INFORME DE ANALISIS
Ruido Ambiental

IAQ 263-2019

Usuario	Aguas Puras de Manantial, S.A.	
Proyecto	Proyecto Hidroeléctrico Agua Clara	
Fecha de Informe	29 de noviembre de 2019	
Fecha de Muestreo	27 de noviembre de 2019	
Muestra	Un punto de monitoreo de ruido ambiental en Puente sobre el Río San Juan	
Procedimiento de Muestreo Utilizado	Ruido Ambiental: ISO 1996-1:2003/ISO 1996-2:2007	
Muestreo realizado por	Lic. Enzo De Gracia	
Lugar de Muestreo	Corregimiento La Tetilla y Calobre, Distrito de Calobre, Provincia de Veraguas, República de Panamá	
Analistas	Lic. Enzo De Gracia	
Condiciones Ambientales del Laboratorio	T°= 23,6°C	H= 45%
Ubicación Satelital	17P0516140 UTM0915028 N08°16'40.6'' W080°51'12.5''	

Medición del Nivel de Ruido

Punto de Lectura	**Lectura Mínima dBA**	**Lectura Media dBA**	**Lectura Máxima dBA**
Puente sobre el Río San Juan	51,4	61,7	82,5

Información Meteorológica

Parámetros		**Punto 1**
Dirección del Viento	--	NE
Velocidad del Viento	Km/h	5,3
Temperatura	°C	39,5
Humedad Relativa	%	47,2
Hora de Lectura	--	10:58 am a 11:58 am

Método

Ruido Ambiental: ISO 1996-1:2003/ISO 1996-2:2007

Equipo

Extech Integrating Sound Level Meter –Certificado de Calibración Adjunto

Nota: al momento de la medición se registró tránsito de vehículos esporádico por vía principal.

IAQ 263-2019

Licenciado Enzo De Gracia
Químico-Idoneidad No.0540

INFORME DE ANÁLISIS
Calidad de Aire

IAQ 263-2019

Usuario	Aguas Puras de Manantial, S.A.	
Proyecto	Proyecto Hidroeléctrico Agua Clara	
Fecha de Informe	29 de noviembre de 2019	
Fecha de Muestreo	27 de noviembre de 2019	
Muestra	Un punto de Monitoreo de Calidad de Aire en Puente sobre el Río San Juan	
Procedimiento de Muestreo Utilizado	Tren de muestreo USEPA con bombas de vacío – Medición en Tiempo Real	
Muestreo realizado por	Lic. Enzo De Gracia	
Lugar de Muestreo	Corregimiento La Tetilla y Calobre, Distrito de Calobre, Provincia de Veraguas, República de Panamá	
Analistas	Lic. Enzo De Gracia	
Condiciones Ambientales del Laboratorio	T°= 23,6°C	H= 45%
Ubicación Satelital	17P0516140 UTM0915028 N08°16'40.6'' W080°51'12.5''	

I. Calidad de Aire

Parámetro	**Unidad**	**Un punto de monitoreo de Calidad de Aire Puente sobre el Río San Juan Lab# 652-19**
PM_{10}	$\mu g/m^3$	8,0
NO_2	$\mu g/m^3$	0,4
SO_2	$\mu g/m^3$	0,8

Método

NO_2	Espectrofotométrico
PM_{10}	EPA - OSHA - lectura en tiempo real
SO_2	Thorin-Titulación

Equipo

NO_2	Tren de muestreo USEPA con bombas de vacío-Captura
PM_{10}	Particulate Air Monitoring Equipment HAZ-DUST EPAM-5000
SO_2	Tren de muestreo USEPA con bombas de vacío-Captura

II. Datos Metereológicos

Parámetros	**Unidad**	**Un punto de monitoreo de Calidad de Aire Puente sobre el Río San Juan Lab# 652-19**
Dirección del Viento	--	NE
Velocidad del Viento	Km/h	4,8
Temperatura	°C	37,8
Humedad Relativa	%	49,7
Hora de Lectura	--	10:53 am a 11:53 am

Licenciado Enzo De Gracia
Químico-Idoneidad No. 0540

Calle Andrés Mojica
San Fco. Panamá
Tel.: 226-5936

Anexos a Informe
IAQ 263-2019

Centro de Investigaciones Químicas, S. A.
Laboratorio C.I.Q.S.A.
Calle Andrés Mojica
San Fco. Panamá
Tel.: 226-5936

Tabla Comparativa
Ruido Ambiental

		IAQ 263-2019
Usuario	Aguas Puras de Manantial, S.A.	
Proyecto	Proyecto Hidroeléctrico Agua Clara	
Fecha de Informe	29 de noviembre de 2019	
Fecha de Muestreo	27 de noviembre de 2019	
Muestra	Un punto de Monitoreo de Calidad de Aire en Puente sobre el Río San Juan	
Procedimiento de Muestreo Utilizado	Tren de muestreo USEPA con bombas de vacío – Medición en Tiempo Real	
Muestreo realizado por	Lic. Enzo De Gracia	
Lugar de Muestreo	Corregimiento La Tetilla y Calobre, Distrito de Calobre, Provincia de Veraguas, República de Panamá	
Analistas	Lic. Enzo De Gracia	
Condiciones Ambientales del Laboratorio	T°= 23,6°C	H= 45%

