

# REPORTE DE MUESTREO Y ANÁLISIS DE AGUAS RESIDUALES

## COMPLEJO HIDROELÉCTRICO BAITÚN Distrito de Renacimiento, Provincia de Chiriquí

FECHA DE MUESTREO: 22 de julio de 2019  
FECHA DE ANÁLISIS: Del 22 al 29 de julio de 2019  
NÚMERO DE INFORME: 2019-003-A195  
NÚMERO DE PROPUESTA: 2019-A195-CH-005 V1  
REDACTADO POR: Ing. María E. Puga / Lic. Glendy Araúz  
REVISADO POR: Lic. Henry Caballero / Lic. Alexander Polo



Lic. Henry Y. Caballero C.  
Químico  
4-748-807  
Idoneidad N° 0733 Reg N° 0831

<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	5
Sección 4: Conclusión(es)	15
Sección 5: Equipo técnico	15
ANEXO 1: Certificado de calibración	16
ANEXO 2: Fotografía(s) del muestreo	18
ANEXO 3: Cadena de custodia del muestreo	23

Sección 1: Datos generales de la empresa	
<b>Empresa</b>	Cilsa
<b>Actividad principal</b>	Generación de electricidad
<b>Proyecto</b>	Muestreo y análisis de agua residual
<b>Dirección</b>	Distrito de Renacimiento, Provincia de Chiriquí
<b>Contraparte técnica</b>	Ana Morales
<b>Fecha de recepción de la muestra</b>	23 de julio de 2019

Sección 2: Método de medición			
<b>Norma aplicable</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35-2000, por el cual se reglamentan las descargas de efluentes líquidos directamente a cuerpos y masas de aguas superficiales y subterráneas.</li> </ul>		
<b>Método:</b>	Ver sección 3 de resultados en la columna referente a los métodos utilizados.		
<b>Equipos de muestreos utilizados para reportar resultados</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Medidor de pH y temperatura, marca HACH, modelo HQ11d, número de Serie 130100033033, certificado de calibración en anexo 1.</li> <li>Medidor de pH y temperatura, marca HACH, modelo HQ11d, número de Serie 130100033026, certificado de calibración en anexo 1.</li> </ul>		
<b>Procedimiento técnico</b>	PT-35 Procedimiento de muestreo de aguas		
<b>Condiciones ambientales durante el muestreo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Durante la recolecta de la muestra el día estuvo parcialmente nublado con lluvias intermitentes (obra de toma).</li> <li>Durante la recolecta de la muestra el día estuvo lluvioso (casa máquina).</li> <li>Cuerpo receptor inaccesible.</li> </ul>		
<b>Parámetros analizados</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Análisis de dos (2) muestras de agua residual para determinar los parámetros siguientes: sólidos suspendidos.</li> <li>Análisis de diez (10) muestras de agua residual para determinar los parámetros siguientes: potencial de hidrógeno, temperatura, conductividad eléctrica, sólidos suspendidos, sólidos totales, coliformes totales, aceites y grasas, hidrocarburos totales, turbiedad, caudal, demanda bioquímica de oxígeno, demanda química de oxígeno, relación DQO/DBO<sub>5</sub>.</li> </ul>		
<b>Identificación de las muestras</b>	<b># de muestra</b>	<b>Identificación del cliente</b>	<b>Coordenadas</b>
	765-CH-19	Casa máquina – canal de descarga	17 P 0302658 UTM 0952646
	766-CH-19	Casa máquina – canal de descarga	17 P 0302658 UTM 0952646
	767-CH-19	Casa máquina – canal de descarga	17 P 0302658 UTM 0952646
	768-CH-19	Casa máquina – canal de descarga	17 P 0302658 UTM 0952646
	769-CH-19	Casa máquina – canal de descarga	17 P 0302658 UTM 0952646
	771-CH-19	Obra de toma	17 P 0299928 UTM 0957792
	772-CH-19	Obra de toma	17 P 0299928 UTM 0957792

	773-CH-19	Obra de toma	17 P 0299928 UTM 0957792
	774-CH-19	Obra de toma	17 P 0299928 UTM 0957792
	775-CH-19	Obra de toma	17 P 0299928 UTM 0957792
	776-CH-19	Microcentral Baitún	17 P 0300115 UTM 0957815

Sección 3: Resultado de análisis de la muestra	
Identificación de la muestra	765-CH-19
Nombre de la muestra	Casa máquina – canal de descarga

