

MINA CERRO MORO

**INFORME HIDROQUÍMICO DEL
PROSPECTO NATY.**

Junio 2023

BW-CM-03-R01

VERSIÓN FULL



El presente documento contiene información correspondiente a B&W Hidrogeología y Medioambiente SRL, la cual es de carácter confidencial. Se prohíbe el uso parcial o total de la información contenida sin previa autorización y B&W SRL no se hará responsable del uso fuera de los fines adecuados.

ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN.....	1
2.	OBJETIVOS DEL TRABAJO.....	1
3.	UBICACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO.....	1
4.	UBICACIÓN DE PERFORACIONES DE MONITOREO.....	2
5.	HIDROQUÍMICA.....	3
5.1	Introducción.	3
5.2	Medición de niveles de agua y parámetros in situ actuales	4
5.3	Caracterización hidroquímica	4
5.4	Calidad del agua.....	8
6.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	11

Anexo 1 - Protocolos de laboratorio.

1. INTRODUCCIÓN

El presente trabajo denominado "*Informe hidroquímico del prospecto Naty*" expone los resultados de los análisis fisicoquímicos y bacteriológicos realizados a los seis (6) pozos de monitoreo ambiental, efectuados durante los meses de febrero y marzo del año 2023 en dicha zona, la cual se ubicada al S de las propiedades mineras de Cerro Moro (en adelante CM), provincia de Santa Cruz, Argentina. El mismo se entrega como anexo del estudio denominado "*Informe del marco hidrogeológico del prospecto Naty*" elaborado en junio de 2023.

El trabajo fue realizado por la consultora B&W Hidrogeología y Medioambiente S.R.L. Además de la información generada, se contó con datos de campo aportados por personal del área de Hidrogeología y Medio ambiente de CM.

2. OBJETIVOS DEL TRABAJO

El objetivo fue llevar a cabo una descripción hidroquímica del prospecto Naty, más precisamente del área donde se tiene previsto realizar el futuro Open Pit (OP) de explotación mineral y zonas situadas aguas abajo y arriba del mismo, previo a la operación minera.

3. UBICACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

La mina CM se encuentra en el departamento Deseado de la provincia de Santa Cruz, 70 km hacia el SO de la localidad de Puerto Deseado y 30 km hacia el O de costa del Mar Argentino. Particularmente, el prospecto Naty, se sitúa 25 Km al S-SO de la actual explotación mineral de CM. En la Figura 3.1 se muestra la ubicación geográfica del sector evaluado.

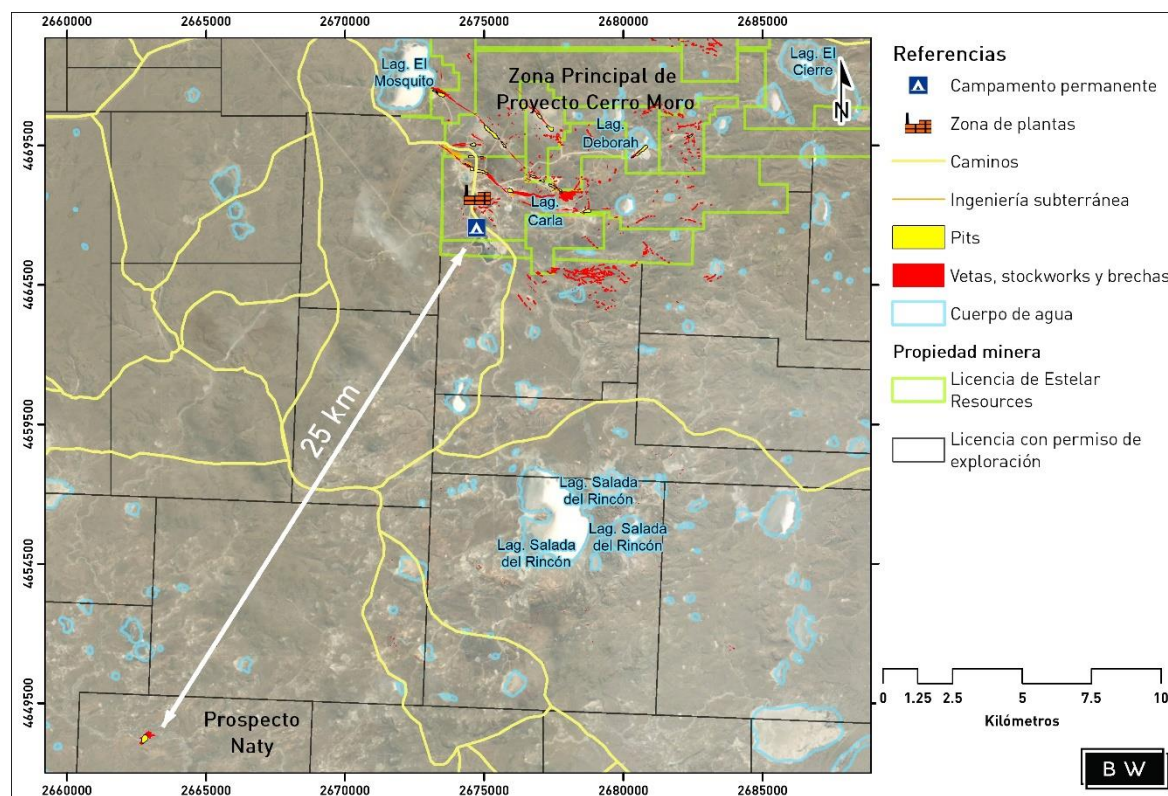


Figura 3.1. Ubicación geográfica general del prospecto Naty.

