

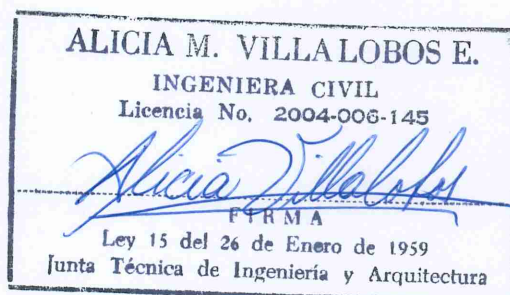
# Monitoreo de Calidad del Aire y Ruido Ambiental

**Proyecto:** "CENTRO LOGÍSTICO DE AMADOR"

**Organización:** ECO AIR ENERGY

**Edición:** 1

**Fecha:** 25 de mayo 2022



## INDICE

1. Introducción .....	3
2. Datos Generales .....	3
3. Métodos de Medición .....	3
4. Equipos .....	4
5. Condiciones Ambientales .....	4
6. Resultados.....	4
7. Ubicación de la medición .....	10
8. Registro Fotográfico .....	10
9. Certificados de Calibración .....	11

## 1. Introducción

El trabajo consiste en la medición de un (1) punto de ruido ambiental, un (1) punto de material particulado – PM10, un punto de medición de gases (CO, NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>) para ser tomados como la línea base de un Estudio de Impacto Ambiental.

## 2. Datos Generales

<b>PROYECTO:</b>	CENTRO LOGÍSTICO DE AMADOR
<b>CLIENTE:</b>	ECO AIR ENERGY
<b>UBICACIÓN:</b>	Amador, Corregimiento de Ancón, Panamá.
<b>CONTRAPARTE TÉCNICA:</b>	Ing. Iris Barrios

## 3. Métodos de Medición

### *Material Particulado*

<b>Norma Aplicable:</b>	Banco Mundial v. 2007 Environmental, Health, and Safety General Guidelines
<b>Tiempo de Medición:</b>	1 hora
<b>Límite Máximo:</b>	150 µg/m <sup>3</sup> en 24 horas

### *Gases*

<b>Norma Aplicable:</b>	Estándares OMS (Gases)
<b>Tiempo de Medición:</b>	10 minutos
<b>Límite Máximo:</b>	SO <sub>2</sub> 200 µg/m <sup>3</sup> en 1 hora NO <sub>2</sub> 500 µg/m <sup>3</sup> en 10 minutos CO 100 000 µg/m <sup>3</sup> en 20 minutos

### *Ruido Ambiental*

<b>Norma Aplicable:</b>	Decreto Ejecutivo N°1 del 2004
<b>Tiempo de Medición:</b>	1 hora
<b>Límite Máximo:</b>	60 dB (diurno)

	<b>MONITOREO DE CALIDAD DEL AIRE Y RUIDO AMBIENTAL</b>  <b>PROYECTO CENTRO LOGÍSTICO DE AMADOR</b>	Documento: MCA-01 Edición: 1 Fecha: Mayo 2022 Página 4 de 16
ORGANIZACIÓN: ECO AIR ENERGY		

#### 4. Equipos

Equipo	Marca	Modelo	Serie
Medidor de partículas y gases	Aeroqual	Series 500	SHPM 5003-60DA-001
Sonómetro	Quest	Soundpro SP DL-1	BJQ050001
Estación Meteorológica	Ambient Weather	WM-4	N/A
GPS	Garmin	GPSmap 60CSx	118821925

#### 5. Condiciones Ambientales

Temperatura Promedio (°C)	Humedad (%)	Velocidad Maxima Viento (kmph)	Velocidad Promedio Viento (kmph)	Dirección Viento Predominante
31.3	70.1	7.2	1.0	323° NW

#### 6. Resultados

##### PM-01

##### *Material Particulado y Gases*

<b>Prueba</b>	Material Particulado (PM-10)	<b>Punto</b>	PM-01
<b>Fecha de muestra:</b>	25 de mayo de 2022		
<b>Ubicación:</b>	Sobre el polígono del proyecto (relleno)		
<b>Coordenada Este</b>	<b>Coordenada Norte</b>	<b>Zona</b>	<b>Altura</b>
660627	988387	17	3
<b>Observaciones:</b>	Hay paso de aviones, avionetas y helicópteros a baja altura que van hacia los aeropuertos de Albrook y Tocumen. Hay botes navegando en las cercanías. Hay flujo vehicular sobre la Calzada de Amador. Hay movimiento de personas de CHEC, tanto a pie como en vehículos.		