PARÁMETRO	SÍMBOLO	UNIDAD	MÉTODO	RESULTADO	INCERTIDUMBRE	L.M.C.	LÍMITE MÁXIMO
Aceites y Grasas	AyG	mg / L	SM 5520 B	<10,00	±1,0	10,0	20,0
Coliformes Totales	CT	NMP / 100 mL	SM 9223 B	520,0	±0,40	1,0	1000,0
Conductividad Eléctrica	CE	µS / cm	SM 2510 B	120,4	±0,9	0,9	N.A.
Demanda Bioquímica de Oxígeno	DBO <sub>5</sub>	mg / L	SM 5210 B	0,53	±0,21	1,0	35,0
Demanda Química de Oxígeno	DQO	mg / L	SM 5220 D	<3,0	±1,23	3,0	100,0
Hidrocarburos Totales	HT	mg / L	SM 5520 F	<0,02	±1,8	0,02	5,0
Potencial de Hidrógeno	pH	---	SM 4500 H B	7,32	±0,02	0,02	5,5-9,0
Relación DQO/DBO**	---	---	---	NA	---	---	N.A.
Sólidos Suspendidos Totales	SST	mg / L	SM 2540 D	<7,0	±3,0	7,0	35,0
Sólidos Totales	ST	mg / L	SM 2540 B	86,0	±5,4	2,5	N.A.
Temperatura	T	°C	SM 2550 B	24,7	±0,16	- 20,0	±3 de la T.N.
Turbiedad	NTU	NTU	SM 2130 B	2,87	±0,03	0,02	30,0

#### 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 fuera del alcance de la 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).

Sección 3: Resultado de análisis de la muestra	
Identificación de la muestra	766-CH-19
Nombre de la muestra	Casa máquina – canal de descarga

PARÁMETRO	SÍMBOLO	UNIDAD	MÉTODO	RESULTADO	INCERTIDUMBRE	L.M.C.	LÍMITE MÁXIMO
Aceites y Grasas	AyG	mg / L	SM 5520 B	<10,00	±1,0	10,0	20,0
Coliformes Totales	CT	NMP / 100 mL	SM 9223 B	1610,0	±0,40	1,0	1000,0
Conductividad Eléctrica	CE	µS / cm	SM 2510 B	115,4	±0,9	0,9	N.A.
Demanda Bioquímica de Oxígeno	DBO <sub>5</sub>	mg / L	SM 5210 B	11,24	±0,21	1,0	35,0
Demanda Química de Oxígeno	DQO	mg / L	SM 5220 D	21,7	±1,23	3,0	100,0
Hidrocarburos Totales	HT	mg / L	SM 5520 F	<0,02	±1,8	0,02	5,0
Potencial de Hidrógeno	pH	---	SM 4500 H B	7,17	±0,02	0,02	5,5-9,0
Relación DQO/DBO**	---	---	---	1,93	---	---	N.A.
Sólidos Suspendidos Totales	SST	mg / L	SM 2540 D	<7,0	±3,0	7,0	35,0
Sólidos Totales	ST	mg / L	SM 2540 B	81,0	±5,4	2,5	N.A.
Temperatura	T	°C	SM 2550 B	24,6	±0,16	- 20,0	±3 de la T.N.
Turbiedad	NTU	NTU	SM 2130 B	3,43	±0,03	0,02	30,0

#### 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 fuera del alcance de la 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).

Sección 3: Resultado de análisis de la muestra	
Identificación de la muestra	767-CH-19
Nombre de la muestra	Casa máquina – canal de descarga

PARÁMETRO	SÍMBOLO	UNIDAD	MÉTODO	RESULTADO	INCERTIDUMBRE	L.M.C.	LÍMITE MÁXIMO
Aceites y Grasas	AyG	mg / L	SM 5520 B	<10,00	±1,0	10,0	20,0
Coliformes Totales	CT	NMP / 100 mL	SM 9223 B	2320,0	±0,40	1,0	1000,0
Conductividad Eléctrica	CE	µS / cm	SM 2510 B	114,5	±0,9	0,9	N.A.
Demanda Bioquímica de Oxígeno	DBO <sub>5</sub>	mg / L	SM 5210 B	11,44	±0,21	1,0	35,0
Demanda Química de Oxígeno	DQO	mg / L	SM 5220 D	22,2	±1,23	3,0	100,0
Hidrocarburos Totales	HT	mg / L	SM 5520 F	<0,02	±1,8	0,02	5,0
Potencial de Hidrógeno	pH	---	SM 4500 H B	7,08	±0,02	0,02	5,5-9,0
Relación DQO/DBO**	---	---	---	1,94	---	---	N.A.
Sólidos Suspendedos Totales	SST	mg / L	SM 2540 D	<7,0	±3,0	7,0	35,0
Sólidos Totales	ST	mg / L	SM 2540 B	83,0	±5,4	2,5	N.A.
Temperatura	T	°C	SM 2550 B	24,4	±0,16	- 20,0	±3 de la T.N.
Turbiedad	NTU	NTU	SM 2130 B	3,21	±0,03	0,02	30,0

#### 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 fuera del alcance de la 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).