Medición del Nivel de Ruido Diurno

Punto de Lectura:	**Lectura Media dBA**	**Decreto Ejecutivo No.1 15 de enero de 2004 Gaceta Oficial 24970 ***	**Interpretación**
Puente sobre el Río San Juan	61,7	*Nivel Sonoro Máximo en Jornada de 6:00 am – 9:59 pm 60dB(Escala A)	Excede la Norma

IAQ 263-2019

Licenciado Enzo De Gracia
Químico-Idoneidad No.0540

Centro de Investigaciones Químicas, S. A.
Laboratorio C.I.Q.S.A.
Calle Andrés Mojica
San Fco. Panamá
Tel.: 226-5936

Tabla Comparativa Aire Ambiental

	IAQ 263-2019
Usuario	Aguas Puras de Manantial, S.A.
Proyecto	Proyecto Hidroeléctrico Agua Clara
Fecha de Informe	29 de noviembre de 2019
Fecha de Muestreo	27 de noviembre de 2019
Muestra	Un punto de Monitoreo de Calidad de Aire en Puente sobre el Río San Juan
Procedimiento de Muestreo Utilizado	Tren de muestreo USEPA con bombas de vacío – Medición en Tiempo Real
Muestreo realizado por	Lic. Enzo De Gracia
Lugar de Muestreo	Corregimiento La Tetilla y Calobre, Distrito de Calobre, Provincia de Veraguas, República de Panamá
Analistas	Lic. Enzo De Gracia
Condiciones Ambientales del Laboratorio	T°= 23,6°C / H= 45%

Resultados

Interpretación de Resultados

Parámetro	Unidad	Resultado Puente sobre el Río San Juan Lab# 652-19	Valores Guías de Calidad del Aire Ambiente de la OMS	Interpretación
NO_2	$\mu g/m^3$	0,4	200	Dentro de la Norma
SO_2	$\mu g/m^3$	0,8	125	Dentro de la Norma
PM_{10}	$\mu g/m^3$	8,0	150	Dentro de la Norma
CO	ppm	<0,1	30	Dentro de la Norma

Interpretación de Resultados

Los resultados obtenidos, del sitio de monitoreo, están por debajo de los valores guías máximos permitidos de la Organización Mundial de la Salud (OMS), dando como resultado una buena calidad de aire.

IAQ 263-2019

Licenciado Enzo De Gracia
Químico-Idoneidad No.0540

Centro de Investigaciones Químicas, S. A.
Laboratorio C.I.Q.S.A.

Calle Andrés Mojica
San Fco. Panamá
Tel.: 226-5936

Imágenes de Monitoreo Ambiental para Aguas Puras de Manantial, S.A.
Proyecto Hidroeléctrico Agua Clara. Corregimiento La Tetilla y Calobre,
Distrito de Calobre, Provincia de Veraguas, República de Panamá
El día 27 de noviembre de 2019

IAQ 263-2019

Monitoreo de Calidad de Aire Puente sobre el Río San Juan

Centro de Investigaciones Químicas, S. A.
Laboratorio C.I.Q.S.A.

Calle Andrés Mojica
San Fco. Panamá
Tel.: 226-5936

Imágenes de Monitoreo Ambiental para Aguas Puras de Manantial, S.A.
Proyecto Hidroeléctrico Agua Clara. Corregimiento La Tetilla y Calobre,
Distrito de Calobre, Provincia de Veraguas, República de Panamá
El día 27 de noviembre de 2019

