

MONITOREO DE MATERIAL PARTICULADO PM2.5 Y PM10

ÁREA MINERA LA CÓNDOORA

Km 22 Vía a la Costa

Guayaquil – Guayas

PUNTOS MONITOREADOS: 1

FECHA DE MONITOREO: 07-08/09/2022



REALIZADO POR:
ING. ROBERTO PITA
ING. DIEGO QUINTERO

REVISADO POR:
ING. EUDER JUMBO HIDALGO
REG. PROF. No 724117040016
ING. NELSON JUMBO HIDALGO
REG. PROF. No 1006-12-1175791

SEPTIEMBRE 2022



	ÁREA MINERA LA CONDORA	INFORME MAS.06.20-073-2022 MATERIAL PARTICULADO PM2.5 - PM10	
---	-----------------------------------	---	---

INDICE GENERAL

1.	INTRODUCCIÓN	3
2.	OBJETIVO	4
3.	CONDICIONES DE OPERACIÓN	4
4.	UBICACIÓN DE LA FUENTE	4
5.	DEFINICIONES DE TÉRMINOS	4
6.	METODOLOGÍA	5
7.	MARCO LEGAL	6
8.	EQUIPO UTILIZADO	7
9.	PROCEDIMIENTOS Y NORMAS UTILIZADAS	7
10.	RESULTADO DE LAS MEDICIONES	7
11.	CONCLUSIONES	8
12.	RECOMENDACIONES	8
13.	ANEXO 1: FOTOS	9
14.	ANEXO 2: PROCESAMIENTO DE RESULTADOS	11
15.	ANEXO 3: CERTIFICADOS DE CALIBRACIÓN	12

DP.F.PEE.MAS.06.20.01 REV: 05 Este documento no debe reproducirse sin la autorización escrita de Deproin S.A.

Ing. Euder Jumbo Técnico Responsable	Samanes 7, Mz 2224, Villa 1, Teléf.: 04-5120366-0992522235 Casilla Postal: 090607 Email: ejumbo@deproinsa.com.ec	Número de página 2 de 12
---	---	-----------------------------

	ÁREA MINERA LA CONDORA	INFORME MAS.06.20-073-2022 MATERIAL PARTICULADO PM2.5 - PM10	 <small>SERVICIO DE ACREDITACIÓN ECUATORIANO</small> <small>Acreditación N° SAE LEN 13-003</small> <small>LABORATORIO DE ENSAYOS</small>
---	-------------------------------	---	--

Guayaquil, 14 de Septiembre del 2022

Abogado:

FERNANDO ARMAS CABRERA

TITULAR DEL ÁREA MINERA LA CONDORA

Ciudad.-

De nuestras consideraciones:

El presente informe técnico tiene por objeto presentar los **resultados de la medición de Material Particulado PM2.5 y PM10, realizada en la empresa ÁREA MINERA LA CÓNDOORA, ubicada en la ciudad de Guayaquil Km. 22 Vía a la Costa, provincia del Guayas.**

Toda información proporcionada por el cliente y que afecta la validez de los resultados, es exclusiva responsabilidad de quienes la emiten y no representa responsabilidad para DEPROIN S.A.

Los datos proporcionados por el cliente para la realización del Informe, provienen del registro DPR.7.8.01. Los nombres, ubicación y coordenadas de los puntos de medición son designados por el cliente, que son registrados en la hoja de campo del parámetro correspondiente y registro de acuerdo con el cliente DPR.7.1.04.

1. INTRODUCCIÓN

Este documento presenta la evaluación del impacto asociado a las actividades de operación de la empresa, de acuerdo a los procedimientos y límites permisibles de Material Particulado (PM_{2.5} y PM₁₀) establecidos por la Norma Ecuatoriana de Calidad de Aire Ambiente, Anexo 4, del Acuerdo Ministerial 097-A, del 30 de Julio del 2015. En función de los resultados obtenidos se evaluó el cumplimiento normativo de las emisiones de Material Particulado generado por los diferentes trabajos que se realizan en la empresa. La medición se la realizó bajo la supervisión de la empresa contratante.

DP.F.PEE.MAS.06.20.01 REV: 05 Este documento no debe reproducirse sin la autorización escrita de Deproin S.A.

Ing. Euder Jumbo Técnico Responsable	Samanes 7, Mz 2224, Villa 1, Teléf.: 04-5120366-0992522235 Casilla Postal: 090607 Email: ejumbo@deproinsa.com.ec	Número de página 3 de 12
---	---	-----------------------------

2. OBJETIVO

Evaluar las concentraciones de Material Particulado con respecto al límite establecido en el Anexo 4, del Acuerdo Ministerial 097-A, del 30 de Julio del 2015.

3. CONDICIONES DE OPERACIÓN

Fecha de Medición: Se realizó los días 07 y 08 de Septiembre del 2022.

Ubicación de la empresa: UTM 600460.00 m E; 9762064.00 m S.

Verificación del Equipo: Se realiza antes y después de cada medición.

4. UBICACIÓN DE LA FUENTE

Tabla No 1: Ubicación de los puntos

Item	Ubicación de los puntos	Parametro	Fecha	Hora inicial	Hora final	Temp °C	HR %	Coordenadas UTM	
P1	La Córdora	PM2.5	07-08/09/2021	16:45	16:45	22.4	61.3	600368.00 m E	9762101.00 m S
		PM10	07-08/09/2021	16:47	16:47	22.3	61.4		



Fig.1: Ubicación de los puntos



5. DEFINICIONES DE TÉRMINOS

Material Particulado PM2.5: Están constituidas por aquellas partículas de diámetro aerodinámico inferior o igual a los 2.5 micrones, es decir, son 100 veces más delgadas que un cabello humano.

Material Particulado PM10: Son partículas de diámetro menor o igual a 10 micrones (un micrón es la milésima parte de un milímetro). Por su tamaño, el PM10 es capaz de ingresar al sistema respiratorio del ser humano. Mientras menor sea el diámetro de estas partículas, mayor será el potencial daño en la salud.

DP.F.PEE.MAS.06.20.01 REV: 05 Este documento no debe reproducirse sin la autorización escrita de Deproin S.A.

Ing. Euder Jumbo Técnico Responsable	Samanes 7, Mz 2224, Villa 1, Teléf.: 04-5120366-0992522235 Casilla Postal: 090607 Email: ejumbo@deproinsa.com.ec	Número de página 4 de 12
---	---	-----------------------------

	ÁREA MINERA LA CONDORA	INFORME MAS.06.20-073-2022 MATERIAL PARTICULADO PM2.5 - PM10	
---	-------------------------------	---	---

Para calcular la concentración de material particulado PM 2.5 y PM10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$:

$$PM_{2.5 \text{ ó } 10} = \left(\frac{\text{peso final} - \text{peso inicial}}{\text{volumen de aspiración}} \right) \times 10^6$$

$$\text{Volumen de aspiración} = \text{Caudal de aspiración} \times \text{tiempo de medición}$$

6. METODOLOGÍA

La determinación de material Particulado se realizó según el procedimiento específico DP.PEE.MAS.06 y DP.PEE.MAS.20 cumpliendo con el método EPA 40 CFR apartado 50 apéndice J y L (Reference method for the determination of fine particulate matter as PM2.5 and PM10 in the Atmosphere)

Procedimiento de Medición

Verificación de Equipo

La norma cita que la verificación deberá ser consultada en el Instructivo de uso del equipo muestreador a utilizarse, en este caso el equipo muestreador es el PQ200 código interno: DP.IT.MAS.15.

Verificación de las baterías y otras interferencias

La batería del equipo debe ser verificada antes de cada ensayo en oficina, así como se debe verificar la presencia de todos los accesorios necesarios del equipo.



Inicio de medición

En la hoja de registro de ensayo se debe anotar la hora de inicio de medición, hora al final de la medición, temperatura ambiente y humedad relativa. Todos los datos se anotan en el Formato de Registro DP.R.MAS.06/20.

- Se debe hacer una evaluación de los puntos a medir para colocar el equipo o se lo instalara en un lugar requerido por el cliente.
- Se arma el equipo con todos sus accesorios, filtro, programación, etc., y se realiza las verificaciones de test de fugas y verificación del caudal. El caudal debe estar en 16.67 Lpm con una desviación se 2% (16.34 a 17.00 Lpm).
- Si el equipo no cumple con uno de los criterios de aceptación de las verificaciones del test de fugas y caudal, la medición no se debe realizar.
- En caso de que las verificaciones sean las correctas se debe realizar la medición.

DP.F.PEE.MAS.06.20.01 REV: 05 *Este documento no debe reproducirse sin la autorización escrita de Deproin S.A.*

Ing. Euder Jumbo Técnico Responsable	Samanes 7, Mz 2224, Villa 1, Teléf.: 04-5120366-0992522235 Casilla Postal: 090607 Email: ejumbo@deproinsa.com.ec	Número de página 5 de 12
---	---	-----------------------------

	ÁREA MINERA LA CONDORA	INFORME MAS.06.20-073-2022 MATERIAL PARTICULADO PM2.5 - PM10	
---	-------------------------------	---	---

- e. Posteriormente se empieza la medición, anotando la temperatura, humedad relativa, hora inicial, hora final, fecha de inicio, fecha final de muestreo, el flujo de medición y la presión barométrica, estos datos se anotan al inicio y final de la medición en el Formato de Registro DP.R.MAS.06/20.
- f. La medición se termina cuando haya transcurrido un tiempo de 24 horas.
- g. Se hace la verificación de caudal cuando se termina la medición el caudal debe estar en 16.67 Lpm con una desviación de 2% (16.34 a 17.00 Lpm).
- h. Posteriormente se retira el filtro y los accesorios del equipo.
- i. Para el traslado del filtro se sigue el procedimiento DP.PEE.MAS.16/20.

7. MARCO LEGAL

Dado que los espacios son abiertos se aplica la Norma de Calidad del Aire Ambiente Norma Ecuatoriana, Anexo 4, del Acuerdo Ministerial 097-A, del 30 de Julio del 2015.

7.1. -Material particulado menor a 2.5 micrones (PM2.5). -Se ha establecido que el promedio aritmético de la concentración de PM2.5 de todas las muestras en un año no deberá exceder de quince microgramos por metro cúbico (15 ug/m³). La concentración máxima en 24 horas, de todas las muestras colectadas, no deberá exceder cincuenta microgramos por metro cúbico (50ug/m³), valor que no podrá ser excedido más de dos (2) veces al año.

7.2. -Material particulado menor a 10 micrones (PM10). -El promedio aritmético de la concentración de PM10 de todas las muestras en un año no deberá exceder de cincuenta microgramos por metro cúbico (50 ug/m³). La concentración máxima en 24 horas, de todas las muestras colectadas, no deberá exceder cien microgramos por metro cúbico (100 ug/m³), valor que no podrá ser excedido más de dos (2) veces al año.



Tabla No 2: Límites permisibles en 24 horas

Parámetros	Unidad	Límites Máximos Permisible
Material Particulado PM2.5	ug/m ³	50
Material Particulado PM10	ug/m ³	100

Norma de Calidad del Aire Anexo 4, Acuerdo Ministerial No 097-A, del 30 de julio del 2015, medidos en ug/m³ microgramos de contaminante por m³ de aire a 760mm Hg y 25°C.

DP.F.PEE.MAS.06.20.01 REV: 05 *Este documento no debe reproducirse sin la autorización escrita de Deproin S.A.*

Ing. Euder Jumbo Técnico Responsable	Samanes 7, Mz 2224, Villa 1, Teléf.: 04-5120366-0992522235 Casilla Postal: 090607 Email: ejumbo@deproinsa.com.ec	Número de página 6 de 12
---	---	-----------------------------

	ÁREA MINERA LA CONDORA	INFORME MAS.06.20-073-2022 MATERIAL PARTICULADO PM2.5 - PM10	 SERVICIO DE ACREDITACIÓN ECUATORIANO Acreditación N° SAE LEN 13-003 LABORATORIO DE ENSAYOS
---	-------------------------------	---	---

8. EQUIPO UTILIZADO

Tabla No 3: Datos del equipo

	Equipo 4	Balanza
Marca:	BGI, Inc.	KERN
Modelo:	PQ200	ABP 200-5DM
Serie:	69810	WB 19AY0076
Calibrado:	19/1/2022	1/8/2022
Vigencia:	19/1/2024	1/8/2023



Fig.2 Equipo PQ200

9. PROCEDIMIENTOS Y NORMAS UTILIZADAS

La determinación de material Particulado se realizó según el procedimiento específico DP.PEE.MAS.06 y DP.PEE.MAS.20 cumpliendo con el método EPA 40 CFR apartado 50 apéndice J y L (Reference method for the determination of fine particulate matter as PM2.5 y PM10 in the Atmosphere)

10. RESULTADO DE LAS MEDICIONES

Tabla No 4. Resultados de Material Particulado PM2.5

Punto	Ubicación de los puntos	Fecha	Hora inicial	Hora final	Resultados ug/m ³			Límites Permisibles ug/m ³ *	Cumple con el Acuerdo Ministerial 097-A *
					PM2.5	U ±	PM2.5 ₍₁₎		
P1	La Córdora	07-08/09/2021	16:45	16:45	22.3	2.3	24.6	50	Cumple

El cliente **SI ACEPTO** la declaración de conformidad, según la cotización MAS-952-2022.

De ser **afirmativo** se aplica la regla de decisión

PM2.5₍₁₎ = PM2.5 + incertidumbre (con signo positivo)

Para el cumplimiento se compara el límite permisible con el valor sumado la incertidumbre **PM2.5₍₁₎**

De ser **Negativo** no se aplica la regla de decisión: No se reportara **PM2.5₍₁₎** y el cumplimiento

* Norma de Calidad del Aire Anexo 4, Acuerdo Ministerial 097-A, del 30 de Julio del 2015

medidos en ug/m³ microgramos de contaminante por m³ de aire a 760mm Hg y 25°C.

* Los valores de Cumple con el Acuerdo Ministerial 097-A y Límites Máximos no estan acreditadas por el SAE

Tabla No 5. Resultados de Material Particulado PM10

Punto	Ubicación de los puntos	Fecha	Hora inicial	Hora final	Resultados ug/m ³			Límites Permisibles ug/m ³ *	Cumple con el Acuerdo Ministerial 097-A *
					PM10	U ±	PM10 ₍₁₎		
P1	La Córdora	07-08/09/2021	16:47	16:47	41.9	4.3	46.2	100	Cumple

El cliente **SI ACEPTO** la declaración de conformidad, según la cotización MAS-952-2022.

De ser **afirmativo** se aplica la regla de decisión

PM10₍₁₎ = PM10 + incertidumbre (con signo positivo)

Para el cumplimiento se compara el límite permisible con el valor sumado la incertidumbre **PM10₍₁₎**

De ser **Negativo** no se aplica la regla de decisión: No se reportara **PM10₍₁₎** y el cumplimiento



* Norma de Calidad del Aire Anexo 4, Acuerdo Ministerial 097-A, del 30 de Julio del 2015

medidos en ug/m³ microgramos de contaminante por m³ de aire a 760mm Hg y 25°C.

* Los valores de Cumple con el Acuerdo Ministerial 097-A y Límites Máximos no estan acreditadas por el SAE

DP.F.PEE.MAS.06.20.01 REV: 05 Este documento no debe reproducirse sin la autorización escrita de Deproin S.A.

Ing. Euder Jumbo Técnico Responsable	Samanes 7, Mz 2224, Villa 1, Teléf.: 04-5120366-0992522235 Casilla Postal: 090607 Email: ejumbo@deproinsa.com.ec	Número de página 7 de 12
---	---	-----------------------------

	ÁREA MINERA LA CONDORA	INFORME MAS.06.20-073-2022 MATERIAL PARTICULADO PM2.5 - PM10	
---	-------------------------------	---	---

Regla de decisión

El resultado **PM2.5-PM10** se sumará el valor de la incertidumbre cuyo resultado final será **PM2.5₍₁₎-PM10₍₁₎**, este valor se compara con el límite según el Acuerdo Ministerial 097-A.

En caso de que el valor **PM2.5₍₁₎-PM10₍₁₎**, no esté dentro del límite permisible se declarará como **"NO CUMPLE"**, caso contrario si el valor **PM2.5₍₁₎-PM10₍₁₎** se encuentra dentro del límite se declarara como **"CUMPLE"**.

11. CONCLUSIONES

- En el punto monitoreado la concentración de Material Particulado PM2.5 es inferior al límite de 50 ug/m³, para Material Particulado PM10 en el punto monitoreado es inferior al límite permisible de 100 ug/m³.
- El polvo es ocasionado por la circulación de maquinaria pesada y el polvo presente en el aire ambiente.

12. RECOMENDACIONES

- Mantener la aplicación de medidas ambientales en la empresa, para evitar que el polvo se propague a los sectores aledaños a la empresa.

Nota: Las Opiniones, Interpretaciones, Conclusiones y Recomendaciones se encuentran FUERA del alcance de acreditación del SAE.

Atentamente



Ing. Euder Jumbo Hidalgo, Msc
REG. PROF. No. 7241170400
GERENTE TÉCNICO



Ing. Nelson Jumbo Hidalgo
REG. PROF. No. 1006-12-1175791
Jefe de Laboratorio de MA&SO

DP.F.PEE.MAS.06.20.01 REV: 05 Este documento no debe reproducirse sin la autorización escrita de Deproin S.A.

Ing. Euder Jumbo Técnico Responsable	Samanes 7, Mz 2224, Villa 1, Teléf.: 04-5120366-0992522235 Casilla Postal: 090607 Email: ejumbo@deproinsa.com.ec	Número de página 8 de 12
---	---	-----------------------------

	ÁREA MINERA LA CONDORA	INFORME MAS.06.20-073-2022 MATERIAL PARTICULADO PM2.5 - PM10	 SERVICIO DE ACREDITACIÓN ECUATORIANO Acreditación N° SAE LEN 13-003 LABORATORIO DE ENSAYOS
---	-----------------------------------	---	---

13. ANEXO 1: FOTOS



FOTOS DE LAS MEDICIONES

DP.F.PEE.MAS.06.20.01 REV: 05 Este documento no debe reproducirse sin la autorización escrita de Deproin S.A.

Ing. Euder Jumbo Técnico Responsable	Samanes 7, Mz 2224, Villa 1, Teléf.: 04-5120366-0992522235 Casilla Postal: 090607 Email: ejumbo@deproinsa.com.ec	Número de página 9 de 12
---	---	-----------------------------



Fig. 4. – La Córdora
P1

	ÁREA MINERA LA CONDORA	INFORME MAS.06.20-073-2022 MATERIAL PARTICULADO PM2.5 - PM10	 SERVICIO DE ACREDITACIÓN ECUATORIANO Acreditación N° SAE LEN 13-003 LABORATORIO DE ENSAYOS
---	-----------------------------------	---	---

14. ANEXO 2: PROCESAMIENTO DE RESULTADOS

PROCESAMIENTO DE RESULTADOS

DP.F.PEE.MAS.06.20.01 REV: 05 Este documento no debe reproducirse sin la autorización escrita de Deproin S.A.

