

# **Informe de Ensayo de Calidad de Aire Ambiental (1 Hora)**

## **Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II para la Solicitud de Concesión de Extracción de Minerales No Metálicos Grava de Río**

### **Bugaba-Boquerón, Provincia de Chiriquí**

**FECHA DE LA MEDICIÓN:** 26 de octubre del 2020  
**TIPO DE ESTUDIO:** Ambiental  
**CLASIFICACIÓN:** Línea base  
**NÚMERO DE INFORME:** 2020-019-A089  
**NÚMERO DE PROPUESTA:** 2020-A089-CH-008 V.0  
**REDACTADO POR:** Ing. María Eugenia Puga  
**REVISADO POR:** Ing. Juan Icaza



<b>Contenido</b>	<b>Páginas</b>
Sección 1: Datos generales de la empresa	3
Sección 2: Método de medición	3
Sección 3: Resultado de la medición	4
Sección 4: Conclusión	6
Sección 5: Equipo técnico	6
ANEXO 1: Condiciones meteorológicas de la medición	7
ANEXO 2: Certificado de calibración	8
ANEXO 3: Fotografía de la medición	9

Sección 1: Datos generales de la empresa	
Nombre	Bagatrac- Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II para la Solicitud de Concesión de Extracción de Minerales No Metálicos Grava de Río.
Actividad principal	Construcción de calles y carreteras
Ubicación	Bugaba-Boquerón, Provincia de Chiriquí
País	Panamá
Contraparte técnica	Ing. Madja Horna
Sección 2: Método de medición	
Norma aplicable	Anteproyecto de Calidad de Aire Ambiental de La República de Panamá, 2006.
Método	Medición con instrumento de lectura directa por sensores electroquímicos.
Horario de la medición	1 hora para PM-10 (ver sección de resultados)
Instrumentos utilizados	Medidor de emisiones de gases en tiempo real a través de sensores electroquímicos: EPAM 5000, número de serie 7134156.
Resolución del instrumento	NO <sub>2</sub> = 0,1 ppb (0,2 µg /m <sup>3</sup> ) SO <sub>2</sub> = <0,2 ppb (0,5 µg /m <sup>3</sup> ) PM-10= ±3 µg /m <sup>3</sup> CO= <1,5 ppm (1 717,79 µg/m <sup>3</sup> ) CO <sub>2</sub> = 0 – 2 500 ppm (0 – 4 498 977,51 µg /m <sup>3</sup> )
Rango de medición	NO <sub>2</sub> = 0 – 5 000 ppb (0 – 9 409 µg/m <sup>3</sup> ) SO <sub>2</sub> = 0 – 5 000 ppb (0 – 13 102,2 µg/m <sup>3</sup> ) PM-10= 0,1 – 20 000 µg/m <sup>3</sup> CO= 0 – 100 ppm (0 – 114 519,43 µg/m <sup>3</sup> ) CO <sub>2</sub> = 0 – 5 000 ppm (0 – 8 997 955,01 µg/m <sup>3</sup> )
Vigencia de calibración	Ver anexo 2

Límites máximos (Anteproyecto de Calidad de Aire Ambiental de La República de Panamá.)	Dióxido de nitrógeno (NO <sub>2</sub> ), µg/m³N	24 horas-150	Anual- 100
	Dióxido de azufre (SO <sub>2</sub> ), µg/m³N	24 horas- 365	Anual- 80
	Material Particulado (PM-10), µg/m³N	24 horas – 150	Anual – 50
	Monóxido de Carbono (CO) µg/m³N	1 hora- 30 000	8 horas- 10 000
	Dióxido de carbono (CO <sub>2</sub> )	No tiene límite de referencia (Parte ambiental).	
Procedimiento técnico	PT-08 Muestreo y Registro de Datos		

**Sección 3: Resultado de la medición**

Punto 1: Frente Hacienda Calicho Ruíz	Coordenadas: UTM (WGS 84) Zona 17 P	m E 17P 0323718 m N UTM 945347
---------------------------------------	---	-----------------------------------

Parámetros muestreados	Temperatura ambiental (°C)	Humedad relativa (%)
	29.0	84.0
Observaciones:	Ninguna.	

Horario de monitoreo (1 hora)	Concentraciones para el parámetro muestreado, promediado a 1 hora
Hora de inicio: 9:40 a.m.	PM-10 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )
9:40 a.m. - 9:46 a.m.	15.0
9:46 a.m. - 9:52 a.m.	17.0
9:52 a.m. - 9:58 a.m.	10.0
9:58 a.m. - 10:04 a.m.	12.0
10:04 a.m. - 10:10 a.m.	20.0
10:10 a.m. - 10:16 a.m.	10.0
10:16 a.m. - 10:22 a.m.	8.0
10:22 a.m. - 10:28 a.m.	9.0
10:28 a.m. - 10:34 a.m.	11.0
10:34 a.m. - 10:40 a.m.	10.0
Promedio en 1 hora	12.20

Punto 2: Casa próxima al proyecto el Calvario	Coordenadas: UTM (WGS 84) Zona 17 P	m E 17P 0322381 m N UTM 945373
---	---	-----------------------------------

Parámetros muestreados	Temperatura ambiental (°C)	Humedad relativa (%)
	31.4	73.3
Observaciones:	Ninguna.	