El futuro OP se realizará en una zona donde se encuentra un cauce natural, que según su régimen se clasifica de tipo transitorio, el cual no presenta agua en forma permanente, característico de zonas áridas, (ver Figura 3.2). Dicho curso culmina su recorrido en un bajo topográfico conocido como Laguna Mac Cay, situada 7 Km al SE de la zona de explotación proyectada.

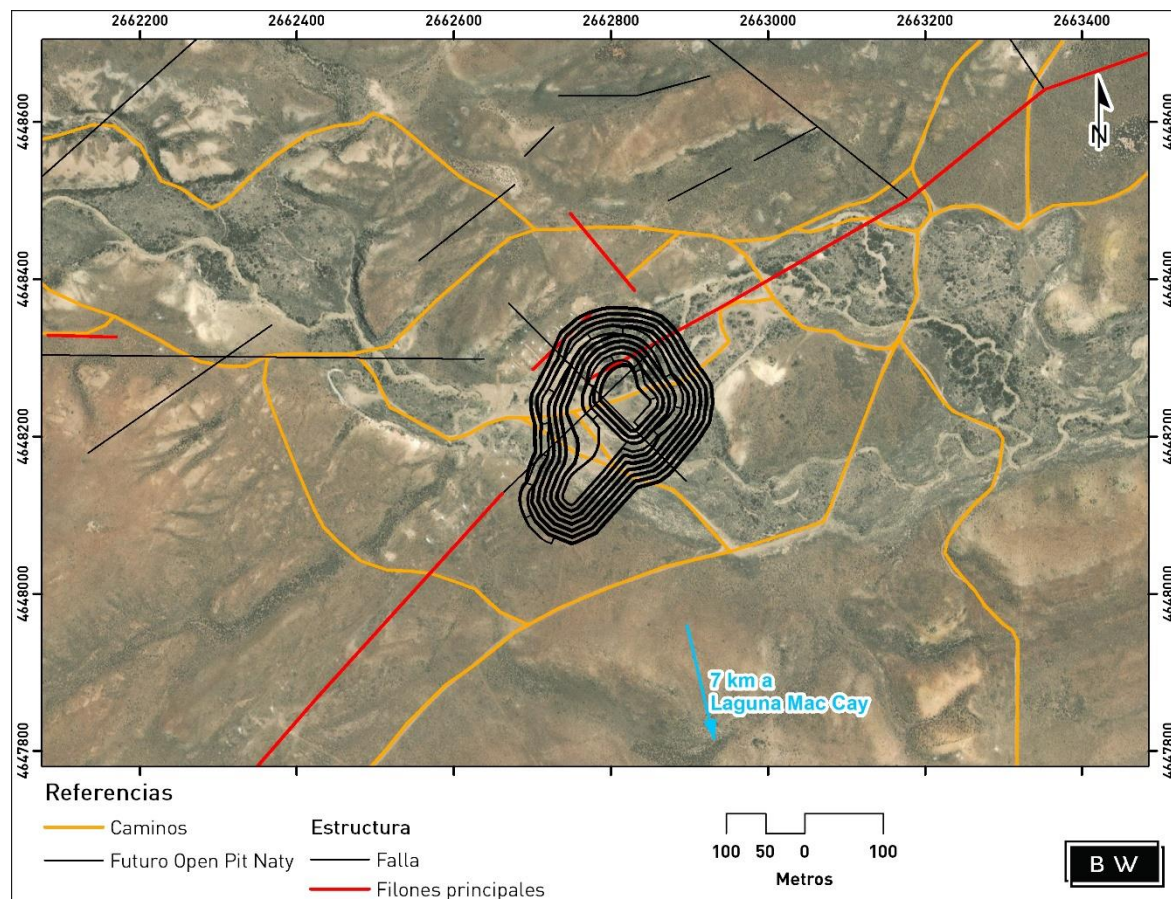


Figura 3.2. Ubicación detallada de la zona de explotación mineral en el prospecto Naty.

4. UBICACIÓN DE PERFORACIONES DE MONITOREO

Partiendo de la información relevada en campo, se realizaron seis (6) perforaciones de monitoreo alrededor del área donde se ubicará el futuro OP, con el fin de identificar la litología subterránea, diferentes alumbramientos de agua en profundidad (acuíferos existentes) y dejar instalados sitios fijos de monitoreo.