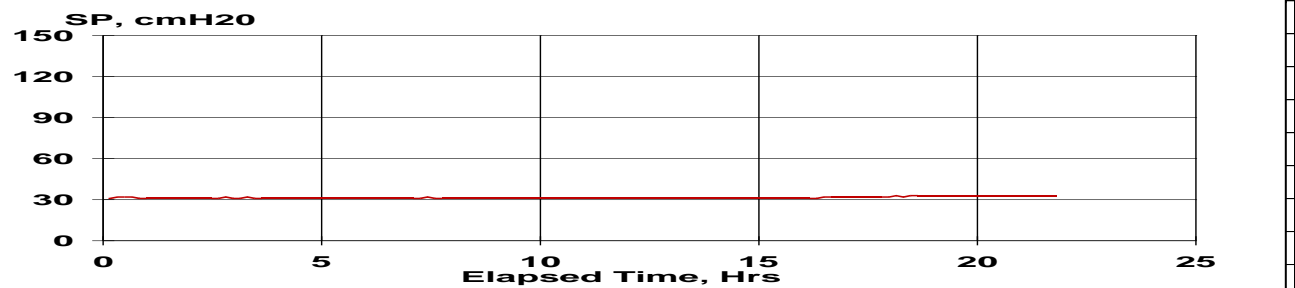
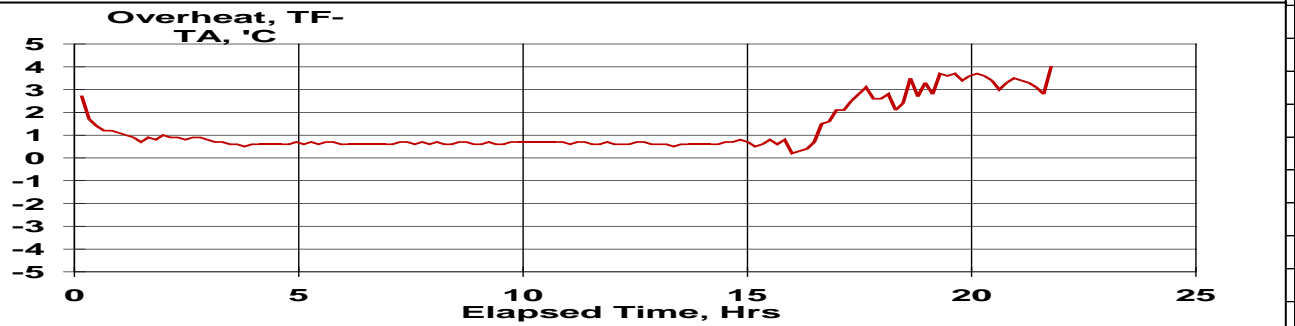
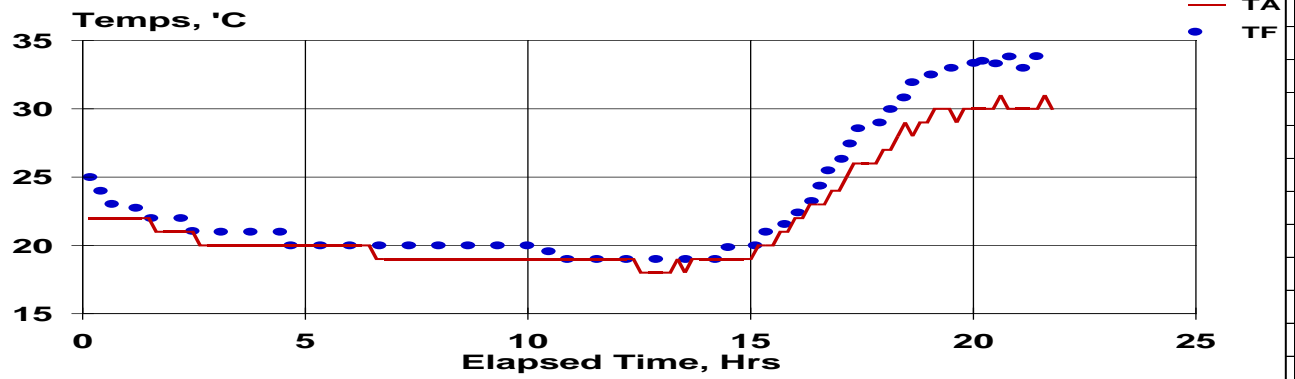
Ing. Euder Jumbo Técnico Responsable	Samanes 7, Mz 2224, Villa 1, Teléf.: 04-5120366-0992522235 Casilla Postal: 090607 Email: ejumbo@deproinsa.com.ec	Número de página 11 de 12
---	---	------------------------------

BGI PQ200 Air Sampling System

Job Details:		Job Code: 073-2022	
Job Name:	LA CONDORA I	Site Name:	P1 La Córdora
Version:	6v003	Station Code:	PM 2.5
Serial No:	69810	Operators:	R. Pita
Pump Time:		User1:	
Flags:		User2:	

Max	Min	Avg	Units	Timer Information:		Mass Concentration Data:	
BP	751	747	750 mmHg	Date	Time	Filter ID:	111-22
TA	22.7	22	22.3 °C	dd-mmm	hh:mm:ss	Final Wt:	392.980 mg
Q	---	---	16.7 Lpm	Start:	22-07-sep 16:45:16	Initial Wt:	392.450 mg
QCV			0 %	Stop:	22-08-sep 16:45:16	Delta Wt:	0.530 mg
Max overheat occurred		4.4 °C		ET:	24:00:00	Total Vol:	20.457 m ³
						Mass Conc:	22.3 µg/m ³

Notes 1:
Notes 2:

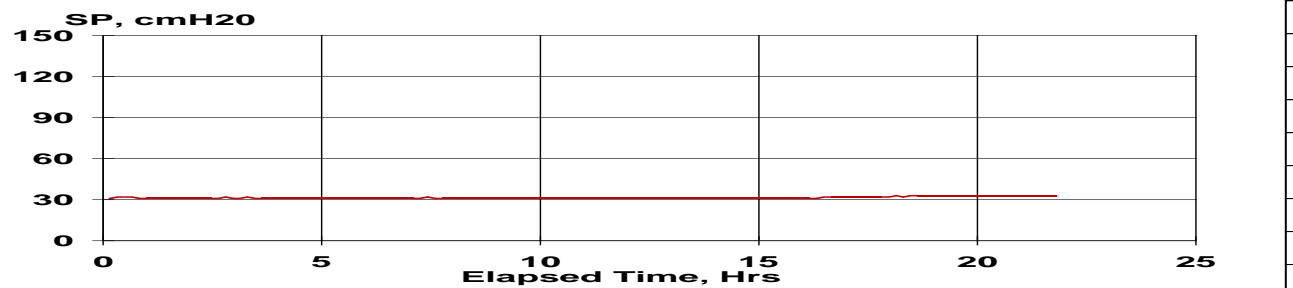
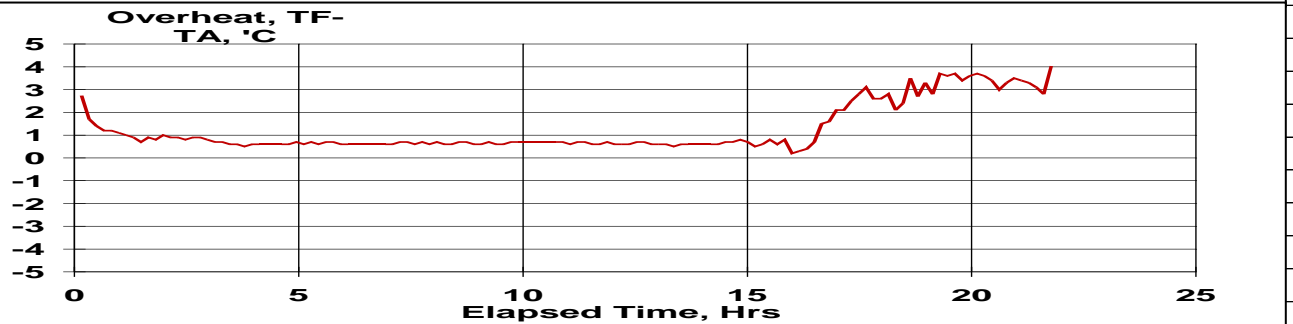
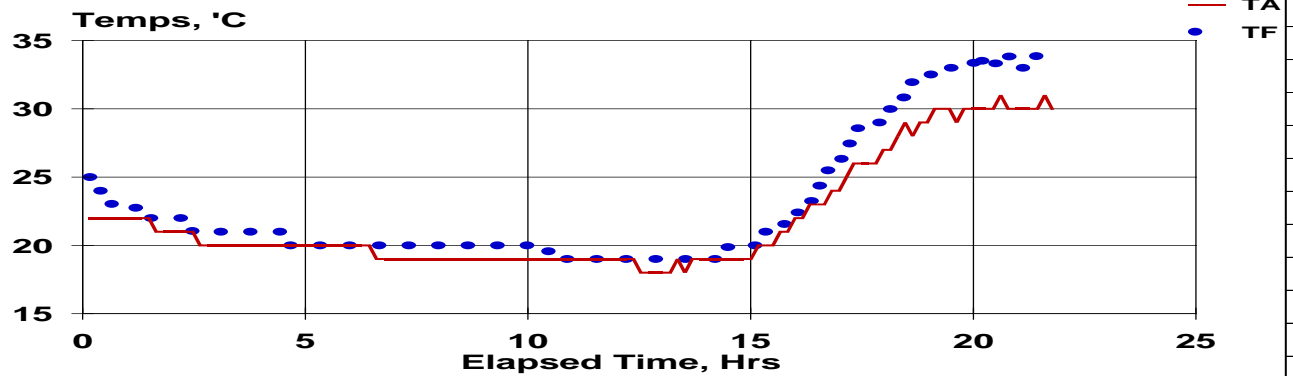


BGI PQ200 Air Sampling System

Job Details:				Job Code: 073-2022			
Job Name: LA CONDORA I		Version: 6v003		Site Name: P1 La Córdora		Station Code: PM 10	
Serial No: 69810		Pump Time:		Operators: R. Pita		User1:	
Flags:				User2:			

Max	Min	Avg	Units	Timer Information:		Mass Concentration Data:		
BP	751	747	750	mmHg	Date	Time	Filter ID: 222	
TA	22.9	22.2	22.4	°C	dd-mmm	hh:mm:ss	Final Wt: 147.890 mg	
Q	---	---	16.7	Lpm	Start: 22-07-sep	16:47:26	Initial Wt: 146.890 mg	
QCV			0	%	Stop: 22-08-sep	16:47:26	Delta Wt: 1.000 mg	
Max overheat occurred			4.4	°C	ET: 24:00:00		Total Vol: 21.977 m ³	
							Mass Conc: 41.9	µg/m ³

Notes 1:
Notes 2:



15. ANEXO 3: CERTIFICADOS DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADOS DE CALIBRACIÓN



**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
EQUIPOS MATERIAL PARTICULADO
No. 01-2022-M**

IDENT: DP.PRC.MAS.06.20.02
VERSIÓN: 24/11/2021
REV: 00

CONDICIONES AMBIENTALES

Temperatura Ambiente °C: 28.3

Humedad Relativa %: 51

Presión barométrica mmHg: 758

Ajuste o Reparación:

no

	Equipo Calibrado	Patrón de Referencia		
		Flujo l/min	Temperatura °C	Presión mmHg
Código:	DPE.MAS.15*4	DPE.MAS.16	DPE.MAS.50	DPE.MAS.37
Marca:	BGI	Bios Defender	Kestrel	Multiparámetro
Serie:	69810	135463	2446211	850027
Modelo:	PQ200	530H	k5500	Sper Scientific
Fecha de Calibración:	19/1/2022	28/9/2021	11/2/2021	14/09/2021
Próxima Calibración:	19/1/2024	28/9/2023	11/2/2022	14/09/2022

Calibración del Flujo en l/min

PQ 200 (l/min)	Patrón (l/min)	Error (l/min)	desviación % permitida 2%	U ± l/min
15,00	15,294	-0,29	-1,92	1,0
16,70	16,640	0,06	0,36	0,9
18,50	18,747	-0,25	-1,32	1,0

Calibración de Temperatura en °C

PQ 200 (°C)	Patrón Estandar (°C)	Error (°C) máx (1°C)	desviación %	U ± (°C)
Calibración de Temperatura Ambiente en °C				
30,6	30,0	0,62	2,07	0,6
Calibración de Temperatura Filtro en °C				
31,38	30,850	0,53	1,72	0,5

Calibración de Presión en mmHg

PQ 200 (mmHg)	Patrón Estandar (mmHg)	Error (mmHg) máx (10 mmHg)	desviación %	U ± (mmHg)
Presión de Caja en mmHg				
759,8	760,0	-0,20	-0,03	2,4

Ing. Euder Jumbo H.
Técnico Responsable

Ing. Nelson Jumbo
Jefe de Laboratorio de Ambiente



Certificado de Calibración

Certificate of Calibration

Número

Number

CC-3522-001-22

Cliente: DEPROIN SA
Customer

Dirección: GUAYAS / GUAYAQUIL / TARQUI
Address / AV. FRANCISCO DE ORELLANA
VILLA 1 Y CALL DR ELEODORO
ALVARADO OLEA

Teléfono: (04) 5120366- 5031984- 5032334
Phone Number

Persona de Contacto: Ing. Estefania Mena
Contact Person

Objeto: BALANZA ANALITICA
Item

Marca: KERN
Manufacturer

Modelo: ABP 200-5DM
Model

No. de Serie: WB19AY0076
Serial Number

Identificación: DPE.AG.18
Identification

Ubicación del Objeto⁽¹⁾: LABORATORIO DE AGUAS
Item Location

Fecha de Recepción: 2022-08-01
Date of Receipt

Fecha de Calibración: 2022-08-01
Calibration Date

Próxima Fecha de Calibración: 2023-08
Due Date

Técnico Responsable: Jorge Suarez
Responsible Technician

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los estándares nacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI)

Con el fin de asegurar la calidad de sus mediciones, el usuario está obligado a recalibrar sus instrumentos a intervalos apropiados.

This calibration certificate documents the traceability to national standards, which realize the units of measurement according to the International System of Units (SI)

In order to ensure the quality of their measurements, the user is obliged to have the object recalibrated at appropriate intervals.

Persona que Autoriza / Fecha de Emisión: Ing. Savino Pineda / 2022-08-03
Person authorizing / Date of Issue



Gerente Técnico

Autorizado y firmado electrónicamente por SAVINO ENRIQUE PINEDA GONZALEZ
Nombre de reconocimiento (DN): cn=SAVINO ENRIQUE PINEDA GONZALEZ, serialNumber=110621145301, ou=ENTIDAD DE CERTIFICACION DE INFORMACION, o=SECURITY DATA S.A. 2, c=EC
Fecha: 2022-08-03 15:53:29



Certificado de Calibración

Certificate of Calibration

Número

Number

CC-3522-001-22

Este certificado no podrá reproducirse excepto en su totalidad sin la aprobación escrita del laboratorio Elicrom-Calibración. Los resultados contenidos en este certificado son válidos únicamente para el ítem aquí descrito, en el momento y bajo las condiciones en que se realizó la calibración.

La versión en inglés del certificado de calibración no es una traducción vinculante. Si algún asunto da lugar a controversia, se debe utilizar el texto original en español.

This certificate may not be reproduced other than in full except with the written approval of the Elicrom-Calibration laboratory. The results contained in this certificate relate only to the item calibrated, at the time and under the conditions in which the calibration was performed.

The English version of the calibration certificate is not a binding translation. If any matter gives rise to controversy, the Spanish original text must be used.

Incertidumbre de medida

Measurement Uncertainty

La incertidumbre expandida de medición reportada (intervalo de confianza), se evaluó con base en el documento JCGM 100:2008 (GUM 1995 with minor corrections) "Evaluation of measurement data - Guide to the expression of uncertainty in measurement", multiplicando la incertidumbre típica combinada por el factor de cobertura k , que para una distribución t (de Student) corresponde a un nivel de confianza de aproximadamente el 95,45%.

The reported expanded uncertainty of the measurement (confidence interval), was evaluated based on the document JCGM 100:2008 (GUM 1995 with minor corrections) "Evaluation of measurement data - Guide to the expression of uncertainty in measurement", and is stated as the combined standard uncertainty of the measurement multiplied by the coverage factor k , which for a t (Student's) distribution corresponds to a confidence level of approximately 95.45%

Equipamiento Utilizado

Equipment Used

Identificación <i>ID Number</i>	Nombre <i>Name</i>	Marca <i>Manufacturer</i>	Modelo <i>Model</i>	No. de Serie <i>Serial Number</i>	Vence Cal. <i>Due Date</i>	N° Certificado <i>N° Certificate</i>
EL.PT.145	JUEGO DE PESAS 50 mg - 200 g CLASE E2	KERN	NO ESPECIFICA	G1219621	2023-01-04	CC-0006-001-22
EL.PT.1367	BARÓMETRO DIGITAL	CONTROL COMPANY	6530	192445047	2022-10-18	CC-4844-033-21
EL.PT.429	TERMOHIGROMETRO	ELICROM	TH-0511	NO ESPECIFICA	2023-01-14	CC-3479-006-22



Certificado de Calibración

Certificate of Calibration

Número

Number

CC-3522-001-22

Calibración

Calibration

Unidad de Medida: <i>Unit of Measurement</i>	Gramos (g)
División de Escala Real (d): <i>Actual Scale Interval</i>	0,00001 / 0,0001 g
División de Escala de Verificación (e): <i>Verification Scale Interval</i>	0,001 g
Capacidad Máxima (Máx): <i>Maximum Capacity</i>	220 g
Capacidad Mínima (Mín): <i>Minimum Capacity</i>	0,001 g
Clase de Exactitud: <i>Accuracy Class</i>	(I) Especial
Coefficiente de Temperatura (KT): <i>Temperature Coefficient</i>	0,000010 / °C
Lugar de Calibración ⁽¹⁾ : <i>Calibration Site</i>	Laboratorio De Aguas
Método de Calibración: <i>Calibration Method</i>	Comparación Directa Con Masas Patrón Certificadas
Documento de Referencia: <i>Reference Document</i>	Euramet Calibration Guide No. 18 - Version 4.0 (11/2015)
Procedimiento de Calibración: <i>Calibration Procedure</i>	PEC.EL.01
Condiciones Ambientales: <i>Environmental Conditions</i>	Temperatura del Aire <i>Air Temperature</i> 25,3 °C ± 0,2 °C
	Humedad Relativa del Aire <i>Air Relative Humidity</i> 55,5 %hr ± 0,5 %hr
	Presión Atmosférica <i>Atmospheric Pressure</i> 1009 hPa ± 0 hPa
	Densidad del Aire <i>Air Density</i> 1,178 kg/m ³ ± 0,002 kg/m ³

Observaciones

Observations

⁽¹⁾ Información proporcionada por el cliente. Elicrom no es responsable de dicha información.

⁽¹⁾ Information provided by the customer. Elicrom is not responsible for such information.