Horario de monitoreo (1 hora)	Concentraciones para el parámetro muestreado, promediado a 1 hora
Hora de inicio: 12:24 p.m.	PM-10 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )
12:24 p.m. - 12:30 p.m.	9.00
12:30 p.m. - 12:36 p.m.	9.00
12:36 p.m. - 12:42 p.m.	11.00
12:42 p.m. - 12:48 p.m.	13.00
12:48 p.m. - 12:54 p.m.	10.00
12:54 p.m. - 1:00 p.m.	15.00
1:00 p.m. - 1:06 p.m.	8.00
1:06 p.m. - 1:12 p.m.	9.00
1:12 p.m. - 1:18 p.m.	17.00
1:18 p.m. - 1:24 p.m.	11.00
Promedio en 1 hora	11.20

**Sección 4: Conclusión**

1. Se realizaron monitoreos de calidad de aire para identificar los niveles existentes en dos (2) áreas: Frente hacienda Calicho Ruíz y Casa próxima al proyecto el Calvario.
2. El parámetro monitoreado es: material particulado (PM-10). Los límites se detallan en la página 3, sección 2 (límites máximos).
3. Los resultados obtenidos para el material particulado (PM-10), se encuentran por debajo del promedio anual, de los límites establecidos en el Anteproyecto de Calidad de Aire Ambiental de La República de Panamá. Comparando los resultados obtenidos de este parámetro, se encuentran por debajo del promedio permitido por la norma en 24 horas, durante el período de lectura del instrumento y bajo las condiciones ambientales en la fecha de medición (ver anexo 1).

**Sección 5: Equipo técnico**

Nombre	Cargo	Identificación
César Rovira	Técnico de Campo	4-727-692

## ANEXO 1: Condiciones meteorológicas de la medición

26 de octubre de 2020			
Punto 1: Frente hacienda Calicho Ruíz			
Horario	Diurno	Temperatura (°C)	Humedad Relativa (%)
Hora de inicio: 9:40 a.m.			
9:40 a.m. - 9:46 a.m.		29,20	82,3
9:46 a.m. - 9:52 a.m.		29,10	85,6
9:52 a.m. - 9:58 a.m.		29,20	90,1
9:58 a.m. - 10:04 a.m.		29,10	92,2
10:04 a.m. - 10:10 a.m.		29,00	93,7
10:10 a.m. - 10:16 a.m.		28,10	84,2
10:16 a.m. - 10:22 a.m.		28,00	77,7
10:22 a.m. - 10:28 a.m.		28,30	80,1
10:28 a.m. - 10:34 a.m.		29,70	79,5

26 de octubre de 2020			
Punto 2: Casa próxima al proyecto el Calvario			
Horario	Diurno	Temperatura (°C)	Humedad Relativa (%)
Hora de inicio: 12:24 p.m.			
12:24 p.m. - 12:30 p.m.		28,80	79,30
12:30 p.m. - 12:36 p.m.		30,00	77,60
12:36 p.m. - 12:42 p.m.		31,40	74,90
12:42 p.m. - 12:48 p.m.		31,20	74,00
12:48 p.m. - 12:54 p.m.		32,10	75,50
12:54 p.m. - 1:00 p.m.		31,00	72,90
1:00 p.m. - 1:06 p.m.		31,40	73,20
1:06 p.m. - 1:12 p.m.		30,50	76,20
1:12 p.m. - 1:18 p.m.		32,80	67,60

# ANEXO 2: Certificado de calibración



## SGLC-F02 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN v.5

Certificado No: 284-20-062 v.0

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

**Cliete:** EnviroLAB  
**Dirección:** Urbanización Chanis, local 145, edif. J3, Panamá  
**Equipo:** Epam 5000  
**Fabricante:** Enviromental Device  
**Serie:** 07134156

**Fecha de Recibido:** 20-sep-07  
**Fecha de Calibración:** 20-sep-22  
**Próxima Calibración:** 21-sep-22

### Condiciones de Prueba al inicio

**Hora:** 08:00  
**Temperatura:** 22,1 °C  
**Humedad:** 64%  
**Presión Barométrica:** 1012 mbar

### Condiciones de Prueba al finalizar

**Hora:** 14:38  
**Temperatura:** 21,9 °C  
**Humedad:** 61%  
**Presión Barométrica:** 1012 mbar

### Estándar(es) de Referencia

Dispositivo	No. de serie	Ultima calibración	Próxima Calibración
Calibrador de Flujo TSI 4146F	41 462 003 009	20-ene-16	22-ene-16

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 Muisizer II e. Polvo de prueba fina ISO 12103-1 A2 .

Polvo de prueba A2, ISO 12103-1.	
Tamaño (µm)	% Tíle
0,97	5,17
1,38	9,45
2,75	22,27
5,5	40,25
11	57,99
22	74,76
44	91,14
88	98,32
124,5	99,51
176	100

**Calibrado por:** Ezequiel Cedeño  
Nombre

Firma del Técnico de Calibración

Fecha: 20-sep-22

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

Firma del Supervisor Técnico de Calibraciones

Fecha: 20-sep-23

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) 224-8087  
Apartado Postal 0843-01133 Rep. de Panamá  
E-mail: calibraciones@grupo-its.com

## ANEXO 3: Fotografía de la medición



--- FIN DEL DOCUMENTO ---

\*\*EnviroLab S.A., sólo se hace responsable por los resultados de los puntos monitoreados y descritos en este Informe.



**Laboratorio Ambiental y de Higiene Ocupacional**  
Urbanización Chanis, Local 145, Edificio J3  
Teléfono: 323-7520/ 221-2253  
administracion@envirolabonline.com  
www.envirolabonline.com



# **Informe de Ensayo Ruido Ambiental**

## **Bagatrac Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II para la Solicitud de Concesión de Extracción de Minerales No Metálicos Grava de Río**

### **Bugaba-Boquerón, Provincia de Chiriquí**

**FECHA:** 26 de octubre del 2020  
**TIPO DE ESTUDIO:** Ambiental  
**CLASIFICACIÓN:** Línea base  
**NÚMERO DE INFORME:** 2020-018-A089  
**NÚMERO DE PROPUESTA:** 2020-A089-CH-008 V.0  
**REDACTADO POR:** Ing. María Eugenia Puga  
**REVISADO POR:** Ing. Juan Icaza





