



Informe Calibración

Certificado No.: FSFL-CAFT-26801/24
O.S.: FS-OS-23/046740

Hoja 1 de 4

Cliente: Empresa Pública de Hidrocarburos del Ecuador EP Petroecuador
Alpallana E8-86 y Av. 6 de Diciembre
Quito Pichincha, Ecuador

Fecha de Calibración: 2024-10-02

Instrumento Bajo Calibración: Medidor de flujo Mástico Térmico
Marca: TSI Incorporated
No. de Serie: 4146-1315-010
Modelo: 4143 Serie 4100
Presión de Operación: 7 kg/cm²

Transmisor
Marca: TSI Incorporated
No. de Serie: 4146-1315-010
Modelo: 4143 Serie 4100

Instalación del equipo: Uso médico
Uso del Medidor: Medición de aire
Lugar de Calibración: Laboratorio Fujisansurvey SA

Diámetro: 9.5 mm (0.375 pulg)
Alcance: 0.01 a 20.0 l/min
Material: Plástico

Resultados de la calibración: Ver hojas anexas

Producto utilizado en la calibración: Aire

Magnitud: Flujo

Patrón de medida:

Tipo: Medidor de flujo tipo Coriolis
Marca: Endress Hauser
No. de Serie: A5057C1600
Modelo: Promass 83

Certificado de Calibración: FSFL-CCMS-04900/24

Condiciones Ambientales: Temperatura ambiente: 17.5 °C
Humedad relativa: 54 % H.R.
Presión atmosférica: 84.2 kPa

La incertidumbre indicada en la tabla se calcula con un factor de cobertura $k=2$, con un nivel de confianza de aprox. 95.45%, en base a la norma NMX-CH-140-IMNC-2002.

Método de medida: Comparación con un medidor maestro.

Procedimiento de medida: FS3-FL-05-08: Calibración de medidores de flujo volumétrico, empleando como referencia medidor tipo Coriolis MPMS Cap. 5 y 12.2.3.

Notas

Este Certificado de calibración sólo ampara las mediciones obtenidas en el momento y condiciones prevalentes durante la medición siendo responsabilidad del usuario volver a inspeccionar la línea en intervalos apropiados de uso y posibles cambios por la deriva a largo plazo.

Este Certificado de calibración no puede ser modificado y/o reproducido parcialmente sin la autorización por escrito de Laboratorio Fujisansurvey SA

Fecha de emisión: 2024-10-02

Elaboró:

Revisó:

Autorizó:

Marco Antonio García Urgell

Rodolfo González Ramos

Jaime Arturo García Cisneros

FS3-FL-20-F03-04



"Certificación otorgada bajo la norma NMX-CC-IMNC-9001:2015;
ISO 9001:2015 Sistemas de Gestión de la Calidad".



En cumplimiento a la Norma **Requisitos Generales para la Competencia de Laboratorios de Ensayo y Calibración NMX-EC-17025-IMNC-2018 ISO/IEC-17025:2017**, en los requisitos 7.8.2 Requisitos Comunes para los Informes (ensayo, Calibración o Muestreo), y el Requisito 7.8.4 Requisitos Específicos para los Certificados de Calibración. **Fujisan Survey S.A. de C.V.**, como Laboratorio de Calibración Acreditado en las magnitudes de **Flujo, Volumen, Presión, Temperatura, Densidad, Eléctrica, Dimensional**, y Ensayos en las magnitudes de Metal Mecánica y Química, estos dos últimos cuentan cada uno con un Laboratorio Fijo y uno Móvil.

El resultado de la calibración que se manifiestan en el presente Certificado donde se indica la incertidumbre de medida, además de la identificación del Instrumento bajo calibración (IBC) y responsabilidades del personal autorizado por el laboratorio.

El presente **Certificado** cumple con lo establecido en el artículo 3 de los Lineamientos para dictámenes o informes de calibración dictados por la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial (antes SECOFI). A partir del 15 de Mayo del 2013 la Dirección General de Normas en el oficio con número de referencia DGN.312.01.2013.1896 Autoriza a todos los Laboratorios de Calibración poder utilizar el término **CERTIFICADO** en los informes que emitan.

Las mediciones realizadas por **Fujisan Survey S.A. de C.V.**, son trazables a Patrones Nacionales e internacionales.

El presente Certificado sólo amparan las mediciones reportadas en el momento del uso en que se realizó esta calibración y bajo condiciones ambientales prevalecientes.

La incertidumbre expresada en este Certificado no incluye cambios en el funcionamiento del IBC por efectos de la deriva instrumental y en la respuesta del equipo. Estos deben ser determinados individualmente por el usuario en base a un análisis estadístico.

Este Certificado de calibración tiene validez únicamente por la totalidad del documento original y con su código QR.



