

## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° 1ACEQ-0206-2022



Fecha de emisión: 2022-09-26

Exp.: 1A08099

Pág. 1 de 1

1. **Solicitante** : ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL  
**Dirección** : Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603 - Jesús María - Lima
2. **EQUIPO DE MEDICION** : MEDIDOR DE OXIGENO DISUELTO  
 • Marca / Fabricante : HACH • Intervalo de medida : 0,00 mg/L a 20,0 mg/L  
 • Modelo : HQ40d • Resolución : 0,01 mg/L  
 • Número de serie : 150500000907  
 • Código Patrimonial : 602264710037  
 • Procedencia : U.S.A.
3. **Lugar de la Calibración** : En las instalaciones del Laboratorio de Físicoquímica - Metroil S.A.C. - Sede Lima
4. **Fecha de calibración** : 2022-09-24

### 5. Método de calibración

La calibración se realizó por comparación de la indicación del instrumento a calibrar contra el contenido de oxígeno disuelto en muestras de agua, determinado por el método de ensayo EPA 360.2 600/4-79-020 Revised March 1983 "Oxygen, Dissolved (Membrane Electrode)"

### 6. Trazabilidad

La calibración se realizó con muestras de agua destilada cuyo contenido de oxígeno disuelto está determinado según el Informe de Ensayo N° J-00441195 de NSF ENVIROLAB S.A.C.

### 7. Resultados

MUESTRA	INDICACIÓN DEL OXÍMETRO (OD) mg/L	ERROR (OD) mg/L	OXIGENO DISUELTO EPA (OD) mg/L	INCERTIDUMBRE (OD) mg/L
1	8,59	-0,01	8,6	0,10

Oxígeno disuelto EPA = Indicación del Oxímetro - Error

La incertidumbre de medición expandida reportada es la incertidumbre de la 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 %.

### 8. Condiciones de calibración

Temperatura Ambiental : 21 °C Humedad Relativa : 65,1 %H.R.  
 Presión Ambiental : 1005,6 mbar

### 9. Observaciones

- Se colocó en el instrumento una etiqueta autoadhesiva con la indicación "CALIBRADO" y con identificación N° 1AMA-11209-22.
- Se realizó el ajuste al equipo, antes del ajuste la indicación del equipo fue de 8,87 mg/L y después del ajuste la indicación del equipo fue de 8,59 mg/L.
- Las mediciones se realizaron a la temperatura ambiente.
- Para la calibración se utilizó el sensor con N° de serie 221222591085, Modelo: LDO 101

  
**MÓNICA A. SALAZAR RODRÍGUEZ**  
 Laboratorio de Calibración



## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° 1AEQ-0192-2022



Fecha de emisión: 2022-09-26

Exp: 1A08099

Pág. 1 de 2

1. **Solicitante** : ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL
2. **Dirección** : Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603 - Jesús María - Lima - Lima
3. **Instrumento calibrado** : Medidor de pH
  - **Marca / Fabricante** : HACH
  - **Modelo** : HQ40d
  - **Número de serie** : 150500000907
  - **Código patrimonial** : 602264710037
  - **Procedencia** : U.S.A
  - **Intervalo de medida** : 0,00 pH a 14,00 pH
  - **Resolución** : 0,01 pH
4. **Lugar de calibración** : Laboratorio de Físicoquímica de METROIL S.A.C.- Sede Lima
5. **Fecha de calibración** : 2022-09-24

### 6. Método de calibración

La calibración se realizó por comparación con material de referencia certificado según el procedimiento PC-020 "Procedimiento para la calibración de medidores de pH" del INACAL-DM Segunda Edición - Junio 2017.

### 7. Trazabilidad

Se utilizó las soluciones tampones patrones de pH:

pH	N° Lote	Certificado de Análisis	Incertidumbres ( pH )
4,009	CC716136	Traceable / Control Company	0,011
7,002	CC711634	Traceable / Control Company	0,011
10,014	CC715120	Traceable / Control Company	0,011

Y un termómetro patrón de código IT-539, con Certificado de Calibración N° LT-018-2022 de INACAL-DM.

### 8. Condiciones de calibración

Temperatura Ambiental : 20,2 °C  
Humedad Relativa : 69,2 %H.R.

Los resultados del certificado son válidos sólo para el objeto calibrado y se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones y no deben utilizarse como certificado de conformidad con normas de producto.

Se recomienda al usuario recalibrar el instrumento a intervalos adecuados, los cuales deben ser elegidos con base en las características del trabajo realizado, el mantenimiento, conservación y el tiempo de uso del instrumento.

METROIL S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento o equipo después de su calibración, ni 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).

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 responsable técnico de METROIL S.A.C.