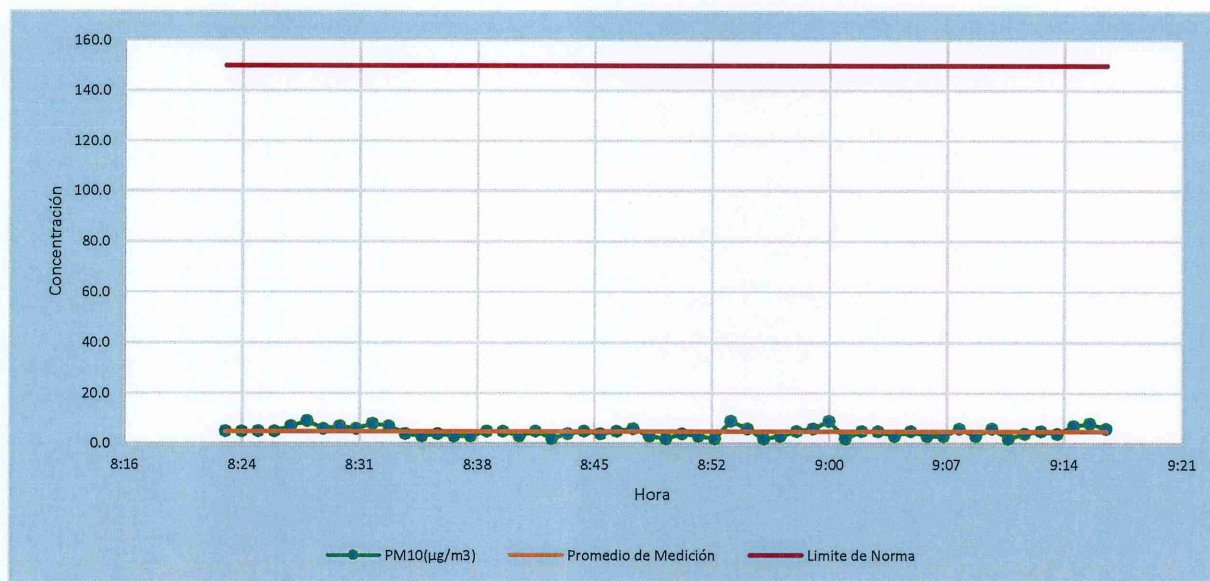


**Tabla de resultado de la medición de material particulado PM-10.**

Muestra	Hora	Concentración PM-10 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )
1	8:23	5.0
2	8:24	5.0
3	8:25	5.0
4	8:26	5.0
5	8:27	7.0
6	8:28	9.0
7	8:29	6.0
8	8:30	7.0
9	8:31	6.0
10	8:32	8.0
11	8:33	7.0
12	8:34	4.0
13	8:35	3.0
14	8:36	4.0
15	8:37	3.0
16	8:38	3.0
17	8:39	5.0
18	8:40	5.0
19	8:41	3.0
20	8:42	5.0
21	8:43	2.0
22	8:44	4.0
23	8:45	5.0
24	8:46	4.0
25	8:47	5.0
26	8:48	6.0
27	8:49	3.0
28	8:50	2.0
29	8:51	4.0
30	8:52	3.0
31	8:53	2.0
32	8:54	9.0
33	8:55	6.0
34	8:56	2.0
35	8:57	3.0
36	8:58	5.0
37	8:59	6.0
38	9:00	9.0
39	9:01	2.0
40	9:02	5.0
41	9:03	5.0
42	9:04	3.0

Muestra	Hora	Concentración PM-10 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )
43	9:05	5.0
44	9:06	3.0
45	9:07	3.0
46	9:08	6.0
47	9:09	3.0
48	9:10	6.0
49	9:11	2.0
50	9:12	4.0
51	9:13	5.0
52	9:14	4.0
53	9:15	7.0
54	9:16	8.0
55	9:17	6.0
56	9:18	6.0
57	9:19	5.0
58	9:20	4.0
59	9:21	4.0
60	9:22	4.0
Promedio para 1 hr		4.7

**Gráfica de resultado de la medición de material particulado PM-10.**



	<b>MONITOREO DE CALIDAD DEL AIRE Y RUIDO AMBIENTAL</b> <b>PROYECTO CENTRO LOGÍSTICO DE AMADOR</b>	Documento: MCA-01 Edición: 1 Fecha: Mayo 2022 Página 7 de 16
ORGANIZACIÓN: ECO AIR ENERGY		

## Gases

Gases Ambientales			
Fecha de Monitoreo	Contaminante	Concentración (µg/m <sup>3</sup> )	Estándar OMS
25 de mayo de 2022	SO <sub>2</sub>	29	200 µg/m <sup>3</sup> en 1 hora
	NO <sub>2</sub>	42	500 µg/m <sup>3</sup> en 10 minutos
	CO	108	100 000 µg/m <sup>3</sup> en 20 minutos

## Ruido Ambiental

Prueba	Ruido Ambiental	Punto	PM-01
Fecha de muestra:	25 de mayo de 2022		
Ubicación:	Sobre el polígono del proyecto (relleno)		
Coordenada Este	Coordenada Norte	Zona	Altura
660627	988387	17	3
Observaciones:	Hay paso de aviones, avionetas y helicópteros a baja altura que van hacia los aeropuertos de Albrook y Tocumen. Hay botes navegando en las cercanías. Hay flujo vehicular sobre la Calzada de Amador. Hay movimiento de personas de CHEC, tanto a pie como en vehículos.		

