

CERTIFICADO DE CALIBRACION
NUMERO CERT-012-GT-2026Expediente: N° 001-GT-2026
Página 1 de 2*Área de Metrología*

Solicitante : **CONSORCIO MINERO HORIZONTE S.R.L.**
Unidad Minera: : **UM CULEBRILLAS**
Dirección: : **Km 1 Retamas S/N**

Este certificado de calibración es trazable a patrones nacionales o internacionales, los cuales realizan las unidades de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Instrumento de Medición : **CAUDALIMETRO ELECTROMAGNETICO**
Marca : **HACH**
Procedencia : **USA**
Modelo : **GLI PRO**
Serie : **No indica**
Identificación : **No indica**
Rango de medición : **0 - 11 l/s**

T3SLA no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

Ubicación : **PTAP - LOS ZAMBOS**
Descripción de proceso : **Medición de flujo volumétrico**
Precisión : **± 1%**
División de escala/Resolución : **0.01 l/s**
Tipo de Fluido: : **Agua**

Este certificado solo puede ser difundido completamente y sin modificaciones. Los extractos o modificaciones requieren de la autorización de T3SLA. El certificado sin sello y sin firma carece de validez.

Fecha de Calibración : **7 de mayo de 2026**
Lugar de Calibración : **PTAP - LOS ZAMBOS**

Método de Calibración : **La calibración se realizó por medio de la comparación directa entre las lecturas del instrumento bajo calibración y el equipo patrón**

Condiciones Ambientales :
Temperatura : **14.0 °C ± 2 °C**



Fecha de emisión



15 de mayo de 2026

Aprobado por:



Ing. Pável Olórtegui Mendieta
Supervisor del Área de Metrología

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

NÚMERO CERT-012-GT-2026

Área de Metrología

Expediente: N° 001-GT-2026

Página 2 de 2

Patrones de Referencia

| Patrón utilizado | N° de Certificado | Trazabilidad de Referencia (*) |
|---|-------------------|--------------------------------|
| Flujometro Ultrasónico Portatil TUF -2000H (Precisión de 1%) | 1AFL-0033-2026 | METROIL (INACAL-DM) |

*Acceder al código QR para ver el certificado del equipo patrón.

Resultados de Obtenidos

| Indicación de Instrumento | Indicación del Patrón | Error (*) | Incertidumbre |
|---------------------------|-----------------------|-----------|---------------|
| (l/s) ** | (l/s) | (%) | ± (%) |
| 4.340 | 4.253 | -2.00 | 1.50 |
| 7.660 | 7.506 | -2.01 | 1.43 |
| 9.560 | 9.365 | -2.04 | 1.11 |

** l/s: Litros por Segundo

La calibración se realizó con patrones de trabajo que tienen trazabilidad a los patrones nacionales y/o internacionales, en concordancia con el Sistema Internacional de Unidades de Medida (SI) y el Sistema Legal de Unidades de Medida del Perú (SLUMP).

Incertidumbre

La incertidumbre reportada en el presente Certificado es la incertidumbre expandida que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar combinada por el factor de cobertura $k=2$, que representa el 95 % de nivel de confianza.

Conclusiones

*El medidor fue calibrado en posición vertical.

*Considerando la precisión del medidor (1%) y la precisión del medidor patrón (1%), el error de la medición se encuentra dentro del margen de tolerancia aceptable.



Fecha de emisión



15 de mayo de 2026

Aprobado por:



Ing. Pável Olórtégui Mendieta
Supervisor del Área de Metrología

FIN DEL DOCUMENTO

GRUPO T3SLA S.A.C.

Web.: www.t3sla.pe Telf.: +51949388495 E-mail.: ventas@t3sla.pe
Jr. Junín 624 Oficina 210 C.C Trujillo -Perú

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° 1AFL-0033-2026



Expediente: 1A43115

Pág. 1 de 2

- 1. Solicitante** : GRUPO T3SLA S.A.C.
- 2. Dirección** : MZA. C LOTE. 10 DPTO. 401 CONDOMINIO SAN JOSE DE CALIFORNIA - VICTOR LARCO HERRERA - TRUJILLO - LA LIBERTAD
- 3. Instrumento de Medición** : **MEDIDOR DE CAUDAL**
- **Tipo** : ULTRASONIDO
 - **Marca** : BEIJING HANTAI TECHNOLOGY DEVELOPMENT CO.,LTD
 - **Modelo Transmisor** : TUF-2000H
 - **Sensor** : TM-1
 - **Serie Transmisor:** : 12216946H
 - **Sensor** : T1001850B / T1001850A
 - **Intervalo de indicación** : -32 m/s a 32 m/s (*)
 - **Resolución** : 0,001 m³/h (**)
 - **Procedencia** : No indica
 - **Identificación** : No indica
 - **Ubicación** : No indica
- 4. Lugar de calibración** : Laboratorio de Flujo de Líquidos de METROIL S.A.C
- 5. Fecha de calibración** : 2026-04-29
- 6. Método de calibración**
La calibración se efectuó en base a la norma UNE-EN ISO 20456 (2021) Numeral 9.1, primer párrafo. Medición de caudal de los fluidos en conductos cerrados. Guía para la utilización de los caudalímetros electromagnéticos para líquidos conductores (ISO 20456:2017). Validado (Aplicado fuera del alcance).