Certificado de Calibración

Certificate of Calibration

Número

Number

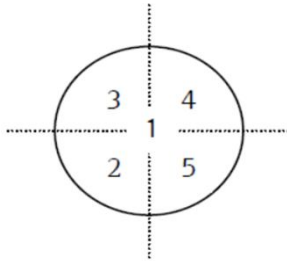
CC-3522-001-22

Resultados de la Calibración

Calibration Results

Ensayo de Excentricidad

Eccentricity Test



Carga de Prueba <i>Test Load</i>	Posición <i>Position</i>	Indicación Ítem <i>Item Reading</i>	Δ lecc <i>Δlecc</i>	Cumplimiento <i>Compliance</i>
75	1	75,00008		
	2	75,00007	0,00001	Cumple
	3	75,00007	0,00001	Cumple
	4	75,00007	0,00001	Cumple
	5	75,00007	0,00001	Cumple

E.M.P.	$\pm 0,00200$	$ \Delta$ lecc máx	0,00001
--------	---------------	--------------------	---------

Δ lecc Diferencia i-ésima para las diferentes posiciones
i-th difference for different positions

$|\Delta$ lecc|máx Diferencia máxima
Maximum difference

E.M.P. Error máximo permitido
Maximum permissible error

Ensayo de Repetibilidad

Repeatability Test

Cumplimiento <i>Compliance</i>	Carga de Prueba <i>Test Load</i>	Pesada <i>Weighing</i>	Indicación Ítem <i>Item Reading</i>
Cumple	110	1	120,0004
		2	120,0003
		3	120,0003
		4	120,0003
		5	120,0003
		Máx-Min	0,0001
		E.M.P.	$\pm 0,0020$

Máx-Min Diferencia entre la indicación máxima y la mínima
Difference between maximum and minimum indication



Certificado de Calibración

Certificate of Calibration

Número

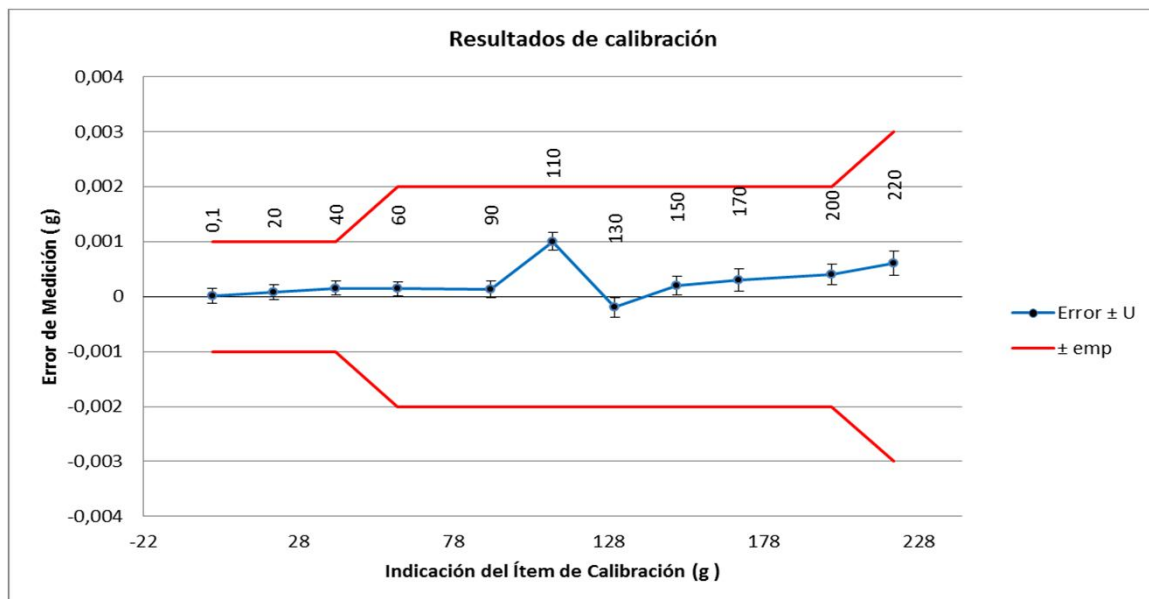
Number

CC-3522-001-22

Ensayo de Errores de Indicación

Test for errors of indication

Carga de Prueba <i>Test Load</i>	Indicación Ítem <i>Item Reading</i>	Valor Patrón <i>Standard Value</i>	Error de Medición (e) <i>Measurement Error (e)</i>	Incertidumbre (U) <i>Uncertainty (U)</i>	E.M.P. <i>M.P.E.</i>	Factor de Cobertura (k) <i>Coverage factor</i>	Cumplimiento <i>Compliance</i>
g	g	g	g	g	g		
0,05	0,05002	0,05000	0,00002	0,00013	± 0,00100	2,87	Cumple
0,1	0,10001	0,10000	0,00001	0,00013	± 0,00100	2,87	Cumple
20	20,00004	19,99996	0,00008	0,00013	± 0,00100	2,65	Cumple
40	40,00006	39,99991	0,00015	0,00013	± 0,00100	2,23	Cumple
60	60,00009	59,99995	0,00014	0,00013	± 0,00200	2,23	Cumple
90	90,00002	89,99989	0,00013	0,00016	± 0,00200	2,08	Cumple
110	110,0009	109,99990	0,00100	0,00016	± 0,0020	2,08	Cumple
130	129,9997	129,99990	-0,00020	0,00018	± 0,0020	2,04	Cumple
150	150,0001	149,99990	0,00020	0,00017	± 0,0020	2,06	Cumple
170	170,0002	169,99990	0,00030	0,00020	± 0,0020	2,03	Cumple
200	200,0004	200,00000	0,00040	0,00019	± 0,0020	2,03	Cumple
220	220,0005	219,99990	0,00060	0,00022	± 0,0030	2,02	Cumple



Errores Máximos Permitidos <i>Maximum Permissible Errors</i>	
Para cargas de prueba, m: <i>For test loads, m:</i>	emp <i>mpe</i>
g	g
m ≤ 50	0,001
50 < m ≤ 200	0,002
m > 200	0,003



Certificado de Calibración

Certificate of Calibration

Número

Number

CC-3522-001-22

Información sobre Declaración de Conformidad

Information about Statement of Conformity

Regla de Decisión (Aceptación Simple): El ítem de calibración se acepta como conforme con el requisito especificado de emp (error máximo permitido) si la suma del valor absoluto del error de medición con la incertidumbre expandida de medición es menor o igual al error máximo permitido (emp): $(|e| + U) \leq emp$

Nota: El error máximo permitido (emp) está dado en el apartado 3.5 de la OIML R 76-1:2006 y se muestra en la tabla de resultados.

Declaración de Conformidad: De acuerdo a los resultados reportados en este certificado, el ítem de calibración CUMPLE con el requisito especificado de error máximo permitido (emp).

Decision Rule (Simple Acceptance): The calibration item is accepted as conforming to the specified requirement of mpe (maximum permissible error) if the sum of the absolute value of the measurement error with the expanded measurement uncertainty is less than or equal to the maximum permissible error (mpe): $(|e| + U) \leq mpe$

Note: The maximum permissible error (mpe) is given in section 3.5 of OIML R 76-1:2006 and is shown in the results table.

Statement of Conformity: According to the results reported in this certificate, the calibration item MEETS the specified requirement of maximum permissible error (mpe).

Característica de un rango de pesaje

Characteristic of the weighing range

Además de los errores de medición determinados para cada punto de calibración durante la prueba de pesajes, se muestra a continuación una función que permite estimar el error de medición aproximado para cualquier indicación R dentro del intervalo de pesaje.

In addition to the measurement errors determined for test load during the weighing test, a function is shown below which allows estimation of the approximate error of indication for any indication R within the weighing range.

Error de Indicación $E_{aprox}(R)$ para lecturas brutas o netas:

Error of Indication $E_{aprox}(R)$ for gross or net readings:

Aproximación por una línea recta que cruza por el cero: <i>Approximation by a straight line through zero:</i>	Incertidumbre típica del error de indicación aproximado $u(E_{aprox})$: <i>Standard uncertainty of the approximate error of indication $u(E_{aprox})$:</i>
$E_{aprox}(R) = 2,370E-06 R$	$u(E_{aprox}) = 2,116E-07 R$

Resultados de una pesada

Weighing result

El resultado de una pesada, es decir la lectura corregida aproximada del instrumento se obtiene a partir de:

The weighing result, that is, the approximate corrected reading of the instrument is obtained from:

$$R_{corregida} = R - 2,370E-06 R$$

Por su parte, la incertidumbre expandida del resultado de una pesada es:

On the other hand, the expanded uncertainty of a weighing result is:

En las mismas condiciones de la calibración <i>Under the same calibration conditions</i>	Rango <i>Range</i>	En condiciones diferentes a las de la calibración <i>Under conditions other than calibration</i>	Rango <i>Range</i>
$U(W^*) = 2 \cdot \sqrt{(2,017E-09 g^2 + 4,478E-14 R^2)}$	102 g	$U(W) = 2 \cdot \sqrt{(2,017E-09 g^2 + 3,881E-09 R^2)}$	102 g
$U(W^*) = 2 \cdot \sqrt{(2,842E-09 g^2 + 4,478E-14 R^2)}$	220 g	$U(W) = 2 \cdot \sqrt{(2,842E-09 g^2 + 3,881E-09 R^2)}$	220 g



Certificado de Calibración

Certificate of Calibration

Número

Number

CC-3522-001-22

Notas

Notes

- La densidad del aire fue calculada con la ecuación CIPM-2007, versión exponencial simplificada.
- Las masas patrón empleadas cumplen con las especificaciones de la OIML R 111-1:2004.
- La prueba de pesajes se realizó situando las cargas en sentido creciente y retirándolas antes de pasar al siguiente punto.
- El valor del patrón y el error de medición (mejor estimación del valor verdadero) se muestran con la misma cantidad de decimales que la incertidumbre reportada (véase 7.2.6 de la GUM).
- La incertidumbre expandida declarada en este certificado sólo es aplicable cuando se tiene en cuenta el Error de Medición.
- El término $E_{\text{aprox}}(R)$ representa la aproximación del error para cualquier lectura R dada por el instrumento, por lo tanto para encontrar la lectura corregida de cualquier pesada, es recomendable aplicar la relación $R_{\text{corregida}} = R - E_{\text{aprox}}(R)$, en donde R debe reemplazarse por la lectura de la balanza.
- El término $U(W^*)$ representan a la incertidumbre expandida para el resultado de cualquier pesada cuando se trabaja a las mismas condiciones en las que se efectuó la calibración, en donde R debe reemplazarse por la lectura de la balanza.
- El término $U(W)$ representa a la incertidumbre expandida para el resultado de cualquier pesada cuando se trabaja a condiciones diferentes a las de la calibración, en donde R debe reemplazarse por la lectura de la balanza. Esta ecuación ha considerado que:
 - a) No se puede hacer suposiciones acerca de la variación de la densidad del aire bajo condiciones diferentes a las de la calibración.
 - b) En ausencia de información acerca de la deriva del instrumento y de su histéresis, se ha asumido que el ítem bajo calibración fue aprobado de acuerdo a la OIML R 76-1:2006 antes de su comercialización. De igual forma, si el coeficiente de temperatura KT es desconocido, se asumirá el valor de $1 \times 10^{-5} / ^\circ\text{C}$.
 - c) El instrumento se encuentra en una habitación cerrada con acondicionamiento de aire o en el centro de un edificio:
 $\Delta T \leq 5 \text{ K}$

- The density of the air was calculated with the simplified exponential version of CIPM-2007 formula.
- The standard weights used comply with the specifications of OIML R 111-1:2004.
- The weighing test was carried out by placing the loads in an increasing direction and removing them before moving on to the next point.
- The standard value and the measurement error (best estimate of the true value) are shown to the same number of digits as the reported uncertainty (see GUM 7.2.6).
- The expanded uncertainty stated in this certificate is only applicable when the Measurement Error is taken into account.
- The term $E_{\text{approx}}(R)$ represents the approximation of the error for any R reading given by the instrument, therefore to find the corrected reading of any weighing, it is advisable to apply the relation $R_{\text{corrected}} = R - E_{\text{approx}}(R)$, where R it must be replaced by the balance reading.
- The term $U(W^*)$ represents the expanded uncertainty for the result of any weighing when working under the same conditions in which the calibration was carried out, where R must be replaced by the balance reading.
- The term $U(W)$ represents the expanded uncertainty for the result of any weighing when working under conditions other than those of the calibration, where R must be replaced by the balance reading. This equation has considered that:
 - a) No assumptions can be made about the variation in air density under conditions other than those of calibration.
 - b) In the absence of information about the drift of the instrument and its hysteresis, it has been assumed that the item under calibration was type approved according to OIML R 76-1:2006 before its commercialization. Similarly, if the temperature coefficient KT is unknown, the value of $1 \times 10^{-5} / ^\circ\text{C}$ will be assumed.
 - c) The instrument is located in a closed, air-conditioned room or in the center of a building:
 $\Delta T \leq 5 \text{ K}$



Certificado de Calibración

Certificate of Calibration

Número

Number

CC-3522-001-22

Declaración de Trazabilidad Metrológica

Statement of Metrological Traceability

Los resultados de calibración contenidos en este certificado son trazables al Sistema Internacional de Unidades (SI) por medio de una cadena ininterrumpida de calibraciones a través del PTB (Physikalisch-Technische Bundesanstalt - Alemania) o de otros Institutos Nacionales de Metrología (INMs).

The calibration results contained in this certificate are traceable to the International System of Units (SI) through an unbroken chain of calibrations through the PTB (Physikalisch-Technische Bundesanstalt - Germany) or other National Institutes of Metrology (INMs).

FO.PEC.01-02 Rev. 25

MONITOREO DE MATERIAL PARTICULADO PM2.5 Y PM10

CÓNDORA II – PLANTA INDAMI

Km 22 Vía a la Costa

Guayaquil – Guayas

PUNTOS MONITOREADOS: 1



FECHA DE MONITOREO: 07 al 08/09/2022



REALIZADO POR:
ING. ROBERTO PITA
ING. DIEGO QUINTERO

REVISADO POR:
ING. EUDER JUMBO HIDALGO
REG. PROF. No 724117040016
ING. NELSON JUMBO HIDALGO
REG. PROF. No 1006-12-1175791

SEPTIEMBRE 2022

	<p align="center">CONDORA II PLANTA INDAMI</p>	<p align="center">INFORME MAS.06.20-075-2022 MATERIAL PARTICULADO PM2.5 - PM10</p>	 <p align="center">SERVICIO DE ACREDITACIÓN ECUATORIANO Acreditación N° SAE LEN 13-003 LABORATORIO DE ENSAYOS</p>
---	---	---	--

INDICE GENERAL

1.	INTRODUCCIÓN.....	3
2.	OBJETIVO.....	4
3.	CONDICIONES DE OPERACIÓN	4
4.	UBICACIÓN DE LA FUENTE	4
5.	DEFINICIONES DE TÉRMINOS	4
6.	METODOLOGÍA.....	5
7.	MARCO LEGAL	6
8.	EQUIPO UTILIZADO.....	7
9.	PROCEDIMIENTOS Y NORMAS UTILIZADAS.....	7
10.	RESULTADO DE LAS MEDICIONES	7
11.	CONCLUSIONES.....	8
12.	RECOMENDACIONES.....	8
13.	ANEXO 1: FOTOS	10
14.	ANEXO 2: PROCESAMIENTO DE RESULTADOS	12
15.	ANEXO 3: CERTIFICADOS DE CALIBRACIÓN.....	13

DP.F.PEE.MAS.06.20.01 REV: 05 Este documento no debe reproducirse sin la autorización escrita de Deproin S.A.

<p>Ing. Euder Jumbo Técnico Responsable</p>	<p>Samanes 7, Mz 2224, Villa 1, Teléf.: 04-5120366-0992522235 Casilla Postal: 090607 Email: ejumbo@deproinsa.com.ec</p>	<p>Número de página 2 de 13</p>
---	---	-------------------------------------

	<p align="center">CONDORA II PLANTA INDAMI</p>	<p align="center">INFORME MAS.06.20-075-2022 MATERIAL PARTICULADO PM2.5 - PM10</p>	<p align="center">Acreditación N° SAE LEN 13-003 LABORATORIO DE ENSAYOS</p>
--	---	---	---

Guayaquil, 12 de Septiembre del 2022

Abogado:

FERNANDO ARMAS CABRERA

TITULAR DEL ÁREA MINERA LA CONDORA

Ciudad.-

De nuestras consideraciones:

El presente informe técnico tiene por objeto presentar los **resultados de la medición de Material Particulado PM2.5 y PM10, realizada en el ÁREA MINERA CÓNDORA II – PLANTA INDAMI, ubicada el Km. 22 Vía a la Costa, provinciadel Guayas.**

Toda información proporcionada por el cliente y que afecta la validez de los resultados, es exclusiva responsabilidad de quienes la emiten y no representa responsabilidad para DEPROIN S.A.



Los datos proporcionados por el cliente para la realización del Informe, provienen del registro DPR.7.8.01. Los nombres, ubicación y coordenadas de los puntos de medición son designados por el cliente, que son registrados en la hoja de campo del parámetro correspondiente y registro de acuerdo con el cliente DPR.7.1.04.

1. INTRODUCCIÓN

Este documento presenta la evaluación del impacto asociado a las actividades de operación de la empresa, de acuerdo a los procedimientos y límites permisibles de Material Particulado (PM_{2.5} y PM₁₀) establecidos por la Norma Ecuatoriana de Calidad de Aire Ambiente, Anexo 4, del Acuerdo Ministerial 097-A, del 30 de Julio del 2015. En función de los resultados obtenidos se evaluó el cumplimiento normativo de las emisiones de Material Particulado generado por los diferentes trabajos que se realizan en la empresa. La medición se la realizó bajo la supervisión de la empresa contratante.

DP.F.PEE.MAS.06.20.01 REV: 05 Este documento no debe reproducirse sin la autorización escrita de Deproin S.A.

<p>Ing. Euder Jumbo Técnico Responsable</p>	<p>Samanes 7, Mz 2224, Villa 1, Teléf.: 04-5120366-0992522235 Casilla Postal: 090607 Email: ejumbo@deproinsa.com.ec</p>	<p>Número de página 3 de 13</p>
---	---	-------------------------------------

	CONDORA II PLANTA INDAMI	INFORME MAS.06.20-075-2022 MATERIAL PARTICULADO PM2.5 - PM10	 SERVICIO DE ACREDITACIÓN ECUATORIANO Acreditación N° SAE LEN 13-003 LABORATORIO DE ENSAYOS
---	-------------------------------------	---	---

2. OBJETIVO

Evaluar las concentraciones de Material Particulado con respecto al límite establecido en el Anexo 4, del Acuerdo Ministerial 097-A, del 30 de Julio del 2015.

3. CONDICIONES DE OPERACIÓN

Fecha de Medición: Se realizó los días 07 y 08 de Septiembre del 2022.

Ubicación de la empresa: UTM 600555.00 m E; 9762011.00 m S.

Verificación del Equipo: Se realiza antes y después de cada medición.

4. UBICACIÓN DE LA FUENTE

Tabla No 1: Ubicación de los puntos

Item	Ubicación de los puntos	Parametro	Fecha	Hora inicial	Hora final	Temp °C	HR %	Coordenadas UTM	
P1	Córdora II - Planta Indami	PM2.5	07-08/09/2022	15:58	15:58	21.0	60.4	600531.00 m E	9761997.00 m S
		PM10	07-08/09/2022	16:01	16:01	27.8	60.3		



Fig.1: Ubicación de los puntos



5. DEFINICIONES DE TÉRMINOS

Material Particulado PM2.5: Están constituidas por aquellas partículas de diámetro aerodinámico inferior o igual a los 2.5 micrones, es decir, son 100 veces más delgadas que un cabello humano.

