



Laboratorio Ambiental y de Higiene Ocupacional



REPORTE DE MUESTREO Y ANÁLISIS DE AGUA DE MAR Y SEDIMENTOS

PROYECTO MUELLE FISCAL DE BOCA CHICA BOCA CHICA, SAN LORENZO, CHIRQUI

FECHA DE MUESTREO: 15 de marzo de 2022

FECHA DE ANÁLISIS: Del 15 al 20 de marzo de 2022

NÚMERO DE INFORME: 2022-CH-044-111-001

NÚMERO DE PROPUESTA: 2022-CH-044 v.1

REDACTADO POR: Ing. Fátima Guerra

REVISADO POR: Lic. Johana Olmos / Lic. Olmedo Otero

Johana Olmos L.
DNI: 41101111
Identidad N° 2020 - Tel. N° 9798

Olmedo OLMEDO OTERO
Biólogo - CTCB
Idoneidad No. 276



Laboratorio Ambiental y de Higiene Ocupacional



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: Conclusiones	6
Sección 5: Equipo técnico	6
ANEXO 1: Certificado de calibración	7
ANEXO 2: Fotografías del muestreo	9
ANEXO 3: Cadena de custodia del muestreo	11

Sección 1: Datos generales de la empresa	
Empresa	ININCO, S.A.
Actividad principal	Construcción
Proyecto	Análisis de agua de mar y sedimentos
Dirección	Provincia de Chiriquí
Contraparte técnica	Katrina Murray
Fecha de Recepción de la Muestra	12 de marzo de 2022

Sección 2: Método de medición													
Norma aplicable	<ul style="list-style-type: none"> Anteproyecto de aguas marinas y costeras. 												
Método:	<ul style="list-style-type: none"> 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"> Sonda multiparamétrica, marca Lovibond, modelo Sensor Direct 335 número de Serie 37502138, certificado de calibración en anexo 1. 												
Procedimiento técnico	<ul style="list-style-type: none"> PT-35 Procedimiento de muestreo de aguas 												
Condiciones Ambientales durante el muestreo	<ul style="list-style-type: none"> Durante la colecta de la muestra la mañana estuvo soleado 												
Parámetros analizados	<p>Análisis de dos (2) muestras de agua de mar para determinar los parámetros: Aceites y grasas, coliformes totales, conductividad eléctrica, DBO, DQO, Hidrocarburos totales, pH, Relación DQO/DBO, sólidos disueltos, sólidos sedimentables, sólidos suspendidos, sólidos totales, temperatura y turbiedad.</p> <p>Análisis de una (1) muestra de sedimento de mar para determinar los parámetros: hidrocarburos totales.</p>												
Identificación de las Muestras	<table border="1"> <thead> <tr> <th># de muestra</th> <th>Identificación del cliente</th> <th>Coordinadas</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>935-CH-22</td> <td>Cerca de la costa</td> <td>17P 365666 UTM 908721</td> </tr> <tr> <td>936-CH-22</td> <td>Punto final de muelle</td> <td>17P 365696 UTM 908636</td> </tr> <tr> <td>937-CH-22</td> <td>Sedimento de muelle fiscal</td> <td>17P 365666 UTM 908721</td> </tr> </tbody> </table>	# de muestra	Identificación del cliente	Coordinadas	935-CH-22	Cerca de la costa	17P 365666 UTM 908721	936-CH-22	Punto final de muelle	17P 365696 UTM 908636	937-CH-22	Sedimento de muelle fiscal	17P 365666 UTM 908721
# de muestra	Identificación del cliente	Coordinadas											
935-CH-22	Cerca de la costa	17P 365666 UTM 908721											
936-CH-22	Punto final de muelle	17P 365696 UTM 908636											
937-CH-22	Sedimento de muelle fiscal	17P 365666 UTM 908721											



