

## ANEXOS

Concentración (ppm) del análisis elemental de las muestras de agua marina en los sitios de estudio de San Buto y Puerto San Carlos. Se reporta el promedio de las lecturas. ND = No detectado.

Elemento	SB1_2018	SB2_2021	SB3_2021	SC1_2021
Aluminio (Al)	6,768.0	63.2	50.2	57.6
Arsénico (As)	2.28	ND	ND	ND
Azufre (S)	9,664.0	261.0	217.0	241.0
Bromo (Br)	40.3	31.6	24.9	33.1
Cadmio (Cd)	ND	0.1	ND	2.3
Calcio (Ca)	8,981.0	120.0	96.0	123.0
Circonio (Zr)	519.0	ND	ND	ND
Cloro (Cl)	3,672.0	3,946.0	3,264.0	3,715.0
Cobre (Cu)	9.0	2.2	2.1	2.0
Cromo (Cr)	32.8	ND	0.1	ND
Estaño (Sn)	ND	ND	ND	2.3
Estroncio (Sr)	39.5	4.0	3.0	4.2
Fósforo (P)	451.0	4.0	3.2	3.9
Galio (Ga)	1.5	ND	ND	ND
Germanio (Ge)	ND	ND	ND	ND
Hierro (Fe)	4,620.0	2.1	1.6	1.4
Itrio (Y)	1.5	ND	ND	ND
Magnesio (Mg)	17,353.0	152.0	114.0	133.0
Manganeso (Mn)	ND	ND	ND	ND
Níquel (Ni)	79.5	0.5	ND	0.6
Plomo (Pb)	ND	ND	ND	ND
Potasio (K)	1,298.0	94.3	76.2	101.9
Rubidio (Rb)	2.2	0.9	0.7	0.9
Silicio (Si)	21, 432.0	12.7	12.4	11.9
Titanio (Ti)	290.0	ND	0.06	ND
Vanadio (V)	379.0	ND	ND	ND
Zinc (Zn)	15.8	1.1	0.9	0.8



# REPORTE ANÁLISIS POR FLUORESCENCIA DE RX

**DE 4 MUESTRAS DE AGUA DE MAR  
1 MUESTRA DE SEDIMENTO  
1 MUESTRA DE POLVOS EN TELA FILTRO**

**Solicitado por Centro de Energía Renovable y Calidad Ambiental, AC**

29 DE MAYO DE 2021

## 1.0 Introducción

A solicitud del Centro de Energía Renovable y Calidad Ambiental, AC, se realizó el análisis químico por fluorescencia de rayos X, de 4 Muestras de agua de mar, 1 muestra de sedimento y 1 muestra de polvos en tela filtro.

## 2.0 Metodología

Las muestras fueron analizadas con un Espectrómetro de Fluorescencia de Rayos X Rigaku NEX CG mediante energía dispersión (EDXRF). El espectrómetro cuenta con un tubo de rayos X de ánodo de Pd, potencia máxima de 50W con Voltaje máximo de 50kV -2mA y atmósfera de He. Se usó el método cuantitativo: FP (Parámetros fundamentales) en combinación con biblioteca de coincidencia. Se usa el software RPF-SQX (Rigaku Profile fitting – Spectra Quant X) para un análisis sin estándares, basado en el método de parámetros fundamentales combinado con el ajuste de todo el perfil. Este método relativo permite el análisis de la muestra midiendo las intensidades relativas de los componentes elementales y de un grupo de patrones multicomponentes o muestras puras. La sensibilidad es pre calibrada usando materiales puros que cubren los elementos del Na al U. La calibración es actualizada al inicio de cada nueva medición con el estándar MCA®, patente de Rigaku.

Las 3 muestras líquidas (AGUA MARINA SB1, AGUA MARINA SB2, AGUA MARINA SC1 y FRASCO AMBAR LP2) se prepararon usando la técnica para elementos traza en líquidos la cual es patentada por RIGAKU denominada UltraCarry® donde se agrega con micropipeta 200 µL sobre filtro porta muestra UltraCarry®, y son analizadas al vacío. La muestra de sedimento (SUELO - SC-2 SUELO) fue pulverizada en mortero de ágata a un tamaño de <75 micras y analizada en una atmósfera de Helio. La muestra de polvos sobre un cubrebocas fue analizada en 2 áreas de mayor concentración de polvo (CUBREBOCAS-1 y CUBREBOCAS-2) usando la aplicación de filtros al vacío.

## 3.0 Resultados

### 3.1 Análisis por Fluorescencia de Rayos X (FRX)

Los datos analizados se presentan a continuación en el Anexo 1. Los resultados de elementos indicados como ND (No detectado), fueron medidos, pero no detectados por el análisis de FRX.



## **ANEXO 1**

### **Resultado; análisis por Fluorescencia de RX**

UNIVERSIDAD DE GUANAJUATO  
DIVISIÓN DE INGENIERÍAS. DEPARTAMENTO DE MINAS, METALURGIA Y GEOLOGÍA  
LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE MINERALES Y MATERIALES

REPORTE DE ANÁLISIS DE FLUORESCENCIA DE RAYOS X  
MUESTRA- AGUA MARINA SB1:

ELEMENTOS(PPM)	<i>Na</i>	<i>Mg</i>	<i>Al</i>	<i>Si</i>	<i>P</i>	<i>S</i>	<i>Cl</i>	<i>K</i>	<i>Ca</i>	<i>Ti</i>
AGUA MARINA SB1	1180	128	47.7	11.2	3.52	195	2950	77.8	101	ND
AGUA MARINA SB1	1350	169	74	13.5	4.21	298	4490	100	130	ND
AGUA MARINA SB1	1340	160	67.9	13.5	4.39	291	4390	105	128	ND
Repeticiones	3	3	3	3	3	3	3	3	3	1
<i>Promedio</i>	<i>1294</i>	<i>152</i>	<i>63.2</i>	<i>12.7</i>	<i>4.04</i>	<i>261</i>	<i>3946</i>	<i>94.3</i>	<i>120</i>	<i>0</i>
Máximo	1351	169	74	13.5	4.39	298	4490	105	130	0
Mínimo	1186	128	47.7	11.2	3.52	195	2956	77.8	101	0
Rango	165	40	26.3	2.3	0.86	103	1534	27.3	29	0
Std dev.	94	21	13.7	1.3	0.46	57	859	14.5	16	0
RSD(%)	7.23	13.91	21.74	10.46	11.29	21.97	21.76	15.41	13.73	0
Error Estadístico	17.2	2.56	3.13	0.885	0.271	1.23	4.62	0.914	0.822	
Límite de Detección	18.7	2.33	6.84	2.16	0.673	1.55	0.126	0.235	0.543	
Límite de Cuantificación	56.1	6.99	20.5	6.47	2.02	4.64	0.378	0.705	1.63	
ELEMENTOS(PPM)	<i>V</i>	<i>Cr</i>	<i>Mn</i>	<i>Fe</i>	<i>Co</i>	<i>Ni</i>	<i>Cu</i>	<i>Zn</i>	<i>Ga</i>	<i>Ge</i>
AGUA MARINA SB1	ND	ND	ND	2.15	ND	0.282	2.08	0.932	ND	ND
AGUA MARINA SB1	ND	ND	ND	2.35	ND	0.55	2.28	1.24	ND	ND
AGUA MARINA SB1	ND	ND	ND	1.93	ND	0.554	2.18	1.09	ND	ND
Repeticiones	1	1	1	3	0	3	3	3	1	1
<i>Promedio</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>2.14</i>	<i>0</i>	<i>0.462</i>	<i>2.18</i>	<i>1.087</i>	<i>0</i>	<i>0</i>
Máximo	0	0	0	2.35	0	0.554	2.28	1.237	0	0
Mínimo	0	0	0	1.93	0	0.282	2.08	0.932	0	0
Rango	0	0	0	0.42	0	0.272	0.2	0.305	0	0
Std dev.	0	0	0	0.21	0	0.156	0.1	0.153	0	0
RSD(%)	0	0	0	9.7	0	33.76	4.54	14.04	0	0
Error Estadístico				0.0941		0.0423	0.0664	0.0475		
Límite de Detección				0.147		0.0959	0.082	0.0728		
Límite de Cuantificación				0.441		0.288	0.246	0.218		

