



**CEMENTO BAYANO, S.A.**



# **INFORME DE MUESTREO CALIDAD DE AIRE AMBIENTAL (PM10)**

**2021**



**PLANTA DE CONCRETO DE PANAMÁ NORTE**

## DATOS GENERALES

<b>Empresa</b>	Cemento Bayano, S.A.
<b>Ubicación</b>	Planta de concreto de Panamá Norte, corregimiento de Ernesto Córdoba Campos, distrito de Panamá, provincia de Panamá
<b>Contraparte Técnica</b>	Ing. Beatriz Ho Luck
<b>Fecha de Medición</b>	21 de abril de 2021
<b>Metodología</b>	EPA – 40 CFR, 50, App. J (PM10)
<b>Norma Aplicable</b>	Estándar USEPA (PM10)
<b>Objetivos</b>	Establecer la concentración de partículas iguales o menores a 10 micras (PM10) en aire ambiente en las estaciones de muestreo, para comparar el resultado con el límite permisible establecido por los estándares.

## EQUIPO UTILIZADO

<b>Marca</b>	TISCH ENVIRONMENTAL	
<b>Modelo</b>	TE-WILBUR	
<b>Serie</b>	0220	

\*Equipo dentro de la lista EPA de métodos equivalentes y métodos de referencia. Manual Reference Method: RFPS-1298-124

## CONDICIONES AMBIENTALES DE REFERENCIA

Día	Temperatura Promedio (°C)	Velocidad Máxima (Km/h)	Dirección del Viento Predominante
21-04-2021	27.5	33.9	Sur

*Dirección del Viento Predominante: corresponde al cuadrante de donde sopló el viento la mayor parte del día. Fuente: Dirección de Hidrometeorología ETESA.*

## CONDICIONES DE MEDICIÓN

Parámetro	Método de Referencia	Caudal	Volumen Muestreado	Periodo de Medición	Equipo
Material Particulado (PM10)	EPA-40 CFR, 50, App. J	16.7 Lpm	24.04 m <sup>3</sup>	24 horas continuas	Muestreado Bajo Volumen (PQ100)

Estación	Coordenadas (m)	Descripción/Observaciones	
		Altitud	Observación
PM1 A un costado de la garita de seguridad	N: 1005481.00 E: 668993.00 Alt: 62 m		<p>La planta de concreto de Panamá Norte se encuentra a un costado del campamento de la constructora MECO.</p> <p>La estación de monitoreo PM1, se ubicó en un área plana a un costado de la garita de seguridad. Durante el monitoreo la planta de concreto no se encontraba operativa.</p>

## RESULTADOS

Resultados para Material Particulado (PM10)

Fecha	Estación de Monitoreo	Tipo de Filtro	Pi(g)	Pf (g)	PM10 Conc $\mu$ g/m <sup>3</sup>	Estándar USEPA Conc. PM10 $\mu$ g/m <sup>3</sup>
21-04-2021	PM1 A un costado de la garita de seguridad	teflón	0.1319	0.1329	41.60	150

## **CONCLUSIÓN**

Con base en los resultados del muestreo realizado, se concluye que la concentración de material particulado ambiental (PM10), se encuentra dentro de los límites permisibles establecidos en los estándares de referencia.

**Elaborado por:**  
Noel Palacios  


**Revisado por:**  
Alcides Vásquez  


**Aprobado por:**  
Alcides Vásquez  


## **ANEXOS**

# CERTIFICADO DE ACREDITACIÓN DEL CNA



República de Panamá

Consejo Nacional de Acreditación

Otorga el presente

## CERTIFICADO DE ACREDITACIÓN

a la empresa

**CORPORACION QUALITY SERVICES, S.A.**

Como:

**Organismo de Inspección**

**Tipo A**

Según criterios de la Norma:

**DGNTI-COPANIT- ISO/IEC 17020:2014**

Los servicios de inspección acreditados se detallan en el Alcance de Acreditación adjunto.

Acreditación No. :	<b>OL-032</b>
Acreditación Inicial:	<b>14-10-2010</b>
Fecha de renovación 2:	<b>23-05-2018</b>
Fecha de expiración:	<b>23-05-2021</b>

Dado en la Ciudad de Panamá, a los veintitrés (23) días del mes de mayo de 2018.

**Eduardo Palacios**  
Presidente - Encargado

**Edgar Arias**  
Secretario Técnico – Encargado

Este documento no tiene validez sin el respectivo Alcance de Acreditación. Las instalaciones cubiertas por el presente certificado y los alcances respectivos, se encuentran detallados en el Alcance de Acreditación. El Certificado de Acreditación y su Alcance de Acreditación están sujetos a modificaciones, suspensiones temporales y, cancelación. El estado de vigencia de este certificado puede confirmarse en el registro de organismos acreditados del CNA ([www.cna.gob.pa](http://www.cna.gob.pa)).