## Resumen de la medición de ruido ambiental

Descripción	Valor
<b>Leq</b>	<b>47.9</b>
Lmax	70.2
L min	38.4
L pk	91.7

## Tabla de resultados de la medición de ruido ambiental.

Timestamp	Leq-1	Lmax-1	Lpk-1	Lpk-2
5/25/2022 8:26:01	43.50	59.90	88.10	88.10
5/25/2022 8:27:01	47.80	67.70	91.70	91.70
5/25/2022 8:28:01	47.10	57.90	72.00	71.90
5/25/2022 8:29:01	44.80	54.70	67.10	67.10

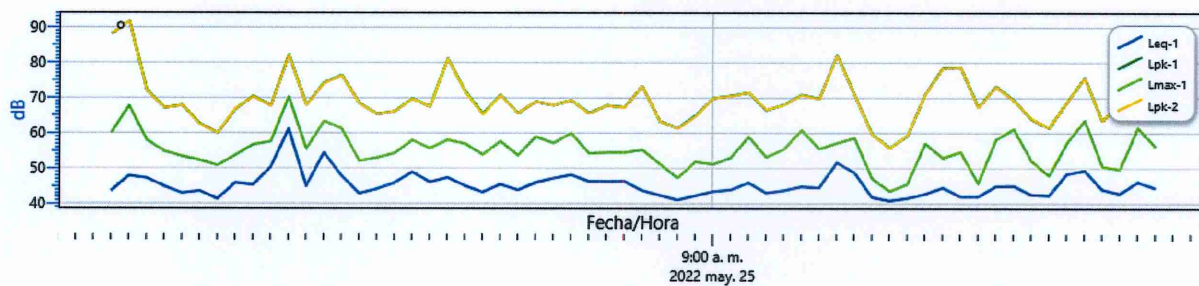


Timestamp	Leq-1	Lmax-1	Lpk-1	Lpk-2
5/25/2022 8:30:01	42.90	53.30	67.80	67.80
5/25/2022 8:31:01	43.50	52.20	62.50	62.40
5/25/2022 8:32:01	41.20	50.70	59.90	59.90
5/25/2022 8:33:01	45.80	53.60	66.70	66.80
5/25/2022 8:34:01	45.20	56.60	70.40	70.30
5/25/2022 8:35:01	50.30	57.50	67.70	67.60
5/25/2022 8:36:01	61.10	70.20	82.10	82.00
5/25/2022 8:37:01	44.90	55.40	67.90	67.80
5/25/2022 8:38:01	54.30	63.30	74.20	74.10
5/25/2022 8:39:01	47.80	61.20	76.40	76.30
5/25/2022 8:40:01	42.80	52.00	68.40	68.30
5/25/2022 8:41:01	44.10	52.90	65.30	65.30
5/25/2022 8:42:01	45.80	54.20	66.10	66.10
5/25/2022 8:43:01	48.90	57.90	69.70	69.60
5/25/2022 8:44:01	46.00	55.60	67.50	67.50
5/25/2022 8:45:01	47.30	58.00	81.10	81.00
5/25/2022 8:46:01	45.00	56.90	71.80	71.70
5/25/2022 8:47:01	43.20	53.80	65.40	65.20
5/25/2022 8:48:01	45.40	57.60	70.80	70.70
5/25/2022 8:49:01	43.80	53.60	65.60	65.60
5/25/2022 8:50:01	45.90	58.90	68.90	68.90
5/25/2022 8:51:01	47.10	57.10	67.90	67.90
5/25/2022 8:52:01	48.10	59.90	69.30	69.30
5/25/2022 8:53:01	46.20	54.20	65.60	65.50
5/25/2022 8:54:01	46.20	54.40	67.80	67.80
5/25/2022 8:55:01	46.30	54.40	67.30	67.20
5/25/2022 8:56:01	43.70	55.20	73.30	73.30
5/25/2022 8:57:01	42.30	51.20	63.30	63.30
5/25/2022 8:58:01	41.00	47.20	61.40	61.30
5/25/2022 8:59:01	42.20	51.80	64.90	64.70
5/25/2022 9:00:01	43.40	51.10	69.90	69.90
5/25/2022 9:01:01	43.90	53.00	70.60	70.50
5/25/2022 9:02:01	45.90	58.90	71.50	71.50
5/25/2022 9:03:01	43.00	53.10	66.50	66.60
5/25/2022 9:04:01	43.70	55.40	68.10	68.00
5/25/2022 9:05:01	44.80	60.80	70.90	70.80
5/25/2022 9:06:01	44.50	55.50	69.80	69.70
5/25/2022 9:07:01	51.60	57.10	82.20	82.10
5/25/2022 9:08:01	48.80	58.60	70.90	70.90
5/25/2022 9:09:01	41.80	47.10	59.70	59.60
5/25/2022 9:10:01	40.80	43.50	55.80	55.70
5/25/2022 9:11:01	41.50	45.50	59.20	59.30
5/25/2022 9:12:01	42.70	57.00	71.00	70.90
5/25/2022 9:13:01	44.50	52.90	78.60	78.50
5/25/2022 9:14:01	42.00	54.60	78.70	78.70