UNIVERSIDAD DE GUANAJUATO  
DIVISIÓN DE INGENIERÍAS. DEPARTAMENTO DE MINAS, METALURGIA Y GEOLOGÍA  
LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE MINERALES Y MATERIALES

MUESTRA: AGUA MARINA SB1

ELEMENTOS(PPM)	<i>As</i>	<i>Se</i>	<i>Br</i>	<i>Rb</i>	<i>Sr</i>	<i>Mo</i>	<i>Pd</i>	<i>Ag</i>	<i>Cd</i>	<i>In</i>	<i>Sn</i>
AGUA MARINA SB1	ND	ND	31.1	0.95	4.08	ND	ND	ND	ND	ND	ND
AGUA MARINA SB1	ND	ND	31.7	0.855	3.8	ND	ND	ND	ND	ND	ND
AGUA MARINA SB1	ND	ND	32	0.759	4.21	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Repeticiones	1	0	3	3	3	0	0	0	2	0	0
<i>Promedio</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>31.6</i>	<i>0.855</i>	<i>4.03</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0.124</i>	<i>0</i>	<i>0</i>
Máximo	0	0	32	0.95	4.21	0	0	0	0.2473	0	0
Mínimo	0	0	31.1	0.759	3.8	0	0	0	0	0	0
Rango	0	0	0.9	0.192	0.41	0	0	0	0.2473	0	0
Std dev.	0	0	0.5	0.096	0.21	0	0	0	0.1749	0	0
RSD(%)	0	0	1.47	11.2	5.16	0	0	0	141.42	0	0
Error Estadístico			0.17	0.059	0.059				0.267		
Límite de Detección			0.0505	0.137	0.0594				0.72		
Límite de Cuantificación			0.152	0.411	0.178				2.16		
ELEMENTOS(PPM)	<i>Sb</i>	<i>Te</i>	<i>Cs</i>	<i>Ba</i>	<i>Ir</i>	<i>Pt</i>	<i>Au</i>	<i>Hg</i>	<i>Pb</i>	<i>Bi</i>	
AGUA MARINA SB1	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
AGUA MARINA SB1	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
AGUA MARINA SB1	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
Repeticiones	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0	
<i>Promedio</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	
Máximo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Mínimo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Rango	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Std dev.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
RSD(%)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Error Estadístico											
Límite de Detección											
Límite de Cuantificación											

UNIVERSIDAD DE GUANAJUATO  
DIVISIÓN DE INGENIERÍAS. DEPARTAMENTO DE MINAS, METALURGIA Y GEOLOGÍA  
LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE MINERALES Y MATERIALES

MUESTRA: AGUA MARINA SB2

ELEMENTOS(PPM)	<i>Na</i>	<i>Mg</i>	<i>Al</i>	<i>Si</i>	<i>P</i>	<i>S</i>	<i>Cl</i>	<i>K</i>	<i>Ca</i>	<i>Ti</i>	<i>V</i>
AGUA MARINA SB2	812	113	51.4	11.3	3.02	216	3230	74.7	94.5	ND	ND
AGUA MARINA SB2	823	113	49.9	13.1	3.02	216	3240	76.3	94.3	ND	ND
AGUA MARINA SB2	832	117	49.5	12.7	3.44	218	3320	77.5	97.8	ND	ND
Repeticiones	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	1
<i>Promedio</i>	<i>822</i>	<i>114</i>	<i>50.2</i>	<i>12.4</i>	<i>3.16</i>	<i>217</i>	<i>3264</i>	<i>76.2</i>	<i>95.6</i>	<i>0.06</i>	<i>0</i>
Máximo	832	117	51.4	13.1	3.44	218	3320	77.5	97.8	0.0669	0
Mínimo	812	113	49.5	11.3	3.02	216	3231	74.7	94.3	0.0532	0
Rango	20	4	1.9	1.7	0.42	2	89	2.8	3.5	0.0137	0
Std dev.	10	2	1	0.9	0.24	1	49	1.4	2	0.0097	0
RSD(%)	1.19	1.86	2.05	7.5	7.72	0.45	1.5	1.88	2.04	16.19	0
Error Estadístico	13.8	2.07	2.59	0.783	0.22	0.984	3.36	0.741	0.636	0.029	
Límite de Detección	16.4	2.06	5.77	1.82	0.543	1.18	0.0996	0.203	0.436	0.0785	
Límite de Cuantificación	49.3	6.18	17.3	5.47	1.63	3.54	0.299	0.61	1.31	0.235	
ELEMENTOS(PPM)	<i>Cr</i>	<i>Mn</i>	<i>Fe</i>	<i>Co</i>	<i>Ni</i>	<i>Cu</i>	<i>Zn</i>	<i>Ga</i>	<i>Ge</i>	<i>As</i>	<i>Se</i>
AGUA MARINA SB2	0.149	ND	1.76	ND	ND	2.04	0.947	ND	ND	ND	ND
AGUA MARINA SB2	0.151	ND	1.66	ND	ND	2.2	1.01	ND	ND	ND	ND
AGUA MARINA SB2	0.161	ND	1.49	ND	ND	2.19	1.02	ND	ND	ND	ND
Repeticiones	3	1	3	0	1	3	3	1	0	1	0
<i>Promedio</i>	<i>0.154</i>	<i>0</i>	<i>1.64</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>2.14</i>	<i>0.995</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>
Máximo	0.161	0	1.76	0	0	2.2	1.024	0	0	0	0
Mínimo	0.149	0	1.49	0	0	2.04	0.947	0	0	0	0
Rango	0.013	0	0.27	0	0	0.16	0.077	0	0	0	0
Std dev.	0.007	0	0.14	0	0	0.09	0.041	0	0	0	0
RSD(%)	4.32	0	8.28	0	0	4.12	4.17	0	0	0	0
Error Estadístico	0.0169		0.0788			0.0657	0.0422				
Límite de Detección	0.0252		0.136			0.081	0.067				
Límite de Cuantificación	0.0756		0.408			0.243	0.201				

UNIVERSIDAD DE GUANAJUATO  
DIVISIÓN DE INGENIERIAS. DEPARTAMENTO DE MINAS, METALURGIA Y GEOLOGÍA  
LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE MINERALES Y MATERIALES