*Laboratorio Ambiental y de Higiene Ocupacional*



<b>Contenido</b>	<b>Páginas</b>
Sección 1: Datos generales de la empresa	3
Sección 2: Método de medición	3
Sección 3: Resultado de las mediciones	4
Sección 4: Conclusión	5
Sección 5: Equipo técnico	5
ANEXO 1: Cálculo de la incertidumbre	6
ANEXO 2: Localización punto de medición	7
ANEXO 3: Certificado de calibración	8
ANEXO 4: Fotografía de la medición	12

Sección 1: Datos generales de la empresa	
Nombre	Bagatrac- Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II para la Solicitud de Concesión de Extracción de Minerales No Metálicos Grava de Río.
Actividad principal	Construcción de calles y carreteras
Ubicación	Bugaba-Boquerón, Provincia de Chiriquí
País	Panamá
Contraparte técnica	Ing. Madja Horna
Sección 2: Método de medición	
Norma aplicable	1. Decreto Ejecutivo No. 1 del 15 de enero de 2004 del Ministerio de Salud, por el cual se determina los niveles de ruido, para las áreas residenciales e industriales 2. Decreto Ejecutivo No. 306 del 4 de septiembre de 2002 del Ministerio de Salud, por el cual adopta el reglamento para el control de los ruidos en espacios públicos, áreas residenciales o de habitación, así como en ambientes laborales
Método	ISO1996-2: 2007 – Descripción, Medición y Evaluación del Ruido Ambiental – Parte 2: Determinación de los Niveles de Ruido Ambiental
Horario de la medición	Diurno
Instrumentos utilizados y ubicación del micrófono	Sonómetro integrador tipo uno marca QUEST, modelo SoundPro DL-1-1/1, serie BEI010003. Calibrador acústico marca QUEST modelo QC-20, serie QOF110028. Micrófono de incidencia directa (0°) 1,50 m del piso
Vigencia de calibración	Ver anexo 3
Descripción de los ajustes de campo	Se ajustó el sonómetro utilizando un calibrador acústico marca QUEST QC-20 serie QOF110028 antes y después de cada sesión de medición. La desviación máxima tolerada fue de $\pm 0,5$ dB
Límites máximos	1. Según Decreto Ejecutivo No.1 de 2004: → Diurno: 60 dBA (de 6:00 a.m. hasta 9:59 p.m.) → Nocturno: 50 dBA (de 10:00 p.m. hasta 5:59 a.m.) 2. Según Decreto Ejecutivo No.306 de 2002: <u>Artículo 9:</u> Cuando el ruido de fondo o ambiental en las fábricas, industrias, talleres, almacenes, o cualquier otro establecimiento o actividad permanente que genere ruido, supere los niveles sonoros mínimos de este reglamento se evaluará así: → Para áreas residenciales o vecinas a estas, no se podrá elevar el ruido de fondo o ambiental de la zona. → Para áreas industriales y comerciales, sin perjuicio de residencias, se permitirá solo un aumento de 3 dB en la escala A sobre el ruido de fondo o ambiental. → Para áreas públicas, sin perjuicio de residencias, se permitirá un incremento de 5 dB, en la escala A. sobre el ruido de fondo o ambiental.
Intercambio	3 dB
Escala	A
Respuesta	Rápida
Tiempo de integración	10 minutos por punto
Descriptor de ruido utilizado en las mediciones	$L_{eq}$ = Nivel sonoro equivalente para evaluación de cumplimiento legal (calculado por el instrumento en escala lineal y ajustado a escala A). $L_{90}$ = Nivel sonoro en el percentil 90 para evaluación de ruido ambiental de fondo (calculado por el instrumento).
Incertidumbre de las mediciones	Ver anexo 1.
Procedimiento técnico	PT-08 Muestreo y Registro de datos PT-02 Ensayo de Ruido Ambiental

### Sección 3: Resultado de las mediciones<sup>1</sup>

No.1 en horario diurno					
Frente hacienda Calicho Ruíz		Zona	Coordenadas UTM (WGS84)	Duración	
		17P	m E 323718	Inicio	Final
			m N 945347	9:50 a.m.	10:50 a.m.
Condiciones atmosféricas durante la medición					
Descripción cuantitativa				Descripción cualitativa	
Humedad relativa	Velocidad del viento	Presión Barométrica	Temperatura	Cielo parcialmente soleado. El instrumento se situó a 700 m de la fuente, aproximadamente. Superficie cubierta de pasto por lo cual se considera suave. Altura del instrumento respecto a la fuente, no significativa. El ruido de esta fuente se considera continuo.	
(%)	(m/s)	(mm de Hg)	(°C)		
85,5	<0,4	733,3	29,1		
Condiciones que pudieron afectar la medición: Canto de aves.					
Resultados de las mediciones en dBA				Observaciones	
L <sub>eq</sub>	L <sub>max</sub>	L <sub>min</sub>	L <sub>90</sub>	Ninguna.	
46,0	72,5	34,0	36,6		

No.2 en horario diurno						
Calvario Boquerón	Zona		Coordenadas UTM (WGS84)		Duración	
	17P		m E 322383		Inicio	Final
			m N 945373		12:27 p.m.	1:27 p.m.
Condiciones atmosféricas durante la medición						
Descripción cuantitativa				Descripción cualitativa		
Humedad relativa	Velocidad del viento	Presión Barométrica	Temperatura	Cielo parcialmente soleado. El instrumento se situó a 700 m de la fuente, aproximadamente. Superficie cubierta de sabana por lo cual se considera suave. Altura del instrumento respecto a la fuente, no significativa. El ruido de esta fuente se considera continuo.		
(%)	(m/s)	(mm de Hg)	(°C)			
79,3	<0,4	731,8	28,8			
Condiciones que pudieron afectar la medición: Canto de aves.						
Resultados de las mediciones en dBA				Observaciones		
L <sub>eq</sub>	L <sub>max</sub>	L <sub>min</sub>	L <sub>90</sub>	Ninguna.		
51,2	70,5	39,0	48,3			

<sup>1</sup> NOTA:

**Condiciones que pudieron afectar la medición:** Son todas las situaciones de ruido, externas a la fuente que se presentan durante el monitoreo; las cuales pueden afectar la medición.