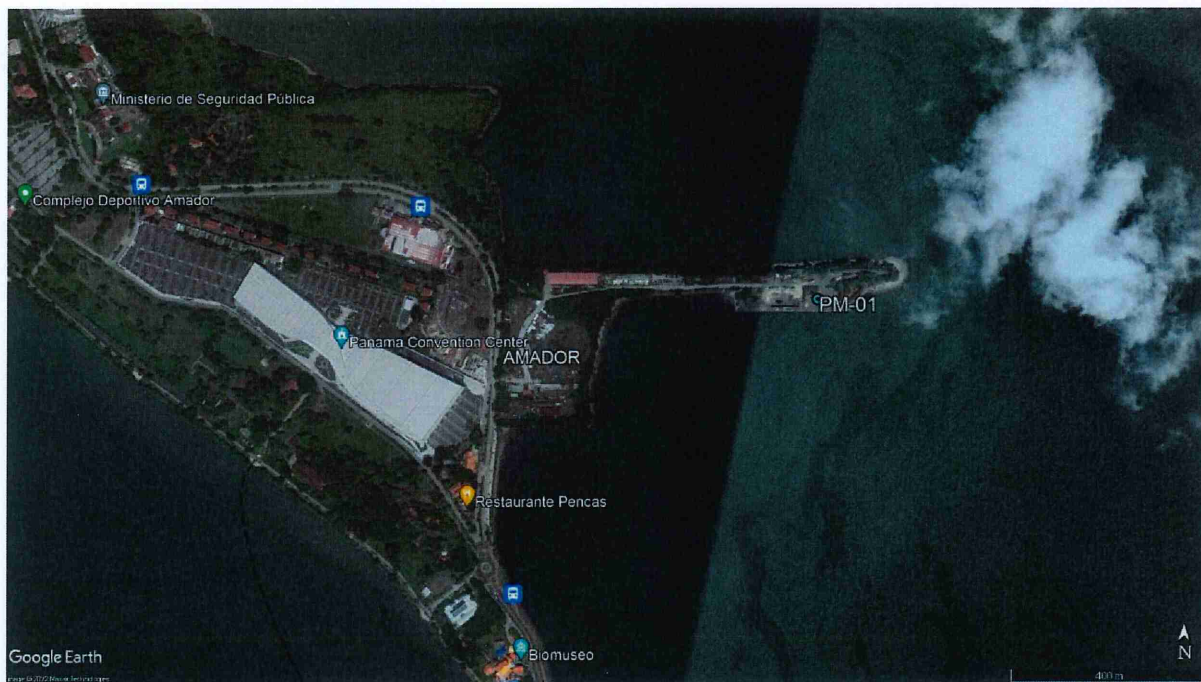


Timestamp	Leq-1	Lmax-1	Lpk-1	Lpk-2
5/25/2022 9:15:01	42.00	45.70	67.40	67.30
5/25/2022 9:16:01	44.90	58.10	73.30	73.20
5/25/2022 9:17:01	45.00	61.10	69.40	69.30
5/25/2022 9:18:01	42.50	52.10	64.00	64.10
5/25/2022 9:19:01	42.30	47.90	61.50	61.50
5/25/2022 9:20:01	48.40	57.20	68.80	68.80
5/25/2022 9:21:01	49.40	63.60	75.80	75.70
5/25/2022 9:22:01	44.00	50.50	63.50	63.50
5/25/2022 9:23:01	42.80	49.70	68.40	68.40
5/25/2022 9:24:01	46.10	61.50	72.80	72.70
5/25/2022 9:25:01	44.40	56.10	70.50	70.60

Gráfica de resultado de la medición de ruido ambiental.



## 7. Ubicación de la medición



Fuente: Tomado de Google Earth


## 8. Registro Fotográfico

PM-01





## 9. Certificados de Calibración



**SGLC-F02 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN v.5**  
 Certificado No: 537-22-001 v.0

**PT13-01 Resultados de Calibración de Monitor ambiental de material particulado V.0**

<b>Cliente:</b> Grupo Morpho, S.A. <b>Dirección:</b> Ricardo J. Alfaro, Panama. <b>Modelo:</b> Aeroqual Serie500L <b>Serie:</b> S500L 2411201-7113.	<b>Fecha de Recibido:</b> 17-dic-21 <b>Fecha de Calibración:</b> 11-ene-22
--	---

<b>Condiciones de Prueba al inicio</b> Hora: 10:07:00 AM Temperatura: 22.0°C Humedad: 48% Presión Barométrica: 1013 mbar	<b>Condiciones de Prueba al finalizar</b> Hora: 2:21:00 PM Temperatura: 22.0 C° Humedad: 48% Presión Barométrica: 1013 mbar
--	---


<b>Componente</b> Sensor PM2.5 / PM10.	<b>No. De serie.</b> 5003-60DA-001
---	---------------------------------------

El instrumento ha sido Calibrado bajo las especificaciones de polvo de calibración, trazables por el Instituto Nacional de Estándares y Tecnología (NIST por sus siglas en Inglés) usando Coulter Multisizer II e. Polvo de prueba fina ISO 12103-1 A2.

Mediciones de Pruebas	PM2.5 mg/m3	PM10 mg/m3
Referencia en Zeroo	0,000	0,000
Resultado del Sensor en Zeroo	0,000	0,000
Sensor de Referencia	0,105	0,263
Resultado de Sensor de Particulado	0,103	0,259

**Calibrado por:** Ezequiel Cedeño

Nombre




Firma del Técnico de Calibración

Fecha: 11-ene-22

**Revisado/Aprobado por:** Rubén R. Ríos R.

Nombre



Firma del Supervisor Técnico de Calibraciones

Fecha: 11-ener-22

Este reporte certifica que todos los equipos de calibración usados en la prueba son trazables al NIST, y aplican solamente para el equipo identificado arriba.  
 Este reporte no debe ser reproducido en su totalidad o parcialmente sin la aprobación escrita de Grupo ITS Holding  
 Los valores, fecha y hora presentados en este certificado están sujetos a la reglamentación del Sistema Internacional de Medidas SI.