MUESTRA: AGUA MARINA SB2

ELEMENTOS(PPM)	<i>Br</i>	<i>Rb</i>	<i>Sr</i>	<i>Mo</i>	<i>Pd</i>	<i>Ag</i>	<i>Cd</i>	<i>In</i>	<i>Sn</i>	<i>Sb</i>	<i>Te</i>
AGUA MARINA SB2	25.2	0.798	2.98	ND							
AGUA MARINA SB2	24.6	0.727	3.12	ND							
AGUA MARINA SB2	25	0.55	3.08	ND							
Repeticiones	3	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Promedio</i>	<i>24.9</i>	<i>0.692</i>	<i>3.06</i>	<i>0</i>							
Máximo	25.2	0.798	3.12	0	0	0	0	0	0	0	0
Mínimo	24.6	0.55	2.98	0	0	0	0	0	0	0	0
Rango	0.5	0.249	0.13	0	0	0	0	0	0	0	0
Std dev.	0.3	0.128	0.07	0	0	0	0	0	0	0	0
RSD(%)	1.13	18.52	2.27	0	0	0	0	0	0	0	0
Error Estadístico	0.148	0.0524	0.0545								
Límite de Detección	0.0484	0.119	0.0582								
Límite de Cuantificación	0.145	0.356	0.175								
ELEMENTOS(PPM)	<i>Cs</i>	<i>Ba</i>	<i>Ir</i>	<i>Pt</i>	<i>Au</i>	<i>Hg</i>	<i>Pb</i>	<i>Bi</i>			
AGUA MARINA SB2	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND			
AGUA MARINA SB2	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND			
AGUA MARINA SB2	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND			
Repeticiones	0	0	0	1	0	0	1	0			
<i>Promedio</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>			
Máximo	0	0	0	0	0	0	0	0			
Mínimo	0	0	0	0	0	0	0	0			
Rango	0	0	0	0	0	0	0	0			
Std dev.	0	0	0	0	0	0	0	0			
RSD(%)	0	0	0	0	0	0	0	0			
Error Estadístico											
Límite de Detección											
Límite de Cuantificación											

UNIVERSIDAD DE GUANAJUATO  
DIVISIÓN DE INGENIERÍAS. DEPARTAMENTO DE MINAS, METALURGIA Y GEOLOGÍA  
LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE MINERALES Y MATERIALES

MUESTRA: AGUA MARINA SC1

ELEMENTOS(PPM)	<i>Na</i>	<i>Mg</i>	<i>Al</i>	<i>Si</i>	<i>P</i>	<i>S</i>	<i>Cl</i>	<i>K</i>	<i>Ca</i>	<i>Ti</i>	<i>V</i>
AGUA MARINA SC1	1140	135	52.9	11.9	4.06	242	3710	98.1	124	ND	ND
AGUA MARINA SC1	1120	132	59	12.3	ND	240	3710	101	124	ND	ND
AGUA MARINA SC1	1120	132	60.9	11.5	3.77	241	3710	106	122	ND	ND
Repeticiones	3	3	3	3	2	3	3	3	3	0	1
<i>Promedio</i>	<i>1133</i>	<i>133</i>	<i>57.6</i>	<i>11.9</i>	<i>3.92</i>	<i>241</i>	<i>3715</i>	<i>101.9</i>	<i>123</i>	<i>0</i>	<i>0</i>
Máximo	1148	135	60.9	12.3	4.06	242	3719	106.3	124	0	0
Mínimo	1125	132	52.9	11.5	3.77	240	3710	98.1	122	0	0
Rango	23	3	8.1	0.8	0.29	2	9	8.3	2	0	0
Std dev.	13	2	4.2	0.4	0.21	1	4	4.2	1	0	0
RSD(%)	1.15	1.14	7.3	3.5	5.25	0.47	0.12	4.07	0.97	0	0
Error Estadístico	16.1	2.27	2.82	0.807		1.12	4	0.846	0.761		
Límite de Detección	19.3	2.26	6.06	1.9		1.4	0.115	0.234	0.536		
Límite de Cuantificación	57.8	6.78	18.2	5.7		4.19	0.346	0.703	1.61		
ELEMENTOS(PPM)	<i>Cr</i>	<i>Mn</i>	<i>Fe</i>	<i>Co</i>	<i>Ni</i>	<i>Cu</i>	<i>Zn</i>	<i>Ga</i>	<i>Ge</i>	<i>As</i>	<i>Se</i>
AGUA MARINA SC1	ND	ND	1.51	ND	0.561	1.95	0.813	ND	ND	ND	ND
AGUA MARINA SC1	ND	ND	1.46	ND	0.66	2	0.831	ND	ND	ND	ND
AGUA MARINA SC1	ND	ND	1.41	ND	0.61	2.02	0.728	ND	ND	ND	ND
Repeticiones	1	1	3	0	3	3	3	0	0	0	0
<i>Promedio</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>1.46</i>	<i>0</i>	<i>0.61</i>	<i>1.99</i>	<i>0.79</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>
Máximo	0	0	1.51	0	0.66	2.02	0.831	0	0	0	0
Mínimo	0	0	1.41	0	0.561	1.95	0.728	0	0	0	0
Rango	0	0	0.1	0	0.099	0.07	0.103	0	0	0	0
Std dev.	0	0	0.05	0	0.049	0.04	0.055	0	0	0	0
RSD(%)	0	0	3.43	0	8.11	1.83	6.95	0	0	0	0
Error Estadístico			0.0754		0.0442	0.0609	0.0412				
Límite de Detección			0.128		0.091	0.0796	0.0822				
Límite de Cuantificación			0.384		0.273	0.239	0.247				

UNIVERSIDAD DE GUANAJUATO  
DIVISIÓN DE INGENIERÍAS. DEPARTAMENTO DE MINAS, METALURGIA Y GEOLOGÍA  
LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE MINERALES Y MATERIALES

MUESTRA: AGUA MARINA SC1

ELEMENTOS(PPM)	<i>Br</i>	<i>Rb</i>	<i>Sr</i>	<i>Mo</i>	<i>Pd</i>	<i>Ag</i>	<i>Cd</i>	<i>In</i>	<i>Sn</i>	<i>Sb</i>	<i>Te</i>
AGUA MARINA SC1	33.5	0.92	4.36	ND	ND	ND	2.26	ND	ND	ND	ND
AGUA MARINA SC1	32.5	0.783	4.16	ND	ND	ND	ND	ND	2.28	ND	ND
AGUA MARINA SC1	33.3	0.977	3.98	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Repeticiones	3	3	3	0	0	0	1	0	1	0	0
<i>Promedio</i>	<i>33.1</i>	<i>0.893</i>	<i>4.17</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>2.26</i>	<i>0</i>	<i>2.28</i>	<i>0</i>	<i>0</i>
Máximo	33.5	0.977	4.36	0	0	0	2.26	0	2.28	0	0
Mínimo	32.5	0.783	3.98	0	0	0	2.26	0	2.28	0	0
Rango	1	0.194	0.39	0	0	0	0	0	0	0	0
Std dev.	0.6	0.1	0.19	0	0	0	0	0	0	0	0
RSD(%)	1.67	11.17	4.67	0	0	0	0	0	0	0	0
Error Estadístico	0.171	0.0595	0.0629						0.449		
Límite de Detección	0.0491	0.144	0.0588						0.746		
Límite de Cuantificación	0.147	0.432	0.177						2.24		
ELEMENTOS(PPM)	<i>Cs</i>	<i>Ba</i>	<i>Ir</i>	<i>Pt</i>	<i>Au</i>	<i>Hg</i>	<i>Pb</i>	<i>Bi</i>			
AGUA MARINA SC1	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND			
AGUA MARINA SC1	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND			
AGUA MARINA SC1	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND			
Repeticiones	0	0	0	0	0	0	0	0			
<i>Promedio</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>			
Máximo	0	0	0	0	0	0	0	0			
Mínimo	0	0	0	0	0	0	0	0			
Rango	0	0	0	0	0	0	0	0			
Std dev.	0	0	0	0	0	0	0	0			
RSD(%)	0	0	0	0	0	0	0	0			
Error Estadístico											
Límite de Detección											
Límite de Cuantificación											

