

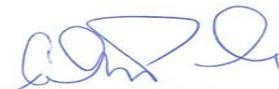
Q

REPORTE DE ANÁLISIS Y MUESTREO DE AGUA RESIDUAL

ELECTRON INVESTMENT, S.A

CAISAN, DISTRITO DE RENACIMIENTO

FECHA: 27 de febrero de 2019
NÚMERO DE INFORME: 2019-002-A339
NÚMERO DE PROPUESTA: 2019-A339-CH-001_V0
REDACTADO POR: Ing. María E. Puga / Lic. Glendy Arauz
REVISADO POR: Lic. Alexander Polo / Lic. Johana Olmos



Químico

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

Contenido	Página
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: Conclusión(es)	6
Sección 5: Equipo técnico	6
ANEXO 1: Certificado de calibración	7
ANEXO 2: Fotografía(s) del muestreo	8
ANEXO 3: Cadena de custodia del muestreo	9

Sección 1: Datos generales de la empresa		
Empresa	Electron Investment, S.A.	
Actividad principal	Generación de Electricidad	
Proyecto	Muestreo y análisis de agua residual	
Dirección	Distrito de Caisán, Provincia de Chiriquí	
Contraparte técnica	Ing. Rosmery Vázquez	
Fecha de Recepción de la Muestra	28 de febrero de 2019	
Sección 2: Método de medición		
Norma aplicable:		
<ul style="list-style-type: none"> 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. 		
Método: Ver sección 3 de resultados en la columna referente a los métodos utilizados.		
Equipos de muestreos utilizados para reportar resultados:		
<ul style="list-style-type: none"> Medidor de pH y temperatura, marca HACH, modelo HQ11d, número de Serie 130100083026, certificado de calibración en anexo 1. 		
Procedimiento técnico:		
PT-35 Muestreo de matriz agua		
Condiciones Ambientales durante el muestreo:		
<ul style="list-style-type: none"> Durante la colecta la mañana estuvo soleada y la tarde nublada, con lluvias para la última submuestra lo que impidió tomarla. El cuerpo receptor se encuentra inaccesible por lo que no se puede medir la temperatura. 		
Parámetros analizados: Análisis de muestras de agua residual para determinar los parámetros según el "CIIU 41011 Generación, Transmisión y Distribución de Electricidad" . Los parámetros a determinar son los siguientes: potencial de hidrógeno (pH), temperatura (T), sólidos suspendidos (SST), sólidos totales (ST), turbiedad (NTU), demanda bioquímica de oxígeno (DBO ₅), demanda química de oxígeno (DQO), relación DQO/DBO, conductividad eléctrica (CE), coliformes totales (CT), aceites y grasas (AyG), e hidrocarburos totales (HT).		
Identificación de las muestras:		
# de muestra	Identificación del cliente	Coordenadas
210-CH-19	Presa Monte Lirio	17P 0308159 UTM 0973558
211-CH-19	Canal de descarga	17P 0299590 UTM 0969847

Sección 3: Resultado de análisis de la muestra

- **Identificación de la muestra: 210-CH-19**
- **Nombre de la muestra: Embalse Monte Lirio**

PARÁMETRO	SÍMBOLO	UNIDAD	MÉTODO	RESULTADOS	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	2419,6	±0,40	1,0	1000,0
Conductividad Eléctrica	CE	µS / cm	SM 2510 B	166,6	±0,9	0,0	N.A.
Demandra Bioquímica de Oxígeno	DBO ₅	mg / L	SM 5210 B	1,28	±0,21	1,0	35,0
Demandra Química de Oxígeno	DQO	mg / L	SM 5220 D	<3,00	±1,23	3,0	100,0
Hidrocarburos Totales	HT	mg / L	SM 5520 F	<0,20	± 1,8	0,05	5,0
Potencial de Hidrógeno	pH	---	SM 4500 H	7,12	±0,02	- 2,0	5,5-9,0
Relación DQO/DBO	---	---	---	NA	---	---	N.A.
Sólidos Suspendidos Totales	SST	mg / L	SM 2540 D	<5,0	±3,0	5,0	35,0
Sólidos Totales	ST	mg / L	SM 2540 B	112,0	±5,4	2,5	N.A.
Temperatura	T	ΔT°C	SM 2550 B	19,9	±0,16	- 20,0	±3° de la T.N.
Turbiedad	NTU	NTU	SM 2130 B	2,14	±0,03	0,02	30,0

- 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.
- ** 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).

Sección 3: Resultado de análisis de la muestra

- **Identificación de la muestra: 211-CH-19**
- **Nombre de la muestra: Canal de descarga**

PARÁMETRO	SÍMBOLO	UNIDAD	MÉTODO	RESULTADOS	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	1986,3	±0,40	1,0	1000,0
Conductividad Eléctrica	CE	µS / cm	SM 2510 B	162,5	±0,9	0,0	N.A.
Demandra Bioquímica de Oxígeno	DBO ₅	mg / L	SM 5210 B	1,20	±0,21	1,0	35,0
Demandra Química de Oxígeno	DQO	mg / L	SM 5220 D	<3,00	±1,23	3,0	100,0
Hidrocarburos Totales	HT	mg / L	SM 5520 F	<0,20	±1,8	0,2	5,0
Potencial de Hidrógeno	pH	---	SM 4500 H	7,58	±0,02	- 2,0	5,5-9,0
Relación DQO/DBO	---	---		NA	---	---	N.A.
Sólidos Suspendidos Totales	SST	mg / L	SM 2540 D	<5,0	±3,0	5,0	35,0
Sólidos Totales	ST	mg / L	SM 2540 B	108,0	±5,4	2,5	N.A.
Temperatura de la Descarga	T	ΔT°C	SM 2550 B	19,8	±0,16	- 20,0	±3° de la T.N.
Turbiedad	NTU	NTU	SM 2130 B	2,76	±0,03	0,02	30,0

- 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.
- ** 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).

Sección 4: Conclusión(es)

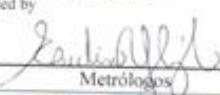
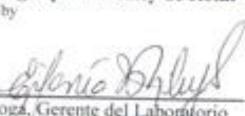
1. Se realizaron los muestreos y análisis de dos (2) muestras de agua residual.
2. Para la muestra (210-CH-19 y 211-CH-19) el parámetro Coliformes Totales se encuentra por encima del límite establecido en el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35-2000, por el cual se reglamentan las descargas de efluentes líquidos directamente a cuerpos y masas de aguas superficiales y subterráneas.

Sección 5: Equipo técnico

Nombre	Cargo	Identificación
Henry Caballero	Técnico de campo	4-748-807
César Rovira	Técnico de campo	4-727-692

ANEXO 1: Certificado de calibración

Potenciómetro.

LABORATORIO DE METROLOGÍA BIOMÉDICA		
	LABORATORIO DE METROLOGÍA BIOMÉDICA	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		
Nombre del Cliente: AQUATEC LABORATORIOS ANALÍTICOS, S.A. Customer name		Dirección: San Mateo Calle segunda, David- Chiriquí Address
No. de Certificado: 14028-2018 Certificate number		
Solicitud de Trabajo No.: 130-2018 Order Number	Fecha de la Solicitud: 12 de junio de 2018 Order Date	
Fecha de Calibración: 5 de julio de 2018 Date of calibration		
Instrumento: Medidor de pH Instrument	Modelo: HQ11d Model	Número de Serie: 130100083026 Serial Number
Marca: Hach Manufacturer	Tipo: Sensor de Temperatura Type	Identificación: INV-006 Id
División de Escala: 0,1 °C Scale division	Exactitud: ±0,5 Accuracy	Puntos calibrados: 25 °C, 35 °C Calibrated points
Resolución: 0,1 °C Resolution		
Patrones utilizados: Termómetro de Resistencia de Platino con Activo 9352 Standards		
Resultados: Ver tablas en página 2 Results: See page 2		
Procedimiento utilizado: Comparación con patrón Used Procedure		
Condiciones ambientales de medición Environmental conditions of measurement		
Temperatura= 20,4 °C Temperature	Humedad Relativa= 60,1 % Relative Humidity	
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.		
Calibró: Ing. Evelin Diaz Astrid Gonzalez Calibrated by  Metrólogos	Revisó: Ing. Epifanía Riley de Rotar Reviewed by  Metróloga, Gerente del Laboratorio	Fecha de emisión: 5 de julio de 2018 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.		