Sección 3: Resultado de análisis de la muestra	
Identificación de la muestra	768-CH-19
Nombre de la muestra	Casa máquina – canal de descarga

PARÁMETRO	SÍMBOLO	UNIDAD	MÉTODO	RESULTADO	INCERTIDUMBRE	L.M.C.	LÍMITE MÁXIMO
Aceites y Grasas	AyG	mg / L	SM 5520 B	<10,00	±1,0	10,0	20,0
Coliformes Totales	CT	NMP / 100 mL	SM 9223 B	4230,0	±0,40	1,0	1000,0
Conductividad Eléctrica	CE	µS / cm	SM 2510 B	116,7	±0,9	0,9	N.A.
Demanda Bioquímica de Oxígeno	DBO <sub>5</sub>	mg / L	SM 5210 B	1,45	±0,21	1,0	35,0
Demanda Química de Oxígeno	DQO	mg / L	SM 5220 D	<3,0	±1,23	3,0	100,0
Hidrocarburos Totales	HT	mg / L	SM 5520 F	<0,02	±1,8	0,02	5,0
Potencial de Hidrógeno	pH	---	SM 4500 H B	7,04	±0,02	0,02	5,5-9,0
Relación DQO/DBO**	---	---	---	NA	---	---	N.A.
Sólidos Suspendidos Totales	SST	mg / L	SM 2540 D	<7,0	±3,0	7,0	35,0
Sólidos Totales	ST	mg / L	SM 2540 B	80,0	±5,4	2,5	N.A.
Temperatura	T	°C	SM 2550 B	24,3	±0,16	- 20,0	±3 de la T.N.
Turbiedad	NTU	NTU	SM 2130 B	3,24	±0,03	0,02	30,0

#### 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 fuera del alcance de la 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).



Sección 3: Resultado de análisis de la muestra							
Identificación de la muestra		769-CH-19					
Nombre de la muestra		Casa máquina – canal de descarga					
PARÁMETRO	SÍMBOLO	UNIDAD	MÉTODO	RESULTADO	INCERTIDUMBRE	L.M.C.	LÍMITE MÁXIMO
Sólidos Suspendidos Totales	SST	mg / L	SM 2540 D	8,0	±3,0	7,0	35,0

**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.
- 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).

Sección 3: Resultado de análisis de la muestra							
Identificación de la muestra		771-CH-19					
Nombre de la muestra		Obra de toma					
PARÁMETRO	SÍMBOLO	UNIDAD	MÉTODO	RESULTADO	INCERTIDUMBRE	L.M.C.	LÍMITE MÁXIMO
Sólidos Suspendidos Totales	SST	mg / L	SM 2540 D	8,0	±3,0	7,0	35,0

**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.
- 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).

### Sección 3: Resultado de análisis de la muestra

Identificación de la muestra	772-CH-19
Nombre de la muestra	Obra de toma

PARÁMETRO	SÍMBOLO	UNIDAD	MÉTODO	RESULTADO	INCERTIDUMBRE	L.M.C.	LÍMITE MÁXIMO
Aceites y Grasas	AyG	mg / L	SM 5520 B	<10,00	±1,0	10,0	20,0
Coliformes Totales	CT	NMP / 100 mL	SM 9223 B	3860,0	±0,40	1,0	1000,0
Conductividad Eléctrica	CE	µS / cm	SM 2510 B	109,3	±0,9	0,9	N.A.
Demanda Bioquímica de Oxígeno	DBO <sub>5</sub>	mg / L	SM 5210 B	<1,0	±0,21	1,0	35,0
Demanda Química de Oxígeno	DQO	mg / L	SM 5220 D	<3,0	±1,23	3,0	100,0
Hidrocarburos Totales	HT	mg / L	SM 5520 F	<0,02	±1,8	0,02	5,0
Potencial de Hidrógeno	pH	- - -	SM 4500 H B	7,04	±0,02	0,02	5,5-9,0
Relación DQO/DBO**	---	---	---	NA	---	---	N.A.
Sólidos Suspendedos Totales	SST	mg / L	SM 2540 D	<7,0	±3,0	7,0	35,0
Sólidos Totales	ST	mg / L	SM 2540 B	66,0	±5,4	2,5	N.A.
Temperatura	T	°C	SM 2550 B	24,5	±0,16	- 20,0	±3 de la T.N.
Turbiedad	NTU	NTU	SM 2130 B	3,69	±0,03	0,02	30,0

#### 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 fuera del alcance de la 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).

Sección 3: Resultado de análisis de la muestra	
Identificación de la muestra	773-CH-19
Nombre de la muestra	Obra de toma

PARÁMETRO	SÍMBOLO	UNIDAD	MÉTODO	RESULTADO	INCERTIDUMBRE	L.M.C.	LÍMITE MÁXIMO
Aceites y Grasas	AyG	mg / L	SM 5520 B	<10,00	±1,0	10,0	20,0
Coliformes Totales	CT	NMP / 100 mL	SM 9223 B	10140,0	±0,40	1,0	1000,0
Conductividad Eléctrica	CE	µS / cm	SM 2510 B	99,1	±0,9	0,9	N.A.
Demanda Bioquímica de Oxígeno	DBO <sub>5</sub>	mg / L	SM 5210 B	2,75	±0,21	1,0	35,0
Demanda Química de Oxígeno	DQO	mg / L	SM 5220 D	5,7	±1,23	3,0	100,0
Hidrocarburos Totales	HT	mg / L	SM 5520 F	<0,02	±1,8	0,02	5,0
Potencial de Hidrógeno	pH	---	SM 4500 H B	7,43	±0,02	0,02	5,5-9,0
Relación DQO/DBO**	---	---	---	2,07	---	---	N.A.
Sólidos Suspendedos Totales	SST	mg / L	SM 2540 D	<7,0	±3,0	7,0	35,0
Sólidos Totales	ST	mg / L	SM 2540 B	72,0	±5,4	2,5	N.A.
Temperatura	T	°C	SM 2550 B	24,5	±0,16	- 20,0	±3 de la T.N.
Turbiedad	NTU	NTU	SM 2130 B	3,52	±0,03	0,02	30,0