UNIVERSIDAD DE GUANAJUATO  
DIVISIÓN DE INGENIERÍAS. DEPARTAMENTO DE MINAS, METALURGIA Y GEOLOGÍA  
LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE MINERALES Y MATERIALES

MUESTRA: FRASCO AMBAR LP2

ELEMENTOS(PPM)	<i>Na</i>	<i>Mg</i>	<i>Al</i>	<i>Si</i>	<i>P</i>	<i>S</i>	<i>Cl</i>	<i>K</i>	<i>Ca</i>	<i>Ti</i>	<i>V</i>
FRASCO AMBAR LP2	1120	137	55.2	12.4	3.65	245	3720	92	118	ND	ND
FRASCO AMBAR LP2	1110	132	62.2	13.3	3.91	245	3710	98.8	118	ND	ND
FRASCO AMBAR LP2	1120	134	58.3	14.6	3.26	245	3730	95.6	118	ND	ND
Repeticiones	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	3
<i>Promedio</i>	<i>1118</i>	<i>134</i>	<i>58.6</i>	<i>13.4</i>	<i>3.61</i>	<i>245</i>	<i>3725</i>	<i>95.4</i>	<i>118</i>	<i>0</i>	<i>0.044</i>
Máximo	1123	137	62.2	14.6	3.91	245	3738	98.8	118	0	0.0514
Mínimo	1112	132	55.2	12.4	3.26	245	3710	92	118	0	0.0321
Rango	11	5	7	2.2	0.65	1	28	6.8	0	0	0.0193
Std dev.	5	3	3.5	1.1	0.33	0	14	3.4	0	0	0.0103
RSD(%)	0.49	1.89	5.99	8.41	9.08	0.13	0.38	3.55	0.18	0	23.56
Error Estadístico	15.9	2.27	2.95	0.879	0.259	1.14	4.01	0.817	0.743		0.0229
Límite de Detección	18.5	2.33	6.41	2.11	0.63	1.48	0.117	0.217	0.509		0.0644
Límite de Cuantificación	55.4	7	19.2	6.32	1.89	4.45	0.35	0.65	1.53		0.193
ELEMENTOS(PPM)	<i>Cr</i>	<i>Mn</i>	<i>Fe</i>	<i>Co</i>	<i>Ni</i>	<i>Cu</i>	<i>Zn</i>	<i>Ga</i>	<i>Ge</i>	<i>As</i>	<i>Se</i>
FRASCO AMBAR LP2	0.24	ND	1.68	ND	ND	2.38	0.787	ND	ND	ND	ND
FRASCO AMBAR LP2	0.202	ND	1.88	ND	ND	1.99	0.933	ND	ND	ND	ND
FRASCO AMBAR LP2	0.231	0.34	1.99	ND	ND	2.36	0.856	ND	ND	ND	ND
Repeticiones	3	1	3	0	0	3	3	0	0	0	0
<i>Promedio</i>	<i>0.224</i>	<i>0.34</i>	<i>1.85</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>2.24</i>	<i>0.859</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>
Máximo	0.24	0.34	1.99	0	0	2.38	0.933	0	0	0	0
Mínimo	0.202	0.34	1.68	0	0	1.99	0.787	0	0	0	0
Rango	0.039	0	0.32	0	0	0.39	0.147	0	0	0	0
Std dev.	0.02	0	0.16	0	0	0.22	0.073	0	0	0	0
RSD(%)	8.98	0	8.69	0	0	9.81	8.56	0	0	0	0
Error Estadístico	0.0196		0.0819			0.0626	0.0434				
Límite de Detección	0.0276		0.129			0.0826	0.0827				
Límite de Cuantificación	0.0829		0.388			0.248	0.248				

UNIVERSIDAD DE GUANAJUATO  
DIVISIÓN DE INGENIERÍAS. DEPARTAMENTO DE MINAS, METALURGIA Y GEOLOGÍA  
LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE MINERALES Y MATERIALES

MUESTRA: FRASCO AMBAR LP2

ELEMENTOS(PPM)	<i>Br</i>	<i>Rb</i>	<i>Sr</i>	<i>Mo</i>	<i>Pd</i>	<i>Ag</i>	<i>Cd</i>	<i>In</i>	<i>Sn</i>	<i>Sb</i>	<i>Te</i>
FRASCO AMBAR LP2	30.1	0.594	3.8	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
FRASCO AMBAR LP2	29.7	0.852	3.6	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
FRASCO AMBAR LP2	30	0.62	3.67	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Repeticiones	3	3	3	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Promedio</i>	<i>29.9</i>	<i>0.689</i>	<i>3.69</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0.024</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>
Máximo	30.1	0.852	3.8	0	0	0	0.0235	0	0	0	0
Mínimo	29.7	0.594	3.6	0	0	0	0.0235	0	0	0	0
Rango	0.3	0.258	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0
Std dev.	0.2	0.142	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0
RSD(%)	0.66	20.63	2.73	0	0	0	0	0	0	0	0
Error Estadístico	0.164	0.0537	0.0581								
Límite de Detección	0.05	0.117	0.0596								
Límite de Cuantificación	0.15	0.35	0.179								
ELEMENTOS(PPM)	<i>Cs</i>	<i>Ba</i>	<i>Ir</i>	<i>Pt</i>	<i>Au</i>	<i>Hg</i>	<i>Pb</i>	<i>Bi</i>			
FRASCO AMBAR LP2	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND			
FRASCO AMBAR LP2	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND			
FRASCO AMBAR LP2	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND			
Repeticiones	0	0	0	0	1	0	0	0			
<i>Promedio</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>			
Máximo	0	0	0	0	0	0	0	0			
Mínimo	0	0	0	0	0	0	0	0			
Rango	0	0	0	0	0	0	0	0			
Std dev.	0	0	0	0	0	0	0	0			
RSD(%)	0	0	0	0	0	0	0	0			
Error Estadístico											
Límite de Detección											
Límite de Cuantificación											

UNIVERSIDAD DE GUANAJUATO  
DIVISIÓN DE INGENIERIAS. DEPARTAMENTO DE MINAS, METALURGIA Y GEOLOGÍA  
LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE MINERALES Y MATERIALES