Material Particulado PM10: Son partículas de diámetro menor o igual a 10 micrones (un micrón es la milésima parte de un milímetro). Por su tamaño, el PM10

DP.F.PEE.MAS.06.20.01 REV: 05 Este documento no debe reproducirse sin la autorización escrita de Deproin S.A.

Ing. Euder Jumbo Técnico Responsable	Samanes 7, Mz 2224, Villa 1, Teléf.: 04-5120366-0992522235 Casilla Postal: 090607 Email: ejumbo@deproinsa.com.ec	Número de página 4 de 13
--	---	-----------------------------

	<p align="center">CONDORA II PLANTA INDAMI</p>	<p align="center">INFORME MAS.06.20-075-2022 MATERIAL PARTICULADO PM2.5 - PM10</p>	 <p align="center">SERVICIO DE ACREDITACIÓN ECUATORIANO Acreditación N° SAE LEN 13-003 LABORATORIO DE ENSAYOS</p>
---	---	---	--

es capaz de ingresar al sistema respiratorio del ser humano. Mientras menor sea el diámetro de estas partículas, mayor será el potencial daño en la salud.

Para calcular la concentración de material particulado PM 2.5 y PM10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$:

$$PM_{2.5 \text{ ó } 10} = \left(\frac{\text{peso final} - \text{peso inicial}}{\text{volumen de aspiración}} \right) \times 10^6$$

$$\text{Volumen de aspiración} = \text{Caudal de aspiración} \times \text{tiempo de medición}$$

6. METODOLOGÍA

La determinación de material Particulado se realizó según el procedimiento específico DP.PEE.MAS.06 y DP.PEE.MAS.20 cumpliendo con el método EPA 40 CFR apartado 50 apéndice J y L (Reference method for the determination of fine particulate matter as PM2.5 y PM10 in the Atmosphere)

Procedimiento de Medición

Verificación de Equipo

La norma cita que la verificación deberá ser consultada en el Instructivo de uso del equipo muestreador a utilizarse, en este caso el equipo muestreador es el MET ONE código interno: DP.IT.MAS.17.36.

Verificación de las baterías y otras interferencias

La batería del equipo debe ser verificada antes de cada ensayo en oficina, así como se debe verificar la presencia de todos los accesorios necesarios del equipo.

Inicio de medición

En la hoja de registro de ensayo se debe anotar la hora de inicio de medición, hora al final de la medición, temperatura ambiente y humedad relativa. Todos los datos se anotan en el Formato de Registro DP.R.MAS.06/20.

- Se debe hacer una evaluación de los puntos a medir para colocar el equipo o se lo instalara en un lugar requerido por el cliente.
- Se arma el equipo con todos sus accesorios, filtro, programación, etc., y se realiza las verificaciones de test de fugas y verificación del caudal. El caudal debe estar en 16.67 Lpm con una desviación se 2% (16.34 a 17.00 Lpm).

DP.F.PEE.MAS.06.20.01 REV: 05 Este documento no debe reproducirse sin la autorización escrita de Deproin S.A.

<p>Ing. Euder Jumbo Técnico Responsable</p>	<p>Samanes 7, Mz 2224, Villa 1, Teléf.: 04-5120366-0992522235 Casilla Postal: 090607 Email: ejumbo@deproinsa.com.ec</p>	<p>Número de página 5 de 13</p>
---	---	-------------------------------------

	<p align="center">CONDORA II PLANTA INDAMI</p>	<p align="center">INFORME MAS.06.20-075-2022 MATERIAL PARTICULADO PM2.5 - PM10</p>	
--	---	---	--

- c. Si el equipo no cumple con uno de los criterios de aceptación de las verificaciones del test de fugas y caudal, la medición no se debe realizar.
- d. En caso de que las verificaciones sean las correctas se debe realizar la medición.
- e. Posteriormente se empieza la medición, anotando la temperatura, humedad relativa, hora inicial, hora final, fecha de inicio, fecha final de muestreo, el flujo de medición y la presión barométrica, estos datos se anotan al inicio y final de la medición en el Formato de Registro DP.R.MAS.06/20.
- f. La medición se termina cuando haya transcurrido un tiempo de 24 horas.
- g. Se hace la verificación de caudal cuando se termina la medición el caudal debe estar en 16.67 Lpm con una desviación de 2% (16.34 a 17.00 Lpm).
- h. Posteriormente se retira el filtro y los accesorios del equipo.
- i. Para el traslado del filtro se sigue el procedimiento DP.PEE.MAS.16/20.

7. MARCO LEGAL

Dado que los espacios son abiertos se aplica la Norma de Calidad del Aire Ambiente Norma Ecuatoriana, Anexo 4, del Acuerdo Ministerial 097-A, del 30 de Julio del 2015.

7.1. -Material particulado menor a 2.5 micrones (PM2.5). -Se ha establecido que el promedio aritmético de la concentración de PM2.5 de todas las muestras en un año no deberá exceder de quince microgramos por metro cúbico (15 ug/m³). La concentración máxima en 24 horas, de todas las muestras colectadas, no deberá exceder cincuenta microgramos por metro cúbico (50ug/m³), valor que no podrá ser excedido más de dos (2) veces al año.

7.2. -Material particulado menor a 10 micrones (PM10). -El promedio aritmético de la concentración de PM10 de todas las muestras en un año no deberá exceder de cincuenta microgramos por metro cúbico (50 ug/m³). La concentración máxima en 24 horas, de todas las muestras colectadas, no deberá exceder cien microgramos por metro cúbico (100 ug/m³), valor que no podrá ser excedido más de dos (2) veces al año.

DP.F.PEE.MAS.06.20.01 REV: 05 Este documento no debe reproducirse sin la autorización escrita de Deproin S.A.

<p>Ing. Euder Jumbo Técnico Responsable</p>	<p>Samanes 7, Mz 2224, Villa 1, Teléf.: 04-5120366-0992522235 Casilla Postal: 090607 Email: ejumbo@deproinsa.com.ec</p>	<p>Número de página 6 de 13</p>
---	---	-------------------------------------



	CONDORA II PLANTA INDAMI	INFORME MAS.06.20-075-2022 MATERIAL PARTICULADO PM2.5 - PM10	
---	-------------------------------------	---	---

Tabla No 2: Límites permisibles en 24 horas

Parámetros	Unidad	Límites Máximos Permissible
Material Particulado PM2.5	ug/m ³	50
Material Particulado PM10	ug/m ³	100

Norma de Calidad del Aire Anexo 4, Acuerdo Ministerial No 097-A, del 30 de julio del 2015, medidos en ug/m³ microgramos de contaminante por m³ de aire a 760mm Hg y 25°C.

8. EQUIPO UTILIZADO

Tabla No 3: Datos del equipo

	Equipo 5	Balanza
Marca:	Met One	KERN
Modelo:	E-FRM-DC	ABP 200-5DM
Serie:	A19083	WB 19AY0076
Calibrado:	14/10/2021	1/8/2022
Vigencia:	14/2/2023	1/8/2023



Fig. 2. – Equipo Met One

9. PROCEDIMIENTOS Y NORMAS UTILIZADAS

La determinación de material Particulado se realizó según el procedimiento específico DP.PEE.MAS.06 y DP.PEE.MAS.20 cumpliendo con el método EPA 40 CFR apartado 50 apéndice J y L (Reference method for the determination of fine particulate matter as PM2.5 y PM10 in the Atmosphere)

10. RESULTADO DE LAS MEDICIONES

Tabla No 4. Resultados de Material Particulado PM2.5

Punto	Ubicación de los puntos	Fecha	Hora inicial	Hora final	Resultados ug/m ³			Límites Permisibles ug/m ³ *	Cumple con el Acuerdo Ministerial 097-A *
					PM2.5	U ±	PM2.5 ₍₁₎		
P1	Cóndora II - Planta Indami	07-08/09/2022	15:58	15:58	24.1	2.5	26.6	50	Cumple

El cliente **SI ACEPTO** la declaración de conformidad, según la cotización MAS-952-2022.

De ser **afirmativo** se aplica la regla de decisión

PM2.5₍₁₎ = PM2.5 + incertidumbre (con signo positivo)

Para el cumplimiento se compara el límite permisible con el valor sumado la incertidumbre **PM2.5₍₁₎**

De ser **Negativo** no se aplica la regla de decisión: No se reportara **PM2.5₍₁₎** y el cumplimiento

* Norma de Calidad del Aire Anexo 4, Acuerdo Ministerial 097-A, del 30 de Julio del 2015

medidos en ug/m³ microgramos de contaminante por m³ de aire a 760mm Hg y 25°C.

* Los valores de Cumple con el Acuerdo Ministerial 097-A y Límites Máximos no estan acreditadas por el SAE

DP.F.PEE.MAS.06.20.01 REV: 05 Este documento no debe reproducirse sin la autorización escrita de Deproin S.A.

Ing. Euder Jumbo Técnico Responsable	Samanes 7, Mz 2224, Villa 1, Teléf.: 04-5120366-0992522235 Casilla Postal: 090607 Email: ejumbo@deproinsa.com.ec	Número de página 7 de 13
---	---	-----------------------------



	CONDORA II PLANTA INDAMI	INFORME MAS.06.20-075-2022 MATERIAL PARTICULADO PM2.5 - PM10	
---	-------------------------------------	---	---

Tabla No 5. Resultados de Material Particulado PM10

Punto	Ubicación de los puntos	Fecha	Hora inicial	Hora final	Resultados ug/m ³			Límites Permisibles ug/m ³ *	Cumple con el Acuerdo Ministerial 097-A *
					PM10	U ±	PM10 ₍₁₎		
P1	Cóndora II - Planta Indami	07-08/09/2022	16:01	16:01	47.4	4.9	52.3	100	Cumple

El cliente **SI ACEPTO** la declaración de conformidad, según la cotización MAS-952-2022.

De ser **afirmativo** se aplica la regla de decisión

PM10₍₁₎ = PM10 + incertidumbre (con signo positivo)

Para el cumplimiento se compara el límite permisible con el valor sumado la incertidumbre **PM10₍₁₎**

De ser **Negativo** no se aplica la regla de decisión: No se reportara **PM10₍₁₎** y el cumplimiento

* Norma de Calidad del Aire Anexo 4, Acuerdo Ministerial 097-A, del 30 de Julio del 2015

medidos en ug/m³ microgramos de contaminante por m³ de aire a 760mm Hg y 25°C.

* Los valores de Cumple con el Acuerdo Ministerial 097-A y Límites Máximos no estan acreditadas por el SAE

Regla de decisión

El resultado **PM2.5-PM10** se sumará el valor de la incertidumbre cuyo resultado final será **PM2.5₍₁₎-PM10₍₁₎**, este valor se compara con el límite según el Acuerdo Ministerial 097-A.

En caso de que el valor **PM2.5₍₁₎-PM10₍₁₎**, no esté dentro del límite permisible se declarará como **"NO CUMPLE"**, caso contrario si el valor **PM2.5₍₁₎-PM10₍₁₎** se encuentra dentro del límite se declarara como **"CUMPLE"**.

11. CONCLUSIONES

- En el punto monitoreado la concentración de Material Particulado PM2.5 es inferior al límite de 50 ug/m³.
- Para Material Particulado PM10 en el punto monitoreado es inferior al límite permisible de 100 ug/m³.
- El polvo es generado por la entrada y salida de vehículos y el polvo presente en el aire ambiente.



12. RECOMENDACIONES

- Mantener la aplicación de medidas ambientales en la empresa, para evitar que el polvo se propague a los sectores aledaños a la empresa.

Nota: Las Opiniones, Interpretaciones, Conclusiones y Recomendaciones se encuentran FUERA del alcance de acreditación del SAE.

DP.F.PEE.MAS.06.20.01 REV: 05 Este documento no debe reproducirse sin la autorización escrita de Deproin S.A.

Ing. Euder Jumbo Técnico Responsable	Samanes 7, Mz 2224, Villa 1, Teléf.: 04-5120366-0992522235 Casilla Postal: 090607 Email: ejumbo@deproinsa.com.ec	Número de página 8 de 13
---	---	-----------------------------

	<p align="center">CONDORA II PLANTA INDAMI</p>	<p align="center">INFORME MAS.06.20-075-2022 MATERIAL PARTICULADO PM2.5 - PM10</p>	 <p align="center">SERVICIO DE ACREDITACIÓN ECUATORIANO Acreditación N° SAE LEN 13-003 LABORATORIO DE ENSAYOS</p>
---	---	---	--

Atentamente



Ing. Euder Jumbo Hidalgo, Msc
REG. PROF. No. 7241170400
GERENTE TÉCNICO



Ing. Nelson Jumbo Hidalgo
REG. PROF. No. 1006-12-1175791
Jefe de Laboratorio de MA&SO

DP.F.PEE.MAS.06.20.01 REV: 05 Este documento no debe reproducirse sin la autorización escrita de Deproin S.A.

<p>Ing. Euder Jumbo Técnico Responsable</p>	<p>Samanes 7, Mz 2224, Villa 1, Teléf.: 04-5120366-0992522235 Casilla Postal: 090607 Email: ejumbo@deproinsa.com.ec</p>	<p>Número de página 9 de 13</p>
---	--	-------------------------------------

13. ANEXO 1: FOTOS

FOTOS DE LAS MEDICIONES

	<p align="center">CONDORA II PLANTA INDAMI</p>	<p align="center">INFORME MAS.06.20-075-2022 MATERIAL PARTICULADO PM2.5 - PM10</p>	 <p align="center">SERVICIO DE ACREDITACIÓN ECUATORIANO Acreditación N° SAE LEN 13-003 LABORATORIO DE ENSAYOS</p>
---	---	---	--



Fig. 4. – Córdora II – Planta
Indami
P1

DP.F.PEE.MAS.06.20.01 REV: 05 Este documento no debe reproducirse sin la autorización escrita de Deproin S.A.

<p>Ing. Euder Jumbo Técnico Responsable</p>	<p>Samanes 7, Mz 2224, Villa 1, Teléf.: 04-5120366-0992522235 Casilla Postal: 090607 Email: ejumbo@deproinsa.com.ec</p>	<p>Número de página 11 de 13</p>
---	--	--------------------------------------

14. ANEXO 2: PROCESAMIENTO DE RESULTADOS

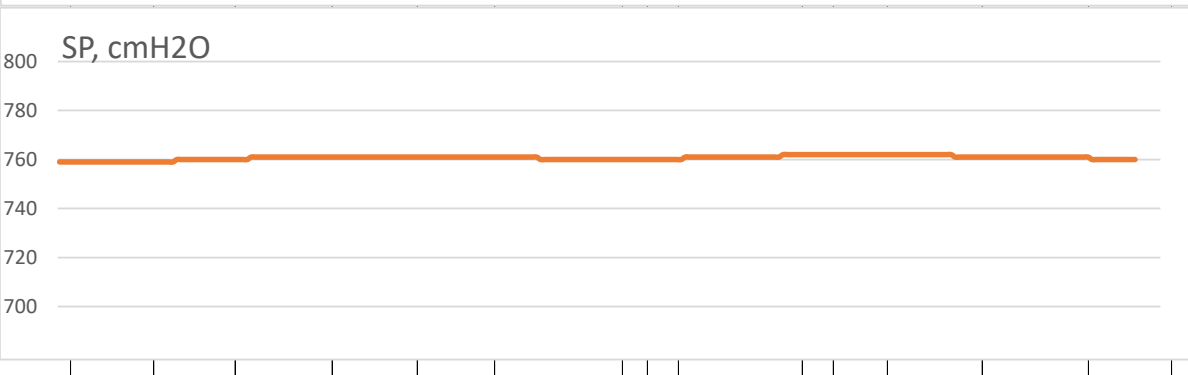
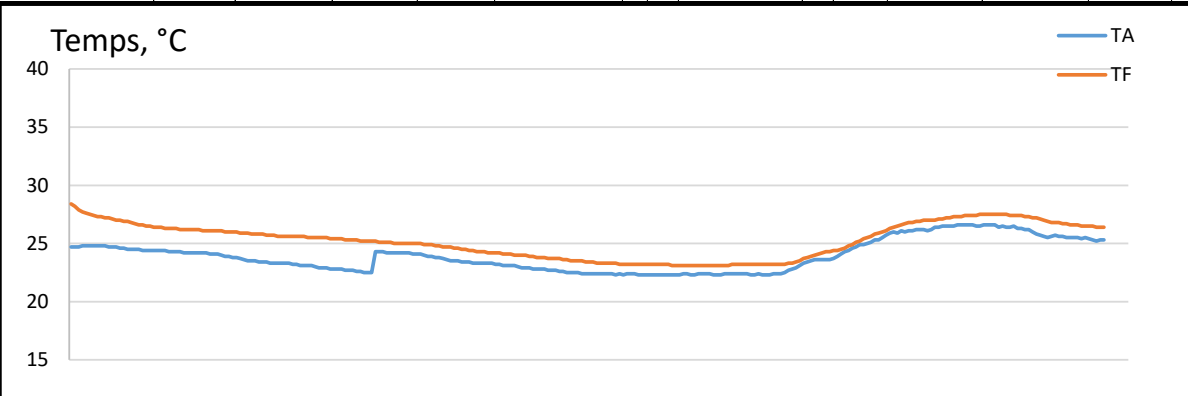
PROCESAMIENTO DE RESULTADOS



FRMComm Air Sampling System

MATERIAL PARTICULADO
PM2.5

Job Code: CONDORA II - PLANTA INDAMI		Job Name: 075-2022	
Site Name: P1 Córdora II		Version: 2.0.1	
Operators: R. Pita		Model: E-FRM-DC	
Station Code: P1		Serial: A19083	
User1: -		Flags:	
Max	Min	Avg	Units
BP 762	759	761	mmHg
TA 22	21	21.5	°C
Q ---	---	16.7	Lpm
Timer Information:			
Start: 9/7/2022 3:58:02 PM		Date	
Stop: 9/8/2022 3:58:02 PM		Time	
ET: 24:00			
Mass Concentration Data:			
Filter ID: 113-22		Final Wt: 392.71 mg	
		Initial Wt: 392.13 mg	
		Delta Wt: 0.580 mg	
		Total Vol: 22.99 m ³	
Max overheat occurred		No °C	
Notes 1:			
Notes 2:			
Mass Conc:		24.10 µg/m ³	