**Observaciones:** Son las situaciones de ruido en la fuente que se presentan durante el monitoreo; las cuales pueden afectar la medición.

#### Sección 4: Conclusión

1. Los resultados obtenidos para el monitoreo en turno diurno fueron:

Niveles de ruido obtenidos		
Localización	Nivel medido (dBA)	Turno
Punto 1	46,0	Diurno
Punto 2	51,2	

2. Los resultados medidos en el punto 1 Frente hacienda Calicho Ruíz y punto 2 Calvario Boquerón, están dentro del límite normado.

#### Sección 5: Equipo técnico

Nombre	Cargo	Identificación
César Rovira	Técnico de Campo	4-727-692

## ANEXO 1: Cálculo de la incertidumbre

La incertidumbre total del método de medición ( $\sigma_T$ ) se calculó utilizando la metodología sugerida en la norma ISO 1996-2:2007:

$$\sqrt{1,0^2 + X^2 + Y^2 + Z^2}$$

dB

Siendo:

1 = incertidumbre del instrumento

X = incertidumbre operativa

Y = incertidumbre por condiciones ambientales

Z = incertidumbre por ruido de fondo

Mediciones para el cálculo de la incertidumbre	
Número de medición	Nivel medido
I	79,3
II	79,1
III	79,2
IV	79,1
V	79,1
<b>PROMEDIO</b>	79,2
X=	$s_x^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n - 1}$
X²=	0,01
<b>Nota:</b> Para realizar estas mediciones se seleccionó un área de la empresa en donde los niveles de ruido y condiciones ambientales fueron estables.	

En este caso:

1.0: Es la incertidumbre debido al instrumento; que es igual a 1 dBA para instrumentos, tipo 1 que cumplen con IEC 61672:2002.

X²= 0,01 dBA.

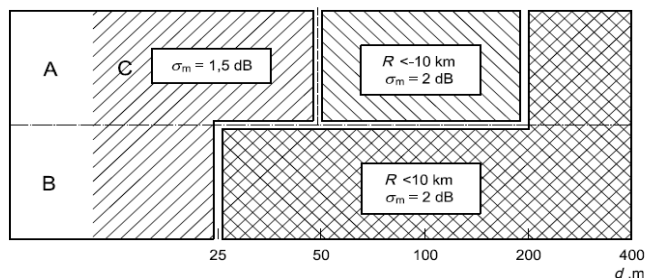
Y= 1,5 dBA.

Z= 0 dBA. Debido a que no se conoce la contribución por el ruido residual.

$$\sigma_T = \sqrt{1^2 + X^2 + Y^2 + Z^2}$$

$\sigma_T = 1,80$  dBA


$\sigma_{ex} = 3,60$  dBA (k=95%)



## ANEXO 2: Localización del punto de medición



## ANEXO 3: Certificado de calibración



**PT02-03 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN v.2**

Certificado No: 284-20-057 v.0

<b>Datos de referencia</b>		<b>Fecha de Recibido:</b> 16-sep-20	
<b>Cliente:</b>	EnviroLAB	<b>Fecha de Emitido:</b>	17-sep-20
<b>Dirección:</b>	San Mateo, David Chiriquí	<b>Próxima Calibración:</b>	17-sep-21
<b>Equipo:</b>	Sonómetro SoundPro SL-1-1/1		
<b>Fabricante:</b>	3M		
<b>Número de Serie:</b>	BE1010003		


<b>Condiciones de Prueba</b>		<b>Condiciones del Equipo</b>	
<b>Temperatura:</b>	22,0 °C a 22,3 °C	<b>Antes de calibración:</b>	Si cumple
<b>Humedad:</b>	56,1 % a 50,7 %	<b>Después de calibración:</b>	Si cumple
<b>Presión Barométrica:</b>	1013 mbar a 1013 mbar		


**Requisito Aplicable:** IEC61672-1-2002

**Procedimiento de Calibración:** SGLC-PT02

**Incertidumbre de la Medición:** 0,2735 dB

<b>Estándar(es) de Referencia</b>			
Número de Identificación	Dispositivo	Última Calibración	Fecha de Expiración
KZF070001	Quest Cal	27-mar-20	27-mar-21
2512956	Sistema B & K	21-may-20	21-may-22
BD1060002	Sonómetro 0	27-mar-20	27-mar-21
39034	Generador de Funciones	9-may-19	9-may-21

<b>Calibrado por:</b> Ezequiel Cedeño B.		<b>Fecha:</b> 17-sep-20
Nombre		Firma del Técnico de Calibración

<b>Revisado / Aprobado por:</b> Rubén R. Ríos R		<b>Fecha:</b> 18-sep-20
Nombre		Firma del Supervisor Técnico de Laboratorio

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

Urbanización Reparto de Chanis, Calle A y Calle H - Local 145 Planta baja  
Tel.: (507) 221-2253; 323-7500 Fax: (507) 224-8087  
Apartado Postal 0843-01133 Rep. de Panamá  
E-mail: calibraciones@grupo-its.com



## PT02-03 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN v.2

Certificado No: 284-20-057 v.0

(A) Indica que se encuentra fuera del margen de tolerancia

Pruebas realizadas variando la intensidad sonora

Frecuencia	Nominal	Margen Inferior	Margen Superior	Recibido	Entregado	Error	Unidad
1 kHz	90	89,5	90,5	90,4	90,3	0,3	dB
1 kHz	100,0	99,5	100,5	100,4	100,3	0,3	dB
1 kHz	110,0	109,5	110,5	110,3	110,2	0,2	dB
1 kHz	114,0	113,8	114,2	114,2	114,0	0,0	dB
1 kHz	120,0	119,5	120,5	120,2	120,0	0,0	dB