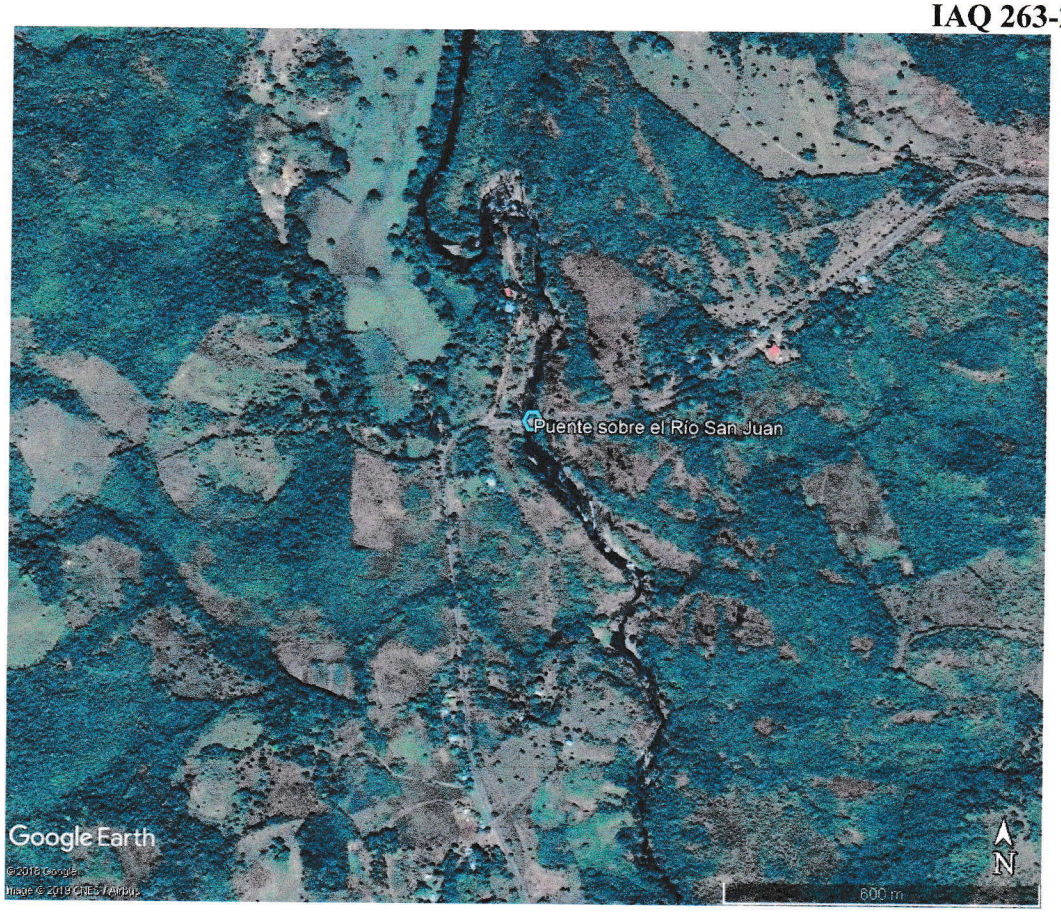
IAQ 263-2019

Monitoreo de Ruido Ambiental. Puente sobre el Río San Juan

Centro de Investigaciones Químicas, S. A.
Laboratorio C.I.Q.S.A.
Calle Andrés Mojica
San Fco. Panamá
Tel.: 226-5936

Ubicación Satelital de Sitio de Monitoreo para Aguas Puras de Manantial, S.A.
Proyecto Hidroeléctrico Agua Clara. Corregimiento La Tetilla y Calobre,
Distrito de Calobre, Provincia de Veraguas, República de Panamá
El día 27 de noviembre de 2019

IAQ 263-2019



Puente sobre el Río San Juan (Aire y Ruido Ambiental)	17P0516140 UTM0915028 N08°16'40.6'' W080°51'12.5''

Fotografía: Google Earth

INNOCAL®
INNOVATIVE CALIBRATION SOLUTIONS
625 East Bunker Court
Vernon Hills, Illinois 60061
PH: 866-466-6225
Fax: 847-327-2993
www.innocalsolutions.com

NIST Traceable
Calibration Report

REPORT NUMBER
1409997

Reference Number: **1232852**
PO Number: **FQUINTERO030818**

Centro De Investigaciones Quimica S.A
Calle Andres Mojica y Calle 78
Casa15 Frente a Edificio Lexus
Provincia de Panama
Repulica de Panama, PA Panama

Manufacturer:	Extech Instruments	**Calibration Date:**	03/08/2019
Model Number:	407780	**Calibration Due Date:**	03/08/2020
Description:	Safety Instrument, Sound Level 30 - 130 dB	**Condition As Found:**	In Tolerance
Asset Number:	CP43350	**Condition As Left:**	In Tolerance, No adjustment
Serial Number:	100813431		
Procedure:	DS Extech Instruments 407780		

Remarks:
NIST-traceable calibration performed on the unit referenced above in accordance with customer requirements, published specifications and the lab's standard operating procedures. No adjustments were made to the unit.

Standards Utilized

Asset No.	Manufacturer	Model No.	Description	Cal. Date	Due Date
CP05012	Quest Technologies	QC-20	Calibrator, Sound, 94/114dB	08/10/2018	08/31/2019

