Results

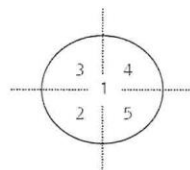
Unidad	Carga de Prueba	Lectura Antes	Lectura Después
Unit	Test Load	Before Reading	After Reading
g	80	78,99997	80,00000

Resultados de la Calibración

Calibration Results

Ensayo de Excentricidad

Eccentricity Test



Carga de Prueba	Posición	Indicación ítem	Δ_{lecc}	Cumplimiento
Test Load	Position	Item Reading	Δ_{lecc}	Compliance
g	N°	g	g	
80	1	80,00001		
	2	80,00002	0,00001	Cumple
	3	80,00001	0,00000	Cumple
	4	80,00002	0,00001	Cumple
	5	80,00001	0,00000	Cumple

E.M.P.	$\pm 0,00200$	$ \Delta_{lecc} _{\text{máx}}$	0,00001
--------	---------------	--------------------------------	---------

Δ_{lecc} Diferencia i-ésima para las diferentes posiciones

i-th difference for different positions

$|\Delta_{lecc}|_{\text{máx}}$ Diferencia máxima
Maximum difference

E.M.P. Error máximo permitido
Maximum permissible error

Ensayo de Repetibilidad

Repeatability Test

Cumplimiento	Carga de Prueba	Pesada	Indicación ítem
Compliance	Test Load	Weighing	Item Reading
Cumple	g	N°	g
	110	1	109,9998
		2	109,9999
		3	109,9998
		4	109,9999
		5	109,9998

Máx-Mín	0,0001
E.M.P.	$\pm 0,0020$

Máx-Mín Diferencia entre la indicación máxima y la mínima
Difference between maximum and minimum indication

Garantía de Confiabilidad y Confidencialidad: PSI C. LTDA. garantiza resultados confiables y respaldo técnico al cliente. Se mantendrá absoluta confidencialidad de los resultados. Nota: Los resultados no podrán ser reproducidos de forma parcial. Los resultados obtenidos corresponden solo al (las) área(s) y período(s) de monitoreo, muestreo, medición y análisis descrito(s).



Certificado de Calibración

Certificate of Calibration

Número

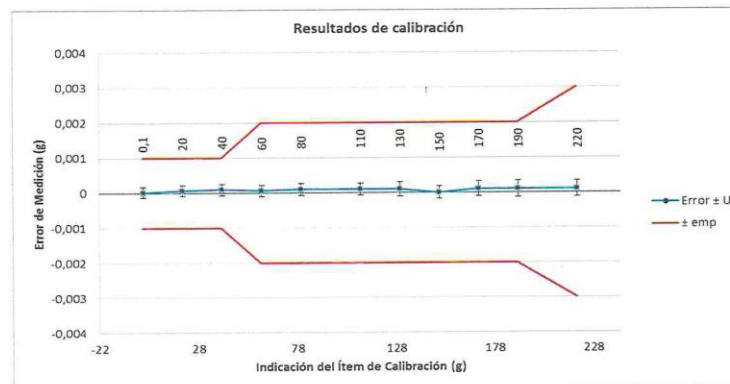
Number

CC-1164-001-22

Ensayo de Errores de Indicación

Test for errors of indication

Carga de Prueba Test Load	Indicación Item Item Reading	Valor Patrón Standard Value	Error de Medición (e) Measurement Error (e)	Incertidumbre (U) Uncertainty (U)	E.M.P. M.P.E.	Factor de Cobertura (k) Coverage factor	Cumplimiento Compliance
g	g	g	g	g	g		
0,05	0,05000	0,05000	0,00000	0,00016	± 0,00100	2,87	Cumple
0,1	0,10000	0,09999	0,00001	0,00016	± 0,00100	2,87	Cumple
20	20,00002	19,99998	0,00008	0,00015	± 0,00100	2,65	Cumple
40	40,00001	39,99992	0,00009	0,00016	± 0,00100	2,37	Cumple
60	60,00002	59,99996	0,00008	0,00016	± 0,00200	2,37	Cumple
80	80,00001	79,99992	0,00009	0,00017	± 0,00200	2,16	Cumple
110	110,00001	110,00000	0,00010	0,00017	± 0,00200	2,13	Cumple
130	130,00001	130,00000	0,00010	0,00020	± 0,00200	2,07	Cumple
150	150,00001	150,00010	0,00000	0,00018	± 0,00200	2,11	Cumple
170	170,00001	170,00000	0,00010	0,00021	± 0,00200	2,05	Cumple
190	190,00001	190,00000	0,00010	0,00024	± 0,00200	2,03	Cumple
220	220,00001	220,00000	0,00010	0,00023	± 0,00300	2,03	Cumple



Errores Máximos Permitidos Maximum Permissible Errors	
Para cargas de prueba, m: For test loads, m:	emp mpe
g	g
m ≤ 50	0,001
50 < m ≤ 200	0,002
m > 200	0,003

Garantía de Confiabilidad y Confidencialidad: PSI C. LTDA. garantiza resultados confiables y respaldo técnico al cliente. Se mantendrá absoluta confidencialidad de los resultados. Nota: Los resultados no podrán ser reproducidos de forma parcial. Los resultados obtenidos corresponden solo al (las) área(s) y período(s) de monitoreo, muestreo, medición y análisis descrito(s).



Certificado de Calibración

Certificate of Calibration

Número

Number

CC-1164-001-22

Información sobre Declaración de Conformidad

Information about Statement of Conformity

Regla de Decisión (Aceptación Simple): El ítem de calibración se acepta como conforme con el requisito especificado de emp (error máximo permitido) si la suma del valor absoluto del error de medición con la incertidumbre expandida de medición es menor o igual al error máximo permitido (emp): $(|e| + U) \leq emp$

Nota: El error máximo permitido (emp) está dado en el apartado 3.5 de la OIML R 76-1:2006 y se muestra en la tabla de resultados.

Declaración de Conformidad: De acuerdo a los resultados reportados en este certificado, el ítem de calibración CUMPLE con el requisito especificado de error máximo permitido (emp).