#### 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 fuera del alcance de la 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).

Sección 3: Resultado de análisis de la muestra	
Identificación de la muestra	774-CH-19
Nombre de la muestra	Obra de toma

PARÁMETRO	SÍMBOLO	UNIDAD	MÉTODO	RESULTADO	INCERTIDUMBRE	L.M.C.	LÍMITE MÁXIMO
Aceites y Grasas	AyG	mg / L	SM 5520 B	<10,00	±1,0	10,0	20,0
Coliformes Totales	CT	NMP / 100 mL	SM 9223 B	7710,0	±0,40	1,0	1000,0
Conductividad Eléctrica	CE	µS / cm	SM 2510 B	106,1	±0,9	0,9	N.A.
Demanda Bioquímica de Oxígeno	DBO <sub>5</sub>	mg / L	SM 5210 B	1,33	±0,21	1,0	35,0
Demanda Química de Oxígeno	DQO	mg / L	SM 5220 D	<3,0	±1,23	3,0	100,0
Hidrocarburos Totales	HT	mg / L	SM 5520 F	<0,02	±1,8	0,02	5,0
Potencial de Hidrógeno	pH	- - -	SM 4500 H B	6,86	±0,02	0,02	5,5-9,0
Relación DQO/DBO**	---	---	---	NA	---	---	N.A.
Sólidos Suspendedos Totales	SST	mg / L	SM 2540 D	<7,0	±3,0	7,0	35,0
Sólidos Totales	ST	mg / L	SM 2540 B	74,0	±5,4	2,5	N.A.
Temperatura	T	°C	SM 2550 B	24,9	±0,16	- 20,0	±3 de la T.N.
Turbiedad	NTU	NTU	SM 2130 B	3,15	±0,03	0,02	30,0

#### 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 fuera del alcance de la 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).

Sección 3: Resultado de análisis de la muestra	
Identificación de la muestra	775-CH-19
Nombre de la muestra	Obra de toma

PARÁMETRO	SÍMBOLO	UNIDAD	MÉTODO	RESULTADO	INCERTIDUMBRE	L.M.C.	LÍMITE MÁXIMO
Aceites y Grasas	AyG	mg / L	SM 5520 B	<10,00	±1,0	10,0	20,0
Coliformes Totales	CT	NMP / 100 mL	SM 9223 B	6200,0	±0,40	1,0	1000,0
Conductividad Eléctrica	CE	µS / cm	SM 2510 B	99,1	±0,9	0,9	N.A.
Demanda Bioquímica de Oxígeno	DBO <sub>5</sub>	mg / L	SM 5210 B	4,64	±0,21	1,0	35,0
Demanda Química de Oxígeno	DQO	mg / L	SM 5220 D	9,7	±1,23	3,0	100,0
Hidrocarburos Totales	HT	mg / L	SM 5520 F	<0,02	±1,8	0,02	5,0
Potencial de Hidrógeno	pH	- - -	SM 4500 H B	7,23	±0,02	0,02	5,5-9,0
Relación DQO/DBO**	---	---	---	2,09	---	---	N.A.
Sólidos Suspendedos Totales	SST	mg / L	SM 2540 D	<7,0	±3,0	7,0	35,0
Sólidos Totales	ST	mg / L	SM 2540 B	76,0	±5,4	2,5	N.A.
Temperatura	T	°C	SM 2550 B	24,4	±0,16	- 20,0	±3 de la T.N.
Turbiedad	NTU	NTU	SM 2130 B	3,27	±0,03	0,02	30,0

#### 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 fuera del alcance de la 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).

