



APLICACIONES + INGENIERIA

MEDICIONES Y ESTUDIOS
AMBIENTALES Y OCUPACIONALES

Ensayo de calidad de aire ambiental

Contaminantes atmosféricos

Empresa Deep Blue Services, S. A.

Vacamonte, Arraiján

Panamá, julio de 2023

Calidad de aire ambiental

Distrito de Arraiján

Vacamonte

(Panamá)

Realizado Mayo y junio 2023
Clasificación Calidad de Aire
Tipo Aire Ambiental
Técnicos Ing. Darío Bernal
Elaborado Ing. Johany Fernández

 2-147-27 Firma	 Firma
Ing. Darío Bernal Ingeniero Agrónomo	Ing. Johany Fernández Ingeniera en Sistemas

1. Generales de la empresa
 - a. Deep Blue Services, S. A.
 - b. RUC 15567274-300202018
 - c. Representante Legal: Juan Lucas Denis
 - d. Cédula: 8-809-194
 - e. Actividad: gestión de desechos e incineración
 - f. Ubicación: Arrijan, Vacamonte
 - g. Provincia: Panamá
 - h. Coordenadas: Lat 8.872084° , long -79.760620°
2. 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.
3. Método
 - CO₂, lectura directa con sensor electroquímico
 - CO, lectura directa con sensor electroquímico
 - SO₂, lectura directa con sensor electroquímico
 - NO₂, lectura directa con sensor electroquímico
 - O₃, Lectura directa con sensor electroquímico
 - PM10/PM2.5, infrarrojo no dispersivo.
4. Día y horario de medición: 8 y 9 de julio 2023 en horario diurno (5:59 AM hasta 6:00 PM) y nocturno (6:00 PM hasta 6:00 AM).
5. 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
6. 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
Latitud 8.872084°	Longitud -79.760620°	78.5 %	26.1 °	759.8 mm de Hg	1.5 m/s	265° N	16.0 msnm	Día: parcialmente nublado Noche: nublado

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
Latitud 8.872084° Longitud -79.760620°	54 µg/m3 (24 horas)	93 µg/m3 (24 horas)	866 µg/m3 (24 horas)	2.1 mg/m3 (24 horas)	1.2 µg/m3 (24 horas)	2.1 µg/m3 (24 horas)	12.1 µg/m3 (8 horas)
				3.4 mg/m3 (8 horas)		15.4 µg/m3 (1 hora)	
Valor normalizado a TPN (25°C y 1 atm)	No aplica	No aplica	871 µg/m3 (24 horas)	2.3 mg/m3 (24 horas)	1.4 µg/m3 (24 horas)	2.2 µg/m3 (24 horas)	12.6 µg/m3 (8 horas)
				3.5 mg/m3 (8 horas)		15.7 µg/m3 (1 hora)	
Resolución 021 del 24 enero 2023 [µg/m3] Tabla 1 y 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 los días 8 y 9 de junio durante 24 horas en el punto de referencia del proyecto.
2. Los gases involucrados, 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 indican que se encuentran en conformidad con la normativa vigente.

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: Unigo 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

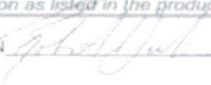
The oxygen cell is calibrated at switch on or during re-calibration to 20.9% to an accuracy of ±1%.

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-Protokoll

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

We measure it. 

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

T310
 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 ₂	0.0 %	0.0 %	± 0.2 %
06422092	O ₂	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

Certificate of Conformity and Calibration

Instrument Type:- Microdust Pro (Standard Range: 0-2.5, 0-25, 0-250, 0-2500mg/m³)
Serial Number 1978219

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 10 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:-

18 °C
 64 %RH

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

Equipment:-

Microbalances-
 Air Velocity Probe-
 Flow Meter-

Cabin C-33 Sn 79611
 DA40 Vane Anem. Sn 10060
 BGI T6Cal EQ10851

Calibration Results Summary:-

Applied Concentration	Indication	Error	
5.14 mg/m ³	5.17	1%	Target Error <10%

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)
 Regent House
 Widdow's Road
 Hempton
 Bedford
 MK42 7JY

Phone: +44 (0) 1294 641100
 Fax: +44(0) 1294 641660
 E-mail: info@casella.co.uk
 Web: www.casella.co.uk

Casella USA
 17 Old Nassau Road #19
 Ashford
 GA 30201-2229
 U.S.A.

Toll Free: +1 800 306 2266
 Fax: +1 800 672 0223
 E-mail: info@casellausa.com
 Web: www.casellausa.com

Casella España S.A.
 Polígono EuroSpida
 Calle C, 1918
 28210 Las Rozas - Madrid

Phone: +34 91 640 73 19
 Fax: +34 91 638 01 96
 E-mail: info@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	ETC PP NH ₃ PPA NOx CO ₂ O ₂
Communication	☒ WIFI ☐ LORA ☒ 3GPP/LTE
Power supply voltage	☒ 20 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	☒ Passed ☐ Not mandatory
Gas sensor calibration	Calibration sensor test/OFFSET	☒ Passed ☐ Not mandatory
Physical test	Sound test, Humidity test, T° test, light test	☒ Passed ☐ Not mandatory
Final Test	Check operational performance in recommended work environment	☒ Passed ☐ Not mandatory

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

FOTOS DE EVIDENCIA

Vacamonte, Arraijan



Coordenadas del punto de muestreo

Latitud 8.872084 y Longitud -79.670620

Vacamonte, Distrito de Arraijan

Panamá



Foto 1

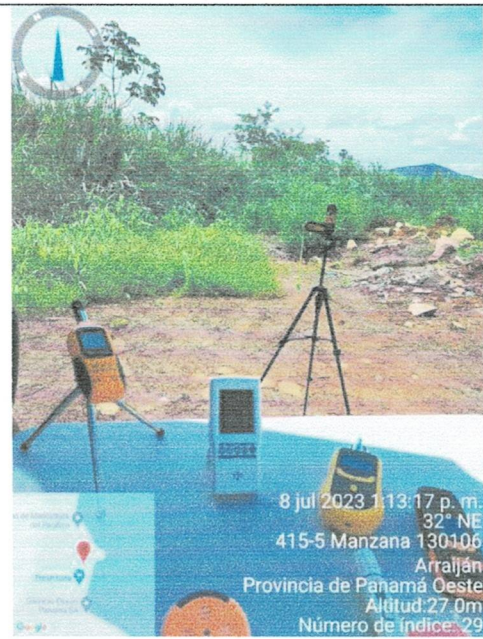


Foto 2

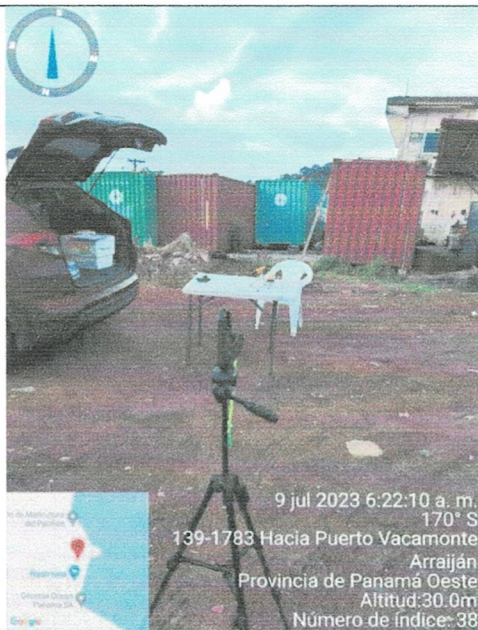


Foto 3



Foto 4