Decision Rule (Simple Acceptance): The calibration item is accepted as conforming to the specified requirement of mpe (maximum permissible error) if the sum of the absolute value of the measurement error with the expanded measurement uncertainty is less than or equal to the maximum permissible error (mpe): $(|e| + U) \leq mpe$

Note: The maximum permissible error (mpe) is given in section 3.5 of OIML R 76-1:2006 and is shown in the results table.

Statement of Conformity: According to the results reported in this certificate, the calibration item MEETS the specified requirement of maximum permissible error (mpe).

Característica de un rango de pesaje

Characteristic of the weighing range

Además de los errores de medición determinados para cada punto de calibración durante la prueba de pesajes, se muestra a continuación una función que permite estimar el error de medición aproximado para cualquier indicación R dentro del intervalo de pesaje.

In addition to the measurement errors determined for test load during the weighing test, a function is shown below which allows estimation of the approximate error of indication for any indication R within the weighing range.

Error de Indicación $E_{aprox}(R)$ para lecturas brutas o netas:

Error of Indication $E_{aprox}(R)$ for gross or net readings:

Aproximación por una línea recta que cruza por el cero: <i>Approximation by a straight line through zero:</i>	Incertidumbre típica del error de indicación aproximado $u(E_{aprox})$: <i>Standard uncertainty of the approximate error of indication $u(E_{aprox})$:</i>
$E_{aprox}(R) = 6,033E-07 R$	$u(E_{aprox}) = 2,355E-07 R$

Resultados de una pesada

Weighing result

El resultado de una pesada, es decir la lectura corregida aproximada del instrumento se obtiene a partir de:

The weighing result, that is, the approximate corrected reading of the instrument is obtained from:

$$R_{corregida} = R - 6,033E-07 R$$



Por su parte, la incertidumbre expandida del resultado de una pesada es:

On the other hand, the expanded uncertainty of a weighing result is:

En las mismas condiciones de la calibración <i>Under the same calibration conditions</i>	Rango <i>Range</i>	En condiciones diferentes a las de la calibración <i>Under conditions other than calibration</i>	Rango <i>Range</i>
$U(W) = 2 \cdot \sqrt{(3,017E-09 g^2 + 5,548E-14 R^2)}$	100 g	$U(W) = 2 \cdot \sqrt{(3,017E-09 g^2 + 3,891E-09 R^2)}$	100 g
$U(W) = 2 \cdot \sqrt{(3,842E-09 g^2 + 5,548E-14 R^2)}$	220 g	$U(W) = 2 \cdot \sqrt{(3,842E-09 g^2 + 3,891E-09 R^2)}$	220 g

Garantía de Confiabilidad y Confidencialidad: PSI C. LTDA. garantiza resultados confiables y respaldo técnico al cliente. Se mantendrá absoluta confidencialidad de los resultados. Nota: Los resultados no podrán ser reproducidos de forma parcial. Los resultados obtenidos corresponden solo al (las) área(s) y período(s) de monitoreo, muestreo, medición y análisis descrito(s).

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN No: CC-1775-013-23

			
IDENTIFICACIÓN DEL CLIENTE			
NOMBRE:	PSI PRODUCTOS Y SERVICIOS INDUSTRIALES CIA LTDA		
DIRECCIÓN:	KM.10 VÍA A DAULE, LOTIZACIÓN INDUSTRIAL INMACONSA, CALLE LOS CIRUELOS, INTERSECCIÓN CON TECAS, MZ 14 C NUMERO 57		
TELÉFONO:	042103716		
PERSONA(S) DE CONTACTO:	ING JOSÉ LUIS VÁSQUEZ		
IDENTIFICACIÓN DEL ÍTEM DE CALIBRACIÓN			
ÍTEM:	MEDIDOR DE FLUJO	CÓDIGO ⁽¹⁾ :	PF/16
MARCA:	BGI INSTRUMENTS	UNIDAD DE MEDIDA:	l/min
MODELO:	TETRACAL	RESOLUCIÓN:	0,031 0,01
TIPO:	NO ESPECÍFICA	INTERVALO DE MEDIDA:	(0,1 a 2) l/min (2 a 30) l/min
SERIE:	625	UBICACIÓN ⁽¹⁾ :	LABORATORIO DE GASES - RUIDO - S&SO
EQUIPAMIENTO UTILIZADO			
CÓDIGO	NOMBRE	MARCA	MODELO
EL PT.1390	PATRON PRIMARIO DE FLUJO GAS	MESALAB	FLEXCAL LOW FLOW
EL PT.1389	PATRON PRIMARIO DE FLUJO GAS	MESALAB	FLEXCAL HIGH FLOW
EL PT.1365	BARÓMETRO DIGITAL	CONTROL COMPANY	6530
EL PT.365	TERMOHIGRÓMETRO	CENTER	342
DECLARACIÓN DE TRAZABILIDAD METROLÓGICA			
Los resultados de calibración contenidos en este certificado son trazables al Sistema Internacional de Unidades (SI) por medio de una cadena ininterrumpida de calibraciones a través del NIST (National Institute of Standards and Technology - Estados Unidos) o de otros Institutos Nacionales de Metrología (INMs).			
CALIBRACIÓN			
MÉTODO:	COMPARACIÓN DIRECTA CON CALIBRADOR PRIMARIO DE FLUJO		
DOCUMENTO DE REFERENCIA:	CEM ME-009:2008 (EDICIÓN DIGITAL 1)		
PROCEDIMIENTO:	PEC.EL.56		
LUGAR DE CALIBRACIÓN:	LAB. TORQUE, FUERZA Y PRESIÓN (ELICROM)		
TEMPERATURA AMBIENTAL MEDIA:	23,3 °C	±0,5 °C	
HUMEDAD RELATIVA MEDIA:	55,2 %HR	±2,8 %HR	
PRESIÓN ATMOSFÉRICA MEDIA:	1010 hPa	±0 hPa	
RESULTADOS DE LA CALIBRACIÓN			
Nominal	Lectura Ítem	Lectura Patrón	Error
l/min	l/min	l/min	l/min
0,1	0,153	0,10024	0,05276
0,5	0,518	0,4982	0,0218
5	5,11	5,036	0,074
15	15,22	15,083	0,137
30	30,27	30,10	0,17
OBSERVACIONES			
La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición, la cual se evaluó con base en el documento JCGM 100:2008 (GUM 1995 with minor corrections) "Evaluation of measurement data - Guide to the expression of uncertainty in measurement", multiplicando la incertidumbre típica combinada por el factor de cobertura k, que para una distribución 1 (de Student) corresponde a un nivel de confianza de aproximadamente el 95,45%. Este certificado no podrá reproducirse excepto en su totalidad sin la aprobación escrita del laboratorio Elicrom-Calibración. Los resultados contenidos en este certificado son válidos únicamente para el ítem aquí descrito, en el momento y bajo las condiciones en que se realizó la calibración.			
NOTA 1: La lectura del patrón y el error de medición se muestran con la misma cantidad de decimales que la incertidumbre reportada (véase 7.2.6 de la GUM).			
NOTA 2: Se realiza la calibración del equipo alternando los venturi del siguiente modo:			
- Para los puntos de 0,1 y 0,5 l/min se utilizó venturi con código 625/3			
- Para el punto de 5 l/min se utilizó venturi con código 625/2			
- Para los puntos de 15 y 30 l/min se utilizó venturi con código 625/1			
⁽¹⁾ Información proporcionada por el cliente. Elicrom no es responsable de dicha información.			
⁽²⁾ Información tomada de las especificaciones del ítem de calibración (proporcionada por el fabricante).			
CALIBRACIÓN REALIZADA POR:	Dario Carpio	FECHA DE EMISIÓN:	2023-03-28
FECHA DE RECEPCIÓN DEL ÍTEM:	2023-03-27	FECHA PRÓXIMA DE CALIBRACIÓN:	2025-03
FECHA DE CALIBRACIÓN:	2023-03-28		



