



APLICACIONES + INGENIERIA

MEDICIONES Y ESTUDIOS

AMBIENTALES Y OCUPACIONALES

Ensayo de calidad de aire ambiental

Contaminantes atmosféricos

Calidad de Aire

Proyecto: Urbanización Altos de Ciudad Bolívar

Promotor: Joamel Investment, S. A.

Ciudad Bolívar, Corregimiento de Las Cumbres

Distrito de Panamá

Panamá, 16 de diciembre 2023



Antonio Sánchez Ordóñez
Licenciado en Química
Identidad 451 Registro 545
Desde el 2009

A handwritten signature in blue ink over the text.

Ensayo de Calidad de Aire

Contaminantes atmosféricos

Calidad de aire

Proyecto: Urbanización Altos de Ciudad Bolívar

Promotor: Joamel Investment, S. A.

Lugar: Ciudad Bolívar, Corregimiento de Las Cumbres. Distrito

Realizado 16 de diciembre 2023
Clasificación Calidad Ambiental
Tipo Calidad de aire
Informe Técnico
Elaborado Johany Fernández

Firma

Ing. Johany Fernández
Ingeniera en Sistemas

Generales de la empresa

3

- a) Proyecto: Urbanización Altos de Ciudad Bolívar
- a) Promotor: Joamel Investment, S. A.
- b) Ubicación: Ciudad Bolívar, Corregimiento de Las Cumbres. Distrito de Panamá
- c) Coordenadas: 659338.83 m E, 1009624.03 m N. Altura 157 msnm

Norma Aplicable

Resolución N° 21 de 24 de enero de 2023 del Ministerio de Salud. En la cual se adoptan los valores de referencia de calidad de aire para todo el territorio nacional, recomendado para las Guías de Calidad de Aire 2021 de la OMS.

Método de medición

1. CO₂, lectura directa con sensor electroquímico
2. CO, lectura directa con sensor electroquímico
3. SO₂, lectura directa con sensor electroquímico
4. NO₂, lectura directa con sensor electroquímico
5. O₃. Lectura directa con sensor electroquímico
6. PM10/PM2.5, infrarrojo no dispersivo.

Día y horario de medición: 16 de diciembre 2023 en horario diurno

Equipo de ensayo de calidad de aire

- Ametek Land. Lancom Series III. Serial 156027 01. Para ensayo de SO₂ y NO₂
- Testo T310. Serie 428299 34. Para ensayo de CO y O₂
- Casella microdust Pro 880 nm para partículas
- Rubix sensor, air quality, para CO₂ y O₃

Proceso de ajuste de campo: basado en los controles de mando del equipo, calibración de fábrica y del proveedor.

Cuadro de resultados de las mediciones

4

Parámetros de clima (valores promedios en 24 horas)

Punto	Humedad Relativa (%)	T °C	Presión atmosférica (mm de Hg)	Velocidad Del Viento (m/s)	Rumbo Del Viento (grados N)	Altura del punto msnm	Aspecto del cielo
659338.83 mE 1009624.03 mN	57.5	27.4	745 mm Hg	1.2	134° N	157 msnm	Día: soleado

Calidad de Aire (Resolución N° 21 del 24 de enero de 2023 del Ministerio de Salud)

Resultados	Valores medidos en 1 hora, 8 horas y 24 horas						
	PM2.5	PM10	CO2	CO	SO2	NO2	O3
659338.83 m E, 1009624.03 m N. Altura 157 msnm	61 µg/m3 (1 hora)	112 µg/m3 (1 hora)	531 µg/m3 (1 hora)	1.7 mg/m3 (1 hora)	>1 µg/m3 (1 hora)	>1 µg/m3 (1 hora)	4.5 µg/m3 (1 hora)
Valor normalizado a TPN (25°C y 1 atm)	No aplica (son partículas)	No aplica (son partículas)	546 µg/m3 (1 hora)	1.75 mg/m3 (1 hora)	0.98 µg/m3 (1 hora)	1.03 µg/m3 (1 hora)	4.63 µg/m3 (1 hora)
Resolución 021 del 24 enero 2023 [µg/m3] Tabla 1 Tabla 2	37.5 µg/m3 (24 horas)	75 µg/m3 (24 horas)	No hay valor parámetro de comparación	4 mg/m3 (24 horas)	20 µg/m3 (24 horas)	25 µg/m3 (24 horas)	100 µg/m3 (8 horas)
				10 mg/m3 (8 horas)		200 µg/m3 (1 hora)	

Conclusiones

1. Las mediciones se realizan el día 16 de diciembre por 1 hora en el punto de referencia de lo que será el proyecto habitacional.
2. Los gases involucrados y medidos, en las cuantificaciones se normalizan a TPN, es decir a 25 °C y a 760 mm de Hg (1 atmósfera de presión).
3. Los parámetros normados de calidad de aire ambiente de La Resolución N° 23 del 24 de enero de 2023 y comparados con los resultados obtenidos en trabajo de campo, nos indica que:
 - a. Debido a que no es una zona o área aún con intervención constructiva, se evalúa a 1 hora promedio y significativa de los parámetros del ensayo.
 - b. La normalización nos indica que los valores de las partículas PM2.5 y PM10 están sobre del valor para 24 horas y son debido a la brisa constante y al tráfico de la vía.
 - c. Los resultados de los ensayos de los gases evaluados, son debido al movimiento de vehicular y el área evaluada que está a mayor altura (157 msnm)