Química móvil



Metal Mecánica Fijo



Eléctrica



Flujo



Metal Mecánica Móvil



Densidad



Prestón



Temperatura



Química Fijo



Volumen



Resultado de Medida

Certificado No.: **FSFL-CAFT-26801/24**
Página 2 de 4

Cliente: Empresa Pública de Hidrocarburos del Ecuador EP Petroecuador
Instalación del equipo: Alpallana E8-86 y Av. 6 de Diciembre

Fecha de calibración: 2024-10-02

Instrumento Bajo Calibración: Medidor de flujo MÁSICO TÉRMICO

Marca: TSI Incorporated

No. de Serie: 4146-1315-010

Modelo: 4143 Serie 4100

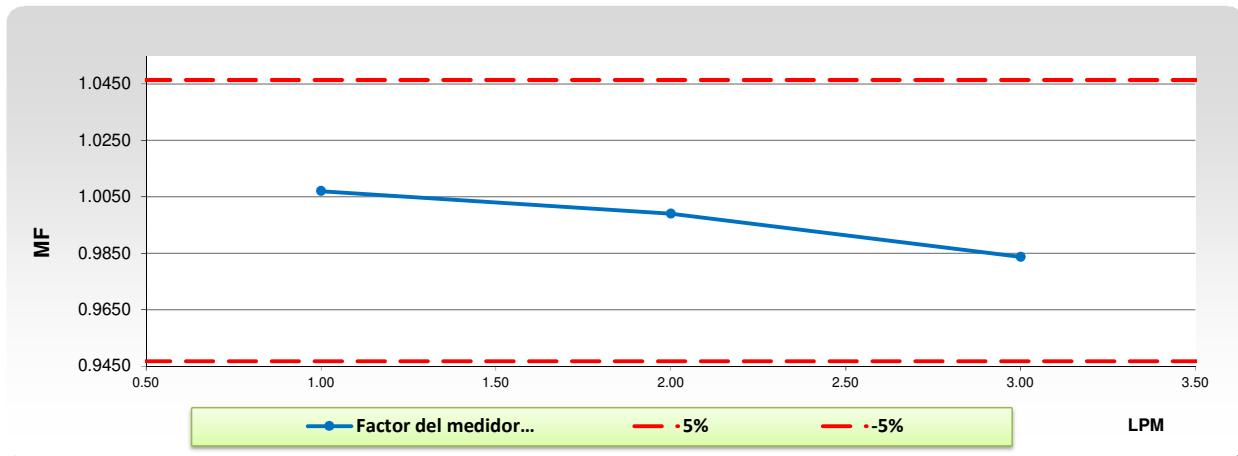
Presión de Operación: 7 kg/cm²

Diámetro: 9.5 mm (0.375 pulg)

Material: Plástico

Producto: Aire

Flujo Nominal (LPM)	Flujo (LPH)	Presión (kg/cm ²)	Temperatura °C	Velocidad m/s	Medidor Patrón	Instrumento Bajo Calibración	Factor del medidor MF	Incertidumbre de medida (k=2)	Error de Medida
1	60	0.15	17.5	0.11	1.008	1.001	1.0070	2%	-0.7%
2	120	0.30	17.7	0.23	2.012	2.014	0.9990	2%	0.1%
3	180	0.60	17.9	0.34	3.018	3.068	0.9837	2%	1.7%
						Error de medida	1.06%		



Elaboró:

Marco Antonio García Urgell

Revisó:

Rodolfo González Ramos

Autorizó:

Jaime Arturo García Cisneros



Cadena de Trazabilidad Metroológica

Certificado No.: **FSFL-CAFT-26801/24**

Cliente: Empresa Pública de Hidrocarburos del Ecuador EP Petroecuador
Instalación del equipo: Uso médico
Fecha de calibración : 2024-10-02