Autorizado y firmado electrónicamente por:

Ing. Savio Pineda
Gerente Técnico



Garantía de Confiabilidad y Confidencialidad: PSI C. LTDA. garantiza resultados confiables y respaldo técnico al cliente. Se mantendrá absoluta confidencialidad de los resultados. Nota: Los resultados no podrán ser reproducidos de forma parcial. Los resultados obtenidos corresponden solo al (las) área(s) y período(s) de monitoreo, muestreo, medición y análisis descrito(s).

REPORTE DE CALIBRACIÓN

Certificado N°:	C-320003
Fecha de calibración:	14 de abril 2023
Procedimiento:	PEC/LAB-PSI/09

DATOS DE SOLICITANTE DE CALIBRACIÓN	
Empresa:	PSI C. LTDA.
Dirección:	km.10 vía a Daule, Lotización Industrial Inmaconsa, Calle Los Ciruelos, intersección con Tecas, Mz 14 C Numero 57
Persona Contacto:	Ing. Héctor Murzi

DATOS DEL EQUIPO A CALIBRAR	
Tipo:	Equipo portátil de medición de gases: CO, NOx (NO y NO ₂) y SO ₂
Marca:	TESTO
Modelo:	350
Serie:	62860700
Código de identificación:	EI/320
Rango de lecturas:	CO: 0 – 10000 ppm; NOx: 0 – 3000 ppm; SO ₂ : 0 – 5000 ppm
Resolución:	CO: 1 ppm; NOx: 1 ppm; SO ₂ : 1 ppm

DATOS DEL PATRÓN DE CALIBRACIÓN UTILIZADO	
Patrón N°1:	Rango bajo
Descripción:	Mezcla de gases protocolo EPA contenido cilindro de aluminio de 31.6 cf
Serie:	CCKR0003053
Concentraciones:	CO: 99,9 ppm; NOx: 99,1 ppm; SO ₂ : 100,2 ppm
Fecha de expiración:	31 de octubre de 2027
Patrón N°2:	Rango alto
Descripción:	Mezcla de gases protocolo EPA contenido cilindro de aluminio de 31.6 cf
Serie:	CCKR0003026
Concentraciones:	CO: 350,3 ppm; NOx: 350,6 ppm; SO ₂ : 348,7 ppm
Fecha de expiración:	31 de octubre de 2027

DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD	
De acuerdo a los resultados obtenidos, y que se expresan en las páginas 2 y 3 del presente certificado, el equipo anteriormente descrito presentó valores de CO, NOx y SO ₂ dentro de los límites de los errores máximos permitidos (especificados por el fabricante del equipo), tanto para el Patrón N°1: rango bajo, como para el Patrón N°2: rango alto.	

<ul style="list-style-type: none">- El presente no constituye un certificado de aptitud para el uso del equipo- Este documento no significa certificación de calidad- El presente certificado relaciona únicamente al instrumento arriba descrito al momento del ensayo- Se recomienda calibrar el equipo anualmente


Ing. Héctor Murzi
Director Técnico
LAB-PSI

Guayaquil, 14 de abril 2023

Pág: 1/3

Garantía de Confiabilidad y Confidencialidad: PSI C. LTDA. garantiza resultados confiables y respaldo técnico al cliente. Se mantendrá absoluta confidencialidad de los resultados. Nota: Los resultados no podrán ser reproducidos de forma parcial. Los resultados obtenidos corresponden solo al (las) área(s) y período(s) de monitoreo, muestreo, medición y análisis descrito(s).