Sección 3: Resultado de Análisis de la Muestra

Identificación de la Muestra	935-CH-22
Nombre de la Muestra	Cerca de la costa

PARÁMETRO	SÍMBOLO	UNIDAD	MÉTODO	RESULTADO	INCERTIDUMBRE	L.M.C.	LÍMITE MÁXIMO
Aceites y Grasas	AyG	mg/L	SM 5520 B	<0,50	(*)	0,50	<0,50
Coliformes Totales**	C.T.	NMP / 100 mL	SM 9223 B	123,40	±2,10	1,00	<500
Conductividad Eléctrica	C.E.	µS/cm	SM 2510 B	26500,00	±0,60	0,05	N. A
Demandra Bioquímica de Oxígeno	DBO ₅	mg/L	SM 5210 B Modificado	5,84	±0,48	2,00	<2,00
Demandra Química de Oxígeno	DQO	mg/L	SM 5220 D Modificado	13,00	±0,74	3,00	N. A
Relación DQO/DBO ₅ **	---	---	Cálculo	2,23	(*)	(*)	N. A
Hidrocarburos Totales	H.C.T.	mg/L	SM 5520 F	<0,42	(*)	0,42	<50,00
Potencial de Hidrógeno	pH	UpH	SM 4500 H ⁺ B Modificado	7,74	±4,18	15,00	6,5-9,0
Sólidos Suspendidos	S.S.T.	mg/L	SM 2540 D	12,00	±1,84	7,00	<50,00
Sólidos Disueltos	S.T.D.	mg/L	SM 2540 C	15670,00	±5,40	10,00	<35000,0
Sólidos Totales	S.T.	mg/L	SM 2540 B	15684,00	±1,73	9,00	<36000,0
Temperatura	T°	°C	SM 2550 B modificado	29,90	± 0,10	0,10	N. A
Turbiedad	UNT	UNT	SM 2130 B Modificado	0,52	±0,14	0,18	<25,00

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.
- (*) no determinada.
- *Análisis subcontratados.
- **Análisis fuera 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 periodo 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	936-CH-22
Nombre de la Muestra	Punta final del muelle

PARÁMETRO	SÍMBOLO	UNIDAD	MÉTODO	RESULTADO	INCERTIDUMBRE	L.M.C.	LÍMITE MÁXIMO
Aceites y Grasas	AyG	mg/L	SM 5520 B	<0,50	(*)	0,50	<0,50
Coliformes Totales**	C.T.	NMP / 100 mL	SM 9223 B	112,60	±1,90	1,00	<500
Conductividad Eléctrica	C.E.	µS/cm	SM 2510 B	26300,00	±0,6	0,05	N. A
Demandra Bioquímica de Oxígeno	DBO ₅	mg/L	SM 5210 B Modificado	7,47	±0,48	2,00	<2,00
Demandra Química de Oxígeno	DQO	mg/L	SM 5220 D Modificado	17,00	±0,74	3,00	N. A
Relación DQO/DBO ₅ **	---	---	Cálculo	2,28	(*)	(*)	N. A
Hidrocarburos Totales	H.C.T.	mg/L	SM 5520 F	<0,42	(*)	0,42	<50,00
Potencial de Hidrógeno	pH	UpH	SM 4500 H ⁺ B Modificado	7,73	±4,18	15,00	6,5-9,0
Sólidos Suspensidos	S.S.T.	mg/L	SM 2540 D	8,00	±1,84	7,00	<50,00
Sólidos Disueltos	S.T.D.	mg/L	SM 2540 C	15004,00	±5,40	10,00	<35000,0
Sólidos Totales	S.T.	mg/L	SM 2540 B	15014,00	±1,73	9,00	<36000,0
Temperatura	T°	°C	SM 2550 B modificado	29,90	± 0,10	0,10	N. A
Turbiedad	UNT	UNT	SM 2130 B Modificado	0,65	±0,14	0,18	<25,00

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.
- (*) no determinada.
- *Análisis subcontratados.
- **Análisis fuera 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	937-CH-22
Nombre de la Muestra	Sedimento / Área de muelle fiscal

PARÁMETRO	SÍMBOLO	UNIDAD	MÉTODO	RESULTADO	INCERTIDUMBRE	L.M.C.	LÍMITE MÁXIMO
Hidrocarburos Totales**	H.C.T.	mg/L	SM 5520 F	1,00	(*)	0,42	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.
- (*) no determinada.
- *Análisis subcontratados.
- **Análisis fuera 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: Conclusiones

- Se realizó el análisis de dos (2) muestra de agua de mar y una (1) muestra de sedimento.
- Para la muestra (935-CH-22, 936-CH-22), un (1) parámetro normados analizado, demanda bioquímica de oxígeno, está fuera de los límites permitidos en el Anteproyecto de aguas marinas y costeras.

