



**Laboratorio Ambiental y de Higiene
Ocupacional**
Urbanización Chanis, Local 145, Edificio J3
Teléfono: 323-7520/ 221-2253
administracion@envirolabonline.com
www.envirolabonline.com



REPORTE DE MUESTREO Y ANÁLISIS DE AGUAS SUPERFICIALES

**EMPRESA DE TRANSMISIÓN ELÉCTRICA, S.A.
(ETESA)**

**Proyecto: “Ampliación de la subestación Panamá II
300 kV”**

**Sector de Rana de Oro, Corregimiento de Pedregal, Distrito
de Panamá**

FECHA DE MUESTREO: 27 de octubre de 2021

FECHA DE ANÁLISIS: Del 27 de octubre al 12 de noviembre de 2021

NÚMERO DE INFORME: 2021-125-A445 v.1

NÚMERO DE PROPUESTA: 2021-A445-106 V.2

REDACTADO POR: Licda. Aminta Newman

REVISADO POR: Licdo. Alexander Polo

Lcdo. OLMEDO OTERO

Biólogo - CTCB

Idoneidad No. 276

Químico

Alexander Polo Aparicio

Químico

Ced 8-459-582 Idoneidad No. 0266



Contenido	Página
Sección 1: Datos generales de la empresa	3
Sección 2: Método de medición	3
Sección 3: Resultado de Análisis de la Muestra	4
Sección 4: Conclusiones	6
Sección 5: Equipo técnico	6
ANEXO 1: Certificado de calibración	7
ANEXO 2: Fotografías del muestreo	9
ANEXO 3: Cadena de Custodia del Muestreo	10

Sección 1: Datos generales de la empresa

Empresa	Empresa de Transmisión Eléctrica S.A. (ETESA) // Ampliación de la subestación Panamá II 300 kV
Actividad principal	Transporte de energía eléctrica en alta tensión
Proyecto	Muestreo y análisis de agua superficial
Dirección	Sector de Rana de Oro, Corregimiento de Pedregal, Distrito de Panamá
Contraparte técnica	Mitzeyla Rodríguez
Fecha de Recepción de la Muestra	27 de octubre de 2021

Sección 2: Método de medición

Norma aplicable	Decreto Ejecutivo No.75 del 4 de junio de 2008, por el cual se dicta la norma primaria para uso recreativo con y sin contacto directo.									
Método:	Ver sección 3 de resultados en la columna referente a los métodos utilizados.									
Equipos de muestreos utilizados para reportar resultados	Medidor de pH y temperatura, marca Lovibond, modelo SD150, número de Serie A182025, certificado de calibración en anexo 1.									
Procedimiento técnico	PT-35 Procedimiento de Muestreo de Aguas									
Condiciones Ambientales durante el muestreo	Durante el monitoreo el cielo estuvo parcialmente nublado.									
Parámetros analizados	Análisis de dos (2) muestras de agua superficial para determinar los siguientes parámetros: Aceites y Grasas, Coliformes Fecales, Coliformes Totales, Conductividad Eléctrica, Demanda Bioquímica de Oxígeno, Hidrocarburos Totales, Oxígeno Disuelto, Potencial de Hidrógeno, Sólidos Suspendidos, Temperatura, Turbiedad.									
Identificación de las Muestras	<table border="1"> <thead> <tr> <th># de muestra</th> <th>Identificación del cliente</th> <th>Coordenadas</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>3709-21</td> <td>Aguas arriba, unión de dos quebradas</td> <td>17P 672192 UTM 1006038</td> </tr> <tr> <td>3710-21</td> <td>Aguas abajo</td> <td>17P 672162 UTM 1005989</td> </tr> </tbody> </table>	# de muestra	Identificación del cliente	Coordenadas	3709-21	Aguas arriba, unión de dos quebradas	17P 672192 UTM 1006038	3710-21	Aguas abajo	17P 672162 UTM 1005989
# de muestra	Identificación del cliente	Coordenadas								
3709-21	Aguas arriba, unión de dos quebradas	17P 672192 UTM 1006038								
3710-21	Aguas abajo	17P 672162 UTM 1005989								

Sección 3: Resultado de Análisis de la Muestra

Identificación de la Muestra	3709-21
Nombre de la Muestra	Aguas arriba, unión de dos quebradas