Sección 3: Resultado de análisis de la muestra	
Identificación de la muestra	776-CH-19
Nombre de la muestra	Microcentral

PARÁMETRO	SÍMBOLO	UNIDAD	MÉTODO	RESULTADO	INCERTIDUMBRE	L.M.C.	LÍMITE MÁXIMO
Aceites y Grasas	AyG	mg / L	SM 5520 B	<10,00	±1,0	10,0	20,0
Coliformes Totales	CT	NMP / 100 mL	SM 9223 B	2530,0	±0,40	1,0	1000,0
Conductividad Eléctrica	CE	µS / cm	SM 2510 B	113,6	±0,9	0,9	N.A.
Demanda Bioquímica de Oxígeno	DBO <sub>5</sub>	mg / L	SM 5210 B	1,36	±0,21	1,0	35,0
Demanda Química de Oxígeno	DQO	mg / L	SM 5220 D	<3,0	±1,23	3,0	100,0
Hidrocarburos Totales	HT	mg / L	SM 5520 F	<0,02	±1,8	0,02	5,0
Potencial de Hidrógeno	pH	- - -	SM 4500 H B	7,16	±0,02	0,02	5,5-9,0
Relación DQO/DBO**	---	---	---	NA	---	---	N.A.
Sólidos Suspendedos Totales	SST	mg / L	SM 2540 D	<7,0	±3,0	7,0	35,0
Sólidos Totales	ST	mg / L	SM 2540 B	83,0	±5,4	2,5	N.A.
Temperatura	T	°C	SM 2550 B	24,0	±0,16	- 20,0	±3 de la T.N.
Turbiedad	NTU	NTU	SM 2130 B	4,06	±0,03	0,02	30,0

#### 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 fuera del alcance de la 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).

**Sección 4: Conclusión(es)**

1. Se realizaron los muestreos y análisis de once (11) muestras de agua residual.
2. Para la muestra (766-CH-19, 767-CH-19, 768-CH-19, 772-CH-19, 773-CH-19, 774-CH-19, 775-CH-19 y 776-CH-19) un (1) parámetro está fuera del límite permitido en el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35-2000, por el cual se reglamentan las descargas de efluentes líquidos directamente a cuerpos y masas de aguas superficiales y subterráneas.
3. Para la muestra (765-CH-19, 769-CH-19 y 771-CH-19) todos los parámetros están dentro del límite permitido en el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35-2000, por el cual se reglamentan las descargas de efluentes líquidos directamente a cuerpos y masas de aguas superficiales y subterráneas.

**Sección 5: Equipo técnico**

Nombre	Cargo	Identificación
Kevin Chang	Técnico de Campo	9-732-1632
César Rovira	Técnico de Campo	4-727-692



## ANEXO 1: Certificado de calibración



**LABORATORIO DE METROLOGÍA BIOMÉDICA**

**DE METROLOGIA BIOMEDICA**

**F-305**



PROMED S.A. dispone de un sistema de calidad de acuerdo a la Norma ISO 9001:2015 por la empresa International Global Certification IGC

### CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

página 1/2

Nombre del Cliente: <b>ENVIROLAB S.A.</b> Customer name		Dirección: <b>San Mateo, Calle 2da., David-Chiriquí.</b> Address	
No. de Certificado: <b>14765-2018</b> Certificate number			
Solicitud de Trabajo No.: <b>252-2018</b> Order Number		Fecha de la Solicitud: <b>12 de octubre de 2018.</b> Order Date	
Fecha de Calibración: <b>16 de octubre de 2018</b> Date of calibration			
Instrumento: <b>Termómetro</b> Instrument	Modelo: <b>HQ11d</b> Model	Número de Serie: <b>130100083033</b> Serial Number	
Marca: <b>HACH</b> Manufacturer	Tipo: <b>Digital</b> Type	Identificación: <b>INV-008</b> Id	
División de Escala: <b>0,1 °C</b> Scale division	Ámbito de Medición: <b>-20 °C a 110 °C</b> Measuring range	Puntos calibrados: <b>20 °C y 25 °C</b> Calibrated points	
Resolución: <b>0,1 °C</b> Resolution	Exactitud: <b>± 1 °C</b> Accuracy		
Patrones utilizados: <b>Termómetro de Resistencia de Platino con Activo 7466</b> Standards			
Resultados: <b>Ver tablas en página 2</b> Results: See page 2			
Procedimiento utilizado: <b>Comparación con patrón</b> Used Procedure			
<b>Condiciones ambientales de medición</b> Environmental conditions of measurement			
Temperatura= <b>24,5 °C</b> Temperature	Humedad Relativa= <b>50,5 %</b> Relative Humidity		
<small>Importante: Los resultados de este certificado se refieren únicamente al momento y a las condiciones en que se realizó la calibración. Este certificado no podrá ser reproducido parcialmente y no es válido sin las firmas y el sello. Important: The results in this certificate are referred only at moment and conditions of calibration. This certificate shall not be reproduced except in full and it is not valid without signatures and seal.</small>			
Calibró: <b>Ing. Evelin Díaz</b> Calibrated by  Metróloga	Revisó: <b>Ing. Epifanía Riley de Rotar</b> Reviewed by  Metróloga, Gerente del Laboratorio	Fecha de emisión: <b>7 de marzo de 2019</b> Issued date 	



Parque Industrial Costa del Este, Calle 2da, Edificio Promed Apartado 0816-01755.  
t: (507) 303 3232, f: (507) 303 3115, c: (507) 6614 8870, Panamá, Panamá.



