

# **ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DETALLADO (EIA-D)**

## **PROYECTO “ENLACE 500 KV HUÁNUCO- TOCACHE-CELENDÍN-TRUJILLO, AMPLIACIONES Y SUBESTACIONES ASOCIADAS”**

### **ANEXO 4.2.6 – 02 CALIBRACIÓN HIDROBIOLÓGICA**

**Titular:**

**CONSORCIO ELECTRICO YAPAY S.A**

**Consortio Eléctrico  
YAPAY**

**Elaborado por:**

**INERCO CONSULTORIA PERÚ S.A.C**

**INERCO**   
*Perú*

agosto de 2025

**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LA-161-2024**

Pág. 1 de 2

1. **Solicitante** : ECOMEDAR S.A.C.
2. **Dirección** : Avenida Javier Prado Oeste 1485 San Isidro Lima, Lima
3. **OTI** : 447C

**4. Datos del Instrumento**

- Instrumento de medición** : Medidor de pH\*
- Marca** : Lutron
- Modelo** : WA-2017SD
- Serie** : T056639
- Resolución** : 0.01 pH
- Intervalo de indicación** : 0,00 pH a 14,00 pH
- Procedencia** : Taiwan
- Identificación / Código interno** : ECMP003

5. **Lugar de Calibración** : Laboratorio de Aguas - Green Group PE SAC.

6. **Fecha de Calibración** : 2024-07-22

**7. Método de Calibración**

La calibración se realizó por comparación de la indicación del Instrumento con valores asignados a materiales de referencia de pH certificados, según procedimiento PC-020 Calibración de medidores de pH de INACAL 2 ed. Noviembre, 2017.

- . 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 %.
- . Los resultados emitidos son válidos solo para el instrumento y sensor calibrado, en el momento de la calibración.
- . Se recomienda al usuario recalibrar a intervalos adecuados, los cuales deben ser elegidos con base a las características del instrumento.
- . La incertidumbre declarada en el presente certificado ha sido estimado siguiendo las directrices de: "Guía para la expresión de la incertidumbre de medida" primera edición, septiembre 2008 CEM.
- . Este certificado de calibración solo puede ser difundido completamente y sin modificaciones, sin firma y sello carecen de validez.
- . Esta prohibida toda reproducción parcial del presente certificado sin la autorización previa de GREEN GROUP PE S.A.C.

**Fecha de Emisión**

2024-07-24

  
**ENZO BARRERA ZAVALA**  
Gerente de Operaciones  
GREEN GROUP PE S.A.C.

"EL USO INDEBIDO DE ESTE CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CONSTITUYE DELITO SANCIONADO CONFORME A LEY"

## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LA-161-2024

Pág. 2 de 2

### 8. Condiciones Ambientales.

	Temperatura (°C)	Humedad relativa (% hr)
Inicial	23,2	60,8
Final	23,6	58,8

### 9. Trazabilidad

Patrón usado	Código Interno	N° Lote o N° Certificado	F. Vencimiento
MRC pH 4	GGP-S-01.82	CC770174	2025-02-08
MRC pH 7	GGP-S-02.81	CC771499	2025-02-22
MRC pH 10	GGP-S-03.82	CC784361	2025-08-15

### 10. Resultados de medición

Indicación del Instrumento (pH)	Valor del patrón (pH)	Error (pH)	Incertidumbre (pH)
4,01	4,002	0,008	0,015
7,00	7,005	-0,005	0,015
10,02	10,010	0,010	0,015

### 11. Observaciones

- a) Los resultados están dados a la temperatura de 25 °C.  
 b) El coeficiente de correlación calculado es:0,9999924  
 c) Serie de sensor No indica.  
 \* La calibración del medidor de pH se realizó en el Multiparámetro.

"EL USO INDEBIDO DE ESTE CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CONSTITUYE DELITO SANCIONADO CONFORME A LEY"





CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LA-162-2024

Pág. 1 de 2

1. Solicitante : ECOMEDAR S.A.C.
2. Dirección : Avenida Javier Prado Oeste 1485 San Isidro Lima, Lima
3. OTI : 447C

4. Datos del Instrumento

- Instrumento de medición : Medidor de Conductividad\*
- Marca : Lutron
- Modelo : WA-2017SD
- Serie : T056639
- Resolución : 0,1uS /cm -0,001mS/cm -0,01mS/cm
- Intervalo de indicación : 0,0 uS/cm a 200,0 mS/cm
- Procedencia : Taiwan
- Identificación / Código interno : ECMP003

5. Lugar de Calibración : Laboratorio de Aguas - Green Group PE SAC.

6. Fecha de Calibración : 2024-07-22

7. Método de Calibración

La calibración se realizó por comparación del instrumento con valores asignados a materiales de referencia de conductividad específica certificados, según procedimiento "PC-022 Calibración de conductímetros" de INDECOPI.