PARÁMETRO	SÍMBOLO	UNIDAD	MÉTODO	RESULTADO	INCERTIDUMBRE	L.M.C.	LÍMITE MÁXIMO
Aceites y Grasas	AyG	mg/L	SM 5520 B	<1,40	(*)	1,4	<10
Coliformes Fecales	C.F.	UFC / 100 mL	SM 9222 D	3000,00	±50,7	1,0	<250
Coliformes Totales	C.T.	NMP / 100 mL	SM 9223 B	46110,00	±779,3	1,0	N.A.
Conductividad Eléctrica	C.E.	µS/cm	SM 2510 B	145,00	±8,70	0,9	N.A.
Demanda Bioquímica de Oxígeno	DBO ₅	mg/L	SM 5210 B	<1,00	(*)	1,0	N.A.
Hidrocarburos Totales	H.C.T.	mg/L	SM 5520 F	<0,03	(*)	0,03	<0,05
Oxígeno Disuelto**	OD	mg/L	SM 4500 O G	7,14	(*)	2,0	>7,0
Potencial de Hidrógeno	pH	UpH	SM 4500 H ⁺ B	7,17	±0,02	0,10	6,5 - 8,5
Sólidos Suspendidos Totales	S.S.T.	mg/L	SM 2540 D	15,00	±3,0	7,0	<50
Temperatura	T°	°C	SM 2550 B	26,20	±0,16	-20,0	±3°C
Turbiedad	UNT	UNT	SM 2130 B	21,25	±0,03	0,07	<50

Notas:

- Los parámetros que están dentro del alcance de la acreditación para los análisis los puede ubicar en nuestra resolución de aprobación por parte del Consejo Nacional de Acreditación, en la siguiente dirección: <https://envirolabonline.com/nuestra-empresa/>
- La incertidumbre reportada corresponde a un nivel de confianza del 95% (K=2).
- L.M.C.: Límite mínimo de cuantificación.
- N.A: No Aplica.
- N.M.: No medido.
- ** Parámetros que no están dentro del alcance de acreditación
- La(s) muestra(s) se mantendrá(n) en custodia por diez (10) días calendario luego de la recepción de este reporte por parte del cliente, concluido este período se desechará(n). Se considera dentro de los diez días calendario, los tiempos de preservación de cada parámetro (de acuerdo al método de análisis aplicado).
- Los resultados presentados en este documento solo corresponden a la(s) muestra(s) analizada(s).



Identificación de la Muestra	3710-21
Nombre de la Muestra	Aguas abajo

PARÁMETRO	SÍMBOLO	UNIDAD	MÉTODO	RESULTADO	INCERTIDUMBRE	L.M.C.	LÍMITE MÁXIMO
Aceites y Grasas	AyG	mg/L	SM 5520 B	<1,40	(*)	1,4	<10
Coliformes Fecales	C.F.	UFC / 100 mL	SM 9222 D	3400,00	±57,5	1,0	<250
Coliformes Totales	C.T.	NMP / 100 mL	SM 9223 B	46110,00	±779,3	1,0	N.A.
Conductividad Eléctrica	C.E.	µS/cm	SM 2510 B	188,20	±11,29	0,9	N.A.
Demanda Bioquímica de Oxígeno	DBO ₅	mg/L	SM 5210 B	<1,00	(*)	1,0	N.A.
Hidrocarburos Totales	H.C.T.	mg/L	SM 5520 F	<0,03	(*)	0,03	<0,05
Oxígeno Disuelto**	OD	mg/L	SM 4500 O G	7,46	(*)	2,0	>7,0
Potencial de Hidrógeno	pH	UpH	SM 4500 H ⁺ B	7,29	±0,02	0,10	6,5 - 8,5
Sólidos Suspensidos Totales	S.S.T.	mg/L	SM 2540 D	20,00	±3,0	7,0	<50
Temperatura	T°	°C	SM 2550 B	26,60	±0,16	-20,0	±3°C
Turbiedad	UNT	UNT	SM 2130 B	38,30	±0,03	0,07	<50

Notas:

- Los parámetros que están dentro del alcance de la acreditación para los análisis los puede ubicar en nuestra resolución de aprobación por parte del Consejo Nacional de Acreditación, en la siguiente dirección: <https://envirolabonline.com/nuestra-empresa/>
- La incertidumbre reportada corresponde a un nivel de confianza del 95% (K=2).
- L.M.C.: Límite mínimo de cuantificación.
- N.A: No Aplica.
- N.M.: No medido.
- ** Parámetros que no están dentro del alcance de acreditación
- La(s) muestra(s) se mantendrá(n) en custodia por diez (10) días calendario luego de la recepción de este reporte por parte del cliente, concluido este período se desechará(n). Se considera dentro de los diez días calendario, los tiempos de preservación de cada parámetro (de acuerdo al método de análisis aplicado).
- Los resultados presentados en este documento solo corresponden a la(s) muestra(s) analizada(s).