Calibration Data

FUNCTION TESTED	Nominal Value	As Found	Out of Tol	As Left	Out of Tol	CALIBRATION TOLERANCE
Sound Pressure Level C Freq Wght Fast SPL Mode	94.0 dB @ 250 Hz	93.8		Same		92.5 to 95.5 dB [EMU 0.39 dB][TUR 3.8:1]
"	94.0 dB @ 1 kHz	94.1		Same		92.5 to 95.5 dB [EMU 0.39 dB][TUR 3.8:1]
"	114.0 dB @ 1 kHz	113.8		Same		112.5 to 115.5 dB [EMU 0.4 dB][TUR 3.7:1]
"	114.0 dB @ 250 Hz	113.6		Same		112.5 to 115.5 dB [EMU 0.4 dB][TUR 3.7:1]
C Freq Wght Slow	114.0 dB @ 250 Hz	113.6		Same		112.5 to 115.5 dB [EMU 0.4 dB][TUR 3.7:1]
"	114.0 dB @ 1 kHz	113.8		Same		112.5 to 115.5 dB [EMU 0.4 dB][TUR 3.7:1]
"	94.0 dB @ 1 kHz	94.2		Same		92.5 to 95.5 dB [EMU 0.39 dB][TUR 3.8:1]
"	94.0 dB @ 250 Hz	94.0		Same		92.5 to 95.5 dB [EMU 0.39 dB][TUR 3.8:1]
C Freq Wght Impulse	94.0 dB @ 250 Hz	93.9		Same		92.5 to 95.5 dB [EMU 0.39 dB][TUR 3.8:1]
"	94.0 dB @ 1 kHz	94.1		Same		92.5 to 95.5 dB [EMU 0.39 dB][TUR 3.8:1]
"	114.0 dB @ 1 kHz	113.8		Same		112.5 to 115.5 dB [EMU 0.4 dB][TUR 3.7:1]
"	114.0 dB @ 250 Hz	113.6		Same		112.5 to 115.5 dB [EMU 0.4 dB][TUR 3.7:1]
A Freq Wght Impulse	114.0 dB @ 1 kHz	113.4		Same		112.5 to 115.5 dB [EMU 0.4 dB][TUR 3.7:1]
"	94.0 dB @ 1 kHz	93.7		Same		92.5 to 95.5 dB [EMU 0.39 dB][TUR 3.8:1]
A Freq Wght Fast	94.0 dB @ 1 kHz	93.6		Same		92.5 to 95.5 dB [EMU 0.39 dB][TUR 3.8:1]
"	114.0 dB @ 1 kHz	113.4		Same		112.5 to 115.5 dB [EMU 0.4 dB][TUR 3.7:1]
A Freq Wght Slow	114.0 dB @ 1 kHz	113.4		Same		112.5 to 115.5 dB [EMU 0.4 dB][TUR 3.7:1]
"	94.0 dB @ 1 kHz	93.7		Same		92.5 to 95.5 dB [EMU 0.39 dB][TUR 3.8:1]

Cole-Parmer Delivering Solutions You Trust
Davis Instruments
DIGI-SENSE
OAKTON INSTRUMENTS

Temperature: 20° C
Humidity: 28% RH
Rpt. No.: 1409997

Calibration Performed By:				Quality Reviewer:	
Shultz, Keith	315	Metrologist	847-327-5332	Pietronicco, Mike	03/08/2019
Name	ID #	Title	Phone	Name	Date

LABORATORIO DE METROLOGIA BIOMEDICA

LC - 036

LABORATORIO DE METROLOGÍA BIOMÉDICA
CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
FORMATO 241

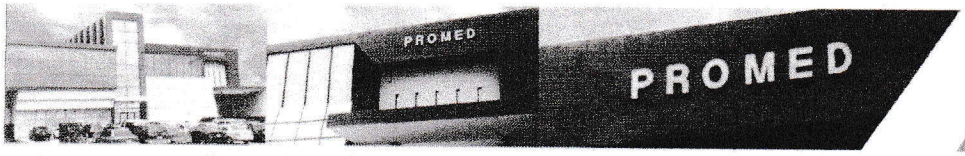
PROMED S.A. dispone de un sistema de calidad de acuerdo a la Norma ISO 9001:2015 por la empresa International Global Certification IGC

Nombre del Cliente: **CENTRO DE INVESTIGACIONES QUIMICAS S.A** Customer name	Dirección: **Calle Andrés Mojica, San Francisco** Address	
No. de Certificado: **14881-2018** Certificate number		
Solicitud de Trabajo No.: **271-2018** Order Number	Fecha de la Solicitud: **29 de octubre de 2018** Order Date	
Fecha de Calibración: **8 de noviembre de 2018** Date of calibration		
Instrumento: **Balanza** Instrument Marca: **RADWAG** Manufacturer	Modelo: **XA110/X**	Número de Serie: **276360/09** Serial Number Identificación: **EQ-LAB-CIQ 0114** Id
Carga Mínima: **0,001 g Tomado de la balanza** Minimum capacity	Capacidad Máxima: **100 g** Maximum capacity	Mínima unidad de grad d: **0,00001 g**
e= **0,001 g** **Tomado de la balanza**	Clase: **I** Class	Ubicación: **Laboratorio** Location
Patrones utilizados: **Juego de Masas 3702** Standards		
Resultados: **Ver tablas en página 2** Results: See page 2		
Procedimiento o instructivo utilizado: **PR-000-36** Used Procedure		
Condiciones ambientales de medición **Environmental conditions of measurement**		
Temperatura= **24,0 °C** Temperature	Humedad Relativa= **38,4 %** Relative Humidity	

Importante: Los resultados de este certificado se refieren únicamente al momento y a las condiciones en que se realizó la calibración. Si cambian las condiciones de utilización del instrumento (ubicación, condiciones ambientales fuera de los límites recomendados) o si se realiza cualquier reparación esta calibración perderá validez. Este certificado no podrá ser reproducido parcialmente y no es válido sin las firmas y el sello.

Important: The results in this certificate are referred only at moment and conditions of calibration. If any change in the utilization conditions occurs (location, environmental conditions out of the recommended limits) or reparations are made this calibration will lose its validity. This certificate shall not be reproduced except in full and it is not valid without signatures and seal.