CERTIFICADOS DE CALIBRACIÓN

5



Non-Contact Temperature Measurement Solutions
Combustion and Environmental Monitoring

AMETEK Land, Inc.
150 Freeport Road
Pittsburgh, PA 15238
Phone: 412.826.4444
Fax: 412.826.4460
www.landinstruments.net

CERTIFICATE OF CONFORMITY AND CALIBRATION

Customer: Urigo LTDA
Product Type: Lancom Series III
Serial No.: 156027 91
Customer Order No.: 764
Sales Order No.: 14201507
Software Fitted: Version V1.11

Gas Type	Range	Calibration Gas Value	Accuracy	Gain Value
CO(Low)	2000ppm	1219ppm	±2%	-1364
SO ₂	2000ppm	1442ppm	±2%	1490
NO ₂	100ppm	76ppm	±2%	-489
NO	1000ppm	801ppm	±2%	-3482
CxHy	5%	2.0%	±2%	15463
O ₂	25%	20.9%	±1%	N/A

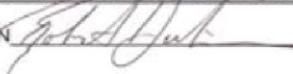
The oxygen cell is calibrated at switch on or during re-calibration to 20.9% to an accuracy of ± 1%.

The calibration gas used is supplied by Airgas Great Lakes Inc to their Guaranteed certification ±1% of indicated value, and is tested to ISO 9002.

Hardware Fitted

Printer Fitted
Dual Printout Fitted
Smoke Fitted
Hydrogen Comp Fitted
Serial Output Fitted
Data Logging Fitted
Probe Pipe Length 0.3, 1.0 Meters
Probe Hose Length 3.0 Meters

This instrument has been fully tested and complies with all the required operating parameters and meets the specification as listed in the product specification.

TEST ENGINEERS SIGN 

DATE: 2/03/2023

ISO 9001 Registered / ISO 17025 Accredited

An **AMETEK**® Company

Kalibrier-ProtokollWe measure it. 

Certificate of conformity • Protocole d'étalonnage
Certificato di taratura • Informe de calibración

Gerät / Module type / Type de modèle / Prodotto / Modelo:
Seriennummer / Serial No./ No.de serie / No.Serie strumento / n° de serie:

T310
42829934

Temperaturmessung Temperature measurement Measure de température Misura della temperatura Medición de temperatura	Sollwert Reference Référence Valore campione Referencia	Istwert Actual value Valeur effective Valore misurato Valor medido	Zulässige Abweichung Permissible deviation Différence admissible Scostamento ammesso Desviación permitida
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

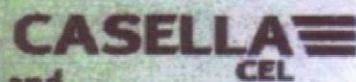
Verbrennungslufttemp./ Ambient air temp. 80.0 °C 79.9 °C ± 1.0 °C
Tampérature d'air de combustion
Temperatura aria comburente
Temperatura ambiente

Abgastemperatur / Flue gas temperature 180.0 °C 180.0 °C ± 1.0 °C
Température des fumées
Temperatura fumi
Temperatura gases

Zug-/Druckmessung
Draught/pressure measurement
Mesure de tirage/de pression
Misura della pressione/ tiraggio
Medición de trio/presión

Gasmeßwerte / Gas values / Valeurs de gaz mesurées / Parametri di misura dei gas / Gases patrón

Reg. Nr. Reg. No. Reg. No. Num.reg. nº certi	Gas Gas Gaz Gas Gas	Sollwert Reference Référence Valore campione Referencia	Istwert Actual value Valeur effective Valore misurato Valor medido	zulässige Abweichung Permissible deviation Différence admissible Scostamento ammesso Desviación permitida
06491460	O2	0.0 %	0.0 %	± 0.2 %
06422092	O2	2.5 %	2.5 %	± 0.2 %
06491460	CO	100 ppm	103 ppm	± 20 ppm
06422092	CO	698 ppm	697 ppm	± 35 ppm



Certificate of Conformity and Calibration

Instrument Type:- Microdust Pro (Standard Range: 0-2.5, 0-25, 0-250, 0-2500mg/m³)
Serial Number 1078216

Calibration Principle:-

Calibration is performed using ISO 12103 Pt1 A2 fine test dust (Natural ground mineral dust, predominantly silica, Arizona Road Dust equivalent, Particle size range 0.1 to 80 µm).

A Wright Dust feeder system is used to inject and disperse calibration dust within a wind tunnel system. Particulate mass concentration is established using hotwire sampling and gravimetric methods.