Sección 5: Equipo técnico

Nombre	Cargo	Identificación
Ronald Martínez	Técnico de Campo	4-760-1178



Laboratorio Ambiental y de Higiene Ocupacional



ANEXO 1: Certificado de calibración

		Certificado de Calibración Calibration certificate CAL-21/00411	
<p>DATOS DE IDENTIFICACIÓN DEL OBJETO CALIBRADO <i>Identification of the calibrated object</i></p> <p>Cliente : ENVIROLAB, S.A. Customer : Dirección : Urb. Barrio San Mateo, Calle 2DA Oeste Sur, Casa 1-, David, Chiriquí (PANAMÁ) Address : País : PANAMÁ Country :</p> <p>Objeto calibrado : TERMÓMETRO DIGITAL <i>Calibrated object</i></p> <p>Tipo de sensor : TERMISTOR <i>Sensor type</i></p> <p>Fabricante : LOVIBOND <i>Manufacturer</i></p> <p>Modelo : SD 335 <i>Model</i></p> <p>Número de serie : 37502138 <i>Serial Number</i></p> <p>Nº de Identificación : INV-067 <i>Identifier</i></p> <p>Nº de muestra : MU-21/00461 <i>Item N°</i></p> <p>Fecha de recepción : 2021-07-05 <i>Reception date</i></p> <p>Lugar de Calibración : METRILAB <i>Place of Calibration</i></p> <p>Fecha de Calibración : 2021-07-07 <i>Date of Calibration</i></p> <p>Vigente hasta : 2022-07-07 * (Especificado por el cliente) <i>Valid until</i></p> <p>CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL OBJETO CALIBRADO <i>Technical characteristics of the calibrated object</i></p> <p>Rango de medición : (-5 a 150) °C <i>Measuring range</i></p> <p>Valor de división : 0,1 °C <i>Division value</i></p> <p>Exactitud : ± 0,3 °C <i>Accuracy</i></p> <p>CONDICIONES AMBIENTALES DURANTE LA CALIBRACIÓN <i>Environment Conditions during Calibration:</i></p> <p>Temperatura : (23,0 ± 0,3) °C <i>Temperature</i></p> <p>Humedad Relativa : (54 ± 1) %HR <i>Relative Humidity</i></p> <p>MÉTODO DE CALIBRACIÓN <i>Calibration Method</i></p> <p>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 isotermico). Todas las temperaturas dadas en este informe son las definidas por la Escala Internacional de Temperatura de 1990 (ITS-90).</p> <p>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).</p> <p>Este equipo ha sido calibrado siguiendo las instrucciones del Procedimiento CEM-TH-001 para la calibración por comparación de Termómetros <i>This equipment has been calibrated following the instructions of Procedure CEM-TH-001 for the calibration by comparison of Thermometers</i></p> <p>Sobre el intervalo de calibración <i>About calibration interval</i></p> <p>* 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". <i>* 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".</i></p> <p>GERENTE TÉCNICO / Technical manager Angel A. Escorche Revisado y Aprobado / Revised and approved Fecha de Emisión : 2021-07-06 <i>Date of issue</i></p>			



Laboratorio Ambiental y de Higiene Ocupacional



Certificado de Calibración

Calibration Certificate

CAL-21/00411

PATRONES UTILIZADOS

(Descripción)

Descripción	Serial Número N°	Nº Certificado Número N°	Prox. Calibración Next Calibration date	Trasferibilidad Transferability
BARÓ TERMOSTÁTICO POLYSCIENCE P015RCAL	01081150107	ICAL-20-00016	2022-05-18	NIST-RPL
TERMÓMETRO THERMOWORKS 222-565	011261540	ICAL-20-00120	2021-10-21	NIST-RPL

INSPECCIÓN VISUAL

(Visual Inspectar)

- ¿Están en buen estado general?
- El indicador enciende y muestra los dígitos completos?

