



## **APLICACIONES + INGENIERIA**

MEDICIONES Y ESTUDIOS  
AMBIENTALES Y OCUPACIONALES

Ensayo de calidad de aire ambiental

Contaminantes atmosféricos

Calidad de Aire

Proyecto: Diseño, suministro, transporte, entrega e instalación de materiales y equipos e interconexión para los proyectos de extensión de línea que incluyen: líneas de distribución eléctrica, luminaria pública, transformadores, acometidas eléctricas, tapias e instalaciones eléctricas internas para viviendas de bajos recursos en la comunidad de los Distritos de

Donoso-Coclé Norte, Omar Torrijos Herrera.

Ubicación: provincia de Colón, Distrito de Omar Torrijos Herrera,  
Corregimiento de San Juan de Turbe

Panamá, 14 de marzo 2024

# Ensayo de Calidad de Aire

---

Contaminantes atmosféricos

Calidad de aire

Coordenadas: 541711.00 mE    971769.00 mN    63 msnm

Realizado    14 de marzo 2024  
Clasificación    Calidad Ambiental  
Tipo    Calidad de aire  
Informe Técnico  
Elaborado    Johany Fernández

Firma

Ing. Johany Fernández  
Ingeniera en Sistemas

## Generales de la empresa

Proyecto: Diseño, suministro, transporte, entrega e instalación de materiales y equipos e interconexión para los proyectos de extensión de línea que incluyen: líneas de distribución eléctrica, luminaria pública, transformadores, acometidas eléctricas, tapias e instalaciones eléctricas internas para viviendas de bajos recursos en comunidades de bajos recursos en la comunidad de los Distritos de Donoso-Coclé Norte, Omar Torrijos Herrera

Ubicación: provincia de Colón, Distrito de Omar Torrijos Herrera, Corregimiento de San Juan de Turbe

Coordenadas: 541711.00 mE 971769.00 mN 63 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. CO<sub>2</sub>, lectura directa con sensor electroquímico
2. CO, lectura directa con sensor electroquímico
3. SO<sub>2</sub>, lectura directa con sensor electroquímico
4. NO<sub>2</sub>, lectura directa con sensor electroquímico
5. O<sub>3</sub>. Lectura directa con sensor electroquímico
6. PM<sub>10</sub>/PM<sub>2.5</sub>, infrarrojo no dispersivo.

Día y horario de medición: 14 de marzo 2024 en horario diurno

Equipo de ensayo de calidad de aire

- Ametek Land. Lancom Series III. Serial 156027 01. Para ensayo de SO<sub>2</sub> y NO<sub>2</sub>
- Testo T310. Serie 428299 34. Para ensayo de CO y O<sub>2</sub>
- Casella microdust Pro 880 nm para partículas
- Rubix sensor, air quality, para CO<sub>2</sub> y O<sub>3</sub>

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
541711.00 mE 971769.00 mN	75.2	26.9	748.4	0.2	N 285°	63	Despejado/soleado

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

Valores medidos en 1 hora, 8 horas y 24 horas							
Resultados	PM2.5	PM10	CO2	CO	SO2	NO2	O3
541711.00 m E, 971769.00 m N. Altura 157 msnm	66 µg/m3 (1 hora)	123 µg/m3 (1 hora)	876 µg/m3 (1 hora)	1.1 mg/m3 (1 hora)	>1 µg/m3 (1 hora)	>1 µg/m3 (1 hora)	1.2 µg/m3 (1 hora)
Valor normalizado a TPN (25°C y 1 atm)	No aplica (son partículas)	No aplica (son partículas)	895 µg/m3 (1 hora)	1.124mg/m3 (1 hora)	0.98 µg/m3 (1 hora)	1.03 µg/m3 (1 hora)	1.22 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 14 de marzo 2024 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 polvo sobre la carretera.
  - c. Los otros parámetros están dentro de la normativa comparada.

d. CERTIFICADOS DE CALIBRACIÓN

5

**LAND**

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 <sub>2</sub>	2000ppm	1442ppm	±2%	1490
NO <sub>2</sub>	100ppm	76ppm	±2%	-489
NO	1000ppm	801ppm	±2%	-3482
CxHy	5%	2.0%	±2%	15463
O <sub>2</sub>	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-Protokoll