ANEXO 2: Fotografía(s) del muestreo



Presa Monte Lirio



Canal de descarga

ANEXO 3: Cadena de custodia del muestreo

Nº 0647														
CADENA DE CUSTODIA PT-36-05 v.0 I.E. No. 019 "Acreditado ISO 17025"														
NOMBRE DEL CLIENTE: Electron Investment S.A PROYECTO: Muestreo de agua DIRECCIÓN: Caizuna PROVINCIA: Chiriquí GERENTE DE PROYECTO: Roserly Vázquez														
SECCIÓN A Tipo de Muestreo 1. Simple 2. Compuesto 3. Otror 4. 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														
Datos de Campo														
#	Identificación de la muestra	Fecha del muestreo	Hora de muestreo	No. de envases	pH	T (°C)	O.D. (mg/L)	Turb. (NTU)	Cloro residual (mg/L)	Conductividad	Tipo de Muestreo (Elegir de la sección A)	Tipo de Muestra (Elegir de la sección B)	Coordenadas	Analisis a realizar
1	Resa Monte Loro	27-02-19	11:30 AM	5	7,12	19,9	—	—	—	—	1	2	17 P0308159 UTM 09733558	DBO ₅ BOD ₅ T ₂₅ T ₄₀ T ₆₀ T ₈₀ T ₉₀ T ₁₀₀ T ₁₂₀ T ₁₄₀ T ₁₆₀ T ₁₈₀ T ₂₀₀ T ₂₂₀ T ₂₄₀ T ₂₆₀ T ₂₈₀ T ₃₀₀ T ₃₂₀ T ₃₄₀ T ₃₆₀ T ₃₈₀ T ₄₀₀ T ₄₂₀ T ₄₄₀ T ₄₆₀ T ₄₈₀ T ₅₀₀ T ₅₂₀ T ₅₄₀ T ₅₆₀ T ₅₈₀ T ₆₀₀ T ₆₂₀ T ₆₄₀ T ₆₆₀ T ₆₈₀ T ₇₀₀ T ₇₂₀ T ₇₄₀ T ₇₆₀ T ₇₈₀ T ₈₀₀ T ₈₂₀ T ₈₄₀ T ₈₆₀ T ₈₈₀ T ₉₀₀ T ₉₂₀ T ₉₄₀ T ₉₆₀ T ₉₈₀ T ₁₀₀₀ T ₁₀₂₀ T ₁₀₄₀ T ₁₀₆₀ T ₁₀₈₀ T ₁₁₀₀ T ₁₁₂₀ T ₁₁₄₀ T ₁₁₆₀ T ₁₁₈₀ T ₁₂₀₀ T ₁₂₂₀ T ₁₂₄₀ T ₁₂₆₀ T ₁₂₈₀ T ₁₃₀₀ T ₁₃₂₀ T ₁₃₄₀ T ₁₃₆₀ T ₁₃₈₀ T ₁₄₀₀ T ₁₄₂₀ T ₁₄₄₀ T ₁₄₆₀ T ₁₄₈₀ T ₁₅₀₀ T ₁₅₂₀ T ₁₅₄₀ T ₁₅₆₀ T ₁₅₈₀ T ₁₆₀₀ T ₁₆₂₀ T ₁₆₄₀ T ₁₆₆₀ T ₁₆₈₀ T ₁₇₀₀ T ₁₇₂₀ T ₁₇₄₀ T ₁₇₆₀ T ₁₇₈₀ T ₁₈₀₀ T ₁₈₂₀ T ₁₈₄₀ T ₁₈₆₀ T ₁₈₈₀ T ₁₉₀₀ T ₁₉₂₀ T ₁₉₄₀ T ₁₉₆₀ T ₁₉₈₀ T ₂₀₀₀ T ₂₀₂₀ T ₂₀₄₀ T ₂₀₆₀ T ₂₀₈₀ T ₂₁₀₀ T ₂₁₂₀ T ₂₁₄₀ T ₂₁₆₀ T ₂₁₈₀ T ₂₂₀₀ T ₂₂₂₀ T ₂₂₄₀ T ₂₂₆₀ T ₂₂₈₀ T ₂₃₀₀ T ₂₃₂₀ T ₂₃₄₀ T ₂₃₆₀ T ₂₃₈₀ T ₂₄₀₀ T ₂₄₂₀ T ₂₄₄₀ T ₂₄₆₀ T ₂₄₈₀ T ₂₅₀₀ T ₂₅₂₀ T ₂₅₄₀ T ₂₅₆₀ T ₂₅₈₀ T ₂₆₀₀ T ₂₆₂₀ T ₂₆₄₀ T ₂₆₆₀ T ₂₆₈₀ T ₂₇₀₀ T ₂₇₂₀ T ₂₇₄₀ T ₂₇₆₀ T ₂₇₈₀ T ₂₈₀₀ T ₂₈₂₀ T ₂₈₄₀ T ₂₈₆₀ T ₂₈₈₀ T ₂₉₀₀ T ₂₉₂₀ T ₂₉₄₀ T ₂₉₆₀ T ₂₉₈₀ T ₃₀₀₀ T ₃₀₂₀ T ₃₀₄₀ T ₃₀₆₀ T ₃₀₈₀ T ₃₁₀₀ T ₃₁₂₀ T ₃₁₄₀ T ₃₁₆₀ T ₃₁₈₀ T ₃₂₀₀ T ₃₂₂₀ T ₃₂₄₀ T ₃₂₆₀ T ₃₂₈₀ T ₃₃₀₀ T ₃₃₂₀ T ₃₃₄₀ T ₃₃₆₀ T ₃₃₈₀ T ₃₄₀₀ T ₃₄₂₀ T ₃₄₄₀ T ₃₄₆₀ T ₃₄₈₀ T ₃₅₀₀ T ₃₅₂₀ T ₃₅₄₀ T ₃₅₆₀ T ₃₅₈₀ T ₃₆₀₀ T ₃₆₂₀ T ₃₆₄₀ T ₃₆₆₀ T ₃₆₈₀ T ₃₇₀₀ T ₃₇₂₀ T ₃₇₄₀ T ₃₇₆₀ T ₃₇₈₀ T ₃₈₀₀ T ₃₈₂₀ T ₃₈₄₀ T ₃₈₆₀ T ₃₈₈₀ T ₃₉₀₀ T ₃₉₂₀ T ₃₉₄₀ T ₃₉₆₀ T ₃₉₈₀ T ₄₀₀₀ T ₄₀₂₀ T ₄₀₄₀ T ₄₀₆₀ T ₄₀₈₀ T ₄₁₀₀ T ₄₁₂₀ T ₄₁₄₀ T ₄₁₆₀ T ₄₁₈₀ T ₄₂₀₀ T ₄₂₂₀ T ₄₂₄₀ T ₄₂₆₀ T ₄₂₈₀ T ₄₃₀₀ T ₄₃₂₀ T ₄₃₄₀ T ₄₃₆₀ T ₄₃₈₀ T ₄₄₀₀ T ₄₄₂₀ T ₄₄₄₀ T ₄₄₆₀ T ₄₄₈₀ T ₄₅₀₀ T ₄₅₂₀ T ₄₅₄₀ T ₄₅₆₀ T ₄₅₈₀ T ₄₆₀₀ T ₄₆₂₀ T ₄₆₄₀ T ₄₆₆₀ T ₄₆₈₀ T ₄₇₀₀ T ₄₇₂₀ T ₄₇₄₀ T ₄₇₆₀ T ₄₇₈₀ T ₄₈₀₀ T ₄₈₂₀ T ₄₈₄₀ T ₄₈₆₀ T ₄₈₈₀ T ₄₉₀₀ T ₄₉₂₀ T ₄₉₄₀ T ₄₉₆₀ T ₄₉₈₀ T ₅₀₀₀ T ₅₀₂₀ T ₅₀₄₀ T ₅₀₆₀ T ₅₀₈₀ T ₅₁₀₀ T ₅₁₂₀ T ₅₁₄₀ T ₅₁₆₀ T ₅₁₈₀ T ₅₂₀₀ T ₅₂₂₀ T ₅₂₄₀ T ₅₂₆₀ T ₅₂₈₀ T ₅₃₀₀ T ₅₃₂₀ T ₅₃₄₀ T ₅₃₆₀ T ₅₃₈₀ T ₅₄₀₀ T ₅₄₂₀ T ₅₄₄₀ T ₅₄₆₀ T ₅₄₈₀ T ₅₅₀₀ T ₅₅₂₀ T ₅₅₄₀ T ₅₅₆₀ T ₅₅₈₀ T ₅₆₀₀ T ₅₆₂₀ T ₅₆₄₀ T ₅₆₆₀ T ₅₆₈₀ T ₅₇₀₀ T ₅₇₂₀ T ₅₇₄₀ T ₅₇₆₀ T ₅₇₈₀ T ₅₈₀₀ T ₅₈₂₀ T ₅₈₄₀ T ₅₈₆₀ T ₅₈₈₀ T ₅₉₀₀ T ₅₉₂₀ T ₅₉₄₀ T ₅₉₆₀ T ₅₉₈₀ T ₆₀₀₀ T ₆₀₂₀ T ₆₀₄₀ T ₆₀₆₀ T ₆₀₈₀ T ₆₁₀₀ T ₆₁₂₀ T ₆₁₄₀ T ₆₁₆₀ T ₆₁₈₀ T ₆₂₀₀ T ₆₂₂₀ T ₆₂₄₀ T ₆₂₆₀ T ₆₂₈₀ T ₆₃₀₀ T ₆₃₂₀ T ₆₃₄₀ T ₆₃₆₀ T ₆₃₈₀ T ₆₄₀₀ T ₆₄₂₀ T ₆₄₄₀ T ₆₄₆₀ T ₆₄₈₀ T ₆₅₀₀ T ₆₅₂₀ T ₆₅₄₀ T ₆₅₆₀ T ₆₅₈₀ T ₆₆₀₀ T ₆₆₂₀ T ₆₆₄₀ T ₆₆₆₀ T ₆₆₈₀ T ₆₇₀₀ T ₆₇₂₀ T ₆₇₄₀ T ₆₇₆₀ T ₆₇₈₀ T ₆₈₀₀ T ₆₈₂₀ T ₆₈₄₀ T ₆₈₆₀ T ₆₈₈₀ T ₆₉₀₀ T ₆₉₂₀ T ₆₉₄₀ T ₆₉₆₀ T ₆₉₈₀ T ₇₀₀₀ T ₇₀₂₀ T ₇₀₄₀ T ₇₀₆₀ T ₇₀₈₀ T ₇₁₀₀ T ₇₁₂₀ T ₇₁₄₀ T ₇₁₆₀ T ₇₁₈₀ T ₇₂₀₀ T ₇₂₂₀ T ₇₂₄₀ T ₇₂₆₀ T ₇₂₈₀ T ₇₃₀₀ T ₇₃₂₀ T ₇₃₄₀ T ₇₃₆₀ T ₇₃₈₀ T ₇₄₀₀ T ₇₄₂₀ T ₇₄₄₀ T ₇₄₆₀ T ₇₄₈₀ T ₇₅₀₀ T ₇₅₂₀ T ₇₅₄₀ T ₇₅₆₀ T ₇₅₈₀ T ₇₆₀₀ T ₇₆₂₀ T ₇₆₄₀ T ₇₆₆₀ T ₇₆₈₀ T ₇₇₀₀ T ₇₇₂₀ T ₇₇₄₀ T ₇₇₆₀ T ₇₇₈₀ T ₇₈₀₀ T ₇₈₂₀ T ₇₈₄₀ T ₇₈₆₀ T ₇₈₈₀ T ₇₉₀₀ T ₇₉₂₀ T ₇₉₄₀ T ₇₉₆₀ T ₇₉₈₀ T ₈₀₀₀ T ₈₀₂₀ T ₈₀₄₀ T ₈₀₆₀ T ₈₀₈₀ T ₈₁₀₀ T ₈₁₂₀ T ₈₁₄₀ T ₈₁₆₀ T ₈₁₈₀ T ₈₂₀₀ T ₈₂₂₀ T ₈₂₄₀ T ₈₂₆₀ T ₈₂₈₀ T ₈₃₀₀ T ₈₃₂₀ T ₈₃₄₀ T ₈₃₆₀ T ₈₃₈₀ T ₈₄₀₀ T ₈₄₂₀ T ₈₄₄₀ T ₈₄₆₀ T ₈₄₈₀ T ₈₅₀₀ T ₈₅₂₀ T ₈₅₄₀ T ₈₅₆₀ T ₈₅₈₀ T ₈₆₀₀ T ₈₆₂₀ T ₈₆₄₀ T ₈₆₆₀ T ₈₆₈₀ T ₈₇₀₀ T ₈₇₂₀ T ₈₇₄₀ T ₈₇₆₀ T ₈₇₈₀ T ₈₈₀₀ T ₈₈₂₀ T ₈₈₄₀ T ₈₈₆₀ T ₈₈₈₀ T ₈₉₀₀ T ₈₉₂₀ T ₈₉₄₀ T ₈₉₆₀ T ₈₉₈₀ T ₉₀₀₀ T ₉₀₂₀ T ₉₀₄₀ T ₉₀₆₀ T ₉₀₈₀ T ₉₁₀₀ T ₉₁₂₀ T ₉₁₄₀ T ₉₁₆₀ T ₉₁₈₀ T ₉₂₀₀ T ₉₂₂₀ T ₉₂₄₀ T ₉₂₆₀ T ₉₂₈₀ T ₉₃₀₀ T ₉₃₂₀ T ₉₃₄₀ T ₉₃₆₀ T ₉₃₈₀ T ₉₄₀₀ T ₉₄₂₀ T ₉₄₄₀ T ₉₄₆₀ T ₉₄₈₀ T ₉₅₀₀ T ₉₅₂₀ T ₉₅₄₀ T ₉₅₆₀ T ₉₅₈₀ T ₉₆₀₀ T ₉₆₂₀ T ₉₆₄₀ T ₉₆₆₀ T ₉₆₈₀ T ₉₇₀₀ T ₉₇₂₀ T ₉₇₄₀ T ₉₇₆₀ T ₉₇₈₀ T ₉₈₀₀ T ₉₈₂₀ T ₉₈₄₀ T ₉₈₆₀ T ₉₈₈₀ T ₉₉₀₀ T ₉₉₂₀ T ₉₉₄₀ T ₉₉₆₀ T ₉₉₈₀ T ₁₀₀₀₀ T ₁₀₀₂₀ T ₁₀₀₄₀ T ₁₀₀₆₀ T ₁₀₀₈₀ T ₁₀₁₀₀ T ₁₀₁₂₀ T ₁₀₁₄₀ T ₁₀₁₆₀ T ₁₀₁₈₀ T ₁₀₂₀₀ T ₁₀₂₂₀ T ₁₀₂₄₀ T ₁₀₂₆₀ T ₁₀₂₈₀ T ₁₀₃₀₀ T ₁₀₃₂₀ T ₁₀₃₄₀ T ₁₀₃₆₀ T ₁₀₃₈₀ T ₁₀₄₀₀ T ₁₀₄₂₀ T ₁₀₄₄₀ T ₁₀₄₆₀ T ₁₀₄₈₀ T ₁₀₅₀₀ T ₁₀₅₂₀ T ₁₀₅₄₀ T ₁₀₅₆₀ T ₁₀₅₈₀ T ₁₀₆₀₀ T ₁₀₆₂₀ T ₁₀₆₄₀ T ₁₀₆₆₀ T ₁₀₆₈₀ T ₁₀₇₀₀ T ₁₀₇₂₀ T ₁₀₇₄₀ T ₁₀₇₆₀ T ₁₀₇₈₀ T ₁₀₈₀₀ T ₁₀₈₂₀ T ₁₀₈₄₀ T ₁₀₈₆₀ T ₁₀₈₈₀ T ₁₀₉₀₀ T ₁₀₉₂₀ T ₁₀₉₄₀ T ₁₀₉₆₀ T ₁₀₉₈₀ T ₁₁₀₀₀ T ₁₁₀₂₀ T ₁₁₀₄₀ T ₁₁₀₆₀ T ₁₁₀₈₀ T ₁₁₁₀₀ T ₁₁₁₂₀ T ₁₁₁₄₀ T ₁₁₁₆₀ T ₁₁₁₈₀ T ₁₁₂₀₀ T ₁₁₂₂₀ T ₁₁₂₄₀ T ₁₁₂₆₀ T ₁₁₂₈₀ T ₁₁₃₀₀ T ₁₁₃₂₀ T ₁₁₃₄₀ T ₁₁₃₆₀ T ₁₁₃₈₀ T ₁₁₄₀₀ T ₁₁₄₂₀ T ₁₁₄₄₀ T ₁₁₄₆₀ T ₁₁₄₈₀ T ₁₁₅₀₀ T ₁₁₅₂₀ T ₁₁₅₄₀ T ₁₁₅₆₀ T ₁₁₅₈₀ T ₁₁₆₀₀ T ₁₁₆₂₀ T ₁₁₆₄₀ T ₁₁₆₆₀ T ₁₁₆₈₀ T ₁₁₇₀₀ T ₁₁₇₂₀ T ₁₁₇₄₀ T ₁₁₇₆₀ T ₁₁₇₈₀ T ₁₁₈₀₀ T ₁₁₈₂₀ T ₁₁₈₄₀ T ₁₁₈₆₀ T ₁₁₈₈₀ T ₁₁₉₀₀ T ₁₁₉₂₀ T ₁₁₉₄₀ T ₁₁₉₆₀ T ₁₁₉₈₀ T ₁₂₀₀₀ T ₁₂₀₂₀ T ₁₂₀₄₀ T ₁₂₀₆₀ T ₁₂₀₈₀ T ₁₂₁₀₀ T ₁₂₁₂₀ T ₁₂₁₄₀ T ₁₂₁₆₀ T ₁₂₁₈₀ T ₁₂₂₀₀ T ₁₂₂₂₀ T ₁₂₂₄₀ T ₁₂₂₆₀ T ₁₂₂₈₀ T ₁₂₃₀₀ T ₁₂₃₂₀ T ₁₂₃₄₀ T ₁₂₃₆₀ T ₁₂₃₈₀ T ₁₂₄₀₀ T ₁₂₄₂₀ T ₁₂₄₄₀ T ₁₂₄₆₀ T ₁₂₄₈₀ T ₁₂₅₀₀ T ₁₂₅₂₀ T ₁₂₅₄₀ T ₁₂₅₆₀ T ₁₂₅₈₀ T ₁₂₆₀₀ T ₁₂₆₂₀ T ₁₂₆₄₀ T ₁₂₆₆₀ T ₁₂₆₈₀ T ₁₂₇₀₀ T ₁₂₇₂₀ T ₁₂₇₄₀ T ₁₂₇₆₀ T ₁₂₇₈₀ T ₁₂₈₀₀ T ₁₂₈₂₀ T ₁₂₈₄₀ T ₁₂₈₆₀ T ₁₂₈₈₀ T ₁₂₉₀₀ T ₁₂₉₂₀ T ₁₂₉₄₀ T ₁₂₉₆₀ T ₁₂₉₈₀ T ₁₃₀₀₀ T ₁₃₀₂₀ T ₁₃₀₄₀ T ₁₃₀₆₀ T ₁₃₀₈₀ T ₁₃₁₀₀ T ₁₃₁₂₀ T ₁₃₁₄₀ T ₁₃₁₆₀ T ₁₃₁₈₀ T ₁₃₂₀₀ T ₁₃₂₂₀ T ₁₃₂₄₀ T ₁₃₂₆₀ T ₁₃₂₈₀ T ₁₃₃₀₀ T ₁₃₃₂₀ T ₁₃₃₄₀ T ₁₃₃₆₀ T ₁₃₃₈₀ T ₁₃₄₀₀ T ₁₃₄₂₀ T ₁₃₄₄₀ T ₁₃₄₆₀ T ₁₃₄₈₀ T ₁₃₅₀₀ T ₁₃₅₂₀ T ₁₃₅₄₀ T ₁₃₅₆₀ T ₁₃₅₈₀ T ₁₃₆₀₀ T ₁₃₆₂₀ T ₁₃₆₄₀ T ₁₃₆₆₀ T ₁₃₆₈₀ T ₁₃₇₀₀ T ₁₃₇₂₀ T ₁₃₇₄₀ T ₁₃₇₆₀ T ₁₃₇₈₀ T ₁₃₈₀₀ T ₁₃₈₂₀ T ₁₃₈₄₀ T ₁₃₈₆₀ T ₁₃₈₈₀ T ₁₃₉₀₀ T ₁₃₉₂₀ T ₁₃₉₄₀ T ₁₃₉₆₀ T ₁₃₉₈₀ T ₁₄₀₀₀ T ₁₄₀₂₀ T ₁₄₀₄₀ T ₁₄₀₆₀ T ₁₄₀₈₀ T ₁₄₁₀₀ T ₁₄₁₂₀ T ₁₄₁₄₀ T ₁₄₁₆₀ T ₁₄₁₈₀ T ₁₄₂₀₀ T ₁₄₂₂₀ T ₁₄₂₄₀ T ₁₄₂₆₀ T ₁₄₂₈₀ T ₁₄₃₀₀ T ₁₄₃₂₀ T ₁₄₃₄₀ T ₁₄₃₆₀ T ₁₄₃₈₀ T ₁₄₄₀₀ T ₁₄₄₂₀ T ₁₄₄₄₀ T ₁₄₄₆₀ T ₁₄₄₈₀ T ₁₄₅₀₀ T ₁₄₅₂₀ T ₁₄₅₄₀ T ₁₄₅₆₀ T ₁₄₅₈₀ T ₁₄₆₀₀ T ₁₄₆₂₀ T ₁₄₆₄₀ T ₁₄₆₆₀ T ₁₄₆₈₀ T ₁₄₇₀₀ T ₁₄₇₂₀ T ₁₄₇₄₀ T ₁₄₇₆₀ T ₁₄₇₈₀ T ₁₄₈₀₀ T ₁₄₈₂₀ T ₁₄₈₄₀ T ₁₄₈₆₀ T ₁₄₈₈₀ T ₁₄₉₀₀ T ₁₄₉₂₀ T ₁₄₉₄₀ T ₁₄₉₆₀ T ₁₄₉₈₀ T ₁₅₀₀₀ T ₁₅₀₂₀ T ₁₅₀₄₀ T ₁₅₀₆₀ T ₁₅₀₈₀ T ₁₅₁₀₀ T ₁₅₁₂₀ T ₁₅₁₄₀ T ₁₅₁₆₀ T ₁₅₁₈₀ T ₁₅₂₀₀ T ₁₅₂₂₀ T ₁₅₂₄₀ T ₁₅₂₆₀ T ₁₅₂₈₀ T ₁₅₃₀₀ T ₁₅₃₂₀ T ₁₅₃₄₀ T ₁₅₃₆₀ T ₁₅₃₈₀ T ₁₅₄₀₀ T ₁₅₄₂₀ T ₁₅₄₄₀ T ₁₅₄₆₀ T ₁₅₄₈₀ T ₁₅₅₀₀ T ₁₅₅₂₀ T ₁₅₅₄₀ T ₁₅₅₆₀ T ₁₅₅₈₀ T ₁₅₆₀₀ T ₁₅₆₂₀ T ₁₅₆₄₀ T ₁₅₆₆₀ T ₁₅₆₈₀ T ₁₅₇₀₀ T ₁₅