MUESTRA: SUELO - SC-2 SUELO

ELEMENTOS(PPM)	Mg	Al	Si	P	S	Cl	K	Ca	Ti	V	Cr
SUELO - SC-2 SUELO	8550	57500	171000	1490	7570	6630	9490	53100	2580	72.7	74.5
SUELO - SC-2 SUELO	9000	59000	175000	1530	7660	6700	9960	54600	2620	75.2	70
SUELO - SC-2 SUELO	9150	60300	179000	1570	7770	6870	9880	55400	2730	45.8	80.8
Repeticiones	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
<i>Promedio</i>	<i>8904</i>	<i>58962</i>	<i>175468</i>	<i>1534</i>	<i>7672</i>	<i>6738</i>	<i>9780</i>	<i>54403</i>	<i>2645</i>	<i>64.6</i>	<i>75.1</i>
Máximo	9151	60315	179337	1571	7777	6871	9962	55410	2735	75.2	80.8
Mínimo	8555	57553	171075	1498	7571	6634	9493	53165	2581	45.8	70
Rango	596	2762	8263	73	206	237	469	2245	155	29.3	10.8
Std dev.	311	1382	4156	37	103	121	251	1140	80	16.3	5.4
RSD(%)	3.49	2.34	2.37	2.39	1.34	1.8	2.57	2.1	3.03	25.2	7.23
Error Estadístico	161	159	158	11.7	16.8	11.8	63.5	124	18.4	5.27	2.22
Límite de Detección	256	105	353	23.5	7.86	13.1	22.6	40.2	15.3	14.3	4.03
Límite de Cuantificación	769	314	1050	70.4	23.6	39.4	67.9	121	45.9	42.8	12.1
ELEMENTOS(PPM)	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br
SUELO - SC-2 SUELO	371	15100	ND	12.4	10.5	20.7	10	ND	5.04	ND	13.3
SUELO - SC-2 SUELO	388	15300	ND	15.6	6.04	20.5	8.19	ND	ND	ND	12.6
SUELO - SC-2 SUELO	402	15600	ND	14.9	5.62	20.7	9.9	ND	1.74	ND	12.8
Repeticiones	3	3	0	3	3	3	3	0	3	0	3
<i>Promedio</i>	<i>387</i>	<i>15371</i>	<i>0</i>	<i>14.3</i>	<i>7.4</i>	<i>20.7</i>	<i>9.37</i>	<i>0</i>	<i>2.519</i>	<i>0</i>	<i>12.9</i>
Máximo	402	15671	0	15.6	10.53	20.7	10.02	0	5.04	0	13.3
Mínimo	371	15138	0	12.4	5.62	20.5	8.19	0	0.781	0	12.6
Rango	30	533	0	3.2	4.9	0.2	1.83	0	4.259	0	0.7
Std dev.	15	272	0	1.7	2.72	0.1	1.02	0	2.235	0	0.3
RSD(%)	3.91	1.77	0	11.58	36.74	0.61	10.92	0	88.73	0	2.71
Error Estadístico	7.39	29.5		1.05	0.834	0.837	0.562		0.365		0.339
Límite de Detección	1.95	4.37		1.84	2.08	1.27	1.16		1.06		0.391
Límite de Cuantificación	5.84	13.1		5.51	6.25	3.82	3.49		3.18		1.17

UNIVERSIDAD DE GUANAJUATO  
DIVISIÓN DE INGENIERIAS. DEPARTAMENTO DE MINAS, METALURGIA Y GEOLOGÍA  
LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE MINERALES Y MATERIALES

MUESTRA: SUELO - SC-2 SUELO

ELEMENTOS(PPM)	<i>Rb</i>	<i>Sr</i>	<i>Y</i>	<i>Nb</i>	<i>Mo</i>	<i>Ru</i>	<i>Rh</i>	<i>Pd</i>	<i>Ag</i>	<i>Cd</i>	<i>In</i>
SUELO - SC-2 SUELO	32.7	387	22.7	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
SUELO - SC-2 SUELO	33.1	391	23.7	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
SUELO - SC-2 SUELO	34	390	22.7	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Repeticiones	3	3	3	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Promedio</i>	<i>33.3</i>	<i>389</i>	<i>23</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>
Máximo	34	391	23.7	0	0	0	0	0	0	0	0
Mínimo	32.7	387	22.7	0	0	0	0	0	0	0	0
Rango	1.2	4	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Std dev.	0.6	2	0.5	0	0	0	0	0	0	0	0
RSD(%)	1.91	0.6	2.37	0	0	0	0	0	0	0	0
Error Estadístico	0.472	1.62	0.422								
Límite de Detección	0.459	2.24	0.795								
Límite de Cuantificación	1.38	6.72	2.39								
ELEMENTOS(PPM)	<i>Sn</i>	<i>Sb</i>	<i>Te</i>	<i>I</i>	<i>Cs</i>	<i>Ba</i>	<i>Hf</i>	<i>Ta</i>	<i>W</i>	<i>Ir</i>	<i>Pt</i>
SUELO - SC-2 SUELO	19.7	ND	ND	ND	ND	432	ND	10.8	ND	ND	ND
SUELO - SC-2 SUELO	20.9	ND	ND	ND	ND	472	11.8	14.2	ND	ND	ND
SUELO - SC-2 SUELO	21.9	ND	ND	ND	ND	488	11.1	16.8	ND	ND	ND
Repeticiones	3	0	0	0	0	3	2	3	0	0	0
<i>Promedio</i>	<i>20.8</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>464</i>	<i>11.4</i>	<i>13.9</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>
Máximo	21.9	0	0	0	0	488	11.8	16.8	0	0	0
Mínimo	19.7	0	0	0	0	432	11.1	10.8	0	0	0
Rango	2.2	0	0	0	0	56	0.7	6.1	0	0	0
Std dev.	1.1	0	0	0	0	29	0.5	3	0	0	0
RSD(%)	5.19	0	0	0	0	6.23	4.21	21.8	0	0	0
Error Estadístico	1.16					7.68	1.5	1.92			
Límite de Detección	2.22					13.2	3.26	4.65			
Límite de Cuantificación	6.66					39.6	9.79	14			

UNIVERSIDAD DE GUANAJUATO  
DIVISIÓN DE INGENIERÍAS. DEPARTAMENTO DE MINAS, METALURGIA Y GEOLOGÍA  
LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE MINERALES Y MATERIALES

MUESTRA: SUELO - SC-2 SUELO

ELEMENTOS(PPM)	<i>Au</i>	<i>Hg</i>	<i>Tl</i>	<i>Pb</i>	<i>Bi</i>	<i>O</i>	<i>Fr</i>	<i>Ra</i>	<i>Sc</i>	<i>Na</i>	<i>Zr</i>
SUELO - SC-2 SUELO	ND	ND	ND	8.98	ND	623000	ND	ND	ND	38900	2490
SUELO - SC-2 SUELO	ND	ND	ND	18.5	ND	613000	ND	ND	ND	39400	2620
SUELO - SC-2 SUELO	ND	ND	ND	17.3	ND	606000	ND	ND	ND	40400	2670
Repeticiones	0	0	0	3	0	3	0	0	0	3	3
<i>Promedio</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>14.93</i>	<i>0</i>	<i>614747</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>39588</i>	<i>2597</i>
Máximo	0	0	0	18.47	0	623768	0	0	0	40407	2675
Mínimo	0	0	0	8.98	0	606578	0	0	0	38931	2491
Rango	0	0	0	9.49	0	17190	0	0	0	1476	184
Std dev.	0	0	0	5.18	0	8627	0	0	0	751	95
RSD(%)	0	0	0	34.71	0	1.4	0	0	0	1.9	3.66
Error Estadístico				0.607						1060	11.1
Límite de Detección				0.255						1840	3.11
Límite de Cuantificación				0.764						5530	9.33