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

We measure it. **testo**

Gerät / Module type / Type de modèle / Prodotto / Modelo: T310  
Seriennummer / Serial No. / No. de série / No. Serie strumento / n° de serie: 42829934

Temperaturmessung Temperature measurement Mesure 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. Température d'air de combustion Temperatura aria comburente Temperatura ambiente	80.0 °C	79.9 °C	± 1.0 °C

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

Zug-/Druckmessung Draught/pressure measurement Mesure de tirage/de pression Misura della pressione/ tiraggio Medición de trío/ presión	2.00 hPa	2.00 hPa	± 0.03 hPa
--	----------	----------	------------

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

Reg. Nr. Reg. No. Reg. No. Num. reg. n° 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	O <sub>2</sub>	0.0 %	0.0 %	± 0.2 %
06422092	O <sub>2</sub>	2.5 %	2.5 %	± 0.2 %
06491460	CO	100 ppm	103 ppm	± 20 ppm
06422092	CO	698 ppm	697 ppm	± 35 ppm

Datum/Date/Date/Data/Fecha: 11.08.2022

Prüfer/Inspector/Vérificateur/Verificatore/Verificador: 780



**CASELLA**  
**CEL**

## Certificate of Conformity and Calibration

**Instrument Type:-** Microdust Pro (Standard Range: 0-2.5, 0-25, 0-250, 0-2500mg/m<sup>3</sup>)  
**Serial Number** 1075216

### 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 20 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 isokinetic sampling and gravimetric methods.

### Test Conditions:-

19 °C  
 64 %RH

**Test Engineer:-** Robert Taylor  
**Date of Issue:-** October 1, 2022

### Equipment:-

**Microbalances:-**  
**Air Velocity Probe:-**  
**Flow Meter:-**

Cahn C-33 Sn 75611  
 DA40 Vane Anemo. Sn 10085  
 BGI T1Cal EQ10651

### Calibration Results Summary:-

Applied Concentration	Indication	Error	
5.14 mg/m <sup>3</sup>	5.17	1%	Target Error <18%

### 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 (UK)  
 Poyard House  
 Walsley Road  
 Kingswinford  
 Sedgely  
 W642 7JF

Phone: +44 (0) 1294 641100  
 Fax: +44(0) 1294 641490  
 E-mail: info@casella.co.uk  
 Web: www.casella.co.uk

Casella USA  
 17 Old Hudson Road #15  
 Ashland  
 MA 02001-2808  
 U.S.A.

Tel/Fax: +1 (508) 336-2966  
 Fax: +1 (508) 872-0553  
 E-mail: info@casellaUSA.com  
 Web: www.casellaUSA.com

Casella España S.A.  
 Polígono Eurospol  
 Calle C, 1410  
 28250 Las Rozas - Madrid

Phone: +34 91 640 23 19  
 Fax: +34 91 658 01 95  
 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 <sub>3</sub> FANox CO <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
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

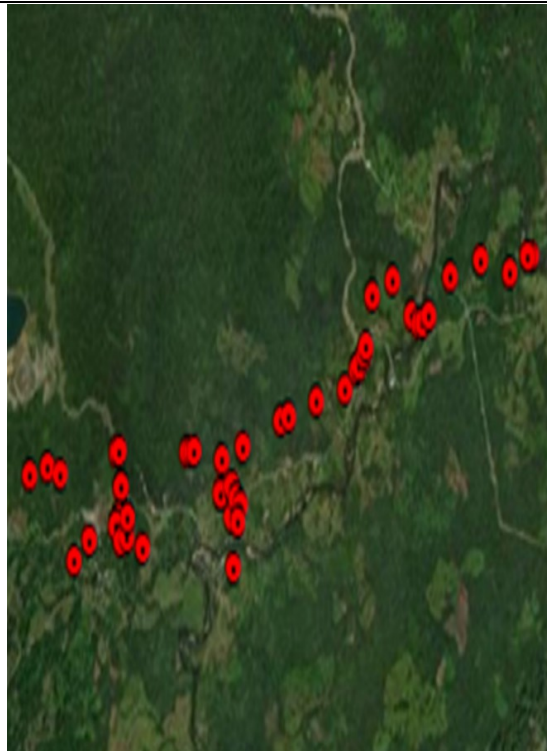


Imagen 1



Foto 2