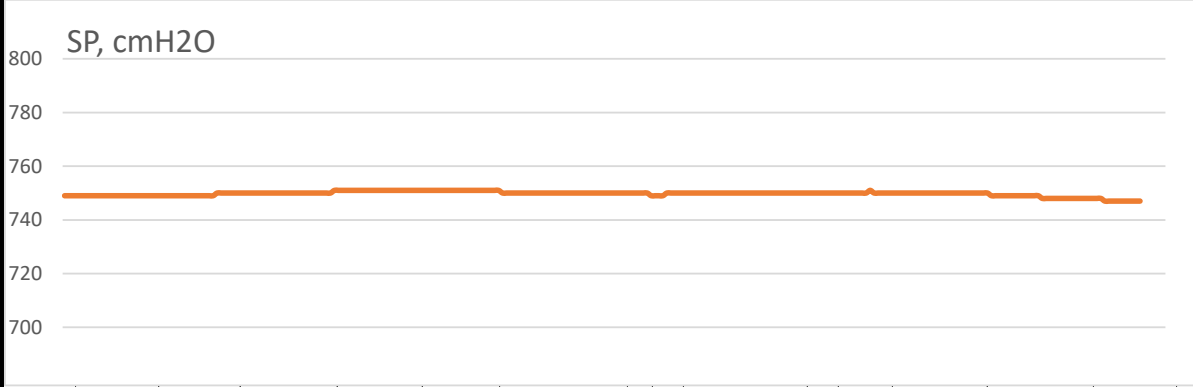
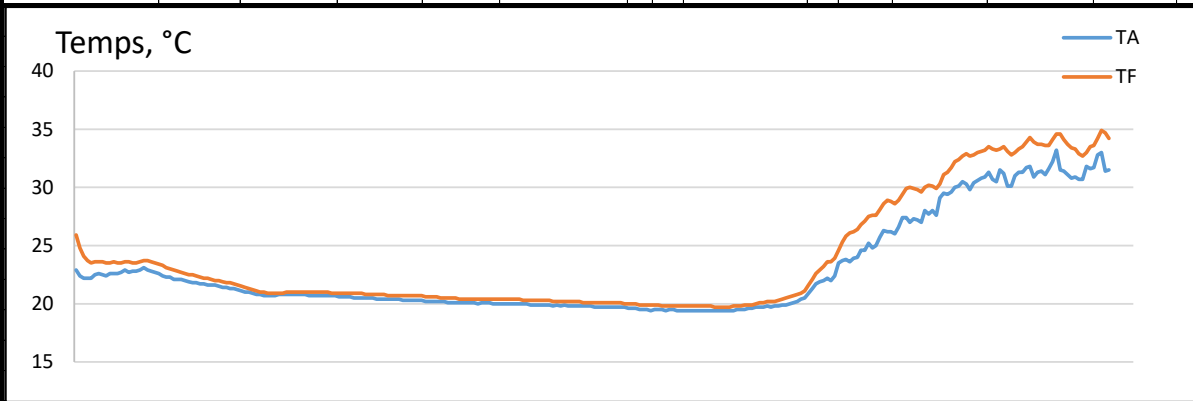




FRMComm Air Sampling System

MATERIAL PARTICULADO PM10

Job Code: CONDORA II - PLANTA INDAMI				Job Name: 075-2022	
Site Name: P1 Córdora II				Version: 2.0.1	
Operators: R. Pita				Model: E-FRM-DC	
Station Code: P1				Serial: A19083	
User1: -				Flags:	
Max	Min	Avg	Units	Timer Information:	
BP	751	747	750 mmHg	Date	Time
TA	21.2	19.3	21.0 °C	dd-mmm	hh:mm:ss
Q	---	---	16.7 Lpm	Start: 9/7/2022	4:01:02 PM
				Stop: 9/8/2022	4:01:02 PM
Max overheat occurred			No	°C	
				ET: 24:00	
				Mass Conc:	47.40 µg/m3
Notes 1:					
Notes 2:					




	<p>CONDORA II PLANTA INDAMI</p>	<p>INFORME MAS.06.20-075-2022 MATERIAL PARTICULADO PM2.5 - PM10</p>	
---	--	---	---

15. ANEXO 3: CERTIFICADOS DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADOS DE CALIBRACIÓN

DP.F.PEE.MAS.06.20.01 REV: 05 Este documento no debe reproducirse sin la autorización escrita de Deproin S.A.

<p>Ing. Euder Jumbo Técnico Responsable</p>	<p>Samanes 7, Mz 2224, Villa 1, Teléf.: 04-5120366-0992522235 Casilla Postal: 090607 Email: ejumbo@deproinsa.com.ec</p>	<p>Número de página 13 de 13</p>
---	---	--------------------------------------

	CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN EQUIPOS MATERIAL PARTICULADO No. 03-2022	IDENT: DP.PRC.MAS.06.20 VERSIÓN: 10/14/2021 REV: 04
---	--	--

CONDICIONES AMBIENTALES

Temperatura Ambiente °C: 22.3 **Humedad Relativa %:** 51
Presión barométrica mmHg: 758 **Ajuste o Reparación:** no

	Patrón de Referencia			
	Equipo Calibrado	Flujo lt/min	Temperatura °C	Presión mmHg
Código:	DPE.MAS.48	DPE.MAS.16	DPE.MAS.50	DPE.MAS.37
Marca:	MET ONE	Bios Defender	Kestrel	Multiparámetro
Serie:	A19083	135463	2446211	850027
Modelo:	E-FRM-DC	530H	k5500	Sper Scientific
Fecha de Calibración:	14/10/2022	28/09/2022	8/2/2022	9/9/2022
Próxima Calibración:	14/10/2023	28/09/2024	8/2/2023	9/9/2023

Calibración del Flujo en l/min

E-FRM Met One (l/min)	Patrón (l/min)	Error (l/min)	desviación permitida 2%	U ± l/min
15.00	14.970	0.03	0.20	0.3
16.67	16.680	-0.01	-0.06	0.3
18.34	17.997	0.34	1.91	0.3

Calibración de Temperatura en °C

E-FRM Met One (°C)	Patrón Estandar (°C)	Error (°C)	desviación permitida 2 °C	U ± (°C)
Calibración de Temperatura Ambiente en °C				
31.2	30.7	0.46	1.50	0.4
Calibración de Temperatura Filtro en °C				
28.48	28.710	-0.23	-0.80	0.3

Calibración de Presión en mmHg

E-FRM Met One (mmHg)	Patrón Estandar (mmHg)	Error (°C)	desviación permitida 10 mmHg	U ± (mmHg)
Presión de Caja en mmHg				
758.6	756.5	2.09	0.28	2.3
Presión de Filtro en mmHg				
759.5	759.4	0.10	0.01	2.0



Ing. Euder Jumbo H.
Técnico Responsable



Ing. Nelson Jumbo
Jefe de Laboratorio de Ambiente



Certificado de Calibración

Certificate of Calibration

Número

Number

CC-3522-001-22

Cliente: DEPROIN SA
Customer

Dirección: GUAYAS / GUAYAQUIL / TARQUI
Address / AV. FRANCISCO DE ORELLANA
VILLA 1 Y CALL DR ELEODORO
ALVARADO OLEA

Teléfono: (04) 5120366- 5031984- 5032334
Phone Number

Persona de Contacto: Ing. Estefania Mena
Contact Person

Objeto: BALANZA ANALITICA
Item

Marca: KERN
Manufacturer

Modelo: ABP 200-5DM
Model

No. de Serie: WB19AY0076
Serial Number

Identificación: DPE.AG.18
Identification

Ubicación del Objeto⁽¹⁾: LABORATORIO DE AGUAS
Item Location

Fecha de Recepción: 2022-08-01
Date of Receipt

Fecha de Calibración: 2022-08-01
Calibration Date

Próxima Fecha de Calibración: 2023-08
Due Date

Técnico Responsable: Jorge Suarez
Responsible Technician

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los estándares nacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI)

Con el fin de asegurar la calidad de sus mediciones, el usuario está obligado a recalibrar sus instrumentos a intervalos apropiados.

This calibration certificate documents the traceability to national standards, which realize the units of measurement according to the International System of Units (SI)

In order to ensure the quality of their measurements, the user is obliged to have the object recalibrated at appropriate intervals.

Persona que Autoriza / Fecha de Emisión: Ing. Savino Pineda / 2022-08-03
Person authorizing / Date of Issue



Gerente Técnico

Autorizado y firmado electrónicamente por SAVINO ENRIQUE PINEDA GONZALEZ
Nombre de reconocimiento (DN): cn=SAVINO ENRIQUE PINEDA GONZALEZ, serialNumber=110621145301, ou=ENTIDAD DE CERTIFICACION DE INFORMACION, o=SECURITY DATA S.A. 2, c=EC
Fecha: 2022-08-03 15:53:29



Certificado de Calibración

Certificate of Calibration

Número

Number

CC-3522-001-22

Este certificado no podrá reproducirse excepto en su totalidad sin la aprobación escrita del laboratorio Elicrom-Calibración. Los resultados contenidos en este certificado son válidos únicamente para el ítem aquí descrito, en el momento y bajo las condiciones en que se realizó la calibración.

La versión en inglés del certificado de calibración no es una traducción vinculante. Si algún asunto da lugar a controversia, se debe utilizar el texto original en español.

This certificate may not be reproduced other than in full except with the written approval of the Elicrom-Calibration laboratory. The results contained in this certificate relate only to the item calibrated, at the time and under the conditions in which the calibration was performed.

The English version of the calibration certificate is not a binding translation. If any matter gives rise to controversy, the Spanish original text must be used.

Incertidumbre de medida

Measurement Uncertainty

La incertidumbre expandida de medición reportada (intervalo de confianza), se evaluó con base en el documento JCGM 100:2008 (GUM 1995 with minor corrections) "Evaluation of measurement data - Guide to the expression of uncertainty in measurement", multiplicando la incertidumbre típica combinada por el factor de cobertura k , que para una distribución t (de Student) corresponde a un nivel de confianza de aproximadamente el 95,45%.

The reported expanded uncertainty of the measurement (confidence interval), was evaluated based on the document JCGM 100:2008 (GUM 1995 with minor corrections) "Evaluation of measurement data - Guide to the expression of uncertainty in measurement", and is stated as the combined standard uncertainty of the measurement multiplied by the coverage factor k , which for a t (Student's) distribution corresponds to a confidence level of approximately 95.45%

Equipamiento Utilizado

Equipment Used

Identificación <i>ID Number</i>	Nombre <i>Name</i>	Marca <i>Manufacturer</i>	Modelo <i>Model</i>	No. de Serie <i>Serial Number</i>	Vence Cal. <i>Due Date</i>	Nº Certificado <i>Nº Certificate</i>
EL.PT.145	JUEGO DE PESAS 50 mg - 200 g CLASE E2	KERN	NO ESPECIFICA	G1219621	2023-01-04	CC-0006-001-22
EL.PT.1367	BARÓMETRO DIGITAL	CONTROL COMPANY	6530	192445047	2022-10-18	CC-4844-033-21
EL.PT.429	TERMOHIGROMETRO	ELICROM	TH-0511	NO ESPECIFICA	2023-01-14	CC-3479-006-22



Certificado de Calibración

Certificate of Calibration

Número

Number

CC-3522-001-22

Calibración

Calibration

Unidad de Medida: <i>Unit of Measurement</i>	Gramos (g)
División de Escala Real (d): <i>Actual Scale Interval</i>	0,00001 / 0,0001 g
División de Escala de Verificación (e): <i>Verification Scale Interval</i>	0,001 g
Capacidad Máxima (Máx): <i>Maximum Capacity</i>	220 g
Capacidad Mínima (Mín): <i>Minimum Capacity</i>	0,001 g
Clase de Exactitud: <i>Accuracy Class</i>	(I) Especial
Coefficiente de Temperatura (KT): <i>Temperature Coefficient</i>	0,000010 / °C
Lugar de Calibración ⁽¹⁾ : <i>Calibration Site</i>	Laboratorio De Aguas
Método de Calibración: <i>Calibration Method</i>	Comparación Directa Con Masas Patrón Certificadas
Documento de Referencia: <i>Reference Document</i>	Euramet Calibration Guide No. 18 - Version 4.0 (11/2015)
Procedimiento de Calibración: <i>Calibration Procedure</i>	PEC.EL.01
Condiciones Ambientales: <i>Environmental Conditions</i>	Temperatura del Aire <i>Air Temperature</i> 25,3 °C ± 0,2 °C Humedad Relativa del Aire <i>Air Relative Humidity</i> 55,5 %hr ± 0,5 %hr Presión Atmosférica <i>Atmospheric Pressure</i> 1009 hPa ± 0 hPa Densidad del Aire <i>Air Density</i> 1,178 kg/m ³ ± 0,002 kg/m ³

Observaciones

Observations

⁽¹⁾ Información proporcionada por el cliente. Elicrom no es responsable de dicha información.

⁽¹⁾ Information provided by the customer. Elicrom is not responsible for such information.



Certificado de Calibración

Certificate of Calibration

Número

Number

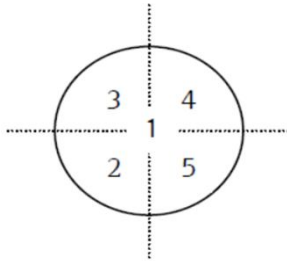
CC-3522-001-22

Resultados de la Calibración

Calibration Results

Ensayo de Excentricidad

Eccentricity Test



Carga de Prueba <i>Test Load</i>	Posición <i>Position</i>	Indicación Ítem <i>Item Reading</i>	Δ lecc <i>Δlecc</i>	Cumplimiento <i>Compliance</i>
75	1	75,00008		
	2	75,00007	0,00001	Cumple
	3	75,00007	0,00001	Cumple
	4	75,00007	0,00001	Cumple
	5	75,00007	0,00001	Cumple

E.M.P.	$\pm 0,00200$	$ \Delta$ lecc máx	0,00001
--------	---------------	--------------------	---------

Δ lecc Diferencia i-ésima para las diferentes posiciones
i-th difference for different positions

$|\Delta$ lecc|máx Diferencia máxima
Maximum difference

E.M.P. Error máximo permitido
Maximum permissible error

Ensayo de Repetibilidad

Repeatability Test

Cumplimiento <i>Compliance</i>	Carga de Prueba <i>Test Load</i>	Pesada <i>Weighing</i>	Indicación Ítem <i>Item Reading</i>
Cumple	110	1	120,0004
		2	120,0003
		3	120,0003
		4	120,0003
		5	120,0003
		Máx-Min	0,0001
		E.M.P.	$\pm 0,0020$

Máx-Min Diferencia entre la indicación máxima y la mínima
Difference between maximum and minimum indication



Certificado de Calibración

Certificate of Calibration

Número

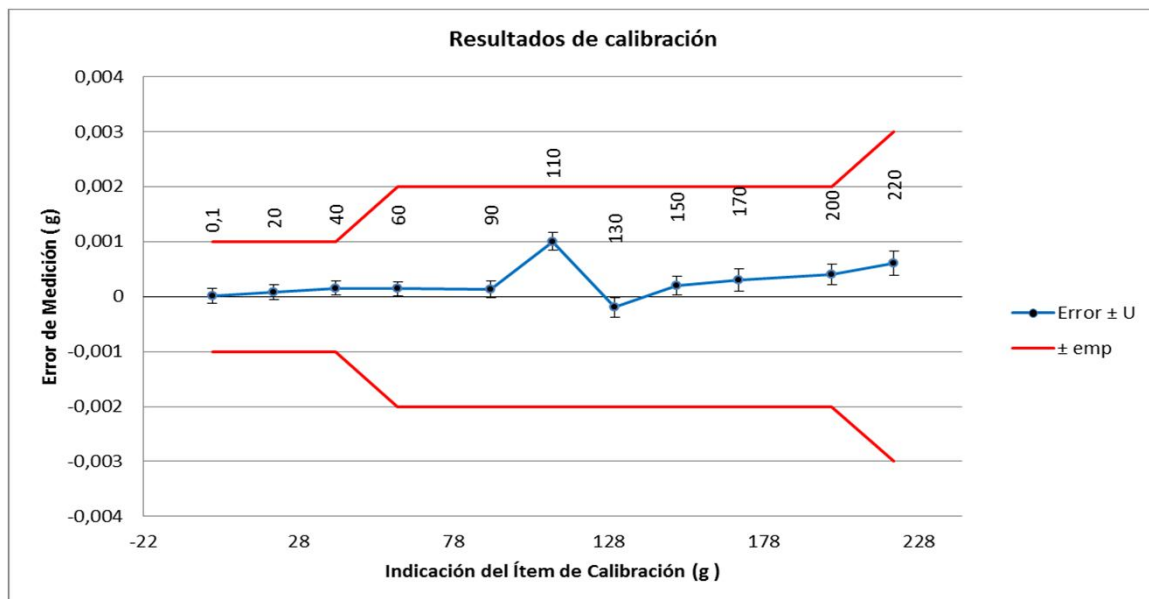
Number

CC-3522-001-22

Ensayo de Errores de Indicación

Test for errors of indication

Carga de Prueba <i>Test Load</i>	Indicación Ítem <i>Item Reading</i>	Valor Patrón <i>Standard Value</i>	Error de Medición (e) <i>Measurement Error (e)</i>	Incertidumbre (U) <i>Uncertainty (U)</i>	E.M.P. <i>M.P.E.</i>	Factor de Cobertura (k) <i>Coverage factor</i>	Cumplimiento <i>Compliance</i>
g	g	g	g	g	g		
0,05	0,05002	0,05000	0,00002	0,00013	± 0,00100	2,87	Cumple
0,1	0,10001	0,10000	0,00001	0,00013	± 0,00100	2,87	Cumple
20	20,00004	19,99996	0,00008	0,00013	± 0,00100	2,65	Cumple
40	40,00006	39,99991	0,00015	0,00013	± 0,00100	2,23	Cumple
60	60,00009	59,99995	0,00014	0,00013	± 0,00200	2,23	Cumple
90	90,00002	89,99989	0,00013	0,00016	± 0,00200	2,08	Cumple
110	110,0009	109,99990	0,00100	0,00016	± 0,0020	2,08	Cumple
130	129,9997	129,99990	-0,00020	0,00018	± 0,0020	2,04	Cumple
150	150,0001	149,99990	0,00020	0,00017	± 0,0020	2,06	Cumple
170	170,0002	169,99990	0,00030	0,00020	± 0,0020	2,03	Cumple
200	200,0004	200,00000	0,00040	0,00019	± 0,0020	2,03	Cumple
220	220,0005	219,99990	0,00060	0,00022	± 0,0030	2,02	Cumple



Errores Máximos Permitidos <i>Maximum Permissible Errors</i>		emp
Para cargas de prueba, m: <i>For test loads, m:</i>		<i>mpe</i>
g		g
m ≤ 50	50	0,001
50 < m ≤ 200	200	0,002
m > 200	200	0,003



Certificado de Calibración

Certificate of Calibration

Número

Number

CC-3522-001-22

Información sobre Declaración de Conformidad

Information about Statement of Conformity

Regla de Decisión (Aceptación Simple): El ítem de calibración se acepta como conforme con el requisito especificado de emp (error máximo permitido) si la suma del valor absoluto del error de medición con la incertidumbre expandida de medición es menor o igual al error máximo permitido (emp): $(|e| + U) \leq emp$

Nota: El error máximo permitido (emp) está dado en el apartado 3.5 de la OIML R 76-1:2006 y se muestra en la tabla de resultados.

Declaración de Conformidad: De acuerdo a los resultados reportados en este certificado, el ítem de calibración CUMPLE con el requisito especificado de error máximo permitido (emp).

Decision Rule (Simple Acceptance): The calibration item is accepted as conforming to the specified requirement of mpe (maximum permissible error) if the sum of the absolute value of the measurement error with the expanded measurement uncertainty is less than or equal to the maximum permissible error (mpe): $(|e| + U) \leq mpe$

Note: The maximum permissible error (mpe) is given in section 3.5 of OIML R 76-1:2006 and is shown in the results table.

Statement of Conformity: According to the results reported in this certificate, the calibration item MEETS the specified requirement of maximum permissible error (mpe).

Característica de un rango de pesaje

Characteristic of the weighing range

Además de los errores de medición determinados para cada punto de calibración durante la prueba de pesajes, se muestra a continuación una función que permite estimar el error de medición aproximado para cualquier indicación R dentro del intervalo de pesaje.

In addition to the measurement errors determined for test load during the weighing test, a function is shown below which allows estimation of the approximate error of indication for any indication R within the weighing range.