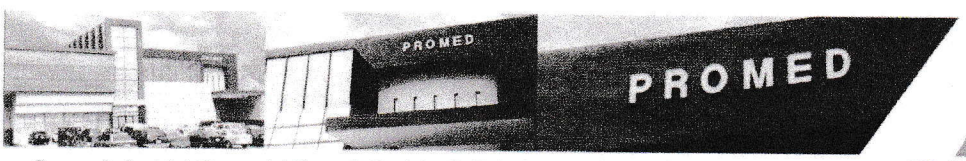
Calibró: **Ing. Osvaldo Arispe** Calibrated by Metrólogo que realizó la calibración	Revisó: **Ing. Epifanía Riley de Rotar** Reviewed by Metróloga, Gerente del Laboratorio	Fecha de emisión: **12 de noviembre de 2018** Issued date



Resultado de la calibración

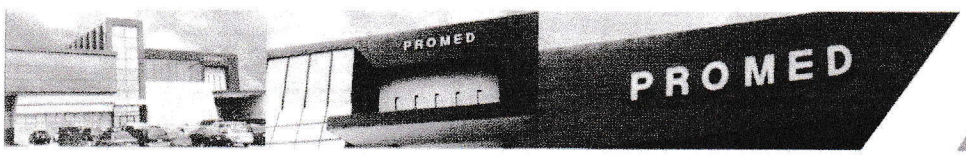
1.1. Prueba de exactitud con carga creciente

Carga creciente (g)	Indicación (g)	Error, E (g)	Incertidumbre (g) ±	Error máximo tolerado, T (g)	Criterio de cumplimiento $\lvert E \rvert_{max} \leq T$
0	0,00000	0,00000	0,00072	**± 0,00100**	0,00019<0,00100 **CUMPLE**
0,001	0,00119	+0,00019	0,00072		
10	10,00000	0,00000	0,00072		
20	20,00005	+0,00005	0,00072		
50	49,99981	-0,00019	0,00072		
50,001	50,00070	-0,00030	0,00057	**± 0,00200**	0,00074<0,00200 **CUMPLE**
60	59,99947	-0,00053	0,00057		
80	79,99933	-0,00067	0,00057		
90	89,99926	-0,00074	0,00057		
100	99,99956	-0,00044	0,00057		



1.2 Prueba de exactitud con carga decreciente

Carga decreciente (g)	Indicación (g)	Error, E (g)	Incertidumbre (g) ±	Error máximo tolerado, T (g)	Criterio de cumplimiento $\lvert E \rvert_{max} \leq T$
100	99,99956	-0,00044	0,00057	**± 0,00200**	0,00118<0,00200 **CUMPLE**
90	89,99900	-0,00100	0,00057		
80	79,99882	-0,00118	0,00057		
60	59,99898	-0,00102	0,00057		
50,001	50,00007	-0,00093	0,00057		
50	49,99902	-0,00098	0,00072	**± 0,00100**	0,00098<0,00100 **CUMPLE**
20	19,99951	-0,00049	0,00072		
10	9,99962	-0,00038	0,00072		
0,001	0,00084	-0,00016	0,00072		
0	-0,00015	-0,00015	0,00072		



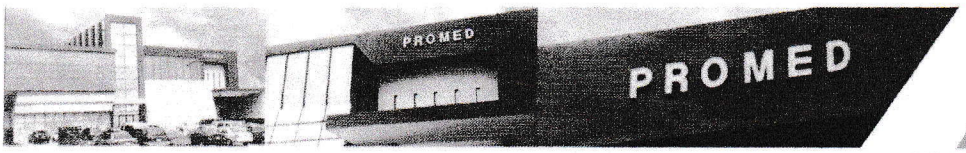
2. Prueba de repetibilidad

N	0,5 e -- 1 e (20 g)		1 e -- 1,5 e (100 g)	
	Indicación g	Error, E g	Indicación g	Error, E g
1	19,99964	-0,00036	99,99910	-0,00090
2	19,99960	-0,00040	99,99904	-0,00096
3	19,99957	-0,00043	99,99902	-0,00098
4	19,99963	-0,00037	99,99901	-0,00099
5	19,99961	-0,00039	99,99886	-0,00114
6	19,99958	-0,00042	99,99883	-0,00117
7	19,99956	-0,00044	99,99890	-0,00110
8	19,99958	-0,00042	99,99887	-0,00113
9	19,99960	-0,00040	99,99890	-0,00110
10	19,99957	-0,00043	99,99889	-0,00111
$\lvert E_{MAX} - E_{MIN} \rvert \leq e$ 0,00008<0,00100 $\sigma = 0,00003$ **CUMPLE**			$\lvert E_{MAX} - E_{MIN} \rvert \leq 2e$ 0,00027<0,0020 $\sigma = 0,00009$ **CUMPLE**	

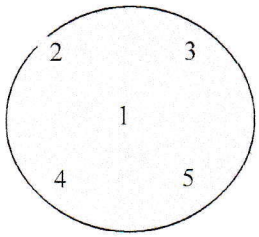
3. Prueba de excentricidad de carga

Carga 50 g

Lado	Indicación g	Error g	Límite de error g
1	49,99959	-0,00041	± 0,00100
2	49,99964	-0,00036	
3	49,99945	-0,00055	
4	49,99988	-0,00012	
5	49,99949	-0,00051	
1	49,99968	-0,00032	
		$\lvert E_{MAX} - E_{MIN} \rvert \leq e$ 0,00043<0,00100	Condición **CUMPLE**



Ubicación de Puntos en la Balanza



Parte Frontal de la Balanza

Observaciones

-Los errores calculados fueron evaluados de acuerdo al Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 37-2002, INSTRUMENTOS PARA PESAR DE FUNCIONAMIENTO NO AUTOMÁTICO.