Urbanización Reparto de Chanis, Calle A y Calle H - Casa 145  
 Tel.: (507) 222-2253; 323-7500 Fax: (507) 224-6087  
 Apartado Postal 0843-01133 Rep. de Panamá  
 E-mail: calibraciones@grupo-its.com



LCM 09060821

**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN**

**Fecha de Calibración:** 2021 - 08 - 18

**Objeto a Calibrar:** Sonómetro, marca QUEST, modelo SoundPro DL-1  
con micrófono marca, Bruel & Kjaer, modelo 4936  
y preamplificador marca, QUEST

**Serie/Identificación:** Sonómetro: BJQ050001 / ---  
Micrófono: 2959979  
Preamplificador: 0416-1493

**Número de Solicitud:** 504 - 21

**Solicitante:** Grupo Morpho, S.A.

**Dirección del Solicitante:** Altos de Panamá, Ciudad de Panamá, Panamá

**Referencia de Datos:** ASM-AC-13, Folios: 282 y 283

**Lugar de la Calibración:** Laboratorio de Acústica, LCM

OLMAN  
FERNANDO  
RAMOS ALFARO  
(FIRMA)

Firmado digitalmente  
por OLMAN FERNANDO  
RAMOS ALFARO (FIRMA)  
Fecha: 2021.08.18  
14:37:48 -06'00'

**Olman Ramos Alfaro**  
**Responsable de la Revisión**  
**Departamento de Metrología Física**

ADRIAN  
SOLANO  
MENA (FIRMA)

Firmado digitalmente  
por ADRIAN SOLANO  
MENA (FIRMA)  
Fecha: 2021.08.18  
14:49:07 -06'00'

**Adrián Solano Mena**  
**Responsable de la Calibración**  
**Departamento de Metrología Física**

Página 1 de 3

Para documentos firmados digitalmente, los mismos son válidos únicamente en su versión digital. Para comprobar la autenticidad de las firmas digitales y obtener más información sobre las mismas consulte el sitio <https://www.lcm.go.cr/index.php/servicios/uso-de-firma-digital-en-certificados-de-calibracion>. Este documento no puede ser reproducido parcialmente, no es válido sin firmas y puede ser descargado del sitio oficial de certificados <https://certificados.lcm.go.cr/>. ☎ (506) 2220-7500. ✉ Dirección: Ciudad de la Investigación UCR, San Pedro de Montes de Oca, Costa Rica • Correo electrónico [metrologia@lcm.go.cr](mailto:metrologia@lcm.go.cr).





LCM 09060821

### Información de los patrones utilizados

Equipo	Serie / Identificación	Trazabilidad
Calibrador acústico multifunción, marca Brüel & Kjaer, modelo 4226	2613432	CA077027, Dinamarca
Analizador RLC con generador de sonido, marca HIOKI, modelo 3522-50	04093-4390	ICE-LMVE-I-3260-28set2005, Costa Rica

### Resultados de la calibración

#### Resultados de la calibración antes del ajuste

Patrón dB	Equipo sujeto a calibración <sup>(1)</sup> dB	Corrección dB	Incertidumbre expandida dB
70,1	70,4	- 0,3	0,3
94,1	94,4	- 0,3	0,3
114,1	114,4	- 0,3	0,3

#### Resultados de la calibración posterior al ajuste

Patrón dB	Equipo sujeto a calibración <sup>(1), (2)</sup> dB	Corrección dB	Incertidumbre expandida dB
70,1	70,1	0,0	0,3
94,1	94,1	0,0	0,3
114,1	114,1	0,0	0,3

#### Respuesta a la frecuencia, ponderación "A"

Frecuencia Hz	Nominal <sup>(3), (4)</sup> dB	Patrón dB	Medido dB	Corrección dB	Incertidumbre expandida dB
31,5	54,6 ± 3	54,5	55,3	- 0,8	0,6
63	67,8 ± 2	67,7	68,3	- 0,6	0,6
125	77,9 ± 1,5	77,9	78,2	- 0,3	0,6
250	85,4 ± 1,5	85,4	85,6	- 0,2	0,6
500	90,8 ± 1,5	90,8	90,9	- 0,1	0,6
1000	94,0 ± 1,5	94,1	94,1	0,0	0,3
2000	95,2 ± 2	95,2	95,2	0,0	0,6
4000	95,0 ± 3	95,1	94,9	+ 0,2	0,6
8000	92,9 ± 5	92,9	92,2	+ 0,7	0,6

Página 2 de 3

Para documentos firmados digitalmente, los mismos son válidos únicamente en su versión digital. Para comprobar la autenticidad de las firmas digitales y obtener más información sobre las mismas consulte el sitio <https://www.lcm.go.cr/index.php/servicios/uso-de-firma-digital-en-certificados-de-calibracion>. Este documento no puede ser reproducido parcialmente, no es válido sin firmas y puede ser descargado del sitio oficial de certificados <https://certificados.lcm.go.cr/>. ☎ (506) 2220-7500. ✉ Dirección: Ciudad de la Investigación UCR, San Pedro de Montes de Oca, Costa Rica • Correo electrónico [metrologia@lcm.go.cr](mailto:metrologia@lcm.go.cr).