Error de Indicación $E_{aprox}(R)$ para lecturas brutas o netas:

Error of Indication $E_{aprox}(R)$ for gross or net readings:

Aproximación por una línea recta que cruza por el cero: <i>Approximation by a straight line through zero:</i>	Incertidumbre típica del error de indicación aproximado $u(E_{aprox})$: <i>Standard uncertainty of the approximate error of indication $u(E_{aprox})$:</i>
$E_{aprox}(R) = 2,370E-06 R$	$u(E_{aprox}) = 2,116E-07 R$

Resultados de una pesada

Weighing result

El resultado de una pesada, es decir la lectura corregida aproximada del instrumento se obtiene a partir de:

The weighing result, that is, the approximate corrected reading of the instrument is obtained from:

$$R_{corregida} = R - 2,370E-06 R$$

Por su parte, la incertidumbre expandida del resultado de una pesada es:

On the other hand, the expanded uncertainty of a weighing result is:

En las mismas condiciones de la calibración <i>Under the same calibration conditions</i>	Rango <i>Range</i>	En condiciones diferentes a las de la calibración <i>Under conditions other than calibration</i>	Rango <i>Range</i>
$U(W^*) = 2 \cdot \sqrt{(2,017E-09 g^2 + 4,478E-14 R^2)}$	102 g	$U(W) = 2 \cdot \sqrt{(2,017E-09 g^2 + 3,881E-09 R^2)}$	102 g
$U(W^*) = 2 \cdot \sqrt{(2,842E-09 g^2 + 4,478E-14 R^2)}$	220 g	$U(W) = 2 \cdot \sqrt{(2,842E-09 g^2 + 3,881E-09 R^2)}$	220 g



Certificado de Calibración

Certificate of Calibration

Número

Number

CC-3522-001-22

Notas

Notes

- La densidad del aire fue calculada con la ecuación CIPM-2007, versión exponencial simplificada.
- Las masas patrón empleadas cumplen con las especificaciones de la OIML R 111-1:2004.
- La prueba de pesajes se realizó situando las cargas en sentido creciente y retirándolas antes de pasar al siguiente punto.
- El valor del patrón y el error de medición (mejor estimación del valor verdadero) se muestran con la misma cantidad de decimales que la incertidumbre reportada (véase 7.2.6 de la GUM).
- La incertidumbre expandida declarada en este certificado sólo es aplicable cuando se tiene en cuenta el Error de Medición.
- El término $E_{\text{aprox}}(R)$ representa la aproximación del error para cualquier lectura R dada por el instrumento, por lo tanto para encontrar la lectura corregida de cualquier pesada, es recomendable aplicar la relación $R_{\text{corregida}} = R - E_{\text{aprox}}(R)$, en donde R debe reemplazarse por la lectura de la balanza.
- El término $U(W^*)$ representan a la incertidumbre expandida para el resultado de cualquier pesada cuando se trabaja a las mismas condiciones en las que se efectuó la calibración, en donde R debe reemplazarse por la lectura de la balanza.
- El término $U(W)$ representa a la incertidumbre expandida para el resultado de cualquier pesada cuando se trabaja a condiciones diferentes a las de la calibración, en donde R debe reemplazarse por la lectura de la balanza. Esta ecuación ha considerado que:
 - a) No se puede hacer suposiciones acerca de la variación de la densidad del aire bajo condiciones diferentes a las de la calibración.
 - b) En ausencia de información acerca de la deriva del instrumento y de su histéresis, se ha asumido que el ítem bajo calibración fue aprobado de acuerdo a la OIML R 76-1:2006 antes de su comercialización. De igual forma, si el coeficiente de temperatura KT es desconocido, se asumirá el valor de $1 \times 10^{-5} / ^\circ\text{C}$.
 - c) El instrumento se encuentra en una habitación cerrada con acondicionamiento de aire o en el centro de un edificio:
 $\Delta T \leq 5 \text{ K}$

- The density of the air was calculated with the simplified exponential version of CIPM-2007 formula.
- The standard weights used comply with the specifications of OIML R 111-1:2004.
- The weighing test was carried out by placing the loads in an increasing direction and removing them before moving on to the next point.
- The standard value and the measurement error (best estimate of the true value) are shown to the same number of digits as the reported uncertainty (see GUM 7.2.6).
- The expanded uncertainty stated in this certificate is only applicable when the Measurement Error is taken into account.
- The term $E_{\text{approx}}(R)$ represents the approximation of the error for any R reading given by the instrument, therefore to find the corrected reading of any weighing, it is advisable to apply the relation $R_{\text{corrected}} = R - E_{\text{approx}}(R)$, where R it must be replaced by the balance reading.
- The term $U(W^*)$ represents the expanded uncertainty for the result of any weighing when working under the same conditions in which the calibration was carried out, where R must be replaced by the balance reading.
- The term $U(W)$ represents the expanded uncertainty for the result of any weighing when working under conditions other than those of the calibration, where R must be replaced by the balance reading. This equation has considered that:
 - a) No assumptions can be made about the variation in air density under conditions other than those of calibration.
 - b) In the absence of information about the drift of the instrument and its hysteresis, it has been assumed that the item under calibration was type approved according to OIML R 76-1:2006 before its commercialization. Similarly, if the temperature coefficient KT is unknown, the value of $1 \times 10^{-5} / ^\circ\text{C}$ will be assumed.
 - c) The instrument is located in a closed, air-conditioned room or in the center of a building:
 $\Delta T \leq 5 \text{ K}$



Certificado de Calibración

Certificate of Calibration

Número

Number

CC-3522-001-22

Declaración de Trazabilidad Metrológica

Statement of Metrological Traceability

Los resultados de calibración contenidos en este certificado son trazables al Sistema Internacional de Unidades (SI) por medio de una cadena ininterrumpida de calibraciones a través del PTB (Physikalisch-Technische Bundesanstalt - Alemania) o de otros Institutos Nacionales de Metrología (INMs).

The calibration results contained in this certificate are traceable to the International System of Units (SI) through an unbroken chain of calibrations through the PTB (Physikalisch-Technische Bundesanstalt - Germany) or other National Institutes of Metrology (INMs).

FO.PEC.01-02 Rev. 25

MONITOREO DE MATERIAL PARTICULADO PM2.5 Y PM10

ÁREA MINERA CÓNDORA III

Km 22 Vía a la Costa

Guayaquil – Guayas

PUNTOS MONITOREADOS: 1



FECHA DE MONITOREO: 07 al 08/09/2022



REALIZADO POR:
ING. ROBERTO PITA
ING. DIEGO QUINTERO

REVISADO POR:
ING. EUDER JUMBO HIDALGO
REG. PROF. No 724117040016
ING. NELSON JUMBO HIDALGO
REG. PROF. No 1006-12-1175791

SEPTIEMBRE 2022



	ÁREA MINERA CONDORA III	INFORME MAS.06.20-076-2022 MATERIAL PARTICULADO PM2.5 - PM10	 SERVICIO DE ACREDITACIÓN ECUATORIANO <small>Accreditación N° SAE LEN 13-003 LABORATORIO DE ENSAYOS</small>
---	------------------------------------	---	--

INDICE GENERAL

1.	INTRODUCCIÓN	3
2.	OBJETIVO	4
3.	CONDICIONES DE OPERACIÓN	4
4.	UBICACIÓN DE LA FUENTE	4
5.	DEFINICIONES DE TÉRMINOS	4
6.	METODOLOGÍA	5
7.	MARCO LEGAL	6
8.	EQUIPO UTILIZADO	7
9.	PROCEDIMIENTOS Y NORMAS UTILIZADAS	7
10.	RESULTADO DE LAS MEDICIONES	7
11.	CONCLUSIONES	8
12.	RECOMENDACIONES	8
13.	ANEXO 1: FOTOS	9
14.	ANEXO 2: PROCESAMIENTO DE RESULTADOS	11
15.	ANEXO 3: CERTIFICADOS DE CALIBRACIÓN	12

DP.F.PEE.MAS.06.20.01 REV: 05 Este documento no debe reproducirse sin la autorización escrita de Deproin S.A.

Ing. Euder Jumbo Técnico Responsable	Samanes 7, Mz 2224, Villa 1, Teléf.: 04-5120366-0992522235 Casilla Postal: 090607 Email: ejumbo@deproinsa.com.ec	Número de página 2 de 12
---	---	-----------------------------

	ÁREA MINERA CONDORA III	INFORME MAS.06.20-076-2022 MATERIAL PARTICULADO PM2.5 - PM10	
---	------------------------------------	---	---

Guayaquil, 12 de Septiembre del 2022

Abogado:

FERNANDO ARMAS CABRERA

TITULAR DEL ÁREA MINERA CONDORA III

Ciudad.-

De nuestras consideraciones:

El presente informe técnico tiene por objeto presentar los **resultados de la medición de Material Particulado PM2.5 y PM10, realizada en la empresa ÁREA MINERA CONDORA III, ubicada en la ciudad de Guayaquil Km. 22 Vía a la Costa, provincia del Guayas.**

Toda información proporcionada por el cliente y que afecta la validez de los resultados, es exclusiva responsabilidad de quienes la emiten y no representa responsabilidad para DEPROIN S.A.

Los datos proporcionados por el cliente para la realización del Informe, provienen del registro DPR.7.8.01. Los nombres, ubicación y coordenadas de los puntos de medición son designados por el cliente, que son registrados en la hoja de campo del parámetro correspondiente y registro de acuerdo con el cliente DPR.7.1.04.

1. INTRODUCCIÓN

Este documento presenta la evaluación del impacto asociado a las actividades de operación de la empresa, de acuerdo a los procedimientos y límites permisibles de Material Particulado (PM_{2.5} y PM₁₀) establecidos por la Norma Ecuatoriana de Calidad de Aire Ambiente, Anexo 4, del Acuerdo Ministerial 097-A, del 30 de Julio del 2015. En función de los resultados obtenidos se evaluó el cumplimiento normativo de las emisiones de Material Particulado generado por los diferentes trabajos que se realizan en la empresa. La medición se la realizó bajo la supervisión de la empresa contratante.

DP.F.PEE.MAS.06.20.01 REV: 05 Este documento no debe reproducirse sin la autorización escrita de Deproin S.A.

Ing. Euder Jumbo Técnico Responsable	Samanes 7, Mz 2224, Villa 1, Teléf.: 04-5120366-0992522235 Casilla Postal: 090607 Email: ejumbo@deproinsa.com.ec	Número de página 3 de 12
---	---	-----------------------------

2. OBJETIVO

Evaluar las concentraciones de Material Particulado con respecto al límite establecido en el Anexo 4, del Acuerdo Ministerial 097-A, del 30 de Julio del 2015.

3. CONDICIONES DE OPERACIÓN

Fecha de Medición: Se realizó los días 07 y 08 de Septiembre del 2022.

Ubicación de la empresa: UTM 600650.00 m E; 9762253.00 m S.

Verificación del Equipo: Se realiza antes y después de cada medición.

4. UBICACIÓN DE LA FUENTE

Tabla No 1: Ubicación de los puntos

Item	Ubicación de los puntos	Parametro	Fecha	Hora inicial	Hora final	Temp °C	HR %	Coordenadas UTM	
P1	Córdora III	PM2.5	07-08/09/2022	17:17	17:17	25.4	61.6	600512.00 m E	9762046.00 m S
		PM10	07-08/09/2022	17:20	17:20	25.1	61.7		



Fig.1: Ubicación de los puntos



5. DEFINICIONES DE TÉRMINOS

Material Particulado PM2.5: Están constituidas por aquellas partículas de diámetro aerodinámico inferior o igual a los 2.5 micrones, es decir, son 100 veces más delgadas que un cabello humano.

Material Particulado PM10: Son partículas de diámetro menor o igual a 10 micrones (un micrón es la milésima parte de un milímetro). Por su tamaño, el PM10 es capaz de ingresar al sistema respiratorio del ser humano. Mientras menor sea el diámetro de estas partículas, mayor será el potencial daño en la salud.

DP.F.PEE.MAS.06.20.01 REV: 05 [Este documento no debe reproducirse sin la autorización escrita de Deproin S.A.](#)

Ing. Euder Jumbo Técnico Responsable	Samanes 7, Mz 2224, Villa 1, Teléf.: 04-5120366-0992522235 Casilla Postal: 090607 Email: ejumbo@deproinsa.com.ec	Número de página 4 de 12
---	---	-----------------------------

	ÁREA MINERA CONDORA III	INFORME MAS.06.20-076-2022 MATERIAL PARTICULADO PM2.5 - PM10	 SERVICIO DE ACREDITACIÓN ECUATORIANO <small>Acreditación N° SAE LEN 13-003 LABORATORIO DE ENSAYOS</small>
---	------------------------------------	---	---

Para calcular la concentración de material particulado PM 2.5 y PM10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$:

$$PM_{2.5 \text{ ó } 10} = \left(\frac{\text{peso final} - \text{peso inicial}}{\text{volumen de aspiración}} \right) \times 10^6$$

Volumen de aspiración = Caudal de aspiración x tiempo de medición

6. METODOLOGÍA

La determinación de material Particulado se realizó según el procedimiento específico DP.PEE.MAS.06 y DP.PEE.MAS.20 cumpliendo con el método EPA 40 CFR apartado 50 apéndice J y L (Reference method for the determination of fine particulate matter as PM2.5 y PM10 in the Atmosphere)

Procedimiento de Medición

Verificación de Equipo

La norma cita que la verificación deberá ser consultada en el Instructivo de uso del equipo muestreador a utilizarse, en este caso el equipo muestreador es el MET ONE código interno: DP.IT.MAS.17.36.

Verificación de las baterías y otras interferencias

La batería del equipo debe ser verificada antes de cada ensayo en oficina, así como se debe verificar la presencia de todos los accesorios necesarios del equipo.



Inicio de medición

En la hoja de registro de ensayo se debe anotar la hora de inicio de medición, hora al final de la medición, temperatura ambiente y humedad relativa. Todos los datos se anotan en el Formato de Registro DP.R.MAS.06/20.

- Se debe hacer una evaluación de los puntos a medir para colocar el equipo o se lo instalara en un lugar requerido por el cliente.
- Se arma el equipo con todos sus accesorios, filtro, programación, etc., y se realiza las verificaciones de test de fugas y verificación del caudal. El caudal debe estar en 16.67 Lpm con una desviación se 2% (16.34 a 17.00 Lpm).
- Si el equipo no cumple con uno de los criterios de aceptación de las verificaciones del test de fugas y caudal, la medición no se debe realizar.
- En caso de que las verificaciones sean las correctas se debe realizar la medición.

DP.F.PEE.MAS.06.20.01 REV: 05 Este documento no debe reproducirse sin la autorización escrita de Deproin S.A.

Ing. Euder Jumbo Técnico Responsable	Samanes 7, Mz 2224, Villa 1, Teléf.: 04-5120366-0992522235 Casilla Postal: 090607 Email: ejumbo@deproinsa.com.ec	Número de página 5 de 12
---	---	-----------------------------

	ÁREA MINERA CONDORA III	INFORME MAS.06.20-076-2022 MATERIAL PARTICULADO PM2.5 - PM10	
---	------------------------------------	---	---

- e. Posteriormente se empieza la medición, anotando la temperatura, humedad relativa, hora inicial, hora final, fecha de inicio, fecha final de muestreo, el flujo de medición y la presión barométrica, estos datos se anotan al inicio y final de la medición en el Formato de Registro DP.R.MAS.06/20.
- f. La medición se termina cuando haya transcurrido un tiempo de 24 horas.
- g. Se hace la verificación de caudal cuando se termina la medición el caudal debe estar en 16.67 Lpm con una desviación de 2% (16.34 a 17.00 Lpm).
- h. Posteriormente se retira el filtro y los accesorios del equipo.
- i. Para el traslado del filtro se sigue el procedimiento DP.PEE.MAS.16/20.

7. MARCO LEGAL

Dado que los espacios son abiertos se aplica la Norma de Calidad del Aire Ambiente Norma Ecuatoriana, Anexo 4, del Acuerdo Ministerial 097-A, del 30 de Julio del 2015.

7.1. -Material particulado menor a 2.5 micrones (PM2.5). -Se ha establecido que el promedio aritmético de la concentración de PM2.5 de todas las muestras en un año no deberá exceder de quince microgramos por metro cúbico (15 ug/m³). La concentración máxima en 24 horas, de todas las muestras colectadas, no deberá exceder cincuenta microgramos por metro cúbico (50ug/m³), valor que no podrá ser excedido más de dos (2) veces al año.

7.2. -Material particulado menor a 10 micrones (PM10). -El promedio aritmético de la concentración de PM10 de todas las muestras en un año no deberá exceder de cincuenta microgramos por metro cúbico (50 ug/m³). La concentración máxima en 24 horas, de todas las muestras colectadas, no deberá exceder cien microgramos por metro cúbico (100 ug/m³), valor que no podrá ser excedido más de dos (2) veces al año.



Tabla No 2: Límites permisibles en 24 horas

Parámetros	Unidad	Límites Máximos Permisible
Material Particulado PM2.5	ug/m ³	50
Material Particulado PM10	ug/m ³	100

Norma de Calidad del Aire Anexo 4, Acuerdo Ministerial No 097-A, del 30 de julio del 2015, medidos en ug/m³ microgramos de contaminante por m³ de aire a 760mm Hg y 25°C.

DP.F.PEE.MAS.06.20.01 REV: 05 *Este documento no debe reproducirse sin la autorización escrita de Deproin S.A.*

Ing. Euder Jumbo Técnico Responsable	Samanes 7, Mz 2224, Villa 1, Teléf.: 04-5120366-0992522235 Casilla Postal: 090607 Email: ejumbo@deproinsa.com.ec	Número de página 6 de 12
---	---	-----------------------------

	ÁREA MINERA CONDORA III	INFORME MAS.06.20-076-2022 MATERIAL PARTICULADO PM2.5 - PM10	
---	--------------------------------	---	---

8. EQUIPO UTILIZADO

Tabla No 3: Datos del equipo

	Equipo 3	Balanza
Marca:	Met One	KERN
Modelo:	E-FRM	ABP 200-5DM
Serie:	X23503	WB 19AY0076
Calibrado:	25/11/2021	1/8/2022
Vigencia:	25/11/2023	1/8/2023



Fig. 2. – Equipo Met One

9. PROCEDIMIENTOS Y NORMAS UTILIZADAS

La determinación de material Particulado se realizó según el procedimiento específico DP.PEE.MAS.06 y DP.PEE.MAS.20 cumpliendo con el método EPA 40 CFR apartado 50 apéndice J y L (Reference method for the determination of fine particulate matter as PM2.5 y PM10 in the Atmosphere)

10. RESULTADO DE LAS MEDICIONES

Tabla No 4. Resultados de Material Particulado PM2.5

Punto	Ubicación de los puntos	Fecha	Hora inicial	Hora final	Resultados ug/m ³			Límites Permisibles ug/m ³ *	Cumple con el Acuerdo Ministerial 097-A *
					PM2.5	U ±	PM2.5 ₍₁₎		
P1	Cóndora III	07-08/09/2022	17:17	17:17	21.8	2.3	24.1	50	Cumple

El cliente **SI ACEPTO** la declaración de conformidad, según la cotización MAS-952-2022.