Página 35 de 46

LABORATORIO DE ANÁLISIS AMBIENTAL DE PRODUCTOS Y SERVICIOS INDUSTRIALES CIA. LTDA.				HOJA DE RESULTADOS. CALIBRACIÓN / VERIFICACIÓN. ANALIZADOR DE GASES DE COMBUSTIÓN			
Condiciones de Calibración				Equipo utilizado: EI/320			
Fecha	Hora	Humedad	Procedimiento	Serie:	Gas #. CA-	KR0003053	Calibración/ Verificación interna #:
14/04/2023	16:19:00	26	PEC/LAB-PSI/09	01505958			C-320003-RB
				Ing. José Vásquez			
				Pres. cli. de gas (psi): 1689			

Parámetro	Unidades	Concentración de la mezcla estándar	Promedio de medición	Diferencia	Error máximo permitido +/-	Porcentaje de error	Incertidumbre
CO	ppm	99,9	99,0	-0,9	5,1	0,9	1,3
NOx	ppm	99,1	97,0	-2,1	5,1	2,1	1,3
SO2	ppm	100,2	100,0	-0,2	5,0	0,2	1,4

Equipo Calibrado/ Verificado por:

Revisado por:

Parámetro	Rango	E. máximo permitido
CO	0 - 38,9 ppm	+/- 2 ppm
	40 - 500 ppm	+/- 5 % del vm
	0 - 38,9 ppm	+/- 2 ppm
NOx	0 - 99 ppm	+/- 5 ppm
	100 - 2000 ppm	+/- 5 % del vm
	2001 - 3000 ppm	+/- 10 % del vm
SO2	0 - 99 ppm	+/- 5 ppm
	100 - 2000 ppm	+/- 5 % del vm
	2001 - 5000 ppm	+/- 10 % del vm

Errores máximos permitidos:

PEC-0901-03

Garantía de Confiabilidad y Confidencialidad: PSI C. LTDA. garantiza resultados confiables y respaldo técnico al cliente. Se mantendrá absoluta confidencialidad de los resultados. Nota: Los resultados no podrán ser reproducidos de forma parcial. Los resultados obtenidos corresponden solo al (las) área(s) y periodo(s) de monitoreo, muestreo, medición y análisis descrito(s).

LABORATORIO DE ANÁLISIS AMBIENTAL DE PRODUCTOS Y SERVICIOS INDUSTRIALES CIA. LTDA.				HOJA DE RESULTADOS. CALIBRACIÓN / VERIFICACIÓN. ANALIZADOR DE GASES DE COMBUSTIÓN																																			
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td colspan="2">Condiciones de Calibración</td> </tr> <tr> <td>Fecha - Hora</td> <td>14/4/2023 16:23:00</td> </tr> <tr> <td>Temp Amb.</td> <td>Humedad 25 55</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Procedimiento PEC/LAB-PSI/09</td> </tr> </table>				Condiciones de Calibración		Fecha - Hora	14/4/2023 16:23:00	Temp Amb.	Humedad 25 55	Procedimiento PEC/LAB-PSI/09		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>Equipo utilizado:</td> <td>EI/320</td> </tr> <tr> <td>Serie:</td> <td>62860700</td> </tr> <tr> <td>Gas #: CA-</td> <td>KR0003026</td> </tr> <tr> <td>Pres. cil. de gas (psi):</td> <td>1960</td> </tr> </table>				Equipo utilizado:	EI/320	Serie:	62860700	Gas #: CA-	KR0003026	Pres. cil. de gas (psi):	1960	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>Calibración/ Verificación realizada por:</td> <td>Ing. José Vásquez</td> </tr> </table>		Calibración/ Verificación realizada por:	Ing. José Vásquez	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>Calibración/ Verificación interna #:</td> <td>C-320003-RA</td> </tr> </table>		Calibración/ Verificación interna #:	C-320003-RA								
Condiciones de Calibración																																							
Fecha - Hora	14/4/2023 16:23:00																																						
Temp Amb.	Humedad 25 55																																						
Procedimiento PEC/LAB-PSI/09																																							
Equipo utilizado:	EI/320																																						
Serie:	62860700																																						
Gas #: CA-	KR0003026																																						
Pres. cil. de gas (psi):	1960																																						
Calibración/ Verificación realizada por:	Ing. José Vásquez																																						
Calibración/ Verificación interna #:	C-320003-RA																																						
<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> <div> <p>Equipo Calibrado/ Verificado por: </p> <p>Revisado por: </p> </div> </div>																																							
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Parámetro</th> <th>Unidades</th> <th>Concentración de la mezcla estándar</th> <th>Promedio de medición</th> <th>Diferencia</th> <th>Error máximo permitido +/-</th> <th>Porcentaje de error</th> <th>Incertidumbre</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>CO</td> <td>ppm</td> <td>350,3</td> <td>349,0</td> <td>-1,3</td> <td>18,0</td> <td>0,4</td> <td>2,8</td> </tr> <tr> <td>NOx</td> <td>ppm</td> <td>350,6</td> <td>340,4</td> <td>-10,2</td> <td>18,0</td> <td>2,9</td> <td>2,2</td> </tr> <tr> <td>SO2</td> <td>ppm</td> <td>348,7</td> <td>348,0</td> <td>-0,7</td> <td>17,0</td> <td>0,2</td> <td>3,7</td> </tr> </tbody> </table>								Parámetro	Unidades	Concentración de la mezcla estándar	Promedio de medición	Diferencia	Error máximo permitido +/-	Porcentaje de error	Incertidumbre	CO	ppm	350,3	349,0	-1,3	18,0	0,4	2,8	NOx	ppm	350,6	340,4	-10,2	18,0	2,9	2,2	SO2	ppm	348,7	348,0	-0,7	17,0	0,2	3,7
Parámetro	Unidades	Concentración de la mezcla estándar	Promedio de medición	Diferencia	Error máximo permitido +/-	Porcentaje de error	Incertidumbre																																
CO	ppm	350,3	349,0	-1,3	18,0	0,4	2,8																																
NOx	ppm	350,6	340,4	-10,2	18,0	2,9	2,2																																
SO2	ppm	348,7	348,0	-0,7	17,0	0,2	3,7																																
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Parámetro</th> <th>Rango</th> <th>E. máximo permitido</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="4">CO</td> <td>0 - 39,9 ppm</td> <td>+/- 2 ppm</td> </tr> <tr> <td>40 - 500 ppm</td> <td>+/- 5 % del vm</td> </tr> <tr> <td>0 - 39,9 ppm</td> <td>+/- 2 ppm</td> </tr> <tr> <td>40 - 99 ppm</td> <td>+/- 5 ppm</td> </tr> <tr> <td rowspan="4">NOx</td> <td>100 - 2000 ppm</td> <td>+/- 5 % del vm</td> </tr> <tr> <td>2001 - 3000 ppm</td> <td>+/- 10 % del vm</td> </tr> <tr> <td>0 - 99 ppm</td> <td>+/- 5 ppm</td> </tr> <tr> <td>100 - 2000 ppm</td> <td>+/- 5 % del vm</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">SO2</td> <td>2001 - 5000 ppm</td> <td>+/- 10 % del vm</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>								Parámetro	Rango	E. máximo permitido	CO	0 - 39,9 ppm	+/- 2 ppm	40 - 500 ppm	+/- 5 % del vm	0 - 39,9 ppm	+/- 2 ppm	40 - 99 ppm	+/- 5 ppm	NOx	100 - 2000 ppm	+/- 5 % del vm	2001 - 3000 ppm	+/- 10 % del vm	0 - 99 ppm	+/- 5 ppm	100 - 2000 ppm	+/- 5 % del vm	SO2	2001 - 5000 ppm	+/- 10 % del vm								
Parámetro	Rango	E. máximo permitido																																					
CO	0 - 39,9 ppm	+/- 2 ppm																																					
	40 - 500 ppm	+/- 5 % del vm																																					
	0 - 39,9 ppm	+/- 2 ppm																																					
	40 - 99 ppm	+/- 5 ppm																																					
NOx	100 - 2000 ppm	+/- 5 % del vm																																					
	2001 - 3000 ppm	+/- 10 % del vm																																					
	0 - 99 ppm	+/- 5 ppm																																					
	100 - 2000 ppm	+/- 5 % del vm																																					
SO2	2001 - 5000 ppm	+/- 10 % del vm																																					