CNA-FT-08 Rev. 1, Ago 2014

# CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN DEL EQUIPO

**Mesa Labs 10 Park Place Butler, NJ 07405**  
NIST Traceable Calibration Facility, ISO 9001:2008 Registered



## CERTIFICATE OF CALIBRATION - NIST TRACEABILITY

(Refer to instruction manual for further details of calibration)

deltaCal Serial Number: 824

DATE: 29-May-2020

Calibration Operator: E. Albujar

---

**Critical Venturi Flow Meter:** Max Uncertainty = 0.346%

Serial Number: 1 CEESI NVLAP NIST Data File 04BGI151

Serial Number: 2 CEESI NVLAP NIST Data File 04BGI152

Serial Number: 3 CEESI NVLAP NIST Data File 04BGI153

Serial Number: 4 CEESI NVLAP NIST Data File 02BGI004

---

**Room Temperature:** +- 0.03°C from -5°C - 70°C      Room Temp: 23.0 °C

Brand: Telatemp	Serial Number: 358654		
Std Cal Date	30-Oct-19	Std Cal Due Date	30-Oct-20

deltaCal:

Ambient Temperature (set): 23 °C

Aux (filter) Temperature (set): 23 °C

---

**Barometric Pressure and Absolute Pressure**

Vaisala Model PTB330(50-1100) Digital Accuracy: 0.03371%

Serial Number C4310002	
Std Cal Date 12-Mar-20	Std Cal Due Date 12-Mar-21

deltaCal:

Barometric pressure (set): 744 mm of Hg

---

**Results of Venturi Calibration**

Flow Rate (Q) vs. Pressure Drop ( $\Delta P$ ). Where: Q=Lpm,  $\Delta P$ = Cm of H<sub>2</sub>O

Q= 3.54397  $\Delta P$  ^ 0.53732      Overall Uncertainty: 0.35%

Q= 3.57296  $\Delta P$  ^ 0.52389      Overall Uncertainty: 0.35%

---

Date Placed In Service \_\_\_\_\_

(To be filled in by operator upon receipt)

Recommended Recalibration Date \_\_\_\_\_

(12 months from date placed in service)

Revised: March 2016

Cal102-01T1 Rev D

# CERTIFICADO DE EQUIPO DE BALANZA



## Certificado de Calibración

### Calibration certificate

CAL-20/00437

Cliente	: CORPORACIÓN QUALITY SERVICES, S.A.
Customer	
Dirección	: Villa Lucre, calle N° 16, casa N° 39, San Miguelito, Panamá
Address	
País	: PANAMÁ
Country	
<b>DATOS DE IDENTIFICACIÓN DEL OBJETO CALIBRADO</b>	
Identification of the calibrated object	
Objeto calibrado	: BALANZA ANALÍTICA
Calibrated object	
Fabricante	: KERN & Sohn GmbH
Manufacturer	
Modelo	: ABJ 220-4M
Model	
Número de serie	: WB1150676
Serial Number	
Nº de Identificación	: CQS-0124
Identification	
Nº de muestra	: MU-20/00572
Item N°	
Fecha de recepción	: 2020-11-17
Reception date	
Lugar de Calibración	: METRILAB
Place of Calibration	
Fecha de Calibración	: 2020-11-17
Date of Calibration	
Vigente hasta	: 2021-11-17 * (Especificado por el cliente)
valid thru	

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).

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.

METRICONROL, 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.

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.

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%.

This Calibration Certificate declares the traceability to national or international standards, which represent the units of measurement in accordance with the International System of Units (SI). The results indicated in this certificate are valid only for the calibrated object and refers to the time and conditions in which the measurements were made and should not be used as a certificate of conformity with product standards.

METRICONROL, S.A., does not take responsibility for the damages that may be caused by the inadequate use of this instrument, or for an incorrect interpretation of the results of the declared calibration.

The user is recommended to recalibrate the instrument at appropriate intervals, which should be chosen based on the characteristics of the work performed, maintenance, conservation and time of use of the instrument.

The Measurement Uncertainty was determined following the guidelines of the Guide for the Determination of Uncertainty (GUM). The expanded uncertainty has been obtained by multiplying the standard uncertainty of the measurement by the coverage factor  $k = 2$ , for a normal distribution it corresponds to a coverage probability of approximately 95%.

### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL OBJETO CALIBRADO

Technical characteristics of the calibrated object

Máxima Capacidad	: 220 g	Capacidad mínima	: 0,01 g	Clase OIML	: Clase I (Especial) (0,001 g ≤ e)
Max. Capacity		Min. Capacity		OIML Class	
División de escala (d)	: 0,0001 g	Intervalo de Verificación (e)	: 0,001 g	Indicación	: Digital
Scale div (d)		Verification interval (e)		Display	

### CONDICIONES AMBIENTALES DURANTE LA CALIBRACIÓN

Environment Conditions during Calibration

Temperature	: (22,2 ± 0,2) °C	Humidity Relative	: (58,5 ± 0,5) %HR
Temperature		Relative Humidity	

### MÉTODO DE CALIBRACIÓN

Calibration Method

El método de calibración de balanzas por comparación directa, consiste en la determinación de las correcciones que se debe aplicar a los resultados del pesaje de la balanza sujeta a calibración. Dicha corrección se determina mediante la comparación de los valores de las masas patrón certificadas contra las indicaciones mostradas por la balanza. Así mismo, se comprueba el funcionamiento de algunas características metrologicas y de funcionamiento, tales como: Repetibilidad, tara, cero, excentricidad y linealidad.

The calibration method of scales by direct comparison, consists in the determination of the corrections that must be applied to the results of the weighing of the scale subject to calibration, by comparing the values of the certified standard weights against the indications shown by the balance. Likewise, the operation of some metrological and operating characteristics is checked, such as: Repeatability, tare, zero, eccentricity and linearity.

Este equipo ha sido calibrado siguiendo las instrucciones del: Procedimiento CEM-ME-005 para la calibración de Balanzas monoplato  
This equipment has been calibrated following the instructions of:

About calibration interval

\* 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 : 2020-11-20

Date of Issue



**Certificado de Calibración**  
**Calibration Certificate**  
CAL-20/00437

**PATRONES UTILIZADOS**

Standard used

Descripción Description	Código Code N°	Nº Certificado Certificate N°	Prox. Calibración Next Calibration date	Trazabilidad Traceability
- Juego de masas, OIML "E2", marca: FUYUE	MET-M-002	17991 001/18	2021-01-05	COTESERCA

**INSPECCIÓN VISUAL**

Visual inspection

Condiciones Ambientales del recinto	Adecuadas	Componentes electricos	Funcionando
Iluminación del recinto	Adecuada	Posee dispositivo de tara	Si
Vibraciones apreciables	No	Dispositivo de puesta a cero	Funcionando
Fuentes de calor cercanas	No	Teclas y comandos	Funcionando
Mesa o superficie	Adecuada	¿Tipo de ajuste?	Externo
Estado de limpieza - equipo	No adecuada	¿Realizó ajuste al inicio?	Si

**PRUEBAS Y RESULTADOS**

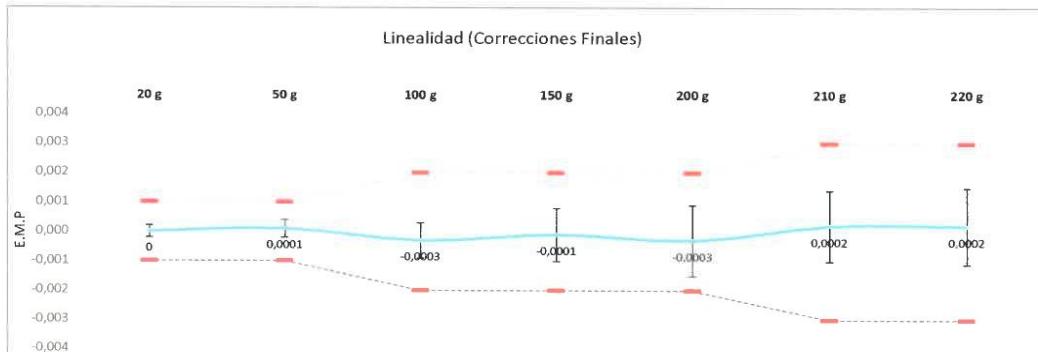
Test and result

**LINEALIDAD:**

La linealidad es una desviación de la curva de pesaje real de un equilibrio de la línea recta, que une dos puntos A-B. Por lo tanto, la balanza se comprueba a lo largo de toda la escala, con masas calibradas y certificadas. Esto servirá para comprobar cuánto se desvía las indicaciones respecto a los valores de las masas y así determinar las correcciones necesarias.  
La conformidad se emite cuando la corrección más la incertidumbre es menor que el error máximo permitido ( $C+U \leq E.M.P.$ )

Errores Máximos Permitidos (OIML R76-1)		
Zona	E.M.P.	Intervalo
Zona 1e	$\pm 0,001$	(0 - 50) g
Zona 2e	$\pm 0,002$	(50,0001 - 200) g
Zona 3e	$\pm 0,003$	(200,0001 - 220) g