**LABORATORIO DE METROLOGÍA BIOMÉDICA**



**LABORATORIO  
DE METROLOGIA  
BIOMEDICA**

**F-305**



PROMED S.A. dispone de un sistema de calidad de acuerdo a la Norma ISO 9001:2015 por la empresa International Global Certification IGC

## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

página 1/2

Nombre del Cliente: <b>ENVIROLAB, S.A.</b> <small>Customer name</small>		Dirección: <b>San Mateo Calle segunda, David- Chiriquí</b> <small>Address</small>	
No. de Certificado: <b>16135-2019</b> <small>Certificate number</small>			
Solicitud de Trabajo No.: <b>152-2019</b> <small>Order Number</small>		Fecha de la Solicitud: <b>19 de junio de 2019</b> <small>Order Date</small>	
Fecha de Calibración: <b>26 de junio de 2019</b> <small>Date of calibration</small>			
Instrumento: <b>Medidor de pH</b> <small>Instrument</small>		Modelo: <b>HQ11d</b> <small>Model</small>	Número de Serie: <b>130100083026</b> <small>Serial Number</small>
Marca: <b>Hach</b> <small>Manufacturer</small>		Tipo: <b>Sensor de Temperatura</b> <small>Type</small>	Identificación: <b>INV-006</b> <small>Id</small>
División de Escala: <b>0,1 °C</b> <small>Scale division</small>		Exactitud: <b>±0,5</b> <small>Accuracy</small>	Puntos calibrados: <b>25 °C, 30 °C 35 °C</b> <small>Calibrated points</small>
Resolución: <b>0,1 °C</b> <small>Resolution</small>			
Patrones utilizados: <b>Termómetro de Resistencia de Platino con Activo 9352</b> <small>Standards</small>			
Resultados: <b>Ver tablas en página 2</b> <small>Results: See page 2</small>			
Procedimiento utilizado: <b>Comparación con patrón</b> <small>Used Procedure</small>			
<b>Condiciones ambientales de medición</b> <small>Environmental conditions of measurement</small>			
Temperatura= <b>22,5 °C</b> <small>Temperature</small>		Humedad Relativa= <b>52,5 %</b> <small>Relative Humidity</small>	
<small>Importante: Los resultados de este certificado se refieren únicamente al momento y a las condiciones en que se realizó la calibración. Este certificado no podrá ser reproducido parcialmente y no es válido sin las firmas y el sello. Important: The results in this certificate are referred only at moment and conditions of calibration. This certificate shall not be reproduced except in full and it is not valid without signatures and seal.</small>			
Calibró: <b>Ing. Evelin Díaz Astrid Gonzalez</b> <small>Calibrated by</small>		Revisó: <b>Ing. Epifanía Riley de Rotar</b> <small>Reviewed by</small>	Fecha de emisión: <b>4 de julio de 2019</b> <small>Issued date</small>
 <small>Metrólogos</small>		 <small>Metróloga, Gerente del Laboratorio</small>	





Parque Industrial Costa del Este, Calle 2da. Edificio Promed Apartado 0816-01755.  
t: (507) 303 3232, f: (507) 303 3115, c: (507) 6614 8870, Panamá, Panamá.

## **ANEXO 2: Fotografía(s) del muestreo**

**Foto 1**



**Casa máquina 2.1**

**Foto 2**



**Casa máquina 2.2**

**Foto 3**



**Casa máquina 2.3**

**Foto 4**



**Casa máquina 2.4**

**Foto 5**



**Casa máquina SST**

**Foto 6**



**Obra toma 1.1**

**Foto 7**



**Obra toma 1.2**

**Foto 8**



**Obra toma 1.3**

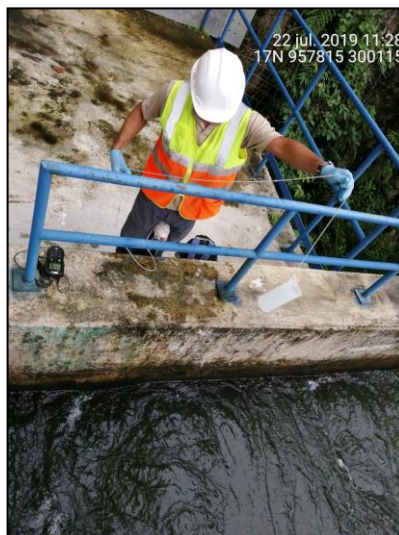


**Foto 9**



**Obra toma 1.4**

**Foto 10**



**Microcentral**

## ANEXO 3: Cadena de custodia del muestreo

**ENVIROLAB**  
Tels. 221-2233 / 323-7522  
Email: ventas@envirolabonline.com  
www.envirolabonline.com

**No.CH 0195**

**CADENA DE CUSTODIA**  
PT-36.05 v.1

**EnviroLAB**  
LE No. 019  
"Acreditado ISO 17025"

**SECCIÓN A**  
Tipo de Muestra:  
1. Simple  
2. Compuesto  
3. No Aplica

**SECCIÓN B**  
Tipo de Muestra:  
1. Agua Superficial  
2. Agua de Mar  
3. Agua Potable  
4. Agua Subterránea  
5. Sedimento  
6. Suelo  
7. Lodos  
8. Otro