**LCM 09060821**
**Observaciones**

- La incertidumbre expandida reportada se obtuvo multiplicando la incertidumbre estándar combinada por un factor de cobertura con el que se alcanza una probabilidad de cobertura de al menos 95 %. La incertidumbre estándar de la medición se determinó conforme a la *"Guide to Expression of Uncertainty in Measurement, BIPM-IEC-IFCC-ISO-IUPAC-IUPAP-OIML"*, en la cual se toma en cuenta la incertidumbre de los patrones, del método de calibración, de las condiciones durante la calibración y del equipo sujeto a calibración.
- El factor de cobertura es de  $k = 2$ , para una probabilidad de cobertura de un 95 %.
- Este Certificado de Calibración solo ampara las mediciones reportadas en el momento y en las condiciones ambientales y de uso en que se realiza la calibración.
- Los resultados emitidos en este certificado se refieren únicamente al objeto calibrado y a las magnitudes especificadas.
- (1) La configuración del equipo durante la calibración fue: ponderación "A", muestreo "S". El equipo compensando para campo libre acorde a su tipo de micrófono.
- (2) Ajuste realizado a 114 dB con el calibrador acústico, marca 3M, serie AC300007516, corregido según su certificado de calibración y el volumen de carga del micrófono.
- (3) Para un nivel de presión sonora (SPL) aplicado de 94 dB.
- (4) La tolerancia indicada corresponde a la clase 2, según recomendación OIML R88.
- La fecha de emisión de este certificado corresponde a la fecha emitida por el "Responsable de la calibración" en el espacio de firmas.
- Condiciones Ambientales:

 Temperatura:  $(22 \pm 1) ^\circ\text{C}$ 

 Humedad relativa:  $(52 \pm 5) \%$ 

 Presión:  $(882 \pm 2) \text{ hPa}$ 
**Método de calibración:**

Por comparación, la lectura del patrón con la del equipo sujeto a calibración acorde con el procedimiento GS-AC-PR-02.

--- Última línea ---



LCM 09070821

## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

**Fecha de Calibración:** 2021 - 08 - 18

**Objeto a Calibrar:** Calibrador acústico, marca 3M, modelo AC-300

**Serie/Identificación:** AC300007516

**Número de Solicitud:** 504 - 21

**Solicitante:** Grupo Morpho, S.A.

**Dirección del Solicitante:** Altos de Panamá, Ciudad de Panamá, Panamá

**Referencia de Datos:** ASM-AC-13, Folio: 281

**Lugar de la Calibración:** Laboratorio de Acústica, LCM

OLMAN  
FERNANDO  
RAMOS ALFARO  
(FIRMA)

Firmado digitalmente  
por OLMAN FERNANDO  
RAMOS ALFARO (FIRMA)  
Fecha: 2021.08.18  
14:36:09 -06'00'

**Olman Ramos Alfaro**  
Responsable de la Revisión  
Departamento de Metrología Física

ADRIAN  
SOLANO  
MENA (FIRMA)

Firmado digitalmente  
por ADRIAN SOLANO  
MENA (FIRMA)  
Fecha: 2021.08.18  
14:48:42 -06'00'

**Adrián Solano Mena**  
Responsable de la Calibración  
Departamento de Metrología Física

Página 1 de 2

Para documentos firmados digitalmente, los mismos son válidos únicamente en su versión digital. Para comprobar la autenticidad de las firmas digitales y obtener más información sobre las mismas consulte el sitio <https://www.lcm.go.cr/index.php/servicios/uso-de-firma-digital-en-certificados-de-calibracion>. Este documento no puede ser reproducido parcialmente, no es válido sin firmas y puede ser descargado del sitio oficial de certificados <https://certificados.lcm.go.cr/>. ☎ (506) 2220-7500 . ✉ Dirección: Ciudad de la Investigación UCR, San Pedro de Montes de Oca, Costa Rica • Correo electrónico [metrologia@lcm.go.cr](mailto:metrologia@lcm.go.cr).





**LCM 09070821**

### Información de los patrones utilizados

Equipo	Serie / Identificación	Trazabilidad
Micrófono marca Bruel & Kjaer, modelo 4180	2812339	DPLA M2.10-0950-2.1, Dinamarca
Preamplificador marca Bruel & Kjaer, modelo 2673	2838084	CDK1402270 Bruel & Kjaer, Dinamarca
Multímetro marca FLUKE, modelo 8845A	2295009	ICE-LMVE-I-4979-398, Costa Rica
Contador y analizador de frecuencias marca TEKTRONIX, modelo FCA3100	258951	ICE-LMVE-I-5079-356, Costa Rica