Pruebas realizadas variando la frecuencia a una intensidad sonora de 114,0 dB

Frecuencia	Nominal	Margen Inferior	Margen Superior	Recibido	Entregado	Error	Unidad
125 Hz	97,9	96,9	98,9	97,9	97,6	-0,3	dB
250 Hz	105,4	104,4	106,4	105,4	105,6	0,2	dB
500 Hz	110,8	109,8	111,8	110,9	110,9	0,1	dB
1 kHz	114,0	113,8	114,2	114,2	114	0,0	dB
2 kHz	115,2	114,2	116,2	114,8	114,8	-0,4	dB

Pruebas realizadas para octava de banda

Frecuencia	Nominal	Margen Inferior	Margen Superior	Recibido	Entregado	Error	Unidad
16 Hz	114,0	113,8	114,2	113,9	114,0	0,0	dB
31,5 Hz	114,0	113,8	114,2	113,9	114,0	0,0	dB
63 Hz	114,0	113,8	114,2	114,0	114,0	0,0	dB
125 Hz	114,0	113,8	114,2	114,0	114,0	0,0	dB
250 Hz	114,0	113,8	114,2	114,0	114,0	0,0	dB
250 Hz	114,0	113,8	114,2	114,0	114,0	0,0	dB
1 kHz	114,0	113,8	114,2	114,0	114,0	0,0	dB
2 kHz	114,0	113,8	114,2	114,0	114,0	0,0	dB
4 kHz	114,0	113,8	114,2	114,0	114,0	0,0	dB
8 kHz	114,0	113,8	114,2	113,9	113,9	-0,1	dB
16 kHz	114,0	113,8	114,2	113,8	113,9	-0,1	dB

## Fin del Certificado

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

Urbanización Reparto de Chanis, Calle A y Calle H - Local 145 Planta baja  
Tel.: (507) 221-2253; 323-7500 Fax: (507) 224-8087

Apartado Postal 0843-01133 Rep. de Panamá

E-mail: calibraciones@grupo-its.com



**PT09-02 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN v.3**

Certificado No: 284-20-058 v.0

**Datos de referencia**

**Cliente:** Envirolab

**Fecha de Recibido:** 16-sep-20

**Dirección:** San Mateo, David Chiriquí.

**Fecha de Calibración:** 17-sep-20

**Equipo:** Calibrador QC-20

**Proxima Calibración:** 17-sep-21

**Fabricante:** Quest technologies

**Número de Serie:** QOF110028

**Condiciones de Prueba**

**Temperatura:** 22,6°C a 21,3°C

**Humedad:** 55.4% a 55.9%

**Presión Barométrica:** 1013 mbar a 1013 mbar

**Condiciones del Equipo**

**Antes de calibración:** Si cumple

**Después de calibración:** Si cumple

**Requisito Aplicable:** ANSI S1.40-1984

**Procedimiento de Calibración:** SGLC-PT09

**Estándar(es) de Referencia**

Número de Identificación	Dispositivo	Última Calibración	Fecha de Expiración
2512956	Sistema B & K	21-may-20	21-may-21
BDI060002	Sonómetro 0	27-mar-20	27-mar-21

**Calibrado por:** Ezequiel Cedeño B.

Nombre

  
Firma del Técnico de Calibración

Fecha: 17-sep-20

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

Nombre

  
Firma del Supervisor Técnico de Calibraciones

Fecha: 18-sep-20

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

Urbanización Reparto de Chanis, Calle A y Calle H - Local 145 Planta baja

Tel.: (507) 221-2253; 323-7500 Fax: (507) 224-8087

Apartado Postal 0843-01133 Rep. de Panamá

E-mail: calibraciones@grupo-its.com



**PT09-02 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN v.3**

Certificado No: 284-20-058 v.0

(A) Indica que se encuentra fuera del margen de tolerancia

**Prueba de VAC**

Frecuencia	Nominal	Margen Inferior	Margen Superior	Recibido	Entregado	Error	Unidad
1 kHz	1000	990	1010	1,0022	1,0008	0.8	V

**Prueba Acústica**

Frecuencia	Nominal	Margen Inferior	Margen Superior	Recibido	Entregado	Error	Unidad
1 KHz	114,0	114,0	114,5	114,0	114,0	0,0	dB

**Prueba de Frecuencia**

Frecuencia	Nominal	Margen Inferior	Margen Superior	Recibido	Entregado	Error	Unidad
1000	1000	975	1025	1,0043	1,0007	0.7	H <sub>2</sub>

Fin del Certificado

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

Urbanización Reparto de Chanis, Calle A y Calle H - Local 145 Planta baja

Tel.: (507) 221-2253, 323-7500 Fax: (507) 224-8087

Apartado Postal 0843-01133 Rep. de Panamá

E-mail: calibraciones@grupo-its.com

## ANEXO 4: Fotografía de la medición



--- FIN DEL DOCUMENTO ---

\*\*EnviroLab S.A., sólo se hace responsable por los resultados de los puntos monitoreados y descritos en este Informe.