PEC-0901-03

Garantía de Confiabilidad y Confidencialidad: PSI C. LTDA. garantiza resultados confiables y respaldo técnico al cliente. Se mantendrá absoluta confidencialidad de los resultados. Nota: Los resultados no podrán ser reproducidos de forma parcial. Los resultados obtenidos corresponden solo al (las) área(s) y periodo(s) de monitoreo, muestreo, medición y análisis descrito(s).

Co



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN Medidor de Monóxido de Carbono

Certificado N°:	C-CO 170323-02
Fecha de calibración:	17 de marzo de 2023
Procedimiento:	ESH/PC-05
Tipo: calibración con gas patrón	

DATOS DE SOLICITANTE DE CALIBRACIÓN	
Empresa:	PSI C. LTDA.
Dirección:	km.10 vía a Daule, Lotización Industrial Inmaconsa, Calle Los Ciruelos, intersección con Tecas, Mz 14 C Numero 57
Persona Contacto:	Ing. Héctor Murzi

DATOS DEL EQUIPO A CALIBRAR	
Tipo:	Monitor de Calidad de Aire
Marca:	AEROQUAL
Modelo:	Serie 500
Sensor:	Monóxido de Carbono GSE
Serie:	ECM-1402201-014
Código de identificación:	EI/317
Rango de lectura:	0 – 25 ppm
Resolución:	0,01 ppm

RESULTADOS DE CALIBRACIÓN	
Descripción:	<ul style="list-style-type: none"> - Se realizó la verificación del instrumento en un nivel de concentración de Monóxido de Carbono - Gas patrón: DG2-A0967165. Nivel: 20 ppm
Valor AEROQUAL	20,41,ppm
Gas patrón	20 ppm
Diferencia	0,41 ppm
Max Exactitud esperada	+/- 2 ppm

DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD	
De acuerdo a los resultados obtenidos, el equipo anteriormente descrito presentó valores de CO dentro de los límites de los errores máximos permitidos (especificados por el fabricante del equipo).	

<ul style="list-style-type: none"> - El presente no constituye un certificado de aptitud para el uso del equipo - Este documento no significa certificación de calidad - El presente certificado relaciona únicamente al instrumento arriba descrito al momento del ensayo - Se recomienda calibrar el equipo anualmente 	
--	--

Responsable de calibración:	Fecha:
Ing. José Vázquez	17/03/2023

Pág: 1/1

Garantía de Confiabilidad y Confidencialidad: PSI C. LTDA. garantiza resultados confiables y respaldo técnico al cliente. Se mantendrá absoluta confidencialidad de los resultados. Nota: Los resultados no podrán ser reproducidos de forma parcial. Los resultados obtenidos corresponden solo al (las) área(s) y período(s) de monitoreo, muestreo, medición y análisis descrito(s).

Página 38 de 46



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

Certificado N°:	C-NO2 170323-02
Fecha de calibración:	17 de marzo de 2023
Procedimiento:	ESH/PC-03
	Tipo: calibración con reactivo validado

DATOS DE SOLICITANTE DE CALIBRACIÓN	
Empresa:	PSI C. LTDA.
Dirección:	km.10 vía a Daule, Lotización Industrial Inmaconsa, Calle Los Ciruelos, intersección con Tecas, Mz 14 C Numero 57
Persona Contacto:	Ing. Héctor Murzi

DATOS DEL EQUIPO A CALIBRAR	
Tipo:	Monitor de Calidad de Aire
Marca:	AEROQUAL
Modelo:	Serie 500
Sensor:	Dióxido de Nitrógeno
Serie:	ENW-1811191-042
Código de identificación:	EI/317
Rango de lectura:	0 – 1 ppm
Resolución:	0.01 ppm

RESULTADOS DE CALIBRACIÓN	
Descripción:	<ul style="list-style-type: none"> - Se realizó la verificación del instrumento en un nivel de concentración de Dióxido de Nitrógeno - Reactivo: Tubo GASTEC 9DL (0.1 – 3,0 ppm) (Desviación Estándar relativa: 10% (0,1 – 3,0 ppm))
Valor AEROQUAL	0,2 ppm
Tubo	0,1 – 0,5 ppm
Máxima Diferencia	0,1 ppm
Max Exactitud esperada	+/- 0,3 ppm

DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD	
De acuerdo a los resultados obtenidos, el equipo anteriormente descrito presentó valores de NO2 dentro de los límites de los errores máximos permitidos (especificados por el fabricante del equipo).	
<ul style="list-style-type: none"> - El presente no constituye un certificado de aptitud para el uso del equipo - Este documento no significa certificación de calidad - El presente certificado relaciona únicamente al instrumento arriba descrito al momento del ensayo - Se recomienda calibrar el equipo anualmente 	