### Resultados de la calibración

Valor generado por el calibrador	Valor nominal del calibrador	Corrección	Incertidumbre expandida
Hz	Hz	Hz	Hz
1000,0	1000	0,0 0,0	1,0
dB	dB	dB	dB
113,9	114	- 0,1	0,2
Hz	Hz	Hz	Hz
251,2	251,2	0,0	1,0
dB	dB	dB	dB
114,3	114	+ 0,2	0,2

### Observaciones

- La incertidumbre expandida reportada se obtuvo multiplicando la incertidumbre estándar combinada por un factor de cobertura con el que se alcanza una probabilidad de cobertura de al menos 95 %. La incertidumbre estándar de la medición se determinó conforme a la "Guide to Expression of Uncertainty in Measurement, BIPM-IEC-IFCC-ISO-IUPAC-IUPAP-OIML", en la cual se toma en cuenta la incertidumbre de los patrones, del método de calibración, de las condiciones durante la calibración y del equipo sujeto a calibración.
- El factor de cobertura es de  $k = 2$ , para una probabilidad de cobertura de un 95 %.
- Este Certificado de Calibración solo ampara las mediciones reportadas en el momento y en las condiciones ambientales y de uso en que se realiza la calibración.
- Los resultados emitidos en este certificado se refieren únicamente al objeto calibrado y a las magnitudes especificadas.
- La fecha de emisión de este certificado corresponde a la fecha emitida por el "Responsable de la calibración" en el espacio de firmas.
- Condiciones Ambientales:  
 Temperatura:  $(22 \pm 1) ^\circ\text{C}$       Humedad relativa:  $(56 \pm 5) \%$       Presión:  $(80 \pm 2) \text{ hPa}$

### Método de calibración:

Por comparación, la lectura del patrón con la del equipo sujeto a calibración acorde con el procedimiento GS-AC-PR-03.

--- Última línea ---

Página 2 de 2

Para documentos firmados digitalmente, los mismos son válidos únicamente en su versión digital. Para comprobar la autenticidad de las firmas digitales y obtener más información sobre las mismas consulte el sitio <https://www.lcm.go.cr/index.php/servicios/uso-de-firma-digital-en-certificados-de-calibracion>. Este documento no puede ser reproducido parcialmente, no es válido sin firmas y puede ser descargado del sitio oficial de certificados <https://certificados.lcm.go.cr/>. ☎ (506) 2220-7500. ✉ Dirección: Ciudad de la Investigación UCR, San Pedro de Montes de Oca, Costa Rica • Correo electrónico [metrologia@lcm.go.cr](mailto:metrologia@lcm.go.cr).



# INFORME DE RESULTADOS DE MONITOREO DE CALIDAD DE AGUA NATURAL

**2022**

**GRUPO MORPHO, S.A.**

**AMADOR CUIDAD DE PANAMÁ**



### 1. DATOS GENERALES DE LA EMPRESA/SOLICITANTE

**Nombre:** Grupo Morpho, S.A.

**Contacto:** Ing. Alicia Villalobos

**Teléfono/ Correo Electrónico:** 6007-2336 / [alicia.villalobos@grupomorpho.com](mailto:alicia.villalobos@grupomorpho.com)

### 2. DATOS TÉCNICOS

**Procedimiento de Planificación y Ejecución de Muestreo:** CQS-PTL-001

**Plan de Muestreo:** PM-386-05-22

**Cadena de Custodia:** CC-386-05-22

**Dirección de Colecta de la Muestra:** Amador Ciudad de Panamá

**Matriz:** Agua Natural (marina)

**Especie:** N/A

**Lote:** N/A

**Número de Muestras:** Una (1) muestra

**Tipo de Ensayos a Realizar:** fisicoquímicos y microbiológicos

**Fecha de Producción:** N/A

**Fecha de Muestreo:** 25 de mayo de 2022

**Fecha de Recepción en el Laboratorio:** 25 de mayo de 2022

**Fecha de Análisis de la Muestra en el Laboratorio:** 25 de mayo al 06 de junio de 2022

**Fecha del Reporte:** 07 de junio de 2022

<b>Condiciones Ambientales del Laboratorio</b>	<b>Temperatura (°C)</b>	22.5 ± 0.11
	<b>Humedad (%)</b>	60.4 ± 0.8

**Norma Aplicable:** Decreto Ejecutivo No. 75 (de 4 de junio de 2008). "Por el cual se dicta la norma primaria de calidad ambiental y niveles de calidad para las aguas continentales de uso recreativo con y sin contacto directo". Sin contacto directo.

### 3. RESULTADOS

Parámetro	A.MAR 1	Decreto Ejecutivo No. 75. Sin Contacto directo	Incertidumbre (±)	L.C.	Unidad de Medida	Método
Conductividad Eléctrica	30200	N/A	12.046	2.0	μS/cm	SM-2510-B
Turbiedad	5.73	50 – 100	3.230	0.5	NTU	SM 2130-B
Aceites y Grasas	< 5.0	< 10	0.133	5	mg/L	EPA 1664 A
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO <sub>5</sub> )	4.12	3 – 5	0.171	2	mg/L	SM-5210 B
Coliformes Totales	3.45 x10 <sup>4</sup>	N/A	0.250	1	NMP/100 mL	SM-9223 (2B)
Sólidos Totales	36966	N/A	0.076	1.33	mg/L	SM-2540B