Test Conditions:- 18 °C
 54 %RH **Test Engineer:-** Robert Taylor
Date of Issue:- October 1, 2022

Equipment:-

Microbalance:-	Cahn C-33 Sn 75811
Air Velocity Probe:-	DA40 Vane Anemo. Sn 10080
Flow Meter:-	BGI TriCal 5Q10651

Calibration Results Summary:-

Applied Concentration	Indication	Error	
6.14 mg/m ³	5.17	1%	Target Error <15%

Declaration of conformity:-

This test certificate confirms that the instrument specified above has been successfully tested to comply with the manufacturer's published specifications. Tests are performed using equipment traceable to national standards in accordance with Casella's ISO 9001:2000 quality procedures. This product is certified as being compliant to the requirements of the CE Directive.

Casella CEL (U.K.)
 Regent House
 Whetstone Road
 Kingswinford
 Dudley
 DY4 2JY

Phone: +44 (0) 1234 846100
 Fax: +44 (0) 1234 846100
 Email: info@casella.co.uk
 Web: www.casella.co.uk

Casella USA
 17 Old Weston Road #15
 Amherst
 NH 03031-2658
 U.S.A.

Tel/Fax: +1 (603) 356 2866
 Fax: +1 (603) 873 0053
 E-mail: info@casellaUSA.com
 Web: www.casellaUSA.com

Casella España S.A.
 Polígono Buitrago
 Ctra G. 3493
 28290 Las Rozas - Madrid

Phone: +34 91 940 73 10
 Fax: +34 91 938 01 66
 E-mail: online@casella-es.com
 Web: www.casella-es.com



QUALITY CERTIFICATE

POD2 Air analyzer

Serial number : 000166

Mac Address : b4:e6:2d:dd:6e:19

Part of POD1 systems	Configuration
Sensor	ETO Pm NH ₃ PA NOx CO ₂ O ₃
Communication	<input checked="" type="checkbox"/> WIFI <input type="checkbox"/> LORA <input checked="" type="checkbox"/> 3GPP/LTE
Power supply voltage	<input checked="" type="checkbox"/> 220 V with transformer
Optionnal	

RUBIX SI certifies that the POD1 air analyzer system has successfully passed the production quality tests. Functional tests have been carried out individually for standalone parts during various stages of manufacturing process . The POD1 analyzer system put through a defined-test cycle. Functions were tested for conformance with our internal Acceptance Test Procedures.

Part of the POD1 system	TEST	Result
Power supply	Electrical safety test	<input checked="" type="checkbox"/> Passed <input type="checkbox"/> Not mandatory
Gas sensor calibration	Calibration sensor test/OFFSET	<input checked="" type="checkbox"/> Passed <input type="checkbox"/> Not mandatory
Physical test	Sound test , Humidity test, T° test, light test	<input checked="" type="checkbox"/> Passed <input type="checkbox"/> Not mandatory
Final Test	Check operational performance in recommended work environment	<input checked="" type="checkbox"/> Passed <input type="checkbox"/> Not mandatory

Final test	Date: 2/12/22	Visa: PAP
Quality inspector	Date:	Visa:
Packed and shipped	Date:	Visa:

FOTOS DE EVIDENCIA

9

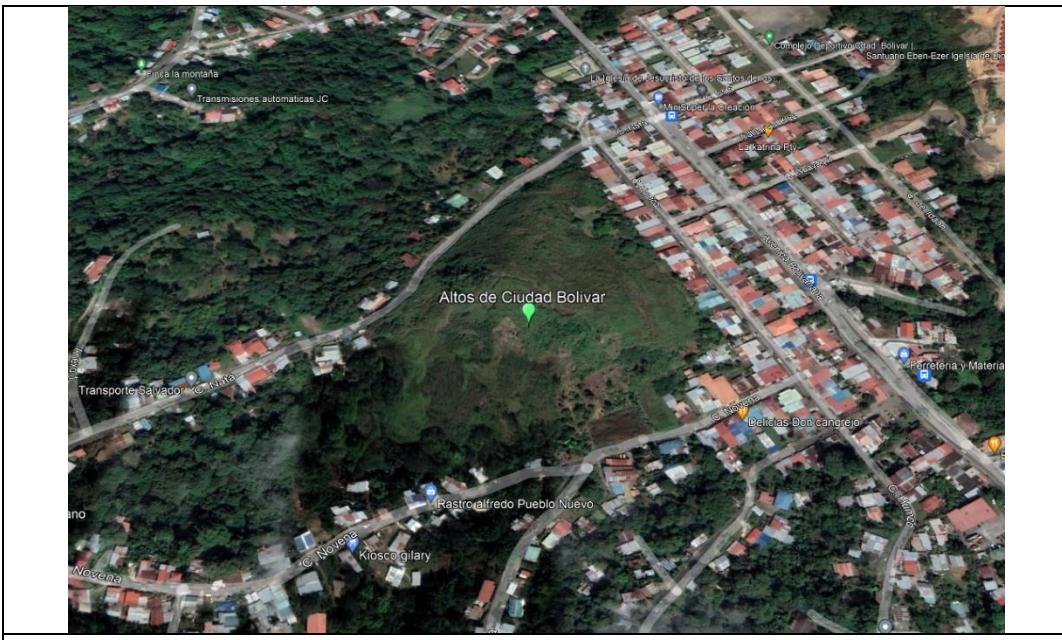


Foto 1



Foto 2



Foto 3