**SECCIÓN C**  
Área Receptora:  
1. Natural  
2. Alterado  
3. Suelo  
4. Otro

**NOMBRE DEL CLIENTE:** CILSA

**PROYECTO:** BARRIL MUESTREO DE AGUA

**DIRECCIÓN:** GNERON

**PROVINCIA:** CHIRIQUI

**GERENTE DE PROYECTO:** JPK. Ana Morales

#	Identificación de la muestra	Fecha del muestreo	Hora de muestreo	No. de envases	Datos de Campo					Tipo de Muestreo (Elegir de la sección A)	Tipo de Muestra (Elegir de la sección B)	Área Receptora (Elegir de la sección C)	Coordenadas	Análisis a realizar
					pH	T [°C]	O.D. [mg/L]	Turb. [NTU]	Cloro residual [mg/L]					
1	CAVAL DE DESCARGA C.M.	22-07-19	11:00PM	4	7.32	24.7	-	-	-	1	1	1	17P 302658 0952646	FOLOGIA DBO, DQO, Bact
2	CAVAL DE DESCARGA C.M.	22-07-19	1:00PM	4	7.17	24.6	-	-	-	1	1			
3	CAVAL DE DESCARGA C.M.	22-07-19	3:00PM	4	7.08	24.4	-	-	-	1	1			
4	CAVAL DE DESCARGA C.M.	22-07-19	5:00PM	4	7.04	24.3	-	-	-	1	1			
/														

**Observaciones:**  
\* CUERPO RECEPTOR INACCESIBLE.  
\* DIA LUVIOSO

Entregado por: *Kevin Chapin* Fecha: 22-07-19 Hora: 7:20pm

Recibido por: *Castillo* Fecha: 23-7-19 Hora: 9:00am

Firma del Cliente: *Ana Morales* Fecha: 22-7-19 Hora: 5:00pm

Muestreador: *Kevin Chapin* Firma: *Ana Morales*

Temperatura de la muestra  
☒ Menor de 6 °C  
☐ Temperatura Ambiente

**EnviroLAB**  
Tels: 221-2253 / 333-7522  
Email: ventas@envirolabonline.com  
www.envirolabonline.com

**EnviroLAB**  
LE No. 019  
"Acreditado ISO 17025"

**EnviroLAB**  
Tels: 221-2253 / 333-7522  
Email: ventas@envirolabonline.com  
www.envirolabonline.com

**EnviroLAB**  
LE No. 019  
"Acreditado ISO 17025"

**CADENA DE CUSTODIA**  
PT-36-05 v.1

**No.CH 0196**

		Sección A Tipo de Muestra					Sección B Tipo de Muestra					Sección C Área Receptora				
		Tipo de Muestra					Tipo de Muestra					Área Receptora				
		Simple Compuesto No Aplica					1. Agua Residual 2. Agua Superficial 3. Agua de Mar 4. Agua Potable 5. Agua Subterránea 6. Sedimento 7. Suelo 8. Lodos 9. Otro					1. Natural 2. Alcantarillado 3. Suelo 4. Otro				
NOMBRE DEL CLIENTE:		CILSA														
PROYECTO:		BANTUA MUESTREO DE AGUA														
DIRECCIÓN:		BRETÓN														
PROVINCIA:		CHIRIQUÍ														
GERENTE DE PROYECTO:		Dra. Ana Morales														

#	Identificación de la muestra	Fecha del muestreo	Hora de muestreo	No. de envases	Datos de Campo					Conductividad [ms/cm o µs/cm]	Tipo de Muestra (Elegir de la sección A)	Tipo de Muestra (Elegir de la sección B)	Área Receptora (Elegir de la sección C)	Coordenadas	Análisis a realizar
					pH	T [°C]	O.D. [mg/L]	Turb. [NTU]	Cloro residual [mg/L]						
1	CAÑAL DE DESCARGA C.M.	22-07-19	11:00AM	1							2	1	1	17P 302658 0952646	✓
2	CAÑAL DE DESCARGA C.M.	22-07-19	1:00PM	1							2	1	1		✓
3	CAÑAL DE DESCARGA C.M.	22-07-19	3:00PM	1							2	1	1		✓
4	CAÑAL DE DESCARGA C.M.	22-07-19	5:00PM	1							2	1	1		✓
/															

Observaciones: DIA LUNES

Entregado por: *Kevin Chay*

Recibido por: *J. Castillo*

Firma del Cliente: *Ana Morales*

Temperatura de la muestra

☒ Menor de 6 °C

☐ Temperatura Ambiente

Muestreador: *Kevin Chay*

Firma: *Ana Morales*



# CADENA DE CUSTODIA

PT-36-05 v.1



LE No. 019

"Acreditado ISO 17025"

ENVIROLAB  
Tels: 221-2253 / 323-7522  
Email: ventas@envirolabonline.com  
www.envirolabonline.com