• ¿Puede el sensor y sistema en buen estado funcionar?

Si

(Observaciones:

(Observaciones)

PRUEBAS Y RESULTADOS

(Pruebas realizadas)

RESULTADO INICIAL (n=10)

Set Point °C	LP (Prom) °C	U (Prom) °C	C (LP-U) °C	E.M.P. °C	U (k=2) °C	CONFORMIDAD (C&U+E.M.P.)
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-

RESULTADO FINAL (n=10)

Set Point °C	LP (Prom) °C	U (Prom) °C	C (LP-U) °C	E.M.P. °C	U (k=2) °C	CONFORMIDAD (C&U+E.M.P.)
0°C	0.01	0.0	0.01	± 0.3	± 0.06	-
25°C	25.05	24.8	0.25	± 0.3	± 0.06	-
50°C	49.97	49.9	0.07	± 0.3	± 0.06	-
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-

Levante la mano para revisar el resultado. U (Prom) La variancia estándar correspondiente a la medición. C (LP-U) Correspondiente a la variancia correspondiente a la medición. E.M.P. Error Mínimo de Precisión. U (k=2) Variancia multiplicada por k=2. U (k=2) Variancia multiplicada por k=2.

CORRECCIONES (RESULTADOS FINALES)



OBSERVACIONES FINALES

(Por observación)

- * 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 bañó termostático, fue de al menos 45 minutos antes de tomar cada lectura.

FIN DEL CERTIFICADO

F-CEM-FI-001-01 Rev. A

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN METRCONTROL, Paseo Paitilla, Distrito de Panamá
www.metrcontrol.com | +507-6822-7613

Página 2 de 2

ANEXO 2: Fotografías del muestreo



Final de futuro muelle



Cerca de la costa



Sedimento futuro muelle



Laboratorio Ambiental y de Higiene Ocupacional



ANEXO 3: Cadena de custodia del muestreo

CADENA DE CUSTODIA														
PT-36-05 v.3 Tel: 221-3253 / 323-7532 E-mail: veronica@envirolabonline.com www.envirolabonline.com											Nº 1156			
NOMBRE DEL CLIENTE: Ingeniería Katriona Murray PROYECTO: Muestreo de Agua de Mar DIRECCIÓN: Paseo Chico - San Lorenzo PROVINCIA: Miraflores GERENTE DE PROYECTO: Katriona Murray				Sección A Tipo de Muestras 1. Sólido 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. Lodo 9. Otro:			Sección C Área Recogida 1. Natural 2. Alcantarillado 3. Suelo 4. Otro:				
#	Identificación de la muestra	Fecha del muestreo	Hora de muestreo	No. de envases	Datos de Campo						Coordinadas	Análisis a realizar		
					pH	T [°C]	TN [mg/l]*	Cloro residual [mg/l]	Conductividad [mS/cm o µs/cm]	Q [m³/día]			O.D. [mg/L]	Tipo de Muestra (mismo de la sección A)
1	Punta de la Costa	12-03-22	9:30am	2.74	29.9	—	—	—	—	1	3	/	13 P 3656 66 UTM 908721	/ ✓ ✓
2	Punta Final de Marlin	12-03-22	10:40am	1.73	29.9	—	—	—	—	1	3	/	13 P 3656 96 UTM 908636	/ ✓ ✓
<small>*TN = Temperatura del curso de agua</small> <input checked="" type="checkbox"/> A/SG <input type="checkbox"/> HCT <input type="checkbox"/> SAAM <input type="checkbox"/> Cl <input type="checkbox"/> Cr ⁶⁺ <input type="checkbox"/> Color <input checked="" type="checkbox"/> DBO <input checked="" type="checkbox"/> DCO <input type="checkbox"/> P-Total <input type="checkbox"/> NO ₂ <input type="checkbox"/> N-NH ₃ <input type="checkbox"/> N-Total <input type="checkbox"/> Metales <input type="checkbox"/> SO ₄ ²⁻ <input checked="" type="checkbox"/> ST <input checked="" type="checkbox"/> SDT <input checked="" type="checkbox"/> SST <input checked="" type="checkbox"/> Turiedad <input type="checkbox"/> Sulfuros <input type="checkbox"/> Fenol <input type="checkbox"/> Dureza <input type="checkbox"/> Alcalinidad <input checked="" type="checkbox"/> CT <input type="checkbox"/> OF <input type="checkbox"/> E.Coli														
Observaciones: Día Soleado												Temperatura de preservación de la muestra <input checked="" type="checkbox"/> Menor de 5 °C <input type="checkbox"/> Temperatura Ambiente		
Entregado por: Henry Gómez Recibido por: Ana Paula Chaves Firma del Cliente:				Fecha: 12-3-2022 Hora: 2:00pm Fecha: 12-3-22 Hora: 2:00pm Fecha: Hora:				Muestreador: Ronald Martinez Firma:						