UNIVERSIDAD DE GUANAJUATO  
DIVISIÓN DE INGENIERÍAS. DEPARTAMENTO DE MINAS, METALURGIA Y GEOLOGÍA  
LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE MINERALES Y MATERIALES

MUESTRA: CUBREBOCAS-1

ELEMENTOS(PPM)	Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl	K	Ca	Ti	V
CUBREBOCAS-1	ND	ND	48	100	ND	79.9	23.1	66.5	2130	335	ND
CUBREBOCAS-1	ND	ND	63.8	118	ND	84.8	30.9	53.6	2120	324	ND
CUBREBOCAS-1	ND	ND	52.8	104	ND	81.5	29.1	56.1	2130	328	ND
Repeticiones	0	0	3	3	0	3	3	3	3	3	0
<i>Promedio</i>	0	0	54.9	107	0	82.1	27.7	58.8	2133	329	0
Máximo	0	0	63.8	118	0	84.8	30.9	66.5	2135	335	0
Mínimo	0	0	48	100	0	79.9	23.1	53.6	2129	324	0
Rango	0	0	15.8	18	0	5	7.8	12.9	6	11	0
Std dev.	0	0	8.1	10	0	2.5	4.1	6.8	3	6	0
RSD(%)	0	0	14.82	8.96	0	3.09	14.74	11.64	0.14	1.68	0
Error Estadístico			0.757	0.762		0.33	0.144	1.83	8.45	2.63	
Límite de Detección			1.32	1.25		0.138	0.0956	2.62	1.97	0.421	
Límite de Cuantificación			3.97	3.74		0.415	0.287	7.86	5.92	1.26	
ELEMENTOS(PPM)	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se
CUBREBOCAS-1	3.77	ND	52.8	ND	ND	10.8	2.69	ND	ND	ND	ND
CUBREBOCAS-1	1.26	ND	49.4	ND	ND	9.85	3.97	ND	ND	ND	ND
CUBREBOCAS-1	1.23	ND	51.2	ND	ND	9.52	2.27	ND	ND	ND	ND
Repeticiones	3	0	3	0	0	3	3	0	0	0	0
<i>Promedio</i>	2.09	0	51.1	0	0	10.04	2.98	0	0	0	0
Máximo	3.77	0	52.8	0	0	10.75	3.97	0	0	0	0
Mínimo	1.23	0	49.4	0	0	9.52	2.27	0	0	0	0
Rango	2.54	0	3.3	0	0	1.23	1.7	0	0	0	0
Std dev.	1.46	0	1.7	0	0	0.64	0.88	0	0	0	0
RSD(%)	69.9	0	3.26	0	0	6.36	29.71	0	0	0	0
Error Estadístico	0.248		1.64			0.566	0.364			0.146	
Límite de Detección	0.641		1.53			0.415	0.508			0.382	
Límite de Cuantificación	1.92		4.6			1.24	1.52			1.15	

UNIVERSIDAD DE GUANAJUATO  
DIVISIÓN DE INGENIERÍAS. DEPARTAMENTO DE MINAS, METALURGIA Y GEOLOGÍA  
LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE MINERALES Y MATERIALES

MUESTRA: CUBREBOCAS-1

ELEMENTOS(PPM)	Br	Rb	Sr	Y	Nb	Mo	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd
CUBREBOCAS-1	ND	ND	3.38	ND							
CUBREBOCAS-1	ND	ND	4.03	ND							
CUBREBOCAS-1	ND	ND	3.26	ND							
Repeticiones	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Promedio</i>	0	0	3.56	0	0	0	0	0	0	0	0
Máximo	0	0	4.03	0	0	0	0	0	0	0	0
Mínimo	0	0	3.26	0	0	0	0	0	0	0	0
Rango	0	0	0.78	0	0	0	0	0	0	0	0
Std dev.	0	0	0.42	0	0	0	0	0	0	0	0
RSD(%)	0	0	11.73	0	0	0	0	0	0	0	0
Error Estadístico			0.349								
Límite de Detección			0.691								
Límite de Cuantificación			2.07								
ELEMENTOS(PPM)	In	Sn	Sb	Te	I	Cs	Ba	Hf	Ta	W	Ir
CUBREBOCAS-1	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
CUBREBOCAS-1	ND	9.42	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
CUBREBOCAS-1	ND	26.6	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Repeticiones	0	2	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Promedio</i>	0	18	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Máximo	0	26.59	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mínimo	0	9.42	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rango	0	17.18	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Std dev.	0	12.14	0	0	0	0	0	0	0	0	0
RSD(%)	0	67.45	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Error Estadístico		3.71									
Límite de Detección		8.16									
Límite de Cuantificación		24.5									

**UNIVERSIDAD DE GUANAJUATO**  
**DIVISIÓN DE INGENIERÍAS. DEPARTAMENTO DE MINAS, METALURGIA Y GEOLOGÍA**  
**LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE MINERALES Y MATERIALES**

**MUESTRA: CUBREBOCAS-1**

ELEMENTOS(PPM)	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Th	U	Fr	Sc	Zr
CUBREBOCAS-1	ND	1740									
CUBREBOCAS-1	ND	1860									
CUBREBOCAS-1	ND	1820									
Repeticiones	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	3
<i>Promedio</i>	<i>0</i>	<i>1811</i>									
Máximo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1868
Mínimo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1744
Rango	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	123
Std dev.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	62
RSD(%)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3.44
Error Estadístico											27.5
Límite de Detección											3.43
Límite de Cuantificación											10.3

UNIVERSIDAD DE GUANAJUATO  
DIVISIÓN DE INGENIERÍAS. DEPARTAMENTO DE MINAS, METALURGIA Y GEOLOGÍA  
LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE MINERALES Y MATERIALES