#### 4. DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD

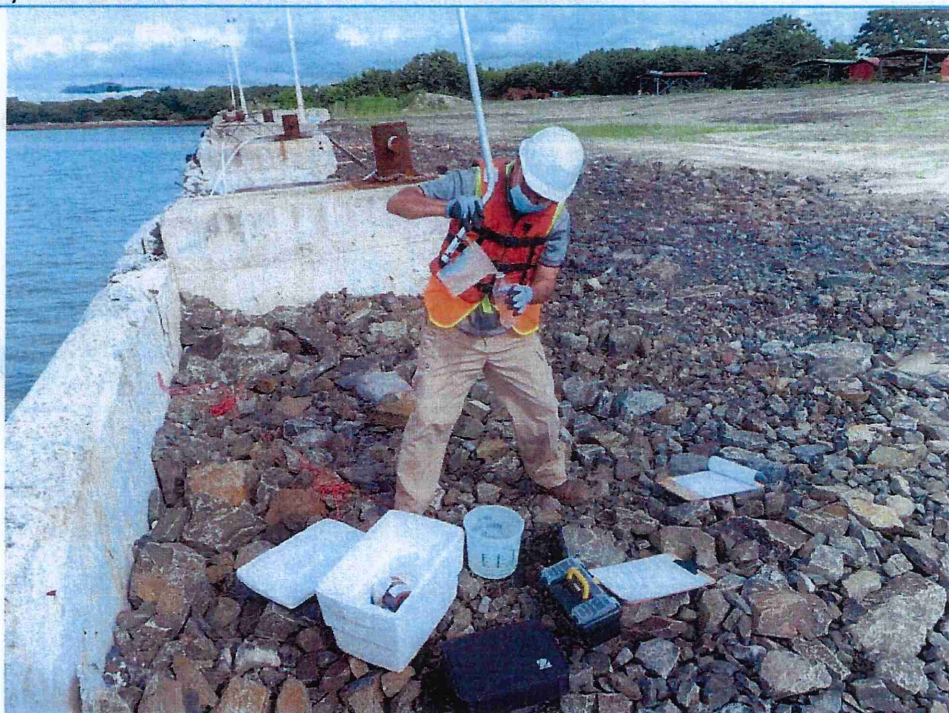
Muestra	Parámetro (s)	Conformidad del resultado
A.MAR 1	-----	NO CONFORME
	Turbiedad, Aceites y Grasas, Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO <sub>5</sub> )	CONFORME

Los resultados obtenidos para los parámetros solicitados por muestra fueron evaluados contra los valores permisibles establecidos en la Norma Aplicable (**Decreto Ejecutivo No. 75 de 4 de junio de 2008**).

#### 5. DESCRIPCIÓN DE LOS PUNTOS MONITOREADOS

5.1. PUNTO 1: A.MAR 1	COORDENADAS (UTM)	N:988362
		E:660614

Muestra recolectada directamente del cuerpo de agua natural (mar) en el área de amador. Actividad cercana tránsito de barcos y lanchas. Clima Soleado durante el muestreo.



**FOTO 1. Colecta de muestra**



**6. MAPA DE UBICACIÓN DE LOS PUNTOS MONITOREADOS**



**Figura No. 1. Área de Muestreo**

**7. OBSERVACIONES**

N/A

**8. OPINIONES E INTERPRETACIONES**

N/A

**ELABORADO POR:**

**APROBADO POR:**

*Nilka Gil*

**Lic. Nilka Gil**  
Analista de Laboratorio

*Diana L. Pérez R.*

**Lic. Diana Pérez**  
Analista de Laboratorio

*Elidora González*

**Lic. Elidora González**  
Supervisor (a) de Laboratorio

**CIENCIAS BIOLÓGICAS**

**Diana L. Pérez R.**  
C.T. Idoneidad N° 223

**ELIODORA GONZÁLEZ**

**Químico**  
Idoneidad No. 0667

**CQS-RLA-237-22** 15 del 7 agosto de 2001



### NOTAS

1. (\*\*): Parámetro no cubierto por el alcance de la acreditación.
2. (\*): Parámetro subcontratado a un laboratorio externo.
3. (\*\*\*): Incertidumbre no calculada.
4. (d): Dato suministrado por el cliente.
5. N.D.: No detectado. Cantidad o concentración por debajo del límite de detección del método.
6. L.D.: Límite de detección.
7. L.C.: Límite de cuantificación.
8. La incertidumbre calculada corresponde a un nivel de confianza del 95% ( $K=2$ ).
9. N/A: No aplica.
10. MNPC: muy numeroso para contar.
11. Los resultados de este informe solo se relacionan con las muestras sometidas a ensayo (ver muestras en punto 3 del presente documento).
12. Corporación Quality Services no se hace responsable si la información suministrada por el cliente afecta la validez de los resultados.
13. Este informe no será reproducido ni total ni parcialmente sin la autorización escrita de Corporación Quality Services.
14. Para efecto de los resultados expresados en el informe, la regla de decisión que aplica el laboratorio es en función de la zona de seguridad ( $w$ ) que es igual a la incertidumbre expandida ( $U$ )

## 9. ANEXOS

### 9.1. COPIA DE CADENA DE CUSTODIA