De ser **afirmativo** se aplica la regla de decisión

PM2.5₍₁₎ = PM2.5 + incertidumbre (con signo positivo)

Para el cumplimiento se compara el límite permisible con el valor sumado la incertidumbre **PM2.5₍₁₎**

De ser **Negativo** no se aplica la regla de decisión: No se reportara **PM2.5₍₁₎** y el cumplimiento

* Norma de Calidad del Aire Anexo 4, Acuerdo Ministerial 097-A, del 30 de Julio del 2015

medidos en ug/m³ microgramos de contaminante por m³ de aire a 760mm Hg y 25°C.

* Los valores de Cumple con el Acuerdo Ministerial 097-A y Límites Máximos no estan acreditadas por el SAE

Tabla No 5. Resultados de Material Particulado PM10

Punto	Ubicación de los puntos	Fecha	Hora inicial	Hora final	Resultados ug/m ³			Límites Permisibles ug/m ³ *	Cumple con el Acuerdo Ministerial 097-A *
					PM10	U ±	PM10 ₍₁₎		
P1	Cóndora III	07-08/09/2022	17:20	17:20	39.8	4.1	43.9	100	Cumple

El cliente **SI ACEPTO** la declaración de conformidad, según la cotización MAS-952-2022.

De ser **afirmativo** se aplica la regla de decisión

PM10₍₁₎ = PM10 + incertidumbre (con signo positivo)

Para el cumplimiento se compara el límite permisible con el valor sumado la incertidumbre **PM10₍₁₎**

De ser **Negativo** no se aplica la regla de decisión: No se reportara **PM10₍₁₎** y el cumplimiento



* Norma de Calidad del Aire Anexo 4, Acuerdo Ministerial 097-A, del 30 de Julio del 2015

medidos en ug/m³ microgramos de contaminante por m³ de aire a 760mm Hg y 25°C.

* Los valores de Cumple con el Acuerdo Ministerial 097-A y Límites Máximos no estan acreditadas por el SAE

DP.F.PEE.MAS.06.20.01 REV: 05 Este documento no debe reproducirse sin la autorización escrita de Deproin S.A.

Ing. Euder Jumbo Técnico Responsable	Samanes 7, Mz 2224, Villa 1, Teléf.: 04-5120366-0992522235 Casilla Postal: 090607 Email: ejumbo@deproinsa.com.ec	Número de página 7 de 12
---	---	-----------------------------

	ÁREA MINERA CONDORA III	INFORME MAS.06.20-076-2022 MATERIAL PARTICULADO PM2.5 - PM10	
---	------------------------------------	---	---

Regla de decisión

El resultado **PM2.5-PM10** se sumará el valor de la incertidumbre cuyo resultado final será **PM2.5₍₁₎-PM10₍₁₎**, este valor se compara con el límite según el Acuerdo Ministerial 097-A.

En caso de que el valor **PM2.5₍₁₎-PM10₍₁₎**, no esté dentro del límite permisible se declarará como **"NO CUMPLE"**, caso contrario si el valor **PM2.5₍₁₎-PM10₍₁₎** se encuentra dentro del límite se declarara como **"CUMPLE"**.

11. CONCLUSIONES

- En el punto monitoreado la concentración de Material Particulado PM2.5 es inferior al límite de 50 ug/m³, para Material Particulado PM10 en el punto monitoreado es inferior al límite permisible de 100 ug/m³.
- El polvo es generado por la entrada y salida de maquinaria pesada y el polvo presente en el aire ambiente.

12. RECOMENDACIONES

- Mantener la aplicación de medidas ambientales en la empresa, para evitar que el polvo se propague a los sectores aledaños a la empresa.

Nota: Las Opiniones, Interpretaciones, Conclusiones y Recomendaciones se encuentran FUERA del alcance de acreditación del SAE.

Atentamente



Ing. Euder Jumbo Hidalgo, Msc
REG. PROF. No. 7241170400
GERENTE TÉCNICO



Ing. Nelson Jumbo Hidalgo
REG. PROF. No. 1006-12-1175791
Jefe de Laboratorio de MA&SO

DP.F.PEE.MAS.06.20.01 REV: 05 Este documento no debe reproducirse sin la autorización escrita de Deproin S.A.

Ing. Euder Jumbo Técnico Responsable	Samanes 7, Mz 2224, Villa 1, Teléf.: 04-5120366-0992522235 Casilla Postal: 090607 Email: ejumbo@deproinsa.com.ec	Número de página 8 de 12
---	---	-----------------------------

	ÁREA MINERA CONDORA III	INFORME MAS.06.20-076-2022 MATERIAL PARTICULADO PM2.5 - PM10	
---	------------------------------------	---	---

13. ANEXO 1: FOTOS

FOTOS DE LAS MEDICIONES

DP.F.PEE.MAS.06.20.01 REV: 05 Este documento no debe reproducirse sin la autorización escrita de Deproin S.A.

Ing. Euder Jumbo Técnico Responsable	Samanes 7, Mz 2224, Villa 1, Teléf.: 04-5120366-0992522235 Casilla Postal: 090607 Email: ejumbo@deproinsa.com.ec	Número de página 9 de 12
---	---	-----------------------------



	ÁREA MINERA CONDORA III	INFORME MAS.06.20-076-2022 MATERIAL PARTICULADO PM2.5 - PM10	
---	------------------------------------	---	---



Fig. 4. – Córdora III
P1

DP.F.PEE.MAS.06.20.01 REV: 05 *Este documento no debe reproducirse sin la autorización escrita de Deproin S.A.*

Ing. Euder Jumbo Técnico Responsable	Samanes 7, Mz 2224, Villa 1, Teléf.: 04-5120366-0992522235 Casilla Postal: 090607 Email: ejumbo@deproinsa.com.ec	Número de página 10 de 12
---	---	------------------------------

	ÁREA MINERA CONDORA III	INFORME MAS.06.20-076-2022 MATERIAL PARTICULADO PM2.5 - PM10	 SERVICIO DE ACREDITACIÓN ECUATORIANO <small>Acreditación N° SAE LEN 13-003 LABORATORIO DE ENSAYOS</small>
---	------------------------------------	---	---

14. ANEXO 2: PROCESAMIENTO DE RESULTADOS

PROCESAMIENTO DE RESULTADOS

DP.F.PEE.MAS.06.20.01 REV: 05 Este documento no debe reproducirse sin la autorización escrita de Deproin S.A.

Ing. Euder Jumbo Técnico Responsable	Samanes 7, Mz 2224, Villa 1, Teléf.: 04-5120366-0992522235 Casilla Postal: 090607 Email: ejumbo@deproinsa.com.ec	Número de página 11 de 12
--	--	------------------------------

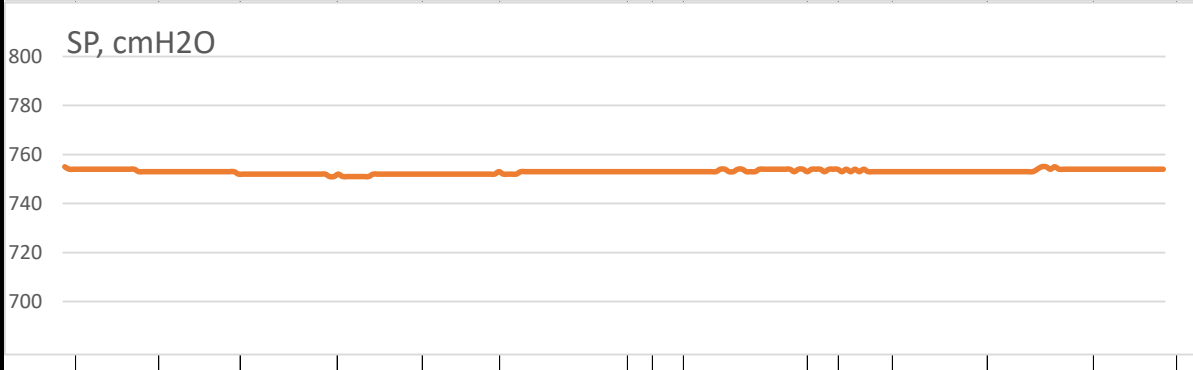
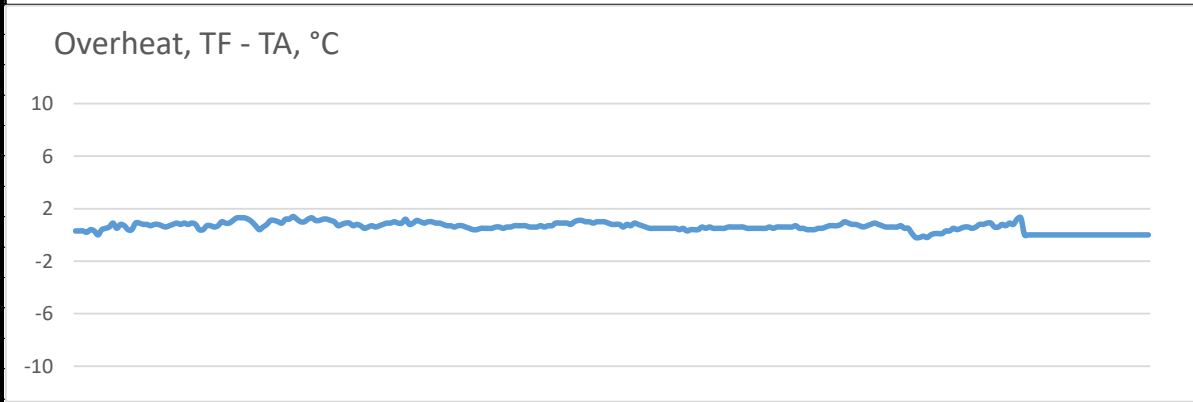
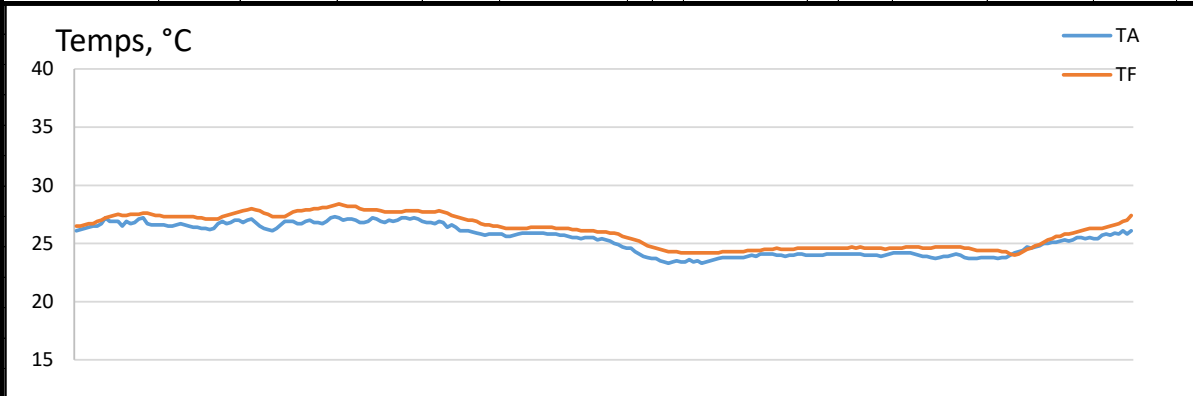


FRMComm Air Sampling System

MATERIAL PARTICULADO
PM2.5

Job Code:	LA CONDORA III	Job Name:	076-2022
Site Name:	P1 Cóndora III	Version:	2.0.1
Operators:	R. Pita	Model:	E-FRM
Station Code:	P1	Serial:	W13915
User1:	-	Flags:	

	Max	Min	Avg	Units	Timer Information:		Mass Concentration Data:			
BP	755	751	753	mmHg			Filter ID:	112-22		
TA	27.3	23.3	25.4	°C	Date	Time	Final Wt:	395.10	mg	
Q	---	---	16.7	Lpm	dd-mmm	hh:mm:ss	Initial Wt:	394.58	mg	
					Start:	9/7/2022	17:17:00	Delta Wt:	0.520	mg
					Stop:	9/8/2022	17:17:00	Total Vol:	21.10	m ³
Max overheat occurred			1.5	°C						
					ET:	24:00		Mass Conc:	22.00	µg/m ³
Notes 1:										
Notes 2:										

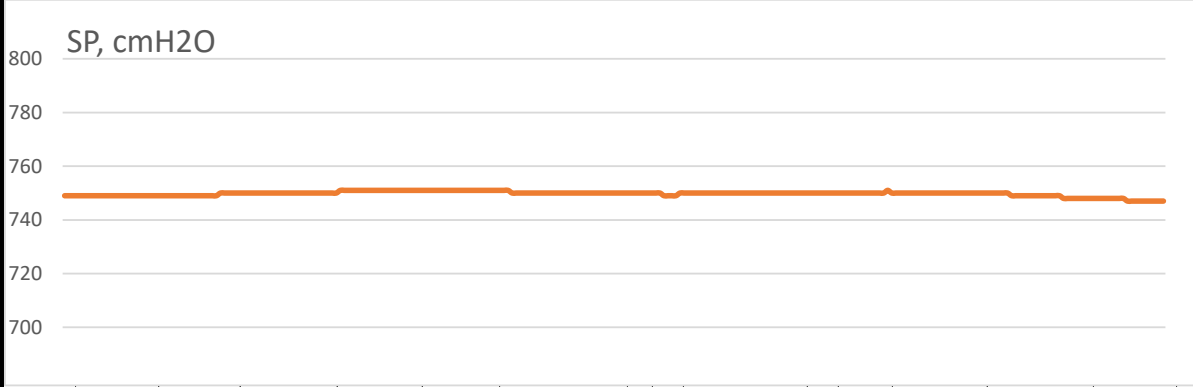
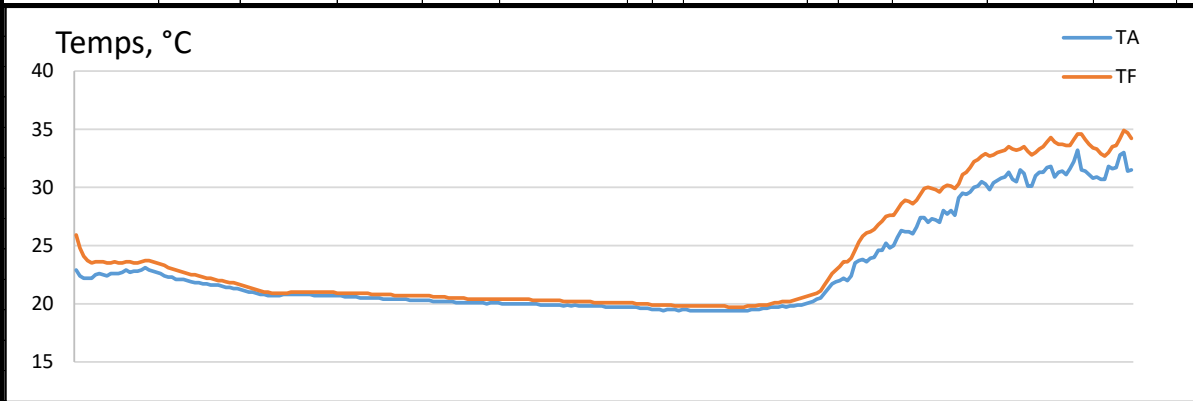






FRMComm Air Sampling System

MATERIAL PARTICULADO PM10

Job Code:	LA CONDORA III	Job Name:	076-2022					
Site Name:	P1 Córdora III	Version:	2.0.1					
Operators:	R. Pita	Model:	E-FRM					
Station Code:	P1	Serial:	X23503					
User1:	-	Flags:						
Max	Min	Avg	Units	Timer Information:	Mass Concentration Data:			
BP	751	747	25 mmHg	Date	Time	Filter ID:	223-22	
TA	25.4	24.8	25.1 °C	Start:	9/7/2022	17:20:02	Final Wt:	147.70 mg
Q	---	---	Lpm	Stop:	9/8/2022	17:20:02	Initial Wt:	146.75 mg
Max overheat	No	°C	ET:	24:00	Mass Conc:	40.20	µg/m3	
occured								
Notes 1:								
Notes 2:								



	ÁREA MINERA CONDORA III	INFORME MAS.06.20-076-2022 MATERIAL PARTICULADO PM2.5 - PM10	 SERVICIO DE ACREDITACIÓN ECUATORIANO Acreditación N° SAE LEN 13-003 LABORATORIO DE ENSAYOS
---	------------------------------------	---	---

15. ANEXO 3: CERTIFICADOS DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADOS DE CALIBRACIÓN

DP.F.PEE.MAS.06.20.01 REV: 05 *Este documento no debe reproducirse sin la autorización escrita de Deproin S.A.*

Ing. Euder Jumbo Técnico Responsable	Samanes 7, Mz 2224, Villa 1, Teléf.: 04-5120366-0992522235 Casilla Postal: 090607 Email: ejumbo@deproinsa.com.ec	Número de página 12 de 12
---	---	------------------------------



**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
EQUIPOS MATERIAL PARTICULADO
No. 03-2021**

IDENT: DP.PRC.MAS.06.20.02
VERSIÓN: 24/11/2021
REV: 00

CONDICIONES AMBIENTALES

Temperatura Ambiente °C: 28.3

Humedad Relativa %: 51

Presión barométrica mmHg: 758

Ajuste o Reparación:

no

	Equipo Calibrado	Patrón de Referencia		
		Flujo l/min	Temperatura °C	Presión mmHg
Código:	DPE.MAS.36	DPE.MAS.16	DPE.MAS.50	DPE.MAS.37
Marca:	MET ONE	Bios Defender	Kestrel	Multiparámetro
Serie:	X23503	135463	2446211	850027
Modelo:	9800	530H	k5500	Sper Scientific
Fecha de Calibración:	25/11/2021	28/9/2021	11/2/2021	14/09/2021
Próxima Calibración:	25/11/2023	28/9/2023	11/2/2022	14/09/2022

Calibración del Flujo en l/min

E-FRM Met One (l/min)	Patrón (l/min)	Error (l/min)	desviación % permitida 2%	U ± l/min
15,00	15,243	-0,24	-1,59	0,9
16,70	16,626	0,07	0,45	0,9
18,50	18,794	-0,29	-1,56	1,0

Calibración de Temperatura en °C

E-FRM Met One (°C)	Patrón Estandar (°C)	Error (°C) máx (1°C)	desviación %	U ± (°C)
Calibración de Temperatura Ambiente en °C				
30,6	30,0	0,61	2,03	0,6
Calibración de Temperatura Filtro en °C				
31,38	30,850	0,53	1,72	0,5

Calibración de Presión en mmHg

E-FRM Met One (mmHg)	Patrón Estandar (mmHg)	Error (mmHg) máx (10 mmHg)	desviación %	U ± (mmHg)
Presión de Caja en mmHg				
760,3	760,2	0,10	0,01	2,3

Ing. Euder Jumbo H.
Técnico Responsable

Ing. Nelson Jumbo
Jefe de Laboratorio de Ambiente



Certificado de Calibración

Certificate of Calibration

Número

Number

CC-3522-001-22

Cliente: DEPROIN SA
Customer

Dirección: GUAYAS / GUAYAQUIL / TARQUI
Address / AV. FRANCISCO DE ORELLANA
VILLA 1 Y CALL DR ELEODORO
ALVARADO OLEA

Teléfono: (04) 5120366- 5031984- 5032334
Phone Number

Persona de Contacto: Ing. Estefania Mena
Contact Person

Objeto: BALANZA ANALITICA
Item

Marca: KERN
Manufacturer

Modelo: ABP 200-5DM
Model

No. de Serie: WB19AY0076
Serial Number

Identificación: DPE.AG.18
Identification

Ubicación del Objeto⁽¹⁾: LABORATORIO DE AGUAS
Item Location

Fecha de Recepción: 2022-08-01
Date of Receipt

Fecha de Calibración: 2022-08-01
Calibration Date

Próxima Fecha de Calibración: 2023-08
Due Date

Técnico Responsable: Jorge Suarez
Responsible Technician

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los estándares nacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI)

Con el fin de asegurar la calidad de sus mediciones, el usuario está obligado a recalibrar sus instrumentos a intervalos apropiados.