MUESTRA: CUBREBOCAS 2

ELEMENTOS(PPM)	Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl	K	Ca	Ti	V
CUBREBOCAS 2	ND	ND	49.5	54.8	ND	53.9	22	39.9	1030	398	ND
CUBREBOCAS 2	ND	ND	34.5	38.4	ND	51	21.3	39	1030	407	ND
CUBREBOCAS 2	ND	ND	34.3	37.6	ND	50	21	41.1	1020	404	ND
Repeticiones	1	0	3	3	0	3	3	3	3	3	0
Promedio	0	0	39.4	43.6	0	51.6	21.4	40	1032	403	0
Máximo	0	0	49.5	54.8	0	53.9	22	41.1	1037	407	0
Mínimo	0	0	34.3	37.6	0	50	21	39	1027	398	0
Rango	0	0	15.2	17.3	0	3.9	1	2.1	10	9	0
Std dev.	0	0	8.7	9.7	0	2	0.5	1	5	5	0
RSD(%)	0	0	22.07	22.36	0	3.94	2.47	2.6	0.49	1.12	0
Error Estadístico			0.606	0.557		0.263	0.133	1.6	6	2.95	
Límite de Detección			1.22	1.01		0.0965	0.0944	2.39	1.58	0.852	
Límite de Cuantificación			3.65	3.03		0.29	0.283	7.18	4.73	2.56	
ELEMENTOS(PPM)	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se
CUBREBOCAS 2	1.17	9.21	37.9	ND	ND	6.46	4.24	ND	ND	ND	ND
CUBREBOCAS 2	1.04	8.8	36.2	ND	ND	8.89	3.37	ND	ND	ND	ND
CUBREBOCAS 2	1.1	9.1	39	ND	ND	8.4	3.75	ND	ND	ND	ND
Repeticiones	3	3	3	0	1	3	3	0	0	0	0
Promedio	1.1	9.04	37.7	0	0	7.92	3.79	0	0	0	0
Máximo	1.17	9.21	39	0	0	8.89	4.24	0	0	0	0
Mínimo	1.04	8.8	36.2	0	0	6.46	3.37	0	0	0	0
Rango	0.14	0.42	2.8	0	0	2.44	0.87	0	0	0	0
Std dev.	0.07	0.22	1.4	0	0	1.29	0.44	0	0	0	0
RSD(%)	6.16	2.39	3.7	0	0	16.27	11.55	0	0	0	0
Error Estadístico	0.22	0.93	1.41			0.529	0.352				
Límite de Detección	0.565	1.68	1.41			0.268	0.568				
Límite de Cuantificación	1.69	5.04	4.23			0.803	1.7				

UNIVERSIDAD DE GUANAJUATO  
DIVISIÓN DE INGENIERÍAS. DEPARTAMENTO DE MINAS, METALURGIA Y GEOLOGÍA  
LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE MINERALES Y MATERIALES

MUESTRA: CUBREBOCAS\_2

ELEMENTOS(PPM)	Br	Rb	Sr	Y	Nb	Mo	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd
CUBREBOCAS_2	ND										
CUBREBOCAS_2	ND										
CUBREBOCAS_2	ND										
Repeticiones	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Promedio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Máximo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mínimo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rango	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Std dev.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
RSD(%)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Error Estadístico											
Límite de Detección											
Límite de Cuantificación											
ELEMENTOS(PPM)	In	Sn	Sb	Te	I	Cs	Ba	Hf	Ta	W	Ir
CUBREBOCAS_2	ND										
CUBREBOCAS_2	ND										
CUBREBOCAS_2	ND										
Repeticiones	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Promedio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Máximo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mínimo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rango	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Std dev.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
RSD(%)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Error Estadístico											
Límite de Detección											
Límite de Cuantificación											

**UNIVERSIDAD DE GUANAJUATO**  
**DIVISIÓN DE INGENIERIAS. DEPARTAMENTO DE MINAS, METALURGIA Y GEOLOGÍA**  
**LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE MINERALES Y MATERIALES**

**MUESTRA: CUBREBOCAS 2**

ELEMENTOS(PPM)	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Th	U	Fr	Sc	Zr
CUBREBOCAS_2	ND	1790									
CUBREBOCAS_2	ND	1870									
CUBREBOCAS_2	ND	1890									
Repeticiones	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	3
<i>Promedio</i>	<i>0</i>	<i>1855</i>									
Máximo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1891
Mínimo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1796
Rango	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	95
Std dev.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	51
RSD(%)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2.77
Error Estadístico											27.3
Límite de Detección											1.59
Límite de Cuantificación											4.76



**MEDIO AMBIENTE**

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES



UNIDAD COORDINADORA DE VINCULACIÓN SOCIAL, DERECHOS HUMANOS Y TRANSPARENCIA

UNIDAD DE TRANSPARENCIA

Oficio Núm. SEMARNAT/UCVSDHT/UT/1178/2024

CIUDAD DE MÉXICO A 17 DE ABRIL DE 2024

**C. SOLICITANTE,**  
**PRESENTE**

En cumplimiento a lo establecido en el artículo 61, fracciones II y V y Transitorio Quinto de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública (**LFTAIP**), en correlación a los artículos 1º; 3º, Apartado A, fracción IV; y 29, fracciones XII y XIII, del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 27 de Julio de 2022, se notifica la respuesta a su solicitud de información registrada en la Plataforma Nacional de Transparencia, con el número de folio **330026724001077**, que consiste en:

*“La Semarnat elabora y actualiza el Inventario Nacional de Sitios Contaminados (INSC), según lo establece el artículo 5, fracción XI del Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, y supervisa la gestión de la remediación de estos sitios. Dentro de este marco y con el fin de coadyuvar en el cumplimiento de sus obligaciones, solicitamos se nos informe lo siguiente:*

- El procedimiento para que una organización de la sociedad civil solicite el ingreso de un sitio al INSC.*
- Los datos técnicos que una organización de la sociedad civil debe proporcionar para que un sitio sea ingresado en el INSC, con el fin de que se gestione su remediación en beneficio de la protección ambiental y de las comunidades expuestas.” (Sic.)*

En respuesta a su solicitud, la **Dirección General de Gestión Integral de Materiales y Actividades Riesgosas (DGGIMAR)**, le notificó a esta Unidad de Transparencia lo siguiente:

Con fundamento en el artículo 21 del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en el que se establecen las atribuciones de esta Autoridad, se realizó una búsqueda exhaustiva de la información de su interés, en todos los archivos físicos y electrónicos de esta Dirección General, lo que incluye toda la información y documentos generados, obtenidos, adquiridos, transformados o en posesión de este Sujeto Obligado. Sin embargo, cabe precisar que derivado de un análisis del contenido de su solicitud, determinando que la misma, no es una solicitud de acceso a la información pública, sino que se trata de una CONSULTA PÚBLICA u opinión que se pretende dé esta Unidad Administrativa, y no se trata de una solicitud de acceso a la información pública, en virtud de





que una solicitud de acceso a la información pública, es y sólo es, aquella por medio de la cual, el solicitante realiza la **descripción de los contenidos a los que desea tener acceso**<sup>1</sup>, y puede considerarse como tal, solo si dicha descripción de contenidos, ya se encuentra contenida en **cualquier documento**<sup>2</sup>, que se encuentre en cualquier medio, que **UNO**, ya se encuentra generado (antes de recibir la solicitud de acceso a la información pública) y da cuenta del ejercicio de las facultades, funciones y competencias que en el ámbito de sus atribuciones desarrollan los sujetos obligados de la Administración Pública Federal (en este caso la DGGIMAR), o **DOS**, se trate de cualquier documento obtenido, adquirido, transformado o en posesión de los sujetos obligados (léase la DGGIMAR), con la condicionante anterior, de que el documento se haya generado antes de recibir la solicitud de acceso a la información pública, esto último con fundamento en el artículo 4 párrafo segundo de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública que establece:

***Artículo 4. Toda la información generada, obtenida, adquirida, transformada o en posesión de los sujetos obligados es pública y accesible a cualquier persona en los términos y condiciones que se establezcan en la presente Ley (...).***

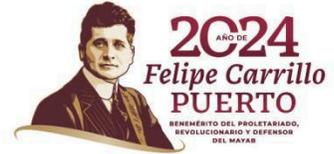
En ese sentido y en virtud de que su petición para esta Dependencia, consiste en una consulta pública, no coincide con lo que es y define a una solicitud de acceso a la información pública, pues de la simple lectura de la solicitud de información, se advierte que el solicitante requiere que le sea entregado *el procedimiento para que una organización de la sociedad civil solicite el ingreso de un sitio al Índice Nacional de Sitios Contaminados*, lo que se reitera, no puede ser considerado como “Información Pública”, consecuentemente, se le informa que esta Dirección General, no cuenta con ningún tipo de información, documento o expresión documental que de atención a su petición.