Sección 4: Conclusiones

1. Se realizaron los muestreos y análisis de dos (2) muestras de agua superficial.
2. Para la muestra (#3709-21 y #3710-21) un (1) parámetro está fuera del límite permitido en el Decreto Ejecutivo No.75 del 4 de junio de 2008, por el cual se dicta la norma primaria para uso recreativo con y sin contacto directo.

Sección 5: Equipo técnico

Nombre	Cargo	Identificación
Candelario Sánchez	Técnico de Campo	8-773-187



ANEXO 1: Certificado de calibración

METRICAL		Certificado de Calibración <i>Calibration certificate</i>	
		CAL-21/00256	
Cliente <i>Customer</i>	: ENVIROLAB, S.A.	Este Certificado de Calibración documenta la trazabilidad a patrones nacionales e internacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).	
Dirección <i>Address</i>	: Urb. Chanis, Via Principal - Edificio Jíbaro, No.145 Panamá	Los resultados indicados en este certificado son válidos solo para el objeto calibrado y se refiere al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones y no debe usarse como certificado de conformidad con normas de productos.	
País <i>Country</i>	: PANAMÁ	METRICAL, S.A., no se responsabiliza por los perjuicios que pudieran ocurrir por el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarada.	
DATOS DE IDENTIFICACIÓN DEL OBJETO CALIBRADO <i>Identification of the calibrated object</i>			
Objeto calibrado <i>Calibrated object</i>	: TERMÓMETRO DIGITAL	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.	
Tipo de sensor <i>Sensor type</i>	: TERMISTOR	La Incertidumbre de Medición fue determinada siguiente los lineamientos de la Guía para la determinación de la Incertidumbre (GUM). La incertidumbre expandida se ha obtenido multiplicando la incertidumbre estándar de la medición por el factor de cobertura $k=2$, para una distribución normal corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente un 95%.	
Fabricante <i>Manufacturer</i>	: LOVIBON		
Modelo <i>Model</i>	: SENSO DIRECT 150		
Número de serie <i>Serial Number</i>	: A182025		
Nº de Identificación <i>Identification</i>	: IM-47		
Nº de muestra <i>Item N°</i>	: MU-21/00297	Este Certificado de Calibración declara la Incertidumbre de Medición, que representan los resultados de medición en acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).	
Fecha de recepción <i>Reception date</i>	: 2021-04-19	Los resultados indicados en este certificado son válidos solo para el objeto calibrado y refiere a las fechas y condiciones en que las mediciones fueron realizadas y no deben ser usados como certificado de conformidad con normas de productos.	
Lugar de Calibración <i>Place of Calibration</i>	: METRICAL	METRICAL, S.A., no se responsabiliza por los perjuicios que may surgen por el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarada.	
Fecha de Calibración <i>Date of Calibration</i>	: 2021-04-20	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.	
Vigente hasta <i>Valid thru</i>	: 2022-04-20	La Incertidumbre de Medición fue determinada siguiente los lineamientos de la Guía para la determinación de la Incertidumbre (GUM). La incertidumbre expandida se ha obtenido multiplicando la incertidumbre estándar de la medición por el factor de cobertura $k=2$, para una distribución normal corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente un 95%.	
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL OBJETO CALIBRADO <i>Technical characteristics of the calibrated object</i>			
Rango de medición <i>Measuring range</i>	: (0 a 60) °C	Valor de división <i>Division value</i>	: 0,1 °C
		Exactitud <i>Accuracy</i>	: $\pm 0,6^{\circ}\text{C}$
CONDICIONES AMBIENTALES DURANTE LA CALIBRACIÓN <i>Environment Conditions during Calibration</i>			
Temperatura <i>Temperature</i>	: $(25,1 \pm 0,1)$ °C	Humedad Relativa <i>Relative Humidity</i>	: (51 ± 1) %HR
MÉTODO DE CALIBRACIÓN <i>Calibration Method</i>			
El método de calibración de termómetros digitales por comparación, consiste en determinar el valor de la corrección que se debe aplicar al valor de temperatura de la indicación o lectura del termómetro bajo calibración, mediante la comparación de los valores de temperatura indicados por un termómetro patrón y por el instrumento a calibrar, cuando ambos están en equilibrio térmico dentro de un baño de temperatura controlada (estable e isotérmico). Todas las temperaturas dadas en este informe son las definidas por la Escala Internacional de Temperatura de 1990 (ITS-90).			
The calibration method of digital thermometers by comparison, is in determining the value of the correction (that must be applied to the value of the temperature of the indication or reading of the thermometer under calibration, by comparing the temperature values indicated by a standard thermometer and the instrument to be calibrated, when both are in thermal equilibrium within a controlled temperature bath (stable and isothermal). All the temperatures given in this report are those defined by the International Temperature Scale of 1990 (ITS-90).			
Este equipo ha sido calibrado siguiendo las instrucciones del		Procedimiento CEM-TH-001 para la calibración por comparación de Termómetros	
This equipment has been calibrated following the instructions of			
SOBRE EL INTERVALO DE CALIBRACIÓN <i>About calibration interval</i>			
* La Norma ISO IEC 17.025, establece que "un certificado de calibración no debe contener ninguna recomendación sobre el intervalo de calibración, excepto que esto haya sido acordado con el cliente".			
* ISO Standard IEC 17.025 states that "a calibration certificate must not contain any recommendation on the calibration interval, unless this has been agreed with the client".			
		GERENTE TÉCNICO / Technical manager	
		Revisado y Aprobado / Revised and approved	
		Fecha de Emisión : 2021-04-21	
F-CEM-TH-001-01 Rev. 4		LABORATORIO DE CALIBRACIÓN METRICAL (Panamá Pacífico, República de Panamá) www.metrical.com / +507-6522.7613	
		Página 1 de 2	