7. Trazabilidad

Los resultados de la calibración realizada tienen trazabilidad a los patrones nacionales del INACAL - DM, en concordancia con el Sistema Internacional de Unidades de Medida (SI) y el Sistema Legal de Unidades de Medida del Perú (SLUMP)

| Código | Instrumento Patrón | Certificado de Calibración |
|--------|---|----------------------------------|
| IV-190 | Medidor de flujo con incertidumbres de 0,09 % a 0,4 % | 1AFL-0132-2025 METROIL S.A.C. |

8. Condiciones ambientales

| | | |
|-----------------------|-----------------|-----------------|
| Temperatura ambiental | Máx.: 23,1 °C | Min.: 23,5 °C |
| Humedad relativa | Máx.: 70 % H.R. | Min.: 74 % H.R. |

Los resultados del certificado de calibración son válidos sólo para el objeto calibrado y se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones.

Es responsabilidad del usuario realizar una recalibración en función al mantenimiento, conservación y el tiempo de uso del equipo y/o del instrumento de medición.

METROIL S.A.C. no se responsabiliza de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

Este certificado de calibración es trazable a patrones nacionales o internacionales, los cuales realizan las unidades de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

METROIL S.A.C. está acreditado de acuerdo con la norma internacional reconocida NTP ISO / IEC 17025. Esta acreditación demuestra la competencia técnica para un alcance definido y el funcionamiento de un sistema de gestión de calidad del laboratorio.

Este certificado de calibración, al estar en el marco de la acreditación del INACAL-DA, se encuentra dentro del ámbito de reconocimiento mutuo de los miembros firmantes de IAAC e ILAC.

Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente, excepto con autorización previa por escrito de METROIL S.A.C.

El certificado de calibración no es válido sin la firma del signatario autorizado por METROIL S.A.C.

La fecha de emisión del certificado de calibración es la fecha que figura en la firma digital del signatario.

9. Resultados

RESULTADOS DE LA CALIBRACIÓN ANTES DEL AJUSTE

| CAUDAL INDICADO POR EL MEDIDOR BAJO PRUEBA | VELOCIDAD DEL FLUIDO DEL MEDIDOR BAJO PRUEBA | ERROR EN CAUDAL (Display) | INCERTIDUMBRE DEL ERROR |
|--|--|---------------------------|-------------------------|
| (m ³ /h) | (m/s) | (%) | (%) |
| 47,703 | 0,4 | -5,1 | 0,5 |

RESULTADOS DE LA CALIBRACIÓN DESPUÉS DEL AJUSTE

| CAUDAL INDICADO POR EL MEDIDOR BAJO PRUEBA | VELOCIDAD DEL FLUIDO DEL MEDIDOR BAJO PRUEBA | ERROR EN CAUDAL (Display) | INCERTIDUMBRE DEL ERROR |
|--|--|---------------------------|-------------------------|
| (m ³ /h) | (m/s) | (%) | (%) |
| 50,435 | 0,45 | 0,1 | 0,5 |
| 72,113 | 0,64 | 0,0 | 0,5 |
| 98,021 | 0,87 | -0,5 | 0,5 |

10. Observaciones

- (*) Visualizado en la ficha técnica del medidor de caudal.
- (**) Visualizado en el indicador del medidor de caudal durante la calibración.
- Se colocó en el instrumento una etiqueta autoadhesiva con la indicación CALIBRADO, con código N° 1AMB-21758 de METROIL.
- El k-factor antes del ajuste es: 1
- El k-factor después del ajuste es: 1,04
- Velocidad del fluido calculado tomando como referencia el caudal indicado por el medidor bajo prueba.
- El medidor fue calibrado en una tubería en posición horizontal.
- El diámetro nominal de la tubería durante la calibración es 200 mm .
- Para la calibración el medidor de flujo se instaló con una longitud de tubería no menor a 10 DN aguas arriba y no menor a 5 DN aguas abajo del medidor. Donde DN es diámetro nominal del medidor.
- La presión manométrica aguas abajo del medidor varió aproximadamente de 0,3 bar a 0,5 bar.
- La incertidumbre de la medición expandida reportada es la incertidumbre de medición estándar multiplicada por el factor de cobertura k = 2 de modo que la probabilidad de cobertura corresponde aproximadamente a un nivel de confianza del 95,45 %.

FIN DEL DOCUMENTO