**Laboratorio Ambiental y de Higiene Ocupacional**  
Urbanización Chanis, Local 145, Edificio J3  
Teléfono: 323-7520/ 221-2253  
administracion@envirolabonline.com  
www.envirolabonline.com



# REPORTE DE MUESTREO Y ANÁLISIS DE AGUAS SUPERFICIALES

## **BAGATRAC, S.A.** **Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II** **para la Solicitud de Concesión de Extracción** **de Minerales No Metálicos Grava de Río** **Bugaba-Boquerón, Provincia de Chiriquí**

**FECHA DE MUESTREO:** 26 de octubre de 2020  
**FECHA DE ANÁLISIS:** Del 26 de octubre al 11 de noviembre de 2020  
**NÚMERO DE INFORME:** 2020-020-A089  
**NÚMERO DE PROPUESTA:** 2020-A089-CH-008 V0  
**REDACTADO POR:** Ing. María Eugenia Puga  
**REVISADO POR:** Lcdo. Alexander Polo

**Químico**

Alexander Polo Apancio  
Químico  
Ced 8-459-582 Idoneidad No. 0266



*Laboratorio Ambiental y de Higiene Ocupacional*



<b>Contenido</b>	<b>Página</b>
Sección 1: Datos generales de la empresa	3
Sección 2: Método de medición	3
Sección 3: Resultado de Análisis de la Muestra	4
Sección 4: Conclusiones	5
Sección 5: Equipo técnico	5
ANEXO 1: Certificado de calibración	6
ANEXO 2: Fotografía del muestreo	8
ANEXO 3: Cadena de Custodia del muestreo	9

Sección 1: Datos generales de la empresa	
<b>Empresa</b>	BAGATRAC, S.A.- Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II para la Solicitud de Concesión de Extracción de Minerales No Metálicos Grava de Río.
<b>Actividad principal</b>	Construcción de calles y carreteras
<b>Proyecto</b>	Muestreo y Análisis de aguas superficiales
<b>Dirección</b>	Bugaba-Boquerón, Provincia de Chiriquí
<b>Contraparte técnica</b>	Lcda. Madja Horna
<b>Fecha de Recepción de la Muestra</b>	26 de octubre de 2020

Sección 2: Método de medición			
Norma aplicable	Decreto Ejecutivo No.75 del 4 de junio de 2008, por el cual se dicta la norma primaria para uso recreativo con y sin contacto directo.		
Método:	Ver sección 3 de resultados en la columna referente a los métodos utilizados.		
Equipos de muestreos utilizados para reportar resultados	Sonda multiparamétrica, marca Lovibond, modelo Sensor Direct 150 número de Serie 21520, certificado de calibración en anexo 1.		
Procedimiento técnico	PT-35 Muestreo de Matriz Agua		
Condiciones Ambientales durante el muestreo	Durante el periodo de muestreo la mañana estuvo nublada.		
Parámetros analizados	Análisis de una (1) muestra de agua superficial para determinar los siguientes parámetros: Potencial de hidrógeno, Temperatura, Hidrocarburos, Sólidos suspendidos, Sólidos totales, turbiedad, Cobre, Hierro, Molibdeno, Manganeso, Conductividad y Coliformes totales.		
Identificación de las Muestras	# de muestra	Identificación del cliente	Coordenadas
	2215-20	Aguas abajo	17P 323094 UTM 944955

### Sección 3: Resultado de Análisis de la Muestra

Identificación de la Muestra	2215-20
Nombre de la Muestra	Aguas Abajo

PARÁMETRO	SÍMBOLO	UNIDAD	MÉTODO	RESULTADO	INCERTIDUMBRE	L.M.C.	LÍMITE MÁXIMO
Coliformes Totales	C.T.	NMP / 100 mL	SM 9223 B	7490,00	±0,40	1,0	N.A.
Conductividad Eléctrica	C.E.	µS/cm	SM 2510 B	67,65	±4,06	0,9	N.A.
Hidrocarburos totales	H.C.T	mg/L	SM 5520 F	<0,03	(*)	0,03	<0,05
Potencial de Hidrógeno*	pH	UpH	SM 4500 H+ B	7,81	±0,02	0,10	6,5-8,5
Sólidos Suspendidos	S.S.	mg/L	SM 2540 D	<7,00	(*)	7,0	<50,0
Sólidos Totales	S.T.	mg/L	SM 2540 B	54,00	±5,4	9,0	N.A.
Temperatura*	T	°C	SM 2550 B	21,40	±0,16	-20,0	3 <sup>Δ</sup>
Turbiedad	UNT	UNT	SM 2130 B	0,50	±0,03	0,07	<50,0
<b>Metales</b>							
Cobre**	Cu	mg/L	SM 3120 B	<0,09	(*)	0,09	N.A.
Hierro**	Fe	mg/L	SM 3120 B	<0,17	(*)	0,17	N.A.
Manganeso**	Mn	mg/L	SM 3120 B	<0,03	(*)	0,03	N.A.
Molibdeno**	Mo	mg/L	SM 3120 B	<0,46	(*)	0,46	N.A.

### Notas:

- Los parámetros que están dentro del alcance de la acreditación para los análisis los puede ubicar en nuestra resolución de aprobación por parte del Consejo Nacional de Acreditación, en la siguiente dirección: <https://envirolabonline.com/nuestra-empresa/>
- La incertidumbre reportada corresponde a un nivel de confianza del 95% (K=2).
- L.M.C.: Límite mínimo de cuantificación.
- N.A.: No Aplica.
- N.M.: No medido.
- \* Parámetros analizados en el laboratorio.
- \*\* Parámetros que no están dentro del alcance de acreditación.
- La(s) muestra(s) se mantendrá(n) en custodia por diez (10) días calendario luego de la recepción de este reporte por parte del cliente, concluido este período se desechará(n). Se considera dentro de los diez días calendario, los tiempos de preservación de cada parámetro (de acuerdo al método de análisis aplicado).
- Los resultados presentados en este documento solo corresponden a la(s) muestra(s) analizada(s).



*Laboratorio Ambiental y de Higiene Ocupacional*



#### **Sección 4: Conclusiones**

1. Se realizó el muestreo y análisis de una (1) muestras de agua superficial.
2. Para la muestra #2215-20, todos los parámetros normados están dentro del límite permitido en el Decreto Ejecutivo No.75 del 4 de junio de 2008, por el cual se dicta la norma primaria para uso recreativo con y sin contacto directo.