- . 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 %.
- . Los resultados emitidos son válidos solo para el instrumento y sensor calibrado, en el momento de la calibración.
- . Se recomienda al usuario recalibrar a intervalos adecuados, los cuales deben ser elegidos con base a las características del instrumento.
- . La incertidumbre declarada en el presente certificado ha sido estimado siguiendo las directrices de: "Guía para la expresión de la incertidumbre de medida" primera edición, septiembre 2008 CEM.
- . Este certificado de calibración solo puede ser difundido completamente y sin modificaciones, sin firma y sello carecen de validez.
- . Esta prohibida toda reproducción parcial del presente certificado sin la autorización previa de GREEN GROUP PE S.A.C.

Fecha de Emisión

2024-07-24

  
ENZO BARRERA ZAVALA  
Gerente de Operaciones  
GREEN GROUP PE S.A.C.

"EL USO INDEBIDO DE ESTE CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CONSTITUYE DELITO SANCIONADO CONFORME A LEY"



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LA-162-2024

Pág. 2 de 2

8. Condiciones Ambientales.

	Temperatura (°C)	Humedad relativa (% hr)
Inicial	23,8	58,3
Final	23,9	57,6

9. Trazabilidad

Patrón usado	Código Interno	N° de lote o N° de certificado	F. Vencimiento
MRC 99,7 uS/cm	GGP-S-04.100	CC25314	2025-01-23
MRC 1414 uS/cm	GGP-S-05.96	CC25453	2025-02-06
MRC 9983 uS/cm	GGP-S-07.94	CC25542	2025-02-20

10. Resultados de medición

Indicación del instrumento	Valor del patrón	Error	Incertidumbre
99,0 uS/cm	99,7 uS/cm	-0,7 uS/cm	2,2 uS/cm
1,414 mS/cm	1,414 mS/cm	0,000 mS/cm	0,005 mS/cm
9,90 mS/cm	9,98 mS/cm	-0,08 mS/cm	0,05 mS/cm

11. Observaciones

- a) Los resultados están dados a la temperatura de 25 °C.
- b) Serie de sensor No indica.
- \* La calibración del medidor de conductividad se realizó en el Multiparámetro.

“EL USO INDEBIDO DE ESTE CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CONSTITUYE DELITO SANCIONADO CONFORME A LEY”



LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL  
ORGANISMO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA  
CON REGISTRO N° LC-019



Registro N°LC -019

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LA-163-2024

Pág. 1 de 2

1. Solicitante : ECOMEDAR S.A.C.
2. Dirección : Avenida Javier Prado Oeste 1485 San Isidro Lima, Lima
3. OTI : 447C

4. Datos del Instrumento

- Instrumento de medición : Termómetro digital\*
- Marca : Lutron
- Modelo : WA-2017SD
- Serie : T056639
- Resolución : 0.1 °C
- Intervalo de indicación : 0.0 °C a 60.0 °C
- Procedencia : Taiwan
- Identificación / Código interno : ECMP003

5. Lugar de Calibración : Laboratorio de Aguas - Green Group PE SAC.
6. Fecha de Calibración : 2024-07-22

7. Método de Calibración

La calibración se realizó por comparación siguiendo el procedimiento "PC-017 Calibración de Termómetros Digitales" 2da Ed. Diciembre 2012.

- . Las temperaturas convencionalmente verdaderas mostradas en los resultados de medición son las de la Escala Internacional de Temperatura de 1990 (International Temperature Scale ITS-90).
- . 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%.
- . Los resultados emitidos son válidos solo para el instrumento y sensor calibrado, en el momento de la calibración.
- . Se recomienda al usuario recalibrar a intervalos adecuados, los cuales deben ser elegidos con base a las características del trabajo realizado, el mantenimiento, conservación y el tiempo de uso del instrumento.
- . La incertidumbre declarada en el presente certificado ha sido estimado siguiendo las directrices de: "Guía para la expresión de la incertidumbre de medida" primera edición, septiembre 2008 CEM.
- . Este certificado de calibración solo puede ser difundido completamente y sin modificaciones, sin firma y sello carecen de validez.
- . Esta prohibida toda reproducción parcial del presente certificado sin la autorización previa de GREEN GROUP PE S.A.C.

Fecha de Emisión

2024-07-24

  
ENZO BARRERA ZAVALA  
Gerente de Operaciones  
GREEN GROUP PE S.A.C.