MASAS PATRONES		RESULTADO INICIAL		RESULTADO FINAL		CONFORMIDAD		
Masa Nominal (g)	Masa Convencional (g)	Lectura Instrumento (g)	Corrección (inicial) (g)	Lectura Instrumento (g)	Corrección Final (g)	$\pm E.M.P.$ (g)	$U (k=2)$ ( $\pm g$ )	Resultado
20 g	20,000	19,9998	0,0002	20,0000	0,0000	$\pm 0,001$	0,0002	CONFORME
50 g	50,000	49,9999	0,0000	49,9999	0,0001	$\pm 0,001$	0,0003	CONFORME
100 g	100,000	99,9998	0,0003	100,0004	-0,0003	$\pm 0,002$	0,0006	CONFORME
150 g	150,000	149,9996	0,0005	150,0002	-0,0001	$\pm 0,002$	0,0009	CONFORME
200 g	200,000	199,9994	0,0007	200,0004	-0,0003	$\pm 0,002$	0,0012	CONFORME
210 g	210,000	209,9999	0,0001	209,9999	0,0002	$\pm 0,003$	0,0012	CONFORME
220 g	220,000	219,9999	0,0002	219,9999	0,0002	$\pm 0,003$	0,0013	CONFORME





## Certificado de Calibración

### Calibration Certificate

CAL-20/00437

#### REPETIBILIDAD:

Es el grado de concordancia entre los resultados de mediciones sucesivas del mismo mensurando, con aplicación de la totalidad de las mismas condiciones de medida.

La repetibilidad de la balanza es una medida de lo bien que ésta será capaz de medir de forma repetitiva una masa. Junto con el resto de las pruebas a realizar, nos asegura que el valor de la masa obtenido es el correcto y se expresa normalmente en términos de la desviación típica obtenida de una serie de lecturas repetidas.

La conformidad se emite cuando la desviación es menor a tres veces su resolución (Desv. estandar  $\leq 3d$ ).

Criterio (Desv. estandar $\leq 3d$ )	CONFORME
--------------------------------------	----------

#### PRUEBA DE REPETIBILIDAD

Lectura 1	99,9996 g
Lectura 2	100 g
Lectura 3	99,9996 g
Lectura 4	99,9996 g
Lectura 5	99,9998 g
Desv. estandar	0,00018 g
E.M.P.	$\pm 0,0003$ g

#### EXCENTRICIDAD:

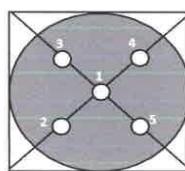
Este efecto se produce cuando el centro de masas de las pesas a medir no coincide con el centro del platillo, dando lugar a desviaciones o defectos de descentramiento. Es difícil dar valores que puedan utilizarse para corregir las lecturas de la balanza, porque el efecto, no siempre es lineal con respecto a la carga o la posición.

Este ensayo, se realiza para estudiar las diferencias en las lecturas de la balanza, cuando las cargas se sitúan fuera del centro geométrico del plato.

Para el propósito de la prueba, se aplican las recomendaciones OIML R-76, en el ámbito del posicionamiento de las normas masivas (2-5), tarando la carga.

La conformidad se emite cuando la máxima diferencia es menor que el error máximo permitido (Max. diferencia  $\leq E.M.P.$ ).

Posiciones de la carga



#### PRUEBA DE EXCENTRICIDAD

Carga nominal:	100 g
Posición 1	100,0001 g
Posición 2	100,001 g
Posición 3	100,0011 g
Posición 4	99,9993 g
Posición 5	99,9994 g
Max. Diferencias	0,001 g
E.M.P.	$\pm 0,002$ g

Criterio (Max. diferencia $\leq E.M.P.$ )	CONFORME
---	----------

#### PRUEBA DE LA TARA

Valor nominal tara	20 g
Carga nominal	50 g
Masa Patrón	50 g
Lectura balanza	49,9996 g
Desviación	-0,0004 g
E.M.P.	$\pm 0,001$ g

Criterio (Desviación $\leq E.M.P.$ )	CONFORME
--------------------------------------	----------

#### NOTAS:

\* Todos los resultados son expresados en unidades de ( g )

\* La balanza fue encendida al menos 10 minutos antes de la calibración y las masas patrones estabilizadas al ambiente por al menos 30 min.

\* La clasificación de la balanza y los Errores Máximo Permitidos, se calculan según lo estable la norma OIML R76-1 (Clases I, II, III, IIII)

\* Las masas patrones utilizadas, cumplen con el criterio de la OIML, la cual indica que no deben tener un error superior a 1/3 del EMP del instrumento a calibrar para la carga aplicada

#### DECLARACIÓN DE CUMPLIMIENTO

Conformity Declaration:

La balanza cumple con los errores máximos permitidos, indicados por El Fabricante



#### OBSERVACIONES FINALES

Final observations

La balanza fue ajustada según procedimiento del fabricante con un masa externa.

Se realizó limpieza general del equipo.

FIN DEL CERTIFICADO

## FOTOGRAFÍAS DEL MONITOREO



**PM1 A un costado de la garita de seguridad**

## Ubicación de la Estación de Monitoreo