This calibration certificate documents the traceability to national standards, which realize the units of measurement according to the International System of Units (SI)

In order to ensure the quality of their measurements, the user is obliged to have the object recalibrated at appropriate intervals.

Persona que Autoriza / Fecha de Emisión: Ing. Savino Pineda / 2022-08-03
Person authorizing / Date of Issue



Gerente Técnico

Autorizado y firmado electrónicamente por SAVINO ENRIQUE PINEDA GONZALEZ
Nombre de reconocimiento (DN): cn=SAVINO ENRIQUE PINEDA GONZALEZ, serialNumber=110621145301, ou=ENTIDAD DE CERTIFICACION DE INFORMACION, o=SECURITY DATA S.A. 2, c=EC
Fecha: 2022-08-03 15:53:29



Certificado de Calibración

Certificate of Calibration

Número

Number

CC-3522-001-22

Este certificado no podrá reproducirse excepto en su totalidad sin la aprobación escrita del laboratorio Elicrom-Calibración. Los resultados contenidos en este certificado son válidos únicamente para el ítem aquí descrito, en el momento y bajo las condiciones en que se realizó la calibración.

La versión en inglés del certificado de calibración no es una traducción vinculante. Si algún asunto da lugar a controversia, se debe utilizar el texto original en español.

This certificate may not be reproduced other than in full except with the written approval of the Elicrom-Calibration laboratory. The results contained in this certificate relate only to the item calibrated, at the time and under the conditions in which the calibration was performed.

The English version of the calibration certificate is not a binding translation. If any matter gives rise to controversy, the Spanish original text must be used.

Incertidumbre de medida

Measurement Uncertainty

La incertidumbre expandida de medición reportada (intervalo de confianza), se evaluó con base en el documento JCGM 100:2008 (GUM 1995 with minor corrections) "Evaluation of measurement data - Guide to the expression of uncertainty in measurement", multiplicando la incertidumbre típica combinada por el factor de cobertura k , que para una distribución t (de Student) corresponde a un nivel de confianza de aproximadamente el 95,45%.

The reported expanded uncertainty of the measurement (confidence interval), was evaluated based on the document JCGM 100:2008 (GUM 1995 with minor corrections) "Evaluation of measurement data - Guide to the expression of uncertainty in measurement", and is stated as the combined standard uncertainty of the measurement multiplied by the coverage factor k , which for a t (Student's) distribution corresponds to a confidence level of approximately 95.45%

Equipamiento Utilizado

Equipment Used

Identificación <i>ID Number</i>	Nombre <i>Name</i>	Marca <i>Manufacturer</i>	Modelo <i>Model</i>	No. de Serie <i>Serial Number</i>	Vence Cal. <i>Due Date</i>	N° Certificado <i>N° Certificate</i>
EL.PT.145	JUEGO DE PESAS 50 mg - 200 g CLASE E2	KERN	NO ESPECIFICA	G1219621	2023-01-04	CC-0006-001-22
EL.PT.1367	BARÓMETRO DIGITAL	CONTROL COMPANY	6530	192445047	2022-10-18	CC-4844-033-21
EL.PT.429	TERMOHIGROMETRO	ELICROM	TH-0511	NO ESPECIFICA	2023-01-14	CC-3479-006-22



Certificado de Calibración

Certificate of Calibration

Número

Number

CC-3522-001-22

Calibración

Calibration

Unidad de Medida: <i>Unit of Measurement</i>	Gramos (g)
División de Escala Real (d): <i>Actual Scale Interval</i>	0,00001 / 0,0001 g
División de Escala de Verificación (e): <i>Verification Scale Interval</i>	0,001 g
Capacidad Máxima (Máx): <i>Maximum Capacity</i>	220 g
Capacidad Mínima (Mín): <i>Minimum Capacity</i>	0,001 g
Clase de Exactitud: <i>Accuracy Class</i>	(I) Especial
Coefficiente de Temperatura (KT): <i>Temperature Coefficient</i>	0,000010 / °C
Lugar de Calibración ⁽¹⁾ : <i>Calibration Site</i>	Laboratorio De Aguas
Método de Calibración: <i>Calibration Method</i>	Comparación Directa Con Masas Patrón Certificadas
Documento de Referencia: <i>Reference Document</i>	Euramet Calibration Guide No. 18 - Version 4.0 (11/2015)
Procedimiento de Calibración: <i>Calibration Procedure</i>	PEC.EL.01
Condiciones Ambientales: <i>Environmental Conditions</i>	Temperatura del Aire <i>Air Temperature</i> 25,3 °C ± 0,2 °C
	Humedad Relativa del Aire <i>Air Relative Humidity</i> 55,5 %hr ± 0,5 %hr
	Presión Atmosférica <i>Atmospheric Pressure</i> 1009 hPa ± 0 hPa
	Densidad del Aire <i>Air Density</i> 1,178 kg/m ³ ± 0,002 kg/m ³

Observaciones

Observations

⁽¹⁾ Información proporcionada por el cliente. Elicrom no es responsable de dicha información.

⁽¹⁾ Information provided by the customer. Elicrom is not responsible for such information.



Certificado de Calibración

Certificate of Calibration

Número

Number

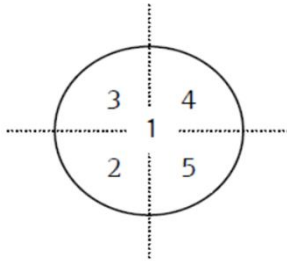
CC-3522-001-22

Resultados de la Calibración

Calibration Results

Ensayo de Excentricidad

Eccentricity Test



Carga de Prueba <i>Test Load</i>	Posición <i>Position</i>	Indicación Ítem <i>Item Reading</i>	Δ lecc <i>Δlecc</i>	Cumplimiento <i>Compliance</i>
75	1	75,00008		
	2	75,00007	0,00001	Cumple
	3	75,00007	0,00001	Cumple
	4	75,00007	0,00001	Cumple
	5	75,00007	0,00001	Cumple

E.M.P.	$\pm 0,00200$	$ \Delta$ lecc máx	0,00001
--------	---------------	--------------------	---------

Δ lecc Diferencia i-ésima para las diferentes posiciones
i-th difference for different positions

$|\Delta$ lecc|máx Diferencia máxima
Maximum difference

E.M.P. Error máximo permitido
Maximum permissible error

Ensayo de Repetibilidad

Repeatability Test

Cumplimiento <i>Compliance</i>	Carga de Prueba <i>Test Load</i>	Pesada <i>Weighing</i>	Indicación Ítem <i>Item Reading</i>
Cumple	110	1	120,0004
		2	120,0003
		3	120,0003
		4	120,0003
		5	120,0003
		Máx-Min	0,0001
		E.M.P.	$\pm 0,0020$

Máx-Min Diferencia entre la indicación máxima y la mínima
Difference between maximum and minimum indication



Certificado de Calibración

Certificate of Calibration

Número

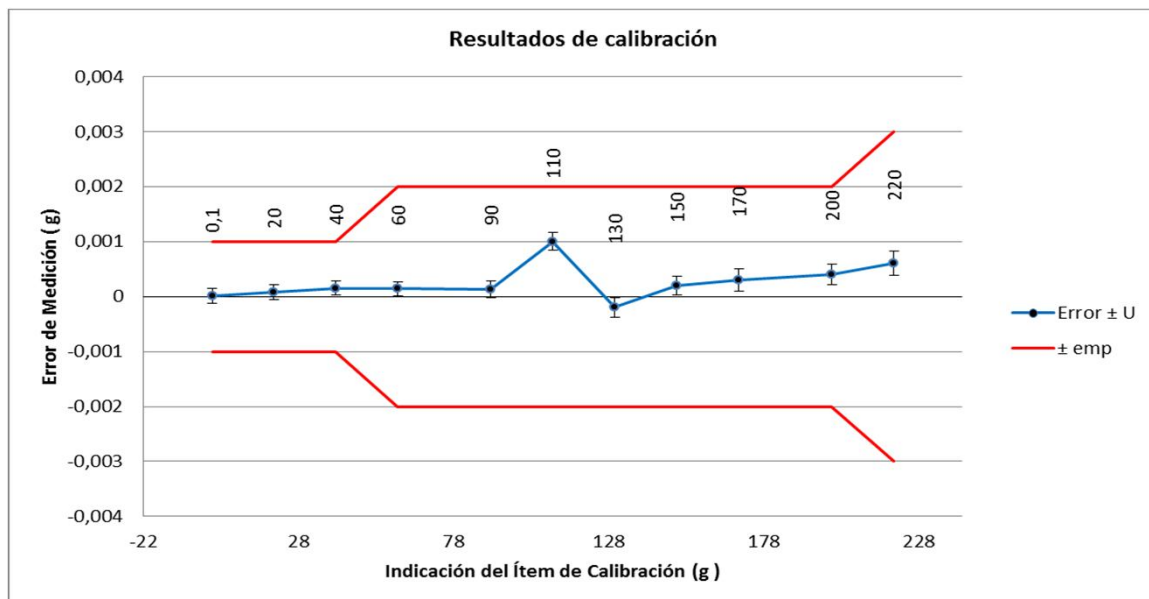
Number

CC-3522-001-22

Ensayo de Errores de Indicación

Test for errors of indication

Carga de Prueba <i>Test Load</i>	Indicación Ítem <i>Item Reading</i>	Valor Patrón <i>Standard Value</i>	Error de Medición (e) <i>Measurement Error (e)</i>	Incertidumbre (U) <i>Uncertainty (U)</i>	E.M.P. <i>M.P.E.</i>	Factor de Cobertura (k) <i>Coverage factor</i>	Cumplimiento <i>Compliance</i>
g	g	g	g	g	g		
0,05	0,05002	0,05000	0,00002	0,00013	± 0,00100	2,87	Cumple
0,1	0,10001	0,10000	0,00001	0,00013	± 0,00100	2,87	Cumple
20	20,00004	19,99996	0,00008	0,00013	± 0,00100	2,65	Cumple
40	40,00006	39,99991	0,00015	0,00013	± 0,00100	2,23	Cumple
60	60,00009	59,99995	0,00014	0,00013	± 0,00200	2,23	Cumple
90	90,00002	89,99989	0,00013	0,00016	± 0,00200	2,08	Cumple
110	110,0009	109,99990	0,00100	0,00016	± 0,0020	2,08	Cumple
130	129,9997	129,99990	-0,00020	0,00018	± 0,0020	2,04	Cumple
150	150,0001	149,99990	0,00020	0,00017	± 0,0020	2,06	Cumple
170	170,0002	169,99990	0,00030	0,00020	± 0,0020	2,03	Cumple
200	200,0004	200,00000	0,00040	0,00019	± 0,0020	2,03	Cumple
220	220,0005	219,99990	0,00060	0,00022	± 0,0030	2,02	Cumple



Errores Máximos Permitidos <i>Maximum Permissible Errors</i>	
Para cargas de prueba, m: <i>For test loads, m:</i>	emp <i>mpe</i>
g	g
m ≤ 50	0,001
50 < m ≤ 200	0,002
m > 200	0,003



Certificado de Calibración

Certificate of Calibration

Número

Number

CC-3522-001-22

Información sobre Declaración de Conformidad

Information about Statement of Conformity

Regla de Decisión (Aceptación Simple): El ítem de calibración se acepta como conforme con el requisito especificado de emp (error máximo permitido) si la suma del valor absoluto del error de medición con la incertidumbre expandida de medición es menor o igual al error máximo permitido (emp): $(|e| + U) \leq emp$

Nota: El error máximo permitido (emp) está dado en el apartado 3.5 de la OIML R 76-1:2006 y se muestra en la tabla de resultados.

Declaración de Conformidad: De acuerdo a los resultados reportados en este certificado, el ítem de calibración CUMPLE con el requisito especificado de error máximo permitido (emp).

Decision Rule (Simple Acceptance): The calibration item is accepted as conforming to the specified requirement of mpe (maximum permissible error) if the sum of the absolute value of the measurement error with the expanded measurement uncertainty is less than or equal to the maximum permissible error (mpe): $(|e| + U) \leq mpe$

Note: The maximum permissible error (mpe) is given in section 3.5 of OIML R 76-1:2006 and is shown in the results table.

Statement of Conformity: According to the results reported in this certificate, the calibration item MEETS the specified requirement of maximum permissible error (mpe).

Característica de un rango de pesaje

Characteristic of the weighing range

Además de los errores de medición determinados para cada punto de calibración durante la prueba de pesajes, se muestra a continuación una función que permite estimar el error de medición aproximado para cualquier indicación R dentro del intervalo de pesaje.

In addition to the measurement errors determined for test load during the weighing test, a function is shown below which allows estimation of the approximate error of indication for any indication R within the weighing range.

Error de Indicación $E_{aprox}(R)$ para lecturas brutas o netas:

Error of Indication $E_{aprox}(R)$ for gross or net readings:

Aproximación por una línea recta que cruza por el cero: <i>Approximation by a straight line through zero:</i>	Incertidumbre típica del error de indicación aproximado $u(E_{aprox})$: <i>Standard uncertainty of the approximate error of indication $u(E_{aprox})$:</i>
$E_{aprox}(R) = 2,370E-06 R$	$u(E_{aprox}) = 2,116E-07 R$

Resultados de una pesada

Weighing result

El resultado de una pesada, es decir la lectura corregida aproximada del instrumento se obtiene a partir de:

The weighing result, that is, the approximate corrected reading of the instrument is obtained from:

$$R_{corregida} = R - 2,370E-06 R$$

Por su parte, la incertidumbre expandida del resultado de una pesada es:

On the other hand, the expanded uncertainty of a weighing result is:

En las mismas condiciones de la calibración <i>Under the same calibration conditions</i>	Rango <i>Range</i>	En condiciones diferentes a las de la calibración <i>Under conditions other than calibration</i>	Rango <i>Range</i>
$U(W^*) = 2 \cdot \sqrt{(2,017E-09 g^2 + 4,478E-14 R^2)}$	102 g	$U(W) = 2 \cdot \sqrt{(2,017E-09 g^2 + 3,881E-09 R^2)}$	102 g
$U(W^*) = 2 \cdot \sqrt{(2,842E-09 g^2 + 4,478E-14 R^2)}$	220 g	$U(W) = 2 \cdot \sqrt{(2,842E-09 g^2 + 3,881E-09 R^2)}$	220 g



Certificado de Calibración

Certificate of Calibration

Número

Number

CC-3522-001-22

Notas

Notes

- La densidad del aire fue calculada con la ecuación CIPM-2007, versión exponencial simplificada.
- Las masas patrón empleadas cumplen con las especificaciones de la OIML R 111-1:2004.
- La prueba de pesajes se realizó situando las cargas en sentido creciente y retirándolas antes de pasar al siguiente punto.
- El valor del patrón y el error de medición (mejor estimación del valor verdadero) se muestran con la misma cantidad de decimales que la incertidumbre reportada (véase 7.2.6 de la GUM).
- La incertidumbre expandida declarada en este certificado sólo es aplicable cuando se tiene en cuenta el Error de Medición.
- El término $E_{\text{aprox}}(R)$ representa la aproximación del error para cualquier lectura R dada por el instrumento, por lo tanto para encontrar la lectura corregida de cualquier pesada, es recomendable aplicar la relación $R_{\text{corregida}} = R - E_{\text{aprox}}(R)$, en donde R debe reemplazarse por la lectura de la balanza.
- El término $U(W^*)$ representan a la incertidumbre expandida para el resultado de cualquier pesada cuando se trabaja a las mismas condiciones en las que se efectuó la calibración, en donde R debe reemplazarse por la lectura de la balanza.
- El término $U(W)$ representa a la incertidumbre expandida para el resultado de cualquier pesada cuando se trabaja a condiciones diferentes a las de la calibración, en donde R debe reemplazarse por la lectura de la balanza. Esta ecuación ha considerado que:
 - a) No se puede hacer suposiciones acerca de la variación de la densidad del aire bajo condiciones diferentes a las de la calibración.
 - b) En ausencia de información acerca de la deriva del instrumento y de su histéresis, se ha asumido que el ítem bajo calibración fue aprobado de acuerdo a la OIML R 76-1:2006 antes de su comercialización. De igual forma, si el coeficiente de temperatura KT es desconocido, se asumirá el valor de $1 \times 10^{-5} / ^\circ\text{C}$.
 - c) El instrumento se encuentra en una habitación cerrada con acondicionamiento de aire o en el centro de un edificio:
 $\Delta T \leq 5 \text{ K}$

- The density of the air was calculated with the simplified exponential version of CIPM-2007 formula.
- The standard weights used comply with the specifications of OIML R 111-1:2004.
- The weighing test was carried out by placing the loads in an increasing direction and removing them before moving on to the next point.
- The standard value and the measurement error (best estimate of the true value) are shown to the same number of digits as the reported uncertainty (see GUM 7.2.6).
- The expanded uncertainty stated in this certificate is only applicable when the Measurement Error is taken into account.
- The term $E_{\text{approx}}(R)$ represents the approximation of the error for any R reading given by the instrument, therefore to find the corrected reading of any weighing, it is advisable to apply the relation $R_{\text{corrected}} = R - E_{\text{approx}}(R)$, where R it must be replaced by the balance reading.
- The term $U(W^*)$ represents the expanded uncertainty for the result of any weighing when working under the same conditions in which the calibration was carried out, where R must be replaced by the balance reading.
- The term $U(W)$ represents the expanded uncertainty for the result of any weighing when working under conditions other than those of the calibration, where R must be replaced by the balance reading. This equation has considered that:
 - a) No assumptions can be made about the variation in air density under conditions other than those of calibration.
 - b) In the absence of information about the drift of the instrument and its hysteresis, it has been assumed that the item under calibration was type approved according to OIML R 76-1:2006 before its commercialization. Similarly, if the temperature coefficient KT is unknown, the value of $1 \times 10^{-5} / ^\circ\text{C}$ will be assumed.
 - c) The instrument is located in a closed, air-conditioned room or in the center of a building:
 $\Delta T \leq 5 \text{ K}$



Certificado de Calibración

Certificate of Calibration

Número

Number

CC-3522-001-22

Declaración de Trazabilidad Metrológica

Statement of Metrological Traceability

Los resultados de calibración contenidos en este certificado son trazables al Sistema Internacional de Unidades (SI) por medio de una cadena ininterrumpida de calibraciones a través del PTB (Physikalisch-Technische Bundesanstalt - Alemania) o de otros Institutos Nacionales de Metrología (INMs).

The calibration results contained in this certificate are traceable to the International System of Units (SI) through an unbroken chain of calibrations through the PTB (Physikalisch-Technische Bundesanstalt - Germany) or other National Institutes of Metrology (INMs).

FO.PEC.01-02 Rev. 25