REPORTE DE ANÁLISIS Y MUESTREO DE AGUA RESIDUAL

ELECTRON INVESTMENT, S.A

CAISAN, DISTRITO DE RENACIMIENTO

FECHA: 29 de marzo de 2019
NÚMERO DE INFORME: 2019-002-A339
NÚMERO DE PROPUESTA: 2019-A339-CH-001 V0
REDACTADO POR: Ing. María E. Puga / Lic. Glendy Arauz
REVISADO POR: Lic. Johana Olmos / Lic. Daniel Castillero



Licda Johana Patricia Olmos L.
QUIMICA
Cedula: 4-745-1007
Idoneidad N° 0609 Reg. N° 0706

Contenido	Página
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: Conclusión(es)	6
Sección 5: Equipo técnico	6
ANEXO 1: Certificado de calibración	7
ANEXO 2: Fotografía(s) del muestreo	8
ANEXO 3: Cadena de custodia del muestreo	9

Sección 1: Datos generales de la empresa		
Empresa	Electron Investment, S.A.	
Actividad principal	Generación de Electricidad	
Proyecto	Muestreo y análisis de agua residual	
Dirección	Distrito de Caisán, Provincia de Chiriquí	
Contraparte técnica	Ing. Rosmery Vázquez	
Fecha de Recepción de la Muestra	30 de marzo de 2019	
Sección 2: Método de medición		
Norma aplicable:		
<ul style="list-style-type: none"> 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. 		
Método: Ver sección 3 de resultados en la columna referente a los métodos utilizados.		
Equipos de muestreos utilizados para reportar resultados:		
<ul style="list-style-type: none"> Medidor de pH y temperatura, marca HACH, modelo HQ11d, número de Serie 130100033033, certificado de calibración en anexo 1 		
Procedimiento técnico:		
PT-35 Muestreo de matriz agua		
Condiciones Ambientales durante el muestreo:		
<ul style="list-style-type: none"> Durante la colecta el día estuvo soleada El cuerpo receptor se encuentra inaccesible por lo que no se puede medir la temperatura. 		
Parámetros analizados: Análisis de muestras de agua residual para determinar los parámetros según el "CIIU 41011 Generación, Transmisión y Distribución de Electricidad" . Los parámetros a determinar son los siguientes: potencial de hidrógeno (pH), temperatura (T), sólidos suspendidos (SST), sólidos totales (ST), turbiedad (NTU), demanda bioquímica de oxígeno (DBO ₅), demanda química de oxígeno (DQO), relación DQO/DBO, conductividad eléctrica (CE), coliformes totales (CT), aceites y grasas (AyG), e hidrocarburos totales (HT).		
Identificación de las muestras:		
# de muestra	Identificación del cliente	Coordenadas
333-CH-19	Presa Monte Lirio	17P 0308159 UTM 0973558
334-CH-19	Canal de descarga	17P 0299544 UTM 0969792

Sección 3: Resultado de análisis de la muestra

- **Identificación de la muestra: 333-CH-19**
- **Nombre de la muestra: Presa Monte Lirio**

PARÁMETRO	SÍMBOLO	UNIDAD	MÉTODO	RESULTADOS	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	2409,80	±0,40	1,0	1000,0
Conductividad Eléctrica	CE	µS / cm	SM 2510 B	182,40	±0,9	0,0	N.A.
Demandra Bioquímica de Oxígeno	DBO ₅	mg / L	SM 5210 B	<1,0	±0,21	1,0	35,0
Demandra Química de Oxígeno	DQO	mg / L	SM 5220 D	<3,00	±1,23	3,0	100,0
Hidrocarburos Totales	HT	mg / L	SM 5520 F	<0,05	± 1,8	0,05	5,0
Potencial de Hidrógeno	pH	---	SM 4500 H	6,65	±0,02	- 2,0	5,5-9,0
Relación DQO/DBO	---	---	---	N.A.	---	---	N.A.
Sólidos Suspendidos Totales	SST	mg / L	SM 2540 D	8,0	±3,0	5,0	35,0
Sólidos Totales	ST	mg / L	SM 2540 B	128,0	±5,4	2,5	N.A.
Temperatura	T	ΔT°C	SM 2550 B	28,20	±0,16	- 20,0	±3° de la T.N.
Turbiedad	NTU	NTU	SM 2130 B	4,52	±0,03	0,02	30,0

- 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.
- ** 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).

Sección 3: Resultado de análisis de la muestra

- **Identificación de la muestra: 334-CH-19**
- **Nombre de la muestra: Canal de descarga**

PARÁMETRO	SÍMBOLO	UNIDAD	MÉTODO	RESULTADOS	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	1986,30	±0,40	1,0	1000,0
Conductividad Eléctrica	CE	µS / cm	SM 2510 B	182,70	±0,9	0,0	N.A.
Demandra Bioquímica de Oxígeno	DBO ₅	mg / L	SM 5210 B	<1,00	±0,21	1,0	35,0
Demandra Química de Oxígeno	DQO	mg / L	SM 5220 D	<3,00	±1,23	3,0	100,0
Hidrocarburos Totales	HT	mg / L	SM 5520 F	<0,20	±1,8	0,2	5,0
Potencial de Hidrógeno	pH	---	SM 4500 H	6,80	±0,02	- 2,0	5,5-9,0
Relación DQO/DBO	---	---		NA	---	---	N.A.
Sólidos Suspendidos Totales	SST	mg / L	SM 2540 D	<5,0	±3,0	5,0	35,0
Sólidos Totales	ST	mg / L	SM 2540 B	128,0	±5,4	2,5	N.A.
Temperatura de la Descarga	T	ΔT°C	SM 2550 B	21,20	±0,16	- 20,0	±3° de la T.N.
Turbiedad	NTU	NTU	SM 2130 B	2,73	±0,03	0,02	30,0

- 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.
- ** 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).

Sección 4: Conclusión(es)

1. Se realizaron los muestreos y análisis de dos (2) muestras de agua residual.
2. Para las muestras (333-CH-19 y 334-CH-19) el parámetro Coliformes Totales se encuentra por encima del límite establecido 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
Henry Caballero	Químico idoneidad 0733/Técnico de campo	4-748-807
César Rovira	Químico/Técnico de campo	4-727-692

ANEXO 1: Certificado de calibración

Potenciómetro.