#### **Sección 5: Equipo técnico**

<b>Nombre</b>	<b>Cargo</b>	<b>Identificación</b>
César Rovira	Técnico de Campo	4-727-692

# ANEXO 1: Certificado de calibración



**Certificado de Calibración**  
**Calibration certificate**  
**CAL-20/00224**

---

**Cliente** : ENVIROLAB, S.A.  
Customer

**Dirección** : Urb. Chanis, Vía Principal - Edificio Jtres, No.145 Panamá  
Address

**País** : Panamá  
Country

**DATOS DE IDENTIFICACIÓN DEL OBJETO CALIBRADO**  
Identification of the calibrated object

**Objeto calibrado** : TERMÓMETRO DIGITAL  
Calibrated object

**Tipo de sensor** : TERMORESISTENCIA "RTD"  
Sensor type

**Fabricante** : LOVIBON  
Manufacturer

**Modelo** : SD 300pH  
Model

**Numero de serie** : 21520  
Serial Number

**N° de identificación** : IM-56  
Identification

**N° de muestra** : MU-20/00241  
Item N°

**Fecha de recepción** : 2020-06-11  
Reception date

**Lugar de Calibración** : METRILAB  
Place of Calibration

**Fecha de Calibración** : 2020-06-11  
Date of Calibration

**Vigente hasta** : 2021-06-11 \* (Especificado por el cliente)  
valid till

Este Certificado de Calibración documenta la trazabilidad a patrones nacionales e internacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Los resultados indicados en este certificado son válidos solo para el objeto calibrado y se refiere al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones y no debe usarse como certificado de conformidad con normas de productos.

METRICONTROL, S.A., no se responsabiliza por los perjuicios que pudieran ocasionarse por el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarada.

Se recomienda al usuario recalibrar el instrumento a intervalos adecuados, los cuales deben ser elegidos con base en las características del trabajo realizado, el mantenimiento, conservación y el tiempo de uso del instrumento.

La Incertidumbre de Medición fue determinada siguiendo los lineamientos de la Guía para la determinación de la Incertidumbre (GUM). La incertidumbre expandida se ha obtenido multiplicando la incertidumbre estándar de la medición por el factor de cobertura k=2, para una distribución normal corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente un 95%.

This Calibration Certificate declares the traceability to national or international standards, which represent the units of measurement in accordance with the International System of Units (SI).

The results indicated in this certificate are valid only for the calibrated object and refers to the time and conditions in which the measurements were made and should not be used as a certificate of conformity with product standards.

METRICONTROL, S.A., does not take responsibility for the damages that may be caused by the inadequate use of this instrument, or for an incorrect interpretation of the results of the declared calibration.

The user is recommended to recalibrate the instrument at appropriate intervals, which should be chosen based on the characteristics of the work performed, maintenance, conservation and time of use of the instrument.

The Measurement Uncertainty was determined following the guidelines of the Guide for the Determination of Uncertainty (GUM). The expanded uncertainty has been obtained by multiplying the standard uncertainty of the measurement by the coverage factor k = 2, for a normal distribution it corresponds to a coverage probability of approximately 95%.

---

**CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL OBJETO CALIBRADO**  
Technical characteristics of the calibrated object

<b>Rango de medición</b> : (-10 a 110) °C <small>Measuring range</small>	<b>Valor de división</b> : 0.1 °C <small>Division value</small>	<b>Exactitud</b> : ± 0.2 °C <small>Accuracy</small>
---	--	--

---

**CONDICIONES AMBIENTALES DURANTE LA CALIBRACIÓN**  
Environment Conditions during Calibration

<b>Temperatura</b> : (25.5 ± 0.5) °C <small>Temperature</small>	<b>Humedad Relativa</b> : (40 ± 0) %HR <small>Relative Humidity</small>
--	--

---

**METODO DE CALIBRACIÓN**  
Calibration Method

El método de calibración de termómetros digitales por comparación, consiste en determinar el valor de la corrección que se debe aplicar al valor de temperatura de la indicación o lectura del termómetro bajo calibración, mediante la comparación de los valores de temperatura indicados por un termómetro patrón y por el instrumento a calibrar, cuando ambos están en equilibrio térmico dentro de un baño de temperatura controlada (estable e isotérmico). Todas las temperaturas dadas en este informe son las definidas por la Escala Internacional de Temperatura de 1990 (ITS-90).

The calibration method of digital thermometers by comparison, is in determining the value of the correction that must be applied to the value of the temperature of the indication or reading of the thermometer under calibration, by comparing the temperature values indicated by a standard thermometer and the instrument to be calibrated, when both are in thermal equilibrium within a controlled temperature bath (stable and isothermal). All the temperatures given in this report are those defined by the International Temperature Scale of 1990 (ITS-90).

Este equipo ha sido calibrado siguiendo las instrucciones del: **Procedimiento CEM-TH-001 para la calibración por comparación de Termómetros**  
This equipment has been calibrated following the instructions of:

**SOBRE EL INTERVALO DE CALIBRACIÓN**  
About calibration interval

\* La Norma ISO IEC 17.025, establece que "un certificado de calibración no debe contener ninguna recomendación sobre el intervalo de calibración, excepto que esto haya sido acordado con el cliente".

\* ISO Standard IEC 17.025 states that "a calibration certificate must not contain any recommendation on the calibration interval, unless this has been agreed with the client".