  
MÓNICA A. SALAZAR RODRÍGUEZ  
Laboratorio de Calibración

Certificado de Calibración N° 1AEQ-0192-2022

Pág. 2 de 2

## 9. Resultados

LECTURA DEL MEDIDOR DE pH ( pH )	VALOR CERTIFICADO ( pH )	ERROR ( pH )	INCERTIDUMBRE ( pH )
4,00	4,009	-0,009	0,021
7,03	7,002	0,028	0,021
10,00	10,014	-0,014	0,031

- Valor certificado = Lectura del medidor de pH - Error.
- El Coeficiente de correlación obtenido es 1,000 .

## 10. Observaciones

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva en el instrumento con la indicación “CALIBRADO” y con identificación N° 1AMA-11209-22 .
- Antes del ajuste las lecturas del equipo para los patrones 4,009 pH ; 7,002 pH y 10,014 pH fueron 3,87 pH ; 6,97 pH y 9,90 pH respectivamente .
- El coeficiente de correlación  $r^2$  debe estar comprendido entre 0,995 y 1,005 según el procedimiento de calibración PC-020 numeral 8 .
- Los resultados son emitidos para la temperatura de referencia de 25 °C.
- N° de serie del electrodo: 211682564001; Modelo: PHC101
- La incertidumbre de medición expandida reportada es la incertidumbre de la 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 %.

(FIN DEL DOCUMENTO)

## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° 1AEQ-0214-2022



Expediente N° 1A08099

Pág. 1 de 2

Fecha de emisión : 2022-09-26

1. **Solicitante** : ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL
2. **Dirección** : Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603 - Jesús María - Lima - Lima
3. **Instrumento** : CONDUCTÍMETRO
  - Marca / Fabricante** : HACH
  - Modelo** : HQ40d
  - Serie** : 150500000907
  - Procedencia** : U.S.A
  - Código patrimonial** : 602264710037
  - Intervalo de Indicación** : 0  $\mu$ S/cm a 200 mS/cm
  - Resolución** : 0,1  $\mu$ S/cm; 1  $\mu$ S/cm; 0,01 mS/cm
  - Ubicación** : No indica
4. **Lugar de calibración** : Laboratorio de Físicoquímica de METROIL S.A.C.- Sede Lima
5. **Fecha de calibración** : 2022-09-24
6. **Método de calibración**  
La calibración se realizó según el procedimiento PC-022 "Procedimiento para la calibración de Conductímetros" Primera Edición de SNM-INDECOPI.

7. **Trazabilidad**  
Los resultados de la calibración tienen trazabilidad metrológica a los patrones nacionales e internacionales del National Institute of Standards and Technology (NIST) y 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).

Valor Certificado a 25 °C	N° de lote	Certificado de Análisis	Incertidumbre (k=2)
99,50 $\mu$ S/cm	CC21838	4066-12730403	2,1 $\mu$ S/cm
1414 $\mu$ S/cm	CC22449	4174-13196877	4,6 $\mu$ S/cm
12,863 mS/cm	DCE-006	MRC-C-014-2022	0,045 mS/cm

Código	Instrumento Patrón	Certificado de calibración
IT-539	Termómetro digital con incertidumbre del orden de 0,020 °C	LT-018-2022 INACAL - DM

### 8. Condiciones de calibración

Temperatura ambiental : 20,2 °C  
Humedad relativa : 69,2 % H.R.

Los resultados del certificado son válidos sólo para el objeto calibrado y se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones y no deben utilizarse como certificado de conformidad con normas de producto.

Se recomienda al usuario recalibrar el instrumento a intervalos adecuados, los cuales deben ser elegidos con base en las características del trabajo realizado, el mantenimiento, conservación y el tiempo de uso del instrumento.

METROIL S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento o equipo después de su calibración, ni 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).

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 responsable técnico de METROIL S.A.C.



**MÓNICA A. SALAZAR RODRÍGUEZ**  
Laboratorio de Calibración

Certificado de calibración N° 1AEQ-0214-2022

Pág. 2 de 2

## 9. Resultados

Valor Certificado	Lectura promedio del conductímetro	Error	Incertidumbre
99,50 $\mu\text{S/cm}$	106,8 $\mu\text{S/cm}$	7,30 $\mu\text{S/cm}$	2,1 $\mu\text{S/cm}$
1414 $\mu\text{S/cm}$	1414 $\mu\text{S/cm}$	0 $\mu\text{S/cm}$	5,2 $\mu\text{S/cm}$
12,863 mS/cm	12,58 mS/cm	-0,283 mS/cm	0,050 mS/cm

Valor Certificado = Lectura del Conductímetro - Error

- Se colocó en el instrumento una etiqueta autoadhesiva con la indicación "CALIBRADO" y con identificación 1AMA-11209-22.
- Los resultados son emitidos para la temperatura de referencia de 25 °C .
- Valor de la constante de celda programado con el instrumento: 0,388 cm-1. Este valor de la constante de celda fue utilizado para la calibración.
- Antes del ajuste las lecturas del equipo para los patrones 99,5  $\mu\text{S/cm}$ ; 1414  $\mu\text{S/cm}$  y 12,863 mS/cm fueron 109,5  $\mu\text{S/cm}$ ; 1433  $\mu\text{S/cm}$  y 12,72 mS/cm respectivamente.
- El N° de serie del electrodo es 211042583838; Modelo: CDC 401.
- Las incertidumbres de medición expandidas reportadas son las incertidumbres de medición estándares multiplicadas por el factor de cobertura k=2 de modo que la probabilidad de cobertura corresponde aproximadamente a un nivel de confianza del 95 %.