LABORATORIO DE METROLOGÍA BIOMÉDICA
DE METROLOGIA
BIOMEDICA

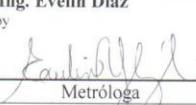
F-305



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: ENVIROLAB S.A. Customer name	Dirección: San Mateo, Calle 2da., David-Chiriquí. Address	
No. de Certificado: 14765-2018 Certificate number		
Solicitud de Trabajo No.: 252-2018 Order Number	Fecha de la Solicitud: 12 de octubre de 2018. Order Date	
Fecha de Calibración: 16 de octubre de 2018 Date of calibration		
Instrumento: Termómetro Instrument	Modelo: HQ11d Model	Número de Serie: 130100083033 Serial Number
Marca: HACH Manufacturer	Tipo: Digital Type	Identificación: INV-008 Id
División de Escala: 0,1 °C Scale division	Ámbito de Medición: -20 °C a 110 °C Measuring range	Puntos calibrados: 20 °C y 25 °C Calibrated points
Resolución: 0,1 °C Resolution	Exactitud: ± 1 °C Accuracy:	
Patrones utilizados: Termómetro de Resistencia de Platino con Activo 7466 Standards		
Resultados: Ver tablas en página 2 Results: See page 2		
Procedimiento utilizado: Comparación con patrón Used Procedure		
Condiciones ambientales de medición Environmental conditions of measurement		
Temperatura= 24,5 °C Temperature	Humedad Relativa= 50,5 % Relative Humidity	
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.		
Calibró: Ing. Evelin Díaz Calibrated by	Revisó: Ing. Epifanía Riley de Rotar Reviewed by	Fecha de emisión: 7 de marzo de 2019 Issued date
 Metróloga	 Metróloga/ Gerente del Laboratorio	



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



Presa Monte Lirio



Canal de descarga

ANEXO 3: Cadena de custodia del muestreo

CADENA DE CUSTODIA		No. 0717																	
PT-36-05 v.0 LE No. 019 "Acreditado ISO 17025"		ENVIROLAB Tels. 221-2253 / 323-7522 Email: ventas@envirolabonline.com www.envirolabonline.com																	
NOMBRE DEL CLIENTE: <u>Electra Investment S.A</u> PROYECTO: <u>Muestreo de agua</u> DIRECCIÓN: <u>Caiza</u> PROVINCIA: <u>Chiriquí</u> GERENTE DE PROYECTO: <u>Rosmary Vázquez</u>		Sección A Tipo de Muestreo 1. Simple 2. Compuesto 3. Otro: 4. 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:																	
		Datos de Campo <table border="1"> <thead> <tr> <th>#</th> <th>Identificación de la muestra</th> <th>Fecha del muestreo</th> <th>Hora de muestreo</th> <th>No. de envases</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Presas Minas Lino</td> <td>29-03-19</td> <td>11:15 AM</td> <td>5</td> </tr> </tbody> </table>		#	Identificación de la muestra	Fecha del muestreo	Hora de muestreo	No. de envases	1	Presas Minas Lino	29-03-19	11:15 AM	5						
#	Identificación de la muestra	Fecha del muestreo	Hora de muestreo	No. de envases															
1	Presas Minas Lino	29-03-19	11:15 AM	5															
		Analisis a realizar <table border="1"> <thead> <tr> <th>Conductividad</th> <th>Cloro residual (mg/L)</th> <th>Turb. (NTU)</th> <th>O.D. (mg/L)</th> <th>PH</th> <th>T (°C)</th> <th>Coordenadas</th> <th>Tipo de Muestra (Elegir de la sección B)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>UTM 0913558</td> <td>Agua</td> </tr> </tbody> </table>		Conductividad	Cloro residual (mg/L)	Turb. (NTU)	O.D. (mg/L)	PH	T (°C)	Coordenadas	Tipo de Muestra (Elegir de la sección B)	—	—	—	—	1	2	UTM 0913558	Agua
Conductividad	Cloro residual (mg/L)	Turb. (NTU)	O.D. (mg/L)	PH	T (°C)	Coordenadas	Tipo de Muestra (Elegir de la sección B)												
—	—	—	—	1	2	UTM 0913558	Agua												
		Observaciones: <i>Martina Soleado.</i>																	
		Entregado por: <i>Henry Caballero</i> Recibido por: <i>Henry J. Henao</i> Firma del Cliente: <i>J. Henao</i>																	
		Fecha: <i>29-03-19</i> Hora: <i>8:00 pm</i> Menor de 4°C Fecha: <i>30-03-19</i> Hora: <i>8:30 am</i> Temperatura Ambiente Fecha: <i>29-03-19</i> Hora: <i>18:14</i> Muestreador: <i>Henry J. Henao</i> Firma: <i>César Pérez</i>																	
		Temperatura de la muestra																	

Nº 0706

 ENVIROLAB
 Tels: 221-2233 / 322-7522
 Email: ventas@envirolabonline.com
 www.envirolabonline.com

CADENA DE CUSTODIA

PT-36-05 v.0

LE No. 019

"Acreditado ISO 17025"

 NOMBRE DEL CLIENTE: Electron Invest ment S.A
 PROYECTO: Muestreo de aguas residuales
 DIRECCIÓN: Carretera Chiriquí
 PROVINCIA: Chiriquí
 GERENTE DE PROYECTO: Boomer Uzquiza

Sección A		Sección B	
Tipo de Muestreo		Tipo de Muestra	
1.	Simple	1.	Agua Residual
2.	Compuesto	2.	Agua Superficial
3.	Otro.	3.	Agua de Mar
4.	No Aplica	4.	Agua Potable
		5.	Agua Subterránea
		6.	Sedimento
		7.	Suelo
		8.	Lodos
		9.	Otro:

#	Identificación de la muestra	Datos de Campo						Análisis a realizar					
		Fecha del muestreo	Hora de muestreo	No. de envases	pH	T (°C)	O.D. (mg/L)	Turb. (NTU)	Cloro residual (mg/L)	Conductividad	Tipo de Muestreo (Elegir de la sección A)	Tipo de Muestra (Elegir de la sección B)	Coordenadas
1	Canal de Descarga	29-03-19	12:00pm	5	6.91	20.2	—	—	—	—	1	17 P 02 99 544	—
2	Canal de Descarga	29-03-19	2:00pm	5	6.94	19.5	—	—	—	—	2	17 P 02 99 544	—
3	Canal de Descarga	29-03-19	4:00pm	5	7.01	22.3	—	—	—	—	2	17 P 02 99 544	—
4	Canal de Descarga	29-03-19	6:00pm	5	6.95	22.6	—	—	—	—	2	17 P 02 99 544	—

Observaciones: * Día Soleado * Temperatura del cuerpo receptor inaccesible.

 Entregado por: Henry Caballero
 Recibido por: Gelepi Herencia
 Firma del Cliente: —

 Fecha: 29-03-19 Hora: 8:00 pm
 Fecha: 30-3-19 Hora: 8:30 a.m.
 Fecha: 29-3-19 Hora: 18:19

Temperatura de la muestra

Menor de 4 °C

Temperatura Ambiente

 Muestreador: Henry Caballero Herencia
 Firma: —

REPORTE DE ANÁLISIS Y MUESTREO DE AGUA RESIDUAL

ELECTRON INVESTMENT, S.A

CAISAN, DISTRITO DE RENACIMIENTO

FECHA: 23 de abril de 2019
NÚMERO DE INFORME: 2019-004-A339
NÚMERO DE PROPUESTA: 2019-A339-CH-001 V0
REDACTADO POR: Ing. María E. Puga / Lic. Glendy Arauz
REVISADO POR: Lic. Johana Olmos / Lic. Daniel Castillero


Licda Johana Patricia Olmos L.
QUÍMICA
Cédula: 4-745-1007
Idoneidad N° 0609 Reg. N° 0706

Contenido

Página

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: Conclusión(es)	6
Sección 5: Equipo técnico	6
ANEXO 1: Certificado de calibración	7
ANEXO 2: Fotografía(s) del muestreo	8
ANEXO 3: Cadena de custodia del muestreo	9

Sección 1: Datos generales de la empresa

Empresa	Electron Investment, S.A.
Actividad principal	Generación de Electricidad
Proyecto	Muestreo y análisis de agua residual
Dirección	Distrito de Caisán, Provincia de Chiriquí
Contraparte técnica	Ing. Rosmery Vázquez
Fecha de Recepción de la Muestra	24 de abril de 2019

Sección 2: Método de medición

Norma aplicable:

- 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.