-Las mediciones reportadas en esta calibración tienen trazabilidad al SI. Las masas patrones de referencia utilizadas para la calibración corresponden a las masas identificadas en la página 1 de este certificado, con certificados de calibración 14700315, calibradas en el Laboratorio Costarricense de Metrología, LACOMET.

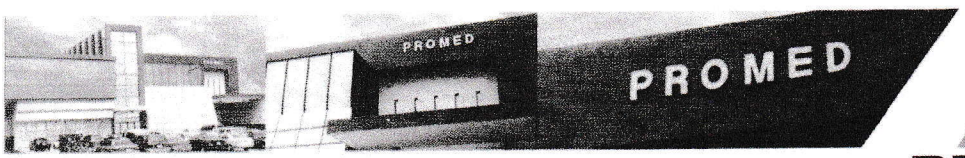
-La incertidumbre declarada es la incertidumbre de la medición, multiplicada por un factor k=2 que corresponde a un nivel de confianza de 95% para una distribución normal. La estimación de la incertidumbre se basa en la guía ISO para la Expresión de la Incertidumbre en las Mediciones, Guide to the expression of uncertainty in measurement JCGM100:2008, First edition, September 2008.

-Esta balanza cumple con las tolerancias permitidas para las pruebas de exactitud, repetibilidad y excentricidad de carga de acuerdo a las tolerancias establecidas en el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 37-2002, INSTRUMENTOS PARA PESAR DE FUNCIONAMIENTO NO AUTOMÁTICO.

-Es responsabilidad del dueño o usuario del instrumento la recalibración del mismo dentro del intervalo de tiempo apropiado.
El Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 37-2002 establece un periodo de recalibración máximo de 6 meses.

FIN DEL CERTIFICADO

Versión: 3.1 Fecha: 13/11/2017.



LABORATORIO DE METROLOGIA BIOMEDICA

LC - 036

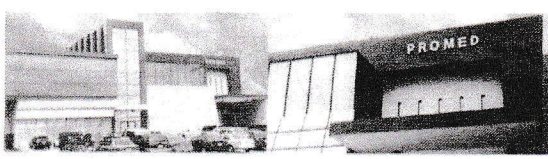
LABORATORIO DE METROLOGÍA BIOMÉDICA
CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
F-277

PROMED S.A. dispone de un sistema de calidad de acuerdo a la Norma ISO 9001:2015 por la empresa International Global Certification IGC

Cliente: **CENTRO DE INVESTIGACIONES QUIMICAS S.A** Customer	Dirección: **Calle Andrés Mojica, San Francisco** Address	
No. de Certificado: **14883-2018** Certificate number		
Solicitud de Trabajo No.: **271-2018** Order Number	Fecha de la Solicitud: **29 de octubre de 2018** Order Date	
Fecha de Calibración: **8 de noviembre de 2018.** Date of calibration		
Instrumento: **Espectrofotómetro** Instrument Marca: **Thermo Scientific** Manufacturer Modelo: **Genesys 10 uv** Ubicación: **Laboratorio** Location	Rango de Medición: **190 nm a 1094 nm** Exactitud en longitud de onda: **± 1,0 nm** Exactitud en escala fotométrica: **±0,5 % o ± 0,005 el que sea mejor**	Número de Serie: **2L6M110001** Serial Number Identificación: **EQ-LAB-CIQ 0092** Id Resolución en escala de longitud de onda: **1 nm** Resolución en escala fotométrica: **0,001**
Resultados: **Ver tablas en página 2** Results: See page 2		
Procedimiento utilizado: **Comparación directa con patrones** Used Procedure		
Patrones utilizados: **Celda con disolución de Oxido de Holmio, con identificación OH2 y certificado de calibración 08621217 -Filtros de Vidrio para la escala fotométrica de 3% r, 30% r, 50% r, 90% r, con identificación 7183, Catálogo LCOM-002, Lote E004 y certificado de calibración 06441217**		
Condiciones ambientales de medición **Environmental conditions of measurement**		
Temperatura ambiente: **22,5 °C** Temperature	Humedad Relativa: **35,7 %** Relative Humidity	

Importante: Los resultados de este certificado se refieren únicamente al momento y a las condiciones en que se realizó la calibración. Este certificado puede ser reproducido en forma total con la autorización del Gerente del Laboratorio de Metrología Biomédica. Este certificado no podrá ser reproducido parcialmene y no es válido sin las firmas y el sello.
Important: The results in this certificate are referred only at moment and conditions of calibration. This certificate shall not be reproduced except in full and it is not valid without signatures and seal.