Responsable de calibración:	Fecha:
Ing. José Vázquez	17/03/2023

So2



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

Certificado N°: C-SO2 170323-02
Fecha de calibración: 17 de marzo de 2023
Procedimiento: ESH/PC-03
Tipo: calibración con reactivo validado

DATOS DE SOLICITANTE DE CALIBRACIÓN
Empresa: PSI C. LTDA.
Dirección: km.10 vía a Daule, Lotización Industrial Inmaconsa, Calle Los Ciruelos, intersección con Tecas, Mz 14 C Numero 57
Persona Contacto: Ing. Héctor Murzi


DATOS DEL EQUIPO A CALIBRAR
Tipo: Monitor de Calidad de Aire
Marca: AEROQUAL
Modelo: Serie 500
Sensor: Dióxido de Azufre
Serie: ESO-1305202-003
Código de identificación: EI/317
Rango de lectura: 0 – 10 ppm
Resolución: 0,01 ppm

RESULTADOS DE CALIBRACIÓN
Descripción:
- Se realizó la verificación del instrumento en un nivel de concentración de Dióxido de Azufre
- Reactivo: Tubo GASTEC 5D (0,2 – 100 ppm) (Desviación Estándar relativa: 10% (2 – 30 ppm) 5% (30 – 100 ppm))

Valor AEROQUAL	0,1 ppm
Tubo	0,2 – 0,5 ppm
Máxima Diferencia	0,1 ppm
Max Exactitud esperada	+/- 0,3 ppm

DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD
De acuerdo a los resultados obtenidos, el equipo anteriormente descrito presentó valores de SO2 dentro de los límites de los errores máximos permitidos (especificados por el fabricante del equipo).

- El presente no constituye un certificado de aptitud para el uso del equipo
- Este documento no significa certificación de calidad
- El presente certificado relaciona únicamente al instrumento arriba descrito al momento del ensayo
- Se recomienda calibrar el equipo anualmente

Responsable de calibración:	Fecha:
Ing. José Vázquez 	17/03/2023

Pág: 1/1

Garantía de Confiabilidad y Confidencialidad: PSI C. LTDA. garantiza resultados confiables y respaldo técnico al cliente. Se mantendrá absoluta confidencialidad de los resultados. Nota: Los resultados no podrán ser reproducidos de forma parcial. Los resultados obtenidos corresponden solo al (las) área(s) y período(s) de monitoreo, muestreo, medición y análisis descrito(s).

Página 40 de 46



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

Certificado N°:	C-03 170323-02
Fecha de calibración:	17 de marzo de 2023
Procedimiento:	ESH/PC-03
	Tipo: calibración con reactivo validado

DATOS DE SOLICITANTE DE CALIBRACIÓN	
Empresa:	PSI C. LTDA.
Dirección:	km.10 vía a Daule, Lotización Industrial Inmaconsa, Calle Los Ciruelos, intersección con Tecas, Mz 14 C Numero 57
Persona Contacto:	Ing. Héctor Múzi

DATOS DEL EQUIPO A CALIBRAR	
Tipo:	Monitor de Calidad de Aire
Marca:	AEROQUAL
Modelo:	Serie 500
Sensor:	Ozone Ultra Low
Serie:	OZUL1906110-035
Código de identificación:	EI/317
Rango de lectura:	0 – 0,15 ppm
Resolución:	0,001 ppm

RESULTADOS DE CALIBRACIÓN	
Descripción:	<ul style="list-style-type: none"> - Se realizó la verificación del instrumento en un nivel de concentración de Ozono - Reactivo: Tubo GASTEC 18L (0,025 -0,05 ppm)(Desviación Estándar relativa: 10% (0,05 – 0,2 ppm); 5% (0,2 – 0,5 ppm))
Valor AEROQUAL	0,031 ppm
Tubo	0,025 – 0,1 ppm
Máxima Diferencia	0,006 ppm
Max Exactitud esperada	+/- 0,010 ppm

DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD	
De acuerdo a los resultados obtenidos, el equipo anteriormente descrito presentó valores de 03 dentro de los límites de los errores máximos permitidos (especificados por el fabricante del equipo).	
<ul style="list-style-type: none"> - El presente no constituye un certificado de aptitud para el uso del equipo - Este documento no significa certificación de calidad - El presente certificado relaciona únicamente al instrumento arriba descrito al momento del ensayo - Se recomienda calibrar el equipo anualmente 	

Responsable de calibración:	Fecha:
Ing. José Vásquez	17/03/2023



LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO
ISO/IEC 17025:2017
Accredited Calibration Laboratory ISO/IEC 17025:2017



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
Certificate of Calibration
N° CC-1775-001-23



Cliente: <i>Customer</i>	PSI PRODUCTOS Y SERVICIOS INDUSTRIALES CIA LTDA	Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los estándares nacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI)
Dirección: <i>Address</i>	KM.10 VÍA A DAULE, LOTIZACIÓN INDUSTRIAL INMACONSA, CALLE LOS CIRUELOS, INTERSECCIÓN CON TECAS, MZ 14 C NUMERO 57	
Teléfono: <i>Phone Number</i>	042103716	Con el fin de asegurar la calidad de sus mediciones, el usuario está obligado a recalibrar sus instrumentos a intervalos apropiados.
Persona de Contacto: <i>Contact Person</i>	Ing José Luis Vásquez	
Objeto: <i>Item</i>	MEDIDOR DE ESTRÉS TÉRMICO 	This calibration certificate documents the traceability to national standards, which realize the units of measurement according to the International System of Units (SI)
Marca: <i>Manufacturer</i>	EXTECH	
Modelo: <i>Model</i>	HT30	In order to ensure the quality of their measurements, the user is obliged to have the object recalibrated at appropriate intervals.
No. de Serie: <i>Serial Number</i>	Z339289	
Identificación: <i>Identification</i>	EI/198	
Ubicación del Objeto⁽¹⁾: <i>Item Location</i>	LABORATORIO DE GASES - RUIDO - S&SO	
Fecha de Recepción: <i>Date of Receipt</i>	2023-03-27	
Fecha de Calibración: <i>Calibration Date</i>	2023-03-28	
Próxima Fecha de Calibración: <i>Due Date</i>	2025-03	
Técnico Responsable: <i>Responsible Technician</i>	Ricardo Suarez	