Método: Ver sección 3 de resultados en la columna referente a los métodos utilizados.

Equipos de muestreos utilizados para reportar resultados:

- Medidor de pH y temperatura, marca HACH, modelo HQ11d, número de Serie 130100033033, certificado de calibración en anexo 1

Procedimiento técnico:

PT-35 Muestreo de matriz agua

Condiciones ambientales durante el muestreo:

- Durante la colecta la mañana estuvo soleada.
- El cuerpo receptor se encuentra inaccesible por lo que no se puede medir la temperatura.

Parámetros analizados: Análisis de muestras de agua residual para determinar los parámetros según el **"CIIU 41011"**

"Generación, Transmisión y Distribución de Electricidad". Los parámetros a determinar son los siguientes: potencial de hidrógeno (pH), temperatura (T), sólidos suspendidos (SST), sólidos totales (ST), turbiedad (NTU), demanda bioquímica de oxígeno (DBO₅), demanda química de oxígeno (DQO), relación DQO/DBO, conductividad eléctrica (CE), coliformes totales (CT), aceites y grasas (AyG), e hidrocarburos totales (HT).

Identificación de las muestras:

# de muestra	Identificación del cliente	Coordenadas
399-CH-19	Presa Monte Lirio	17P 0308159 UTM 0973558
400-CH-19	Canal de descarga	17P 0299553 UTM 0969795

Sección 3: Resultado de análisis de la muestra

- **Identificación de la muestra: 399-CH-19**
- **Nombre de la muestra: Presa Monte Lirio**

PARÁMETRO	SÍMBOLO	UNIDAD	MÉTODO	RESULTADOS	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	>2419,6	±0,40	1,0	1000,0
Conductividad Eléctrica	CE	µS / cm	SM 2510 B	185,3	±0,9	0,0	N.A.
Demandra Bioquímica de Oxígeno	DBO ₅	mg / L	SM 5210 B	<1,0	±0,21	1,0	35,0
Demandra Química de Oxígeno	DQO	mg / L	SM 5220 D	<3,00	±1,23	3,0	100,0
Hidrocarburos Totales	HT	mg / L	SM 5520 F	<0,05	± 1,8	0,05	5,0
Potencial de Hidrógeno	pH	---	SM 4500 H	6,69	±0,02	- 2,0	5,5-9,0
Relación DQO/DBO	---	---	---	N.A.	---	---	N.A.
Sólidos Suspendidos Totales	SST	mg / L	SM 2540 D	8,0	±3,0	5,0	35,0
Sólidos Totales	ST	mg / L	SM 2540 B	108,0	±5,4	2,5	N.A.
Temperatura	T	ΔT°C	SM 2550 B	20,1	±0,16	- 20,0	±3° de la T.N.
Turbiedad	NTU	NTU	SM 2130 B	7,46	±0,03	0,02	30,0

- 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.
- ** 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).

Sección 3: Resultado de análisis de la muestra

- **Identificación de la muestra: 400-CH-19**
- **Nombre de la muestra: Canal de descarga**

PARÁMETRO	SÍMBOLO	UNIDAD	MÉTODO	RESULTADOS	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	>2419,6	±0,40	1,0	1000,0
Conductividad Eléctrica	CE	µS / cm	SM 2510 B	181,0	±0,9	0,0	N.A.
Demandas Bioquímica de Oxígeno	DBO ₅	mg / L	SM 5210 B	<1,00	±0,21	1,0	35,0
Demandas Química de Oxígeno	DQO	mg / L	SM 5220 D	<3,00	±1,23	3,0	100,0
Hidrocarburos Totales	HT	mg / L	SM 5520 F	<0,20	±1,8	0,2	5,0
Potencial de Hidrógeno	pH	---	SM 4500 H	6,67	±0,02	- 2,0	5,5-9,0
Relación DQO/DBO	---	---		NA	---	---	N.A.
Sólidos Suspendidos Totales	SST	mg / L	SM 2540 D	<5,0	±3,0	5,0	35,0
Sólidos Totales	ST	mg / L	SM 2540 B	100,0	±5,4	2,5	N.A.
Temperatura de la Descarga	T	ΔT°C	SM 2550 B	21,3	±0,16	- 20,0	±3° de la T.N.
Temperatura cuerpo del receptor				22,7			
Turbiedad	NTU	NTU	SM 2130 B	8,99	±0,03	0,02	30,0

- 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.
- ** 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).

Sección 4: Conclusión(es)

1. Se realizaron los muestreos y análisis de dos (2) muestras de agua residual.
2. Para las muestras (399-CH-19 y 400-CH-19) el parámetro Coliformes Totales se encuentra por encima del límite establecido 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
Mario Ortiz	Técnico de campo	4-747-1758
Kaetcy González	Técnico de campo	4-749-1051

ANEXO 1: Certificado de calibración

Potenciómetro.