"EL USO INDEBIDO DE ESTE CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CONSTITUYE DELITO SANCIONADO CONFORME A LEY"



## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LA-163-2024

Pág. 2 de 2

### 8. Condiciones Ambientales

	Temperatura (°C)	Humedad relativa (% hr)
Inicial	23,6	57,9
Final	23,8	58,2

### 9. Trazabilidad

Patrón Usado	Código Interno	N° de Certificado	F. Vencimiento
Indicadores digitales con sensores de termistor de resolución de 0,001 °C	GGP-25	LT-256-2023 INACAL/DM	2025-09-26
	GGP-26	LT-255-2023 INACAL/DM	2025-09-25

### 10. Resultados de medición

T.C.V. (°C)	Indicación del Termómetro (°C)	Corrección (°C)	Incertidumbre (°C)
0,00	0,7	-0,70	0,06
15,01	15,3	-0,29	0,17
25,02	25,2	-0,18	0,17

Temperatura Convencionalmente Verdadera (T.C.V.) = Indicación del termómetro + Corrección.

### 11. Observaciones

- La profundidad de inmersión del sensor fue de 7 cm
  - El tiempo de estabilización de temperatura fue de 6 minutos.
  - Serie de sensor No indica
- \* La calibración del termómetro digital se realizó en el Multiparámetro

"EL USO INDEBIDO DE ESTE CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CONSTITUYE DELITO SANCIONADO CONFORME A LEY"



**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LA - 1682024**

Pág. 1 de 2

1. **Solicitante** : ECOMEDAR S.A.C.
2. **Dirección** : Avenida Javier Prado Oeste 1485 San Isidro Lima, Lima
3. **OTI** : 447C
4. **Datos del Instrumento**

**Instrumento de medición** : Medidor de Oxígeno\*

**Marca** : Lutron

**Modelo** : WA-2017SD

**Serie** : T056639

**Resolución** : 0,1 mg/L

**Intervalo de indicación** : 0,0 mg/L a 20,0 mg/L

**Procedencia** : Taiwan

**Identificación / Código interno** : ECMP003

5. **Lugar de Calibración** : Laboratorio de Aguas - Green Group PE SAC.
6. **Fecha de Calibración** : 2024-07-22
7. **Método de Calibración**

La calibración se realizó por comparación de la indicación del Instrumento con valores asignados a materiales de referencia de oxígeno, según procedimiento GGP-06 Calibración de Medidores de Oxígeno Disuelto – Green Group.

- . 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 %.
- . Los resultados emitidos son válidos solo para el instrumento y sensor calibrado, en el momento de la calibración.
- . Se recomienda al usuario recalibrar a intervalos adecuados, los cuales deben ser elegidos con base a las características del instrumento.
- . La incertidumbre declarada en el presente certificado ha sido estimado siguiendo las directrices de: "Guía para la expresión de la incertidumbre de medida" primera edición, septiembre 2008 CEM.
- . Este certificado de calibración solo puede ser difundido completamente y sin modificaciones, sin firma y sello carecen de validez.
- . Esta prohibida toda reproducción parcial del presente certificado sin la autorización previa de GREEN GROUP PE S.A.C.

**Fecha de Emisión**

2024-07-24



ENZO BARRERA ZAVALA  
Gerente de Operaciones  
GREEN GROUP PE S.A.C.

"El uso indebido de este certificado de calibración constituye delito sancionado conforme a ley"





**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LA - 1682024**

Pág. 2 de 2

**8. Condiciones Ambientales**

	Temperatura (°C)	Humedad relativa (%H.R.)	Presión Atmosférica (mbar)
inicial	25,3	53,5	996,6
final	25,2	53,8	996,6

**9. Trazabilidad**

Materiales de Referencia	Código Interno	N° Lote/Certificado	F. Vencimiento
Solución estándar de Oxígeno Zero	GGP-S-13.38	15064	2025-04-10
Barómetro	GGP-BTH-02	1AP-1873-2023	2025-06-13

**10. Resultados de Medición**

Referencia (mg/L)	Lectura del Instrumento (mg/L)	Error (mg/L)	Incertidumbre (mg/L)
0,0	0,8	0,8	0,06
8,2	8,1	-0,1	0,06

**11. Observaciones**

- a) Los resultados están dados a la temperatura de 25 °C.  
b) Serie de sensor No indica.  
\* La calibración del medidor de Oxígeno se realizó en el Multiparámetro.

"EL USO INDEBIDO DE ESTE CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CONSTITUYE DELITO SANCIONADO CONFORME A LEY"