No.CH 0284

<b>NOMBRE DEL CLIENTE:</b> <i>Cilisa Bailem</i> <b>PROYECTO:</b> <i>Monitoreo Ambiental de Agua Residual</i> <b>DIRECCIÓN:</b> <i>Bailem</i> <b>PROVINCIA:</b> <i>Chiriquí</i> <b>GERENTE DE PROYECTO:</b> <i>Cona Morales</i>		<b>Sección A</b> <b>Tipo de Muestreo</b> 1. Simple 2. Compuesto 3. No Aplica	<b>Sección B</b> <b>Tipo de Muestra</b> 1. Agua Residual 2. Agua de Filtro 3. Agua de Lav 4. Agua Potable 5. Agua Subterránea 6. Sedimento 7. Suelo 8. Lodos 9. Otro	<b>Sección C</b> <b>Área Receptora</b> 1. Natural 2. Aterrizado 3. Suelo 4. Otro
--	--	--	--	---

#	Identificación de la muestra	Fecha del muestreo	Hora de muestreo	No. de envases	Datos de Campo					Tipo de Muestreo (Elegir de la sección A)	Tipo de Muestra (Elegir de la sección B)	Área Receptora (Elegir de la sección C)	Coordenadas	Análisis a realizar
					pH	T [°C]	O.D. [mg/L]	Turb. [NTU]	Cloro residual [mg/L]	Conductividad [ms/cm o µs/cm]				
1	Obra de toma	22/7/19	11:00pm	1	-	-	-	-	-	-	1	1	17P 02 469 028	✓
2	Obra de toma	22/7/19	1:00pm	1	-	-	-	-	-	-	1	1	DTM 0956792	✓
3	Obra de toma	22/7/19	3:00pm	1	-	-	-	-	-	-	1	1		✓
4	Obra de toma	22/7/19	5:00pm	1	-	-	-	-	-	-	1	1		✓



Observaciones: *Monitoreo ambiental realizado con durmis intermitente*  
 Entregado por: *Cilisa Bailem*  
 Recibido por: *Cona Morales*  
 Firma del Cliente: *Cona Morales*

Temperatura de la muestra  
☒ Menor de 6 °C  
☐ Temperatura Ambiente

Hora: 7:20 pm  
 Hora: 9:00 am  
 Hora: 5:00 pm

Muestreador: *Cilisa Bailem*  
 Firma: *Cona Morales*

**CADENA DE CUSTODIA**  
PT-36-05 v.1

"Acreditado ISO 17025"

ENVIROLAB  
Tels. 221-2253 / 323-7522  
Email: ventas@envirolabonline.com  
www.envirolabonline.com

No.CH 0283

**NOMBRE DEL CLIENTE:** Pila a Baitón

**PROYECTO:** Muestreo y Análisis de Agua Potable

**DIRECCIÓN:** Baitón

**PROVINCIA:** Chiriquí

**GERENTE DE PROYECTO:** Ana Morales

**Sección A**  
Tipo de Muestra

1. Simple  
2. Compuesto  
3. No Aplica

**Sección B**  
Tipo de Muestra

1. Agua Residual  
2. Agua Superficial  
3. Agua de Mar  
4. Agua Potable  
5. Agua Subterránea  
6. Sedimento  
7. Suelo  
8. Lodos  
9. Otro:

**Sección C**  
Área Receptora

1. Natural  
2. Remediado  
3. Otro

#	Identificación de la muestra	Fecha del muestreo	Hora de muestreo	No. de envases	Datos de Campo				Conductividad [ms/cm o µs/cm]	Tipo de Muestra (Elegir de la sección A)	Tipo de Muestra (Elegir de la sección B)	Área Receptora (Elegir de la sección C)	Coordenadas	Análisis a realizar
					pH	T °C	O.D. [mg/L]	Turb. [NTU]						
1	Obro de Toma #1	22-7-19	11:00am	5	7.0 <sup>1</sup> pH	-	-	-	-	1	1	1	PT0299928	STAC, DBO5, DBO, CE, NH4, HCL, DT
2	Obro de Toma #2	22-7-19	1:00pm	5	7.1 <sup>3</sup> pH	-	-	-	1	1	1	VTM0957792	✓	
3	Obro de Toma #3	22-7-19	3:00pm	5	6.4 <sup>4</sup> pH	-	-	-	1	1	1		✓	
4	Obro de Toma #4	22-7-19	5:00pm	5	7.2 <sup>3</sup> pH	-	-	-	1	1	1		✓	

**Observaciones:** Agua Potable no muestreada con líneas intermitentes

**Entregado por:** [Firma]

**Recibido por:** [Firma]

**Firma del Cliente:** [Firma]

**Fecha:** 22-7-19 Hora: 7:20pm

**Fecha:** 23-7-19 Hora: 9:00 am

**Fecha:** 22-7-19 Hora: 5:07 m

**Temperatura de la muestra**  
☒ Menor de 6 °C  
☐ Temperatura Ambiente

**Muestreador:** [Firma]  
**Firma:** [Firma]