LABORATORIO DE METROLOGÍA BIOMÉDICA
DE METROLOGÍA
BIOMÉDICA

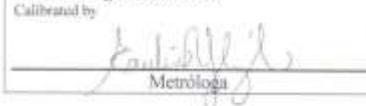
F-305



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



PROMED

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

ANEXO 2: Fotografía(s) del muestreo



Presa Monte Lirio



Canal de descarga

ANEXO 3: Cadena de custodia del muestreo

CADENA DE CUSTODIA																																																																					
PT-35-05 v.1																																																																					
No.CHI 0101																																																																					
ENVIRLAB Tel: 521-7217, 723-7522 Email: envirolab@envirolab.mx Av. de los Márquez 2000																																																																					
<table border="1"> <tr> <td colspan="2">Section A</td> <td colspan="2">Section B</td> <td colspan="4">Section C</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Tipo de Muestreo</td> <td colspan="2">Tipo de Muestra</td> <td colspan="4">Área de Muestreo</td> </tr> <tr> <td>1. Recolección</td> <td>2. Colectores</td> <td>3. Agua residual</td> <td>4. Agua Potable</td> <td>5. Agua Subterránea</td> <td>6. Suelo</td> <td>7. Aire</td> <td>8. Vegetación</td> </tr> <tr> <td>9. Lluvia</td> <td>10. Otros</td> <td>11. Agua Pluvial</td> <td>12. Agua Industrial</td> <td>13. Agua de Riego</td> <td>14. Agua de Baño</td> <td>15. Agua de Servicio</td> <td>16. Agua de Riego</td> </tr> </table>										Section A		Section B		Section C				Tipo de Muestreo		Tipo de Muestra		Área de Muestreo				1. Recolección	2. Colectores	3. Agua residual	4. Agua Potable	5. Agua Subterránea	6. Suelo	7. Aire	8. Vegetación	9. Lluvia	10. Otros	11. Agua Pluvial	12. Agua Industrial	13. Agua de Riego	14. Agua de Baño	15. Agua de Servicio	16. Agua de Riego																												
Section A		Section B		Section C																																																																	
Tipo de Muestreo		Tipo de Muestra		Área de Muestreo																																																																	
1. Recolección	2. Colectores	3. Agua residual	4. Agua Potable	5. Agua Subterránea	6. Suelo	7. Aire	8. Vegetación																																																														
9. Lluvia	10. Otros	11. Agua Pluvial	12. Agua Industrial	13. Agua de Riego	14. Agua de Baño	15. Agua de Servicio	16. Agua de Riego																																																														
<table border="1"> <tr> <td colspan="10">Datos del Campo</td> </tr> <tr> <td>#</td> <td>Identificación de la muestra</td> <td>Fecha del muestreo</td> <td>Hora de muestreo</td> <td>No. de envases</td> <td>T°C</td> <td>O.D. (mg/l)</td> <td>Turb. (NTU)</td> <td>Círculo residual (miguel)</td> <td>Conductividad [mS/cm o µS/cm]</td> </tr> <tr> <td>1.</td> <td>Boquilla de agua</td> <td>23-4-19</td> <td>12:00 pm</td> <td>5</td> <td>18.9</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>100000/250000</td> </tr> <tr> <td>2.</td> <td>Boquilla de agua</td> <td>23-4-19</td> <td>12:00 pm</td> <td>5</td> <td>18.3</td> <td>21.4</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>100000/250000</td> </tr> <tr> <td>3.</td> <td>Boquilla de agua</td> <td>23-4-19</td> <td>12:00 pm</td> <td>5</td> <td>18.1</td> <td>21.9</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>100000/250000</td> </tr> <tr> <td>4.</td> <td>Boquilla de agua</td> <td>23-4-19</td> <td>12:00 pm</td> <td>5</td> <td>18.0</td> <td>21.9</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>100000/250000</td> </tr> </table>										Datos del Campo										#	Identificación de la muestra	Fecha del muestreo	Hora de muestreo	No. de envases	T°C	O.D. (mg/l)	Turb. (NTU)	Círculo residual (miguel)	Conductividad [mS/cm o µS/cm]	1.	Boquilla de agua	23-4-19	12:00 pm	5	18.9	—	—	—	100000/250000	2.	Boquilla de agua	23-4-19	12:00 pm	5	18.3	21.4	—	—	100000/250000	3.	Boquilla de agua	23-4-19	12:00 pm	5	18.1	21.9	—	—	100000/250000	4.	Boquilla de agua	23-4-19	12:00 pm	5	18.0	21.9	—	—	100000/250000
Datos del Campo																																																																					
#	Identificación de la muestra	Fecha del muestreo	Hora de muestreo	No. de envases	T°C	O.D. (mg/l)	Turb. (NTU)	Círculo residual (miguel)	Conductividad [mS/cm o µS/cm]																																																												
1.	Boquilla de agua	23-4-19	12:00 pm	5	18.9	—	—	—	100000/250000																																																												
2.	Boquilla de agua	23-4-19	12:00 pm	5	18.3	21.4	—	—	100000/250000																																																												
3.	Boquilla de agua	23-4-19	12:00 pm	5	18.1	21.9	—	—	100000/250000																																																												
4.	Boquilla de agua	23-4-19	12:00 pm	5	18.0	21.9	—	—	100000/250000																																																												
<table border="1"> <tr> <td colspan="10">Observaciones: <i>Alta agua</i></td> </tr> <tr> <td>Entregado por:</td> <td><i>Mario Ochoa</i></td> <td>Fecha: 23-4-19</td> <td>8:00</td> <td>Env. 8:00</td> <td>8:00</td> <td>8:00</td> <td>8:00</td> <td>8:00</td> <td>8:00</td> </tr> <tr> <td>Recoleto por:</td> <td><i>Edgar Chávez</i></td> <td>Fecha: 23-4-19</td> <td>8:00</td> <td>Env. 8:00</td> <td>8:00</td> <td>8:00</td> <td>8:00</td> <td>8:00</td> <td>8:00</td> </tr> <tr> <td>Firma del Cliente:</td> <td><i>Alfredo Gómez</i></td> <td>Fecha: 23-4-19</td> <td>8:00</td> <td>Env. 8:00</td> <td>8:00</td> <td>8:00</td> <td>8:00</td> <td>8:00</td> <td>8:00</td> </tr> </table>										Observaciones: <i>Alta agua</i>										Entregado por:	<i>Mario Ochoa</i>	Fecha: 23-4-19	8:00	Env. 8:00	8:00	8:00	8:00	8:00	8:00	Recoleto por:	<i>Edgar Chávez</i>	Fecha: 23-4-19	8:00	Env. 8:00	8:00	8:00	8:00	8:00	8:00	Firma del Cliente:	<i>Alfredo Gómez</i>	Fecha: 23-4-19	8:00	Env. 8:00	8:00	8:00	8:00	8:00	8:00																				
Observaciones: <i>Alta agua</i>																																																																					
Entregado por:	<i>Mario Ochoa</i>	Fecha: 23-4-19	8:00	Env. 8:00	8:00	8:00	8:00	8:00	8:00																																																												
Recoleto por:	<i>Edgar Chávez</i>	Fecha: 23-4-19	8:00	Env. 8:00	8:00	8:00	8:00	8:00	8:00																																																												
Firma del Cliente:	<i>Alfredo Gómez</i>	Fecha: 23-4-19	8:00	Env. 8:00	8:00	8:00	8:00	8:00	8:00																																																												
<p>Temperatura de la muestra</p> <table> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> Agua de 3°C</td> <td><input type="checkbox"/> Temperatura ambiente</td> </tr> </table> <p>Muestreado: <i>Mario Ochoa</i> / <i>Luis Alfonso</i> Firma: <i>Mario Ochoa</i> / <i>Luis Alfonso</i></p>										<input checked="" type="checkbox"/> Agua de 3°C	<input type="checkbox"/> Temperatura ambiente																																																										
<input checked="" type="checkbox"/> Agua de 3°C	<input type="checkbox"/> Temperatura ambiente																																																																				
<table border="1"> <tr> <td>Entregado por:</td> <td><i>Mario Ochoa</i></td> <td>Fecha: 23-4-19</td> <td>8:00</td> <td>Env. 8:00</td> <td>8:00</td> <td>8:00</td> <td>8:00</td> <td>8:00</td> <td>8:00</td> </tr> <tr> <td>Recoleto por:</td> <td><i>Edgar Chávez</i></td> <td>Fecha: 23-4-19</td> <td>8:00</td> <td>Env. 8:00</td> <td>8:00</td> <td>8:00</td> <td>8:00</td> <td>8:00</td> <td>8:00</td> </tr> <tr> <td>Firma del Cliente:</td> <td><i>Alfredo Gómez</i></td> <td>Fecha: 23-4-19</td> <td>8:00</td> <td>Env. 8:00</td> <td>8:00</td> <td>8:00</td> <td>8:00</td> <td>8:00</td> <td>8:00</td> </tr> </table>										Entregado por:	<i>Mario Ochoa</i>	Fecha: 23-4-19	8:00	Env. 8:00	8:00	8:00	8:00	8:00	8:00	Recoleto por:	<i>Edgar Chávez</i>	Fecha: 23-4-19	8:00	Env. 8:00	8:00	8:00	8:00	8:00	8:00	Firma del Cliente:	<i>Alfredo Gómez</i>	Fecha: 23-4-19	8:00	Env. 8:00	8:00	8:00	8:00	8:00	8:00																														
Entregado por:	<i>Mario Ochoa</i>	Fecha: 23-4-19	8:00	Env. 8:00	8:00	8:00	8:00	8:00	8:00																																																												
Recoleto por:	<i>Edgar Chávez</i>	Fecha: 23-4-19	8:00	Env. 8:00	8:00	8:00	8:00	8:00	8:00																																																												
Firma del Cliente:	<i>Alfredo Gómez</i>	Fecha: 23-4-19	8:00	Env. 8:00	8:00	8:00	8:00	8:00	8:00																																																												

Cadena de Custodia									
Identificación de la muestra					Datos de Campo				
#	Identificación de la muestra	Fecha del muestreo	Hora de muestreo	No. de envase(s)	T (°C)	QD (mg/L)	Turb. (NTU)	Cloro residual (mg/L)	Conductividad (mS/cm)
1	Sitio Pisc.	23-4-17	10:00	5	26.1	—	—	—	—
Análisis a realizar									
<input checked="" type="checkbox"/> Temperatura de la muestra <input type="checkbox"/> Monitor de pH <input type="checkbox"/> Temperatura Ambiental									
Observaciones:									
Entregado por:		Firma:		Fecha:		Hora:		Firma:	
Recibido por:		Firma:		Fecha:		Hora:		Firma:	
Firma del Cliente:									

... FIN DEL DOCUMENTO ...

--- FIN DEL DOCUMENTO ---