GERENTE TECNICO / Technical manager

*Angel A. Esquivel*

Revisado y Aprobado / Revised and approved

**Fecha de Emisión** : 2020-06-12  
Date of Issue

F-CEM-TH-001-01 Rev. 4

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN METRICONTROL (Panamá Pacífico, República de Panamá)  
www.metricontrol.com / +507-8522-7613

Página: 1 de 2

# METRICONTROL

## Certificado de Calibración Calibration Certificate CAL-20/00224

### PATRONES UTILIZADOS

Standard used

Descripción	Serial	N° Certificado	Prox. Calibración	Trazabilidad
Description	Serial	Certificate N°	Next Calibration date	Traceability
- BAÑO TERMOSTÁTICO, POLYSCIENCE PD15RCAL	010B1750107	I-CAL-19/00008	2020-05-21	NIST - NPL
- TERMÓMETRO, CONTROL COMPANY 4338	170105883	I-CAL-19/00007	2020-05-14	NIST - NPL

### INSPECCIÓN VISUAL

Visual inspection

¿Equipo en buen estado general?	Si	¿Posee el sensor y cables en buen estado físico?	Si
¿El indicador enciende y muestra los dígitos completos?	Si		

Observaciones:

Observations:

### PRUEBAS Y RESULTADOS

Test and result

#### RESULTADO INICIAL (As Found)

Set Point	LP (Prom)	LI (Prom)	C (LP-LI)	E.M.P	U (k=2)	CONFORMIDAD
°C	°C	°C	°C	°C	°C	(C±U<EMP)
--	--	--	--	--	--	--
--	--	--	--	--	--	--
--	--	--	--	--	--	--
--	--	--	--	--	--	--
--	--	--	--	--	--	--

#### RESULTADO FINAL (As Left)

Set Point	LP (Prom)	LI (Prom)	C (LP-LI)	E.M.P	U (k=2)	CONFORMIDAD
°C	°C	°C	°C	°C	°C	(C±U<EMP)
0°C	0.00	-0.10	0.10	± 0.2	± 0.06	CONFORME
25°C	25.02	25.00	0.02	± 0.2	± 0.06	CONFORME
50°C	50.13	50.00	0.13	± 0.2	± 0.06	CONFORME
--	--	--	--	--	--	--
--	--	--	--	--	--	--

### Legenda

Capitulos

LP (Prom) Lectura del Patrón Promedio  
LI (Prom) Lectura Instrumento (corregida por inmersión)  
C (LP-LI) Corrección realizada (incluye la corrección por inmersión)  
E.M.P Error máximo Permitido  
U (k=2) Incertidumbre expandida (k=2)

CONFORME Conformidad con especificaciones (SI / NO), se emite cuando la corrección más la incertidumbre (C±U), es menor que el E.M.P. (MCP) No se puede dar conformidad alguna.



### DECLARACIÓN DE CUMPLIMIENTO

Conformity Declaration:

\* CONFORME: El equipo cumple con las desviaciones máximas permisibles (EMP) indicadas por el Fabricante

### OBSERVACIONES FINALES

Final observations

- \* La profundidad de inmersión durante la calibración fue de 10 cm
- \* No se realizó ajuste del equipo, por lo tanto solo se muestran los valores finales.
- \* El tiempo de estabilización del equipo sumergido en el baño termostático, fue de al menos 15 minutos antes de tomar cada lectura.

FIN DEL CERTIFICADO

F-CEM-TH-001-01 Rev. 4

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN METRICONTROL (Panamá Pacífico, República de Panamá)  
www.metricontrol.com / +507-6522 7613

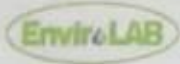
Página: 2 de 2

## ANEXO 2: Fotografía del muestreo



Aguas Abajo


## ANEXO 3: Cadena de Custodia del muestreo



### CADENA DE CUSTODIA

PT-38-05 v.2  
Tel: 221-3233 / 321-1122  
Email: ventas@envirolab.com  
www.envirolab.com

No. 0059



<b>NOMBRE DEL CLIENTE:</b> <u>Bragatoe SA</u> <b>PROYECTO:</b> <u>Monitoreo de agua superficial</u> <b>DIRECCION:</b> <u>Barro Colorado</u> <b>PROVINCIA:</b> <u>Chiriquí</u> <b>GERENTE DE PROYECTO:</b> <u>Moisés Herrera</u>				<b>Sección A</b> <b>Tipo de Muestra</b> 1. Simple 2. Compuesta 3. No Aplicó		<b>Sección B</b> <b>Tipo de Muestra</b> 1. Agua Residual 2. Agua Superficial 3. Agua de Uso 4. Agua Pluvial 5. Agua Subterránea 6. Sedimento 7. Suelo 8. Lodos 9. Otro		<b>Sección C</b> <b>Área Receptora</b> 1. Natural 2. Acondicionado 3. Suelo 4. Otro	
---	--	--	--	---	--	--	--	--	--

#	Identificación de la muestra	Fecha del muestreo	Hora de muestreo	No. de envases	Datos de Campo										Tipo de Muestra (ítem de la sección A)	Tipo de Muestra (ítem de la sección B)	Área Receptora (ítem de la sección C)	Coordenadas	Análisis a realizar		
					pH	T (°C)	O.D. (mg/L)	Cloro residual (mg/L)	Conductividad (µm/cm o µs/cm)	Q (m³/día)	TH (°C) *	CA	MT	OT							
1	Agua superficial de Barro Colorado	26-10-2020	11:25 AM	5	7.10	28.2	-	-	-	-	-	-	1	2	-	HP 323098 W 944955					
2																					

\*TH = Temperatura del cuerpo residual

☐ A y G ☒ HCT ☐ O ☐ O<sup>2</sup> ☐ Color ☐ OBO ☐ DBO ☐ A-Total ☐ NO<sub>x</sub> ☐ N-NH<sub>4</sub> ☐ N-Total ☐ SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>  
☐ SAAM ☒ ST ☐ SDT ☒ SST ☒ Turbiedad ☐ Sulfuros

Observaciones: monitoreo a Nublado  
La muestra de agua arriba no se usó por falta de oxígeno y lluvia.

Enviado por: [Firma] Fecha: 26-10-2020 Hora: 5:00 PM  
 Recibido por: [Firma] Fecha: 26-10-2020 Hora: 3:30 PM  
 Firma del Cliente: [Firma]

Temperatura de la muestra  
☒ Menor de 6 °C  
☐ Temperatura Ambiente  
 ULE-MH004-0033-0000

--- FIN DEL DOCUMENTO ---

\*\*EnviroLab S.A., sólo se hace responsable por los resultados de los puntos monitoreados y descritos en este Informe.