METRCONTROL

Certificado de Calibración
Calibration Certificate
CAL-2106258

PATRONES UTILIZADOS
Standards used

Descripción	Serial Number	Nº Certificado Certificate #	Perí. Calibración: Per/Calibration date	Trazabilidad Traceability
- BARO THERMOSTÁTICO, POLYSCIENCE PD15RGAL	01081150107	I-CAL-20/00015	2021-05-19	NIST-NPL
- TERMÓMETRO, THERMOWORKS 222-665	017251548	I-CAL-20/00120	2021-12-21	NIST-NPL

INSPECCIÓN VISUAL
Visual inspection

¿Están en buen estado general? Sí
¿El indicador enciende y muestra los dígitos completos? Sí
¿Puede el sensor y cables en buen estado físico? Sí

Observaciones:
Observations

PRUEBAS Y RESULTADOS
Test and results

RESULTADO INICIAL (No Corr.)

Set Point °C	LP (Front) °C	LI (Front) °C	C (LP-LI) °C	EMPI °C	U (k=2) °C	CONFORMIDAD (C<U-EMPI)
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-

RESULTADO FINAL (w/ Corr.)

Set Point °C	LP (Front) °C	LI (Front) °C	C (LP-LI) °C	EMPI °C	U (k=2) °C	CONFORMIDAD (C<U-EMPI)
0°C	0,05	0,38	-0,33	±0,8	±0,15	CONFORME
25°C	25,82	24,90	0,12	±0,8	±0,15	CONFORME
50°C	50,30	49,43	0,60	±0,8	±0,15	CONFORME
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-

Lectura
Corrección
LP (Front) Lectura del Punto Promedio
LI (Front) Lectura del Punto Promedio por intermedio
C (LP-LI) Corrección aplicada (diferencia entre lectura y punto promedio)
EMPI Dato máx. Permitido
U (k=2) Desviación estándar (k=2)

Uso de la
Instrumento espectral (n=2)

CORRECCIONES (RESULTADOS FINALES)

0°C 25°C 50°C

Uso de la
Instrumento espectral (n=2)

DECLARACIÓN DE CUMPLIMIENTO
Conforme Detallado

* CONFORME: El equipo cumple con las desviaciones relativas permisibles (EMPI) indicadas por el Fabricante

OBSERVACIONES FINALES
Final observations

* La profundidad de inmersión durante la calibración fue de 10 cm

* No se realizó ajuste del equipo, por lo tanto solo se muestran los valores finales.

* El tiempo de estabilización del equipo sumergido en el baño termostático, fue de al menos 60 minutos antes de tomar cada lectura.

FIN DEL CERTIFICADO

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN METRCONTROL (Panamá/República de Panamá)
www.metrcontrol.com | +507-85221511

Página 2 de 2

ANEXO 2: Fotografías del muestreo



Aguas arriba



Aguas Abajo

ANEXO 3: Cadena de Custodia del Muestreo

--- FIN DEL DOCUMENTO ---

****EnviroLab S.A., sólo se hace responsable por los resultados de los puntos monitoreados y descritos en este Informe.**