Calibró: **Ing. Osvaldo Arispe** Calibrated by Metrólogo	Revisó: **Ing. Epifanía Riley de Rotar** Reviewed by Metróloga, Gerente del Laboratorio	Fecha de emisión: **12 de noviembre de 2018** Issued date

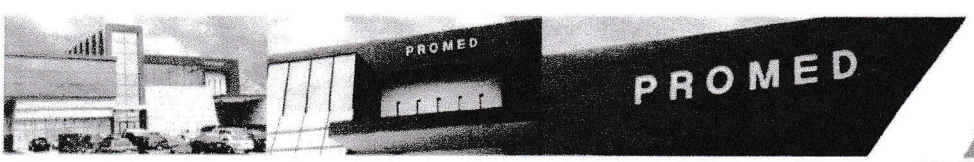


Parque Industrial Costa del Este, Calle 2da. Edificio Promed Apartado 0816-01755,
t: (507) 303 3232, f: (507) 303 3115, c: (507) 6614 8870, Panamá, Panamá.

PROMED

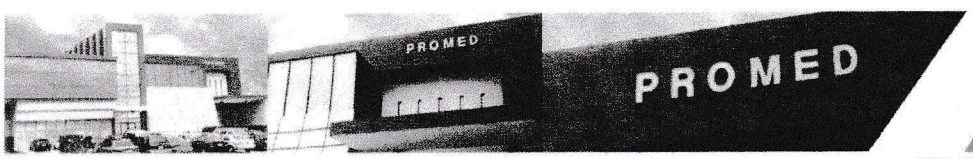
RESULTADOS DE LA CALIBRACIÓN
ESCALA DE LONGITUD DE ONDA

λ Patrón nm	λ Promedio del Calibrando nm	Error nm	U expandida nm
288	287	-1	±1
334	334	0	±2
361	361	0	±1
419	417	-2	±1
446	446	0	±1
453	452	-1	±1
460	459	-1	±1
536	536	0	±1
637	637	0	±1



ESCALA FOTOMÉTRICA

VALOR NOMINAL DE TRANSMITANCIA	λ nm	Absorbancia del Patrón a la longitud de onda especificada (unidades de absorbancia)	Absorbancia del calibrando promedio (unidades de absorbancia)	Error Unidades de absorbancia	U expandida Unidades de absorbancia k=2
3 %	440	1,576	1,577	+0,001	±0,006
	465	1,468	1,470	+0,002	±0,006
	590	1,507	1,510	+0,003	±0,006
	635	1,427	1,429	+0,002	±0,006
30 %	440	0,557	0,560	+0,003	±0,003
	465	0,510	0,514	+0,004	±0,003
	590	0,562	0,565	+0,003	±0,003
	635	0,557	0,550	-0,007	±0,003
50 %	440	0,325	0,329	+0,004	±0,002
	465	0,285	0,290	+0,005	±0,002
	590	0,312	0,317	+0,006	±0,002
	635	0,314	0,318	+0,005	±0,002
90 %	440	0,036	0,039	+0,003	±0,002
	465	0,035	0,039	+0,004	±0,002
	590	0,034	0,038	+0,004	±0,002
	635	0,034	0,037	+0,003	±0,002



Observaciones:

La incertidumbre expandida se reporta con un factor de cobertura de k=2, para una distribución normal correspondiente a un nivel de confianza de 95%. La incertidumbre de esta calibración fue determinada conforme a la Guía para la Expresión de la incertidumbre en las Mediciones, como sigue:

Para la escala de longitud de onda:

$$U(\lambda) = 2 \cdot uc(\lambda) = 2\,[\,u^2_{(s)} + u^2_{\lambda\ patrón} + u^2_{R\lambda}\,]$$

Para la escala fotométrica:

$$U(\alpha) = 2 \cdot uc(\alpha) = 2\,[\,u^2_{(s)} + u^2_{\alpha\ patrón} + u^2_{R\alpha}\,]$$

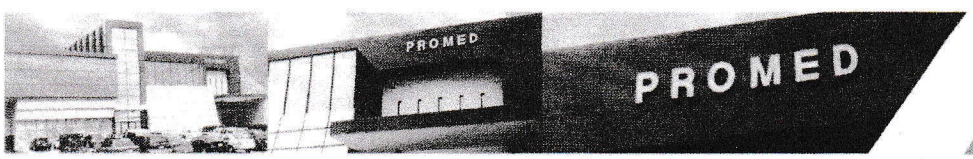
Este certificado de calibración sólo ampara las mediciones reportadas en el momento y en las condiciones ambientales y de uso en que se realiza la calibración.

Los resultados emitidos en este certificado se refieren únicamente al objeto calibrado y a las magnitudes especificadas.

La calibración realizada tiene trazabilidad a Longitud de Onda, expresada en nanómetros, nm, unidades del SI, a través de los patrones mencionados en la primera página de este certificado, certificados por el Laboratorio Costarricense de Metrología , LACOMET.

FIN DEL CERTIFICADO

Versión 2.1 Fecha: 13/11/2017.