Hoja 3 de 4

Instrumento Bajo Calibración : Medidor de flujo Mástico Térmico

Marca : TSI Incorporated

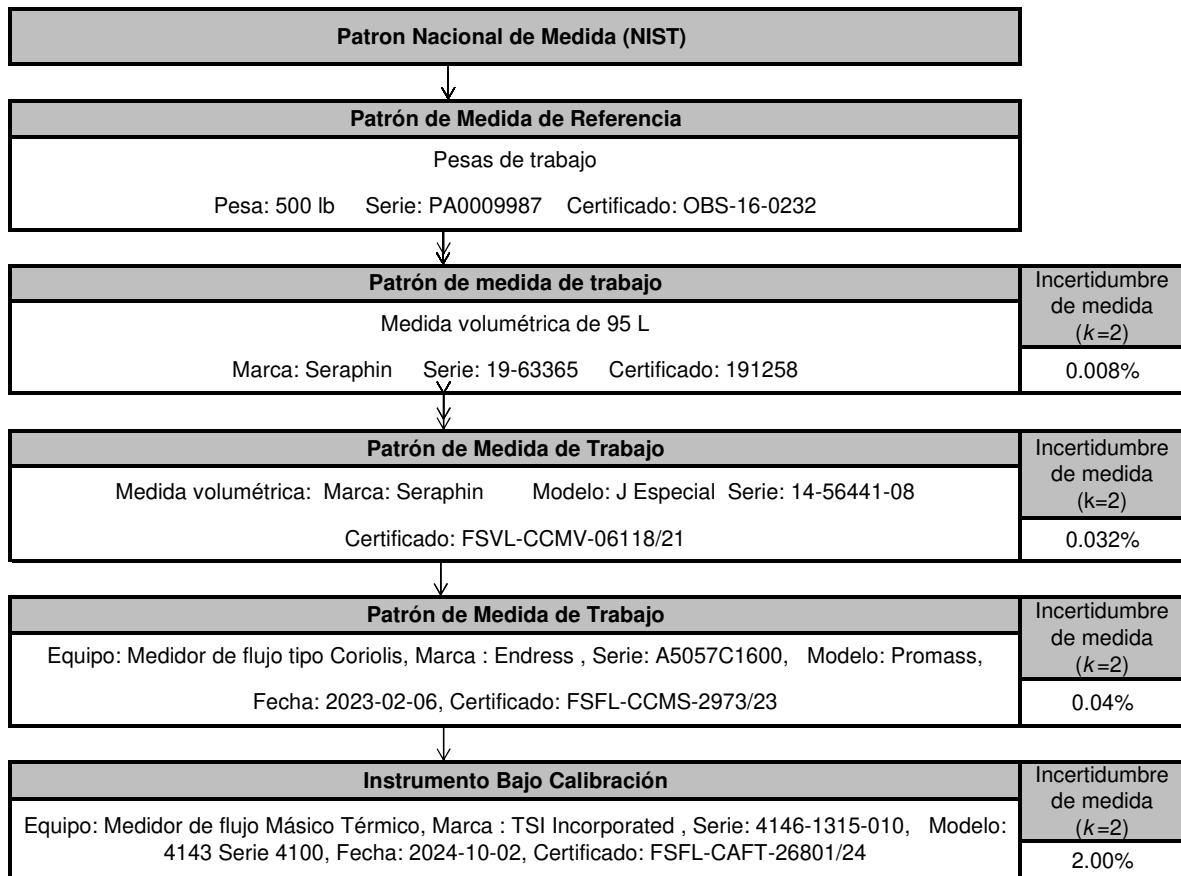
Modelo : 4143 Serie 4100

No. de Serie : 4146-1315-010

Presión de Operación: 7 kg/cm²

Diámetro: 9.5 mm (0.375 pulg)

Material: Plástico



Elaboró:

Revisó:

Autorizó:

Marco Antonio García Urgell

Rodolfo González Ramos

Jaime Arturo García Cisneros



Certificado No.: FSFL-CAFT-26801/24

Hoja 4 de 4

RESUMEN DE CALIBRACIÓN

Características del Instrumento Bajo Calibración

Fecha de calibración : 2024-10-02

Cliente: Empresa Pública de Hidrocarburos del Ecuador EP Petroecuador

Instalación del equipo: Uso médico

Instrumento Bajo Calibración : Medidor de flujo Mástico Térmico

Marca : TSI Incorporated

Modelo : 4143 Serie 4100

No. de Serie : 4146-1315-010

Presión de Operación: 7 kg/cm²

Diámetro: 9.5 mm (0.375 pulg)

Material: Plástico

CONDICIONES DE CALIBRACIÓN:

- 1a.- La calibración se realizó por comparación directa con medidor tipo Coriolis clasificado como un patrón de trabajo trazable a patrones primarios mantenidos en el Instituto de Pesos y medidas (NIST).
- 2a.- La calibración del Instrumento, se realizó con Aire
- 3a.- Bajo las condiciones operativas, el flujo máximo de 3 LPM.
- 4a.- La calibración fue realizada por el Signatario Autorizado Marco Antonio García Urgell a las condiciones operativas prevalecientes durante la prueba.
- 5a.- Repetibilidad máxima de medida 1.06% observada durante la prueba.
- 6a.- Error máximo permisible de medida es de 1.66% observada durante las pruebas. El valor Máximo permisible del error en la zona Superior (Q₂ < Q < Q₄) debe ser de 2%.

OPORTUNIDADES DE MEJORA

- 1b.- Establecer un análisis estadístico para determinar la desviación del comportamiento del medidor y las posibles causas, así como establecer el periodo de recalibración.
- 2b.- Utilizar el equipo de acuerdo a las indicaciones del fabricante, así como el mantenimiento preventivo.

RECOMENDACIONES

- 1c.- El periodo de recalibración es opción del usuario y/o consignatario, en base a la recomendación de OIML (Organización Internacional de metrología Legal) y convenio interno del usuario
- 2c.- Durante la medición establecer el flujo constante.

Nota: Las recomendaciones y oportunidades de mejora son las mínimas expresadas, la interpretación, aplicación y ampliación es responsabilidad del usuario y/o consignatario.

Elaboró:

Revisó:

Autorizó:

Marco Antonio García Urgell

Rodolfo González Ramos

Jaime Arturo García Cisneros