(FIN DEL DOCUMENTO)

## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° 1AT-2894-2022



Fecha de emisión 2022-09-28

Expediente N° :1A08099

Página 1 de 2

1. **Solicitante** : ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL
2. **Dirección** : Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603 - Jesús María - Lima - Lima
3. **Instrumento calibrado** : TERMÓMETRO CON INDICACIÓN DIGITAL (\*)
  - Marca / Fabricante** : HACH
  - Código patrimonial** : 602264710037 (\*\*)
  - Serie** : 150500000907
  - Modelo** : HQ40d
  - Intervalo de indicación** : 0 °C a 60 °C
  - Resolución** : 0,1 °C
  - Sensor** : Termistor (\*\*\*)
  - Procedencia** : U.S.A.
  - Ubicación** : No indica
4. **Lugar de calibración** : Laboratorio de Temperatura y Humedad de METROIL S.A.C.
5. **Fecha de calibración** : 2022 - 09 - 28
6. **Método de calibración**  
La calibración se realizó por comparación directa según el procedimiento PC-MT-001 Rev. 07 " Procedimiento de Calibración de Termómetros con indicación Digital " de Metroil S.A.C.
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)

Los resultados del certificado son válidos sólo para el objeto calibrado y se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones y no deben utilizarse como certificado de conformidad con normas de producto.

Se recomienda al usuario recalibrar el instrumento a intervalos adecuados, los cuales deben ser elegidos con base en las características del trabajo realizado, el mantenimiento, conservación y el tiempo de uso del instrumento.

METROIL S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento o equipo después de su calibración, ni 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).

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 responsable técnico de METROIL S.A.C.

Código	Instrumento Patrón	Certificado de Calibración
IT-567	Termómetro Digital con incertidumbre del orden desde 0,017 °C a 0,038 °C	LT-328-2021 / INACAL - DM
IT-568	Termómetro Digital con incertidumbre del orden desde 0,017 °C a 0,038 °C	LT-330-2021 / INACAL - DM




**ELIAS M. SARAVIA VASQUEZ**  
Laboratorio de Calibración



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° 1AT-2894-2022  
Página 2 de 2

## 8. Condiciones de calibración

Tiempo de estabilización no menor a 10 min  
Profundidad de inmersión del sensor: 9 cm  
Temperatura ambiental : Inicial: 21,7 °C Final: 20,9 °C  
Humedad relativa : Inicial: 62,9 % H.R. Final: 61,0 % H.R.

## 9. Resultados

### SENSOR DE pH

INDICACION DEL TERMÓMETRO ( °C )	CORRECCIÓN ( °C )	TCV ( °C )	INCERTIDUMBRE DE LA MEDICIÓN ( °C )
5,0	0,00	5,00	0,06
20,1	-0,10	20,00	0,06
40,1	-0,10	40,00	0,06
Temperatura Convencionalmente Verdadera (TCV) = Indicación del termómetro+ Corrección			

### SENSOR DE CONDUCTIVIDAD

INDICACION DEL TERMÓMETRO ( °C )	CORRECCIÓN ( °C )	TCV ( °C )	INCERTIDUMBRE DE LA MEDICIÓN ( °C )
5,2	-0,20	5,00	0,06
20,2	-0,20	20,00	0,06
40,2	-0,20	40,00	0,06
Temperatura Convencionalmente Verdadera (TCV) = Indicación del termómetro+ Corrección			

### SENSOR DE OXIGENO DISUELTO

INDICACION DEL TERMÓMETRO ( °C )	CORRECCIÓN ( °C )	TCV ( °C )	INCERTIDUMBRE DE LA MEDICIÓN ( °C )
5,4	-0,40	5,00	0,06
20,1	-0,10	20,00	0,06
39,7	0,30	40,00	0,06
Temperatura Convencionalmente Verdadera (TCV) = Indicación del termómetro+ Corrección			

## 10. Observaciones

- Se colocó en el instrumento una etiqueta autoadhesiva con la indicación "CALIBRADO", con identificación N° 1AMA-11105-22.
- La incertidumbre de 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 %.
- (\*) El termómetro digital forma parte de un MULTIPARÁMETRO.
- (\*\*) Dato indicado por el cliente
- (\*\*\*) Los sensores de temperatura estan integrados al:
  - a. Sensor de pH modelo PHC101 serie 211682564001
  - b. Sensor de conductividad modelo CDC101 serie 211042583838
  - c. Sensor de oxígeno disuelto modelo LDO101 serie 221222591085

FIN DEL DOCUMENTO