Persona que Autoriza / Fecha de Emisión: Ing. Savino Pineda / 2023-03-28
Person authorizing / Date of Issue


Gerente Técnico

Autorizado y firmado electrónicamente por SAVINO ENRIQUE PINEDA GONZALEZ
Nombre de reconocimiento (DN): cn=SAVINO ENRIQUE PINEDA GONZALEZ, serialNumber=110621145301, ou=ENTIDAD DE CERTIFICACION DE INFORMACION, o=SECURITY DATA S.A. 2, c=EC
Fecha: 2023-03-28 13:39:35

Garantía de Confiabilidad y Confidencialidad: PSI C. LTDA. garantiza resultados confiables y respaldo técnico al cliente. Se mantendrá absoluta confidencialidad de los resultados. Nota: Los resultados no podrán ser reproducidos de forma parcial. Los resultados obtenidos corresponden solo al (las) área(s) y período(s) de monitoreo, muestreo, medición y análisis descrito(s).



LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO
ISO/IEC 17025:2017
Accredited Calibration Laboratory ISO/IEC 17025:2017



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
Certificate of Calibration
N° CC-1775-001-23



Este certificado no podrá reproducirse excepto en su totalidad sin la aprobación escrita del laboratorio Elicrom-Calibración. Los resultados contenidos en este certificado son válidos únicamente para el ítem aquí descrito, en el momento y bajo las condiciones en que se realizó la calibración.

La versión en inglés del certificado de calibración no es una traducción vinculante. Si algún asunto da lugar a controversia, se debe utilizar el texto original en español.

This certificate may not be reproduced other than in full except with the written approval of the Elicrom-Calibration laboratory. The results contained in this certificate relate only to the item calibrated, at the time and under the conditions in which the calibration was performed.

The English version of the calibration certificate is not a binding translation. If any matter gives rise to controversy, the Spanish original text must be used.

Incertidumbre de medida
Measurement Uncertainty

La incertidumbre expandida de medición reportada (intervalo de confianza), se evaluó con base en el documento JCGM 100:2008 (GUM 1995 with minor corrections) "Evaluation of measurement data - Guide to the expression of uncertainty in measurement", multiplicando la incertidumbre típica combinada por el factor de cobertura k, que para una distribución t (de Student) corresponde a un nivel de confianza de aproximadamente el 95,45%.

The reported expanded uncertainty of the measurement (confidence interval), was evaluated based on the document JCGM 100:2008 (GUM 1995 with minor corrections) "Evaluation of measurement data - Guide to the expression of uncertainty in measurement", and is stated as the combined standard uncertainty of the measurement multiplied by the coverage factor k, which for a t (Student's) distribution corresponds to a confidence level of approximately 95.45%

Equipamiento Utilizado
Equipment Used

Identificación ID Number	Nombre Name	Marca Manufacturer	Modelo Model	No. de Serie Serial Number	Vence Cal. Due Date	N° Certificado N° Certificate
EL.PC.013	TERMOHIGRÓMETRO PATRÓN	VAISALA	MI70 / HMP76B	H4510020 / H4950006	2023-08-05	2021005042
EL.PT.1376.05	SENSOR DE TEMPERATURA	JUMO	902721/PRT-PT385	NO ESPECIFICA	2024-02-08	CC-0718-016-23
EL.PT.696	CÁMARA DE ESTABILIDAD	KAMBIC	KK-105 CHLT	17075513	2023-11-19	CC-6016-027-22
EL.PT.365	TERMOHIGRÓMETRO	CENTER	342	190601459	2024-03-27	CC-1298-004-23

Garantía de Confiabilidad y Confidencialidad: PSI C. LTDA. garantiza resultados confiables y respaldo técnico al cliente. Se mantendrá absoluta confidencialidad de los resultados. Nota: Los resultados no podrán ser reproducidos de forma parcial. Los resultados obtenidos corresponden solo al (las) área(s) y período(s) de monitoreo, muestreo, medición y análisis descrito(s).



LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO
ISO/IEC 17025:2017
Accredited Calibration Laboratory ISO/IEC 17025:2017



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
Certificate of Calibration
N° CC-1775-001-23



Calibración

Calibration

Unidad de Medida (Temperatura): °C
Unit of Measurement (Temperature)

Resolución (Temperatura): 0.1 °C
Resolution (Temperature)

Intervalo de Medición (Temperatura del Aire - Bulbo Seco)⁽²⁾: (0 a 50) °C
Measurement Range (Air Temperature - Dry Bulb)

Intervalo de Medición (Temperatura de Bulbo Húmedo)⁽²⁾: (0 a 50) °C
Measurement Range (Wet Bulb Temperature)

Intervalo de Medición (Temperatura de Globo)⁽²⁾: (-30 a 55) °C
Measurement Range (Globe Temperature)

Unidad de Medida (Humedad Relativa): %hr
Unit of Measurement (Relative Humidity)

Resolución (Humedad Relativa): 0.1 %hr
Resolution (Relative Humidity)

Intervalo de Medición (Humedad Relativa)⁽²⁾: (0 a 100) %hr
Measurement Range (Relative Humidity)

Lugar de Calibración: Lab. Temperatura Y Humedad (Elicrom)
Calibration Site

Método de Calibración: Comparación Directa Con Termohigrómetro Patrón Y Cámara De Estabilidad
Calibration Method

Documento de Referencia: CEM TH-007:2008 (Edición Digital 1)
Reference Document

Procedimiento de Calibración: PEC.EL.04
Calibration Procedure

Condiciones Ambientales:
Environmental Conditions
Temperatura del Aire 21,0 °C ± 0,1 °C
Air Temperature
Humedad Relativa del Aire 48,0 %hr ± 0,1 %hr
Air Relative Humidity

Observaciones

Observations

⁽¹⁾ Información proporcionada por el cliente. Elicrom no es responsable de dicha información.