No obstante lo anterior, se hace de su conocimiento que, para que ésta Unidad administrativa pueda valorar una solicitud para la Inscripción de un Sitio Contaminado en el Índice que al efecto administra esta Dependencia, debe de presentar un escrito mediante el cual deberá dar cumplimiento a lo establecido por los artículos 135, 136, 138 y/o 139, según sea el caso, del Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, en el entendido de que, en caso de que las solicitud sea por personas físicas y/o morales que no sean propietarias responsables de la contaminación, no deben atender los puntos tendientes

<sup>1</sup> Numeral Segundo, fracción XXII de los Lineamientos que establecen los procedimientos internos de atención a solicitudes de acceso a la información pública.

<sup>2</sup> Artículo 3, fracción VII, de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública.





a la remediación del sitio contaminado, sino sólo aquellos que tengan como objetivo determinar la ubicación del sitio, así como aquellos que acrediten el tipo de contaminación y niveles de contaminación.

Al efecto, se transcriben los artículos de referencia,

**Artículo 135.-** *Cuando se trate de emergencias, los programas de remediación de sitios contaminados con materiales peligrosos o residuos peligrosos incluirán los datos generales del responsable de la contaminación, incluyendo su actividad, los datos del responsable técnico de la remediación, el lugar y fecha en que ocurrió la emergencia y los resultados de los estudios de caracterización.*

*A dichos programas se integrarán los siguientes documentos:*

**I. Planos del lugar a una escala tal que permita apreciar la información requerida, georeferenciados con coordenadas UTM y orientación geográfica, donde se muestren topografía, cuerpos de agua superficiales, puentes y caminos de acceso, las áreas dañadas de suelo y los puntos de muestreo, con las mismas denominaciones que se indican en los resultados de las determinaciones analíticas del contaminante;**

**II. Documento comprobatorio de la cadena de custodia de las muestras;**

**III. Planos isométricos de concentraciones y migración del contaminante en suelo y subsuelo;**

**IV. Memoria fotográfica del sitio;**

**V. El estudio de caracterización, y**

**VI. La propuesta de remediación.**

*La documentación descrita en las fracciones anteriores podrá entregarse a la Secretaría de manera paralela a la realización de las acciones contenidas en la propuesta de remediación del sitio.*

**Artículo 136.-** *Cuando se trate de pasivos ambientales, en los programas de remediación respectivos se incluirá la información y documentación requerida en el artículo anterior y se anexará la siguiente:*





***I. Los planos de instalaciones, de depósitos de residuos, de materiales peligrosos y contaminantes existentes en el sitio, destacando las vías, caminos de acceso y de servicios;***

***II. Los planos del sitio georeferenciados en coordenadas UTM a escala adecuada que muestren las áreas contaminadas por encima de los límites de concentración de contaminantes establecidos en las normas oficiales mexicanas o de aquéllos determinados mediante una evaluación de riesgo ambiental, y***

***III. El estudio y resultados de evaluación de riesgo ambiental, en su caso.***

*Artículo 138.- El estudio de caracterización contendrá:*

***I. La ubicación, descripción y uso actual del sitio contaminado, incluyendo los cuerpos de agua que existan en el lugar y si la autoridad del agua fue informada de algún daño a los mismos;***

***II. El tipo de contaminante y cantidad aproximada de liberación al ambiente;***

***III. El área y volumen de suelo dañado;***

***IV. El plan de muestreo que prevean las normas oficiales mexicanas;***

***V. Los resultados de las determinaciones analíticas de los contaminantes en las muestras de suelos y, en su caso, los de los análisis y pruebas químicas, así como los de las pruebas físicas, biológicas y mecánicas practicadas a las mismas, mostrando los valores superficiales o a profundidad, según se requiera, y***

***VI. La memoria fotográfica de los trabajos efectuados.***

*En el caso de que no exista un laboratorio acreditado para realizar los análisis señalados en la fracción V de este artículo se practicarán por el laboratorio que elija el responsable del programa de remediación, en términos de lo establecido en la Ley Federal sobre Metrología y Normalización.*

***Artículo 139.- Cuando se trate de pasivos ambientales, el estudio de caracterización contendrá, además de la información señalada en el artículo anterior, lo siguiente:***

***I. La descripción de la metodología a aplicar para cada tipo de pruebas de campo o laboratorio;***

***II. La descripción de las condiciones geológicas, geo-hidrológicas e hidrológicas, basada en los resultados obtenidos en el muestreo y pruebas de campo;***





**MEDIO AMBIENTE**

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES



UNIDAD COORDINADORA DE VINCULACIÓN SOCIAL, DERECHOS HUMANOS Y TRANSPARENCIA

UNIDAD DE TRANSPARENCIA

Oficio Núm. SEMARNAT/UCVSDHT/UT/1178/2024

**III. La descripción de las condiciones climáticas y físicas que afecten el comportamiento de los contaminantes, y**

**IV. La determinación de la distribución y el comportamiento de los contaminantes en el suelo, subsuelo y en los acuíferos con base en los resultados obtenidos.**

Al efecto y para mejor entendimiento, se remite en archivo Anexo, el **formato SEMARNAT-07-035**, Propuesta de remediación, el cual, como su nombre lo indica es el formato que aquellos personas físicas y/o morales deben de presentar ante esta Unidad Administrativa, para llevar a cabo la remediación de sitios contaminados, y en el cual, en el apartado de **“SUGERENCIAS PARA LA INTEGRACIÓN DE CADA SECCIÓN”**, se explica brevemente la forma en que deben atenderse los puntos señalados con anterioridad, reiterando que el formato hace referencia a la remediación de sitios contaminados, y que para el objeto de la consulta solicitada, no deben atenderse todos en su totalidad.

Esperamos que la información le sea de utilidad, para cualquier aclaración estamos para servirle, a través de los teléfonos (55) 56280776 y (55) 56280775 y el correo electrónico [utransparencia@semarnat.gob.mx](mailto:utransparencia@semarnat.gob.mx).

**A T E N T A M E N T E,**

**EL TITULAR DE LA UNIDAD DE TRANSPARENCIA**

**DANIEL QUEZADA DANIEL**

Criterio de interpretación con Clave de control: **SO/007/2019**. Documentos sin firma o membrete. Los documentos que son emitidos por las Unidades de Transparencia son válidos en el ámbito de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública cuando se proporcionan a través de la Plataforma Nacional de Transparencia, aunque no se encuentren firmados y no contengan membrete.