Laboratorio Ambiental y de Higiene Ocupacional



EnvirLAB

CADENA DE CUSTODIA

PT-36-05 v.3
Tel: 223-2251 / 323-7522
Email: ventas@envirolabonline.com
www.envirolabonline.com

Nº 1163



NOMBRE DEL CLIENTE: Ingenieria Katerina Murray PROYECTO: Muestreo de Sedimento DIRECCIÓN: Boca Chica - Soto Larense PROVINCIA: Chiriquí GERENTE DE PROYECTO: Katerina Murray				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. Sedimentos 7. Suelo 8. Lodo 9. Otra		Sección C Área Receptora 1. Natural 2. Alcantarillado 3. Suelo 4. Otra								
#	Identificación de la muestra	Fecha del muestreo	Hora de muestreo	No. de envases	Datos de Campo						Análisis a realizar					
#	Identificación de la muestra	Fecha del muestreo	Hora de muestreo	No. de envases	pH	T [°C]	TN [mg/L]*	Cloro residual [mg/L]	Conductividad [mS/cm o µmho]	Q [m³/día]	O.D. [mg/L]	Tipo de Muestra (Fila de la sección A)	Tipo de Muestra (Fila de la sección B)	Área Receptora (Fila de la sección C)	Coordenadas	
1	Sedimento Aves de Blanqueo Pioner	12-03-22	4:40pm	1	—	—	—	—	—	—	1	6	/	170 365666 UTM: 40 E 7 21	/	
*TN = Temperatura del cuerpo receptor <input type="checkbox"/> A y G <input checked="" type="checkbox"/> HCT <input type="checkbox"/> SAAM <input type="checkbox"/> Cl <input type="checkbox"/> Cr ⁶⁺ <input type="checkbox"/> Color <input type="checkbox"/> DBO <input type="checkbox"/> DO <input type="checkbox"/> P-Total <input type="checkbox"/> NO ₂ <input type="checkbox"/> N-NH ₃ <input type="checkbox"/> N-Total <input type="checkbox"/> Metales <input type="checkbox"/> SO ₄ ²⁻ <input type="checkbox"/> ST <input type="checkbox"/> SOT <input type="checkbox"/> SST <input type="checkbox"/> Turbiedad <input type="checkbox"/> Sulfuros <input type="checkbox"/> Fosfat <input type="checkbox"/> Dureza <input type="checkbox"/> Alcalinidad <input type="checkbox"/> CT <input type="checkbox"/> CF <input type="checkbox"/> E.Coli										Observaciones: <i>Día Soleado</i> Entregado por: <i>Henry Casanova</i> Fecha: <i>12-3-2022</i> Hora: <i>2:00 pm</i> Recibido por: <i>Jessica Flores</i> Fecha: <i>12-3-22</i> Hora: <i>2:00 pm</i> Firmas del Cliente: Fecha: <i></i> Hora: <i></i> Muestreador: <i>Ramona Martinez</i> Firma: <i>[Signature]</i>						

--- FIN DEL DOCUMENTO ---

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