⁽²⁾ Información tomada de las especificaciones del objeto de calibración (proporcionada por el fabricante).

⁽¹⁾ Information provided by the customer. Elicrom is not responsible for such information.

⁽²⁾ Information taken from the specifications of the calibration item (provided by the manufacturer).

Garantía de Confiabilidad y Confidencialidad: PSI C. LTDA. garantiza resultados confiables y respaldo técnico al cliente. Se mantendrá absoluta confidencialidad de los resultados. Nota: Los resultados no podrán ser reproducidos de forma parcial. Los resultados obtenidos corresponden solo al (las) área(s) y período(s) de monitoreo, muestreo, medición y análisis descrito(s).



LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO
ISO/IEC 17025:2017
Accredited Calibration Laboratory ISO/IEC 17025:2017



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
Certificate of Calibration
N° CC-1775-001-23



Declaración de Trazabilidad Metrológica

Statement of Metrological Traceability

Los resultados de calibración contenidos en este certificado son trazables al Sistema Internacional de Unidades (SI) por medio de una cadena ininterrumpida de calibraciones a través del NIST (National Institute of Standards and Technology - Estados Unidos) o de otros Institutos Nacionales de Metrología (INMs).

The calibration results contained in this certificate are traceable to the International System of Units (SI) through an unbroken chain of calibrations through NIST (National Institute of Standards and Technology - United States) or other National Metrology Institutes (NMIs).

Resultados de la Calibración en Temperatura

Temperature Calibration Results

Bulbo Seco

Dry Bulb

Valor de Prueba <i>Test Value</i>	Indicación Ítem <i>Item Reading</i>	Indicación Patrón <i>Standard Reading</i>	Error de Medición (e) <i>Measurement Error (e)</i>	Incertidumbre (U) <i>Uncertainty (U)</i>	Factor de Cobertura (k) <i>Coverage Factor</i>	Humedad Relativa <i>Relative Humidity</i>
°C	°C	°C	°C	°C		%hr
20	20,2	20,02	0,18	0,45	2,00	50,11
25	25,1	25,01	0,09	0,44	2,00	50,11
30	30,3	30,01	0,29	0,44	2,00	50,11

Bulbo Húmedo

Wet Bulb

Valor de Prueba <i>Test Value</i>	Indicación Ítem <i>Item Reading</i>	Indicación Patrón <i>Standard Reading</i>	Error de Medición (e) <i>Measurement Error (e)</i>	Incertidumbre (U) <i>Uncertainty (U)</i>	Factor de Cobertura (k) <i>Coverage Factor</i>	Humedad Relativa <i>Relative Humidity</i>
°C	°C	°C	°C	°C		%hr
17	17,2	16,87	0,33	0,45	2,00	50,24
22	22,3	22,33	-0,03	0,45	2,00	50,24
25	25,4	24,54	0,86	0,44	2,00	50,25

Garantía de Confiabilidad y Confidencialidad: PSI C. LTDA. garantiza resultados confiables y respaldo técnico al cliente. Se mantendrá absoluta confidencialidad de los resultados. Nota: Los resultados no podrán ser reproducidos de forma parcial. Los resultados obtenidos corresponden solo al (las) área(s) y período(s) de monitoreo, muestreo, medición y análisis descrito(s).



LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO
ISO/IEC 17025:2017
Accredited Calibration Laboratory ISO/IEC 17025:2017



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
Certificate of Calibration
N° CC-1775-001-23



Globo
Globe

Valor de Prueba <i>Test Value</i>	Indicación Ítem <i>Item Reading</i>	Indicación Patrón <i>Standard Reading</i>	Error de Medición (e) <i>Measurement Error (e)</i>	Incertidumbre (U) <i>Uncertainty (U)</i>	Factor de Cobertura (k) <i>Coverage Factor</i>	Humedad Relativa <i>Relative Humidity</i>
°C	°C	°C	°C	°C		%hr
20	20,1	20,02	0,08	0,45	2,00	50,11
25	25,1	25,01	0,09	0,45	2,00	50,11
30	30,2	30,01	0,19	0,44	2,00	50,11

El valor de humedad relativa reportado corresponde al de la cámara climática durante la calibración del ítem.
The relative humidity value reported corresponds to that of the climatic chamber during the calibration of the item.

Resultados de la Calibración en Humedad Relativa
Relative Humidity Calibration Results

Valor de Prueba <i>Test Value</i>	Indicación Ítem <i>Item Reading</i>	Indicación Patrón <i>Standard Reading</i>	Error de Medición (e) <i>Measurement Error (e)</i>	Incertidumbre (U) <i>Uncertainty (U)</i>	Factor de Cobertura (k) <i>Coverage Factor</i>	Temperatura <i>Temperature</i>
%hr	%hr	%hr	%hr	%hr		°C
25	27,7	25,1	2,6	1,2	2,00	28,02
45	44,2	45,1	-0,9	1,2	2,00	23,01
75	75,4	75,2	0,2	1,3	2,00	23,01

El valor de temperatura reportado corresponde al de la cámara climática durante la calibración del ítem.
The temperature value reported corresponds to that of the climatic chamber during the calibration of the item.

Nota
Note

- La indicación del patrón y el error de medición (mejor estimación del valor verdadero) se muestran con la misma cantidad de decimales que la incertidumbre reportada (véase 7.2.6 de la GUM).
- The standard reading and the measurement error (best estimate of the true value) are shown with the same number of digits as the reported uncertainty (see GUM 7.2.6).

FO.PEC.04-04 Rev. 13

Garantía de Confiabilidad y Confidencialidad: PSI C. LTDA. garantiza resultados confiables y respaldo técnico al cliente. Se mantendrá absoluta confidencialidad de los resultados. Nota: Los resultados no podrán ser reproducidos de forma parcial. Los resultados obtenidos corresponden solo al (las) área(s) y período(s) de monitoreo, muestreo, medición y análisis descrito(s).