PARTICULATES NOT OTHERWISE REGULATED, RESPIRABLE 0600

DEFINITION: aerosol collected by sampler with 4-µm median cut point

CAS: None RTECS: None

METHOD: 0600, Issue 3 **EVALUATION: FULL** **Issue 1: 15 February 1984**
Issue 3: 15 January 1998

OSHA: 5 mg/m³
NIOSH: no REL
ACGIH: 3 mg/m³

PROPERTIES: contains no asbestos and quartz less than 1%; penetrates non-ciliated portions of respiratory system

SYNONYMS: nuisance dusts; particulates not otherwise classified

SAMPLING

SAMPLER: CYCLONE + FILTER (10-mm nylon cyclone, Higgins-Dewell [HD] cyclone, or Aluminum cyclone + tared 5-µm PVC membrane)

FLOW RATE: nylon cyclone: 1.7 L/min
HD cyclone: 2.2 L/min
Al cyclone: 2.5 L/min

VOL-MIN: 20 L @ 5 mg/m³
-MAX: 400 L

SHIPMENT: routine

SAMPLE STABILITY: stable

BLANKS: 2 to 10 field blanks per set

ACCURACY

RANGE STUDIED: 0.5 to 10 mg/m³ (lab and field)

BIAS: dependent on dust size distribution [1]

OVERALL PRECISION ($\hat{S}_{rT}$): dependent on size distribution [1,2]

ACCURACY: dependent on size distribution [1]

MEASUREMENT

TECHNIQUE: GRAVIMETRIC (FILTER WEIGHT)

ANALYTE: mass of respirable dust fraction

BALANCE: 0.001 mg sensitivity; use same balance before and after sample collection

CALIBRATION: National Institute of Standards and Technology Class S-1.1 or ASTM Class 1 weights

RANGE: 0.1 to 2 mg per sample

ESTIMATED LOD: 0.03 mg per sample

PRECISION: <10 µg with 0.001 mg sensitivity balance; <70 µg with 0.01 mg sensitivity balance [3]

APPLICABILITY: The working range is 0.5 to 10 mg/m³ for a 200-L air sample. The method measures the mass concentration of any non-volatile respirable dust. In addition to inert dusts [4], the method has been recommended for respirable coal dust. The method is biased in light of the recently adopted international definition of respirable dust, e.g., ≈ +7% bias for non-diesel, coal mine dust [5].

INTERFERENCES: Larger than respirable particles (over 10 µm) have been found in some cases by microscopic analysis of cyclone filters. Over-sized particles in samples are known to be caused by inverting the cyclone assembly. Heavy dust loadings, fibers, and water-saturated dusts also interfere with the cyclone's size-selective properties. The use of conductive samplers is recommended to minimize particle charge effects.

OTHER METHODS: This method is based on and replaces Sampling Data Sheet #29.02 [6].

BW Technologies by Honeywell

2840 2nd Ave SE • Calgary AB
Canada • T2A 7X9
Canada: 1-800-663-4164

USA: 1-800-538-0363
Europe: +44 (0) 1295 700300
Other countries: 1-403-248-9226

Fax: 1-403-273-3708
www.gasmonitors.com

Factory Calibration Certificate

Model:

M5 – XOSD – R – P – D – B – N – 00

Serial Number:

SE313 – 003507

	Factory Alarm Settings:				
	O2		SO2	NO2	
	%/vol		PPM	PPM	
Low	19.5		2	2	
High	23.5		5	5	
TWA			2	2	
STEL			5	5	
	Cylinders Used:				
Zero					
Span	8164	6593			
Test	6874	8414	8266		
	Gas Concentration:				
	O2		SO2	NO2	
	%/vol		PPM	PPM	
Zero					
Span	18		20	10	

M5 – L3

Calle Andrés Mojica
San Francisco #15
Teléfono: 226-5936
E-mail: francia.quintero@ciqsa.net

N° de Trabajo:
Nº 9670

Centro de Investigaciones Químicas, S. A.

RECIBO DE MUESTRAS IAQ- 263-2019

DATOS ADMINISTRATIVOS

CONFECCIONAR INFORME A NOMBRE DE:	CONFECCIONAR FACTURA A NOMBRE DE:
V y V Consulting	V. y V Consulting

DATOS DEL CONTACTO (Nombre, Teléfono, Dirección, Correo Electrónico)

Ing. Ilca Herrera / 6098334.

DATOS DE LA(S) MUESTRAS(S)

Fecha de la (s) muestra (s)	27-11-2019	Hora de Toma de Muestra (s)	10:45 AM - 12:00 pm.

DETALLE DE LA(S) MUESTRA(S)

Un punto de Monitoreo de Calidad de Aire y Ruido Ambiental
- Puente sobre el Río San Juan.

Cantidad de Muestra	Tipo de Envase		
	P	V	E
0025 Lig	-	✓	✓

Muestreo Realizado por: FDG

Lugar de Muestreo	Varas. La Tabilla y Cabra, Dist. Cabra, Prov. Veraguas.

ANÁLISIS REQUERIDOS

Aire ⇒ NO_2, SO_2, PM_{10}.
Ruido Ambiental

OBSERVACIONES

Proyecto: Estudio de Impacto Ambiental Categoría II, Ampliación Planta de Agua Clara.

Entregadas por: FDG

Recibidas por: [illegible]

Fecha: 27-11-2019.

Hora: 6:00 pm

CIQ-001-LAB