Para su ubicación, se tuvo en cuenta el establecimiento de futuro OP, de manera de rodear el mismo y conocer las características geológicas e hidrogeológicas de la zona. En la Tabla 4.1 se presenta la ubicación de las perforaciones llevadas a cabo, con su correspondiente denominación, coordenadas, profundidad y objetivo de las mismas (ver Figura 4.1).

Las perforaciones tuvieron un doble objetivo, además de explorar la existencia de diferentes aportes de agua en profundidad y litologías, servirán también como pozos de monitoreo ambiental (PMA) previo y durante la etapa de operación del OP.

Pozo	X	Y	Profundidad (m)	Objetivo
Pozo 1	2.662.497	4.648.293	60	Monitorear el agua subterránea aguas arriba del OP (servirá de blanco)
Pozo 2	2.662.967	4.648.064	30	Monitorear el agua subterránea aguas abajo del OP.
Pozo 3	2.663.100	4.648.170	30	Monitorear el agua subterránea aguas abajo del OP.
Pozo 4	2.662.995	4.648.410	42	Monitorear el agua subterránea aguas abajo del OP.
Pozo 5	2.662.488	4.648.298	100	Monitorear el agua subterránea aguas arriba del OP (comprobar existencia/inexistencia de acuíferos en profundidad)
Pozo 6	2.662.976	4.648.062	80	Monitorear el agua subterránea aguas abajo del OP (comprobar existencia/inexistencia de acuíferos en profundidad).

Tabla 4.1. Pozos de monitoreo realizados en el año 2023.

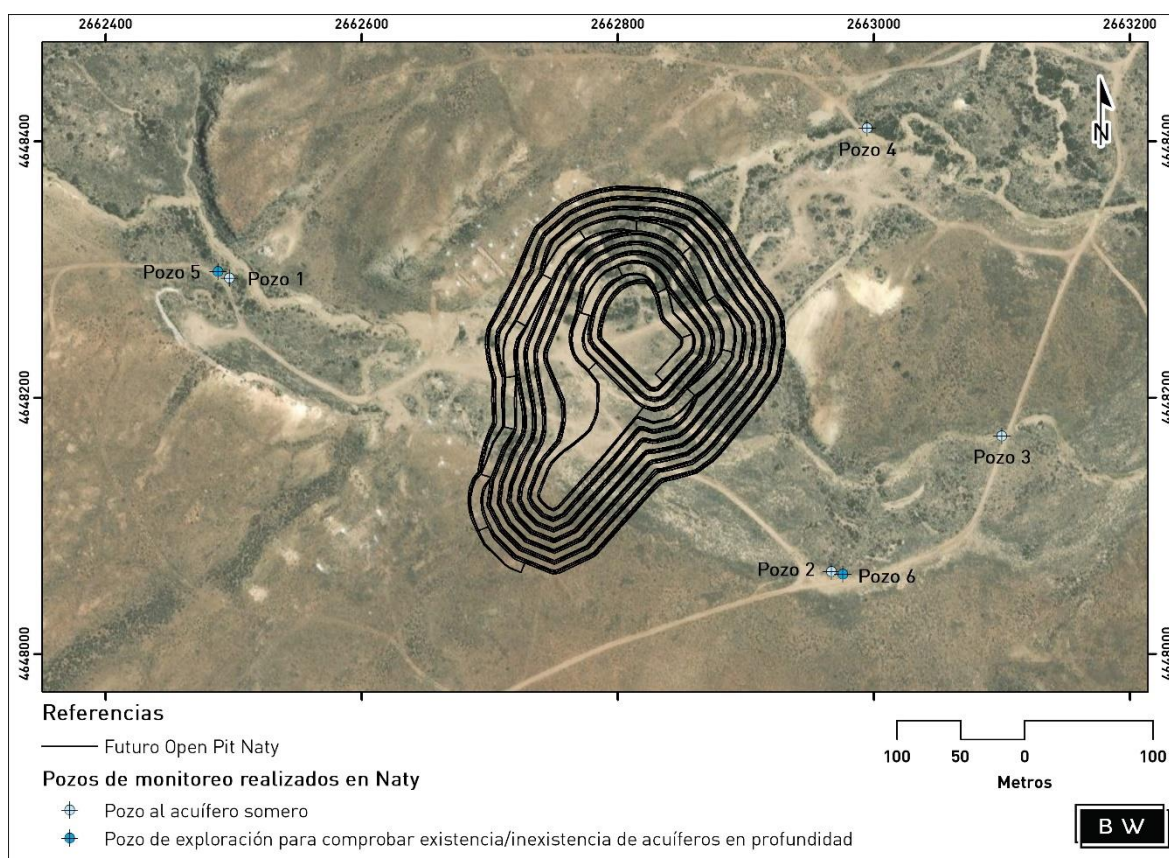


Figura 4.1. Ubicación de los 6 pozos de monitoreo realizados en Naty en el año 2023.

5. HIDROQUÍMICA.

5.1 Introducción.

Inicialmente se hará un análisis de los parámetros in situ actuales (CE, pH y T°) medidos en mayo de 2023. Posteriormente, se describirá la hidroquímica del agua subterránea en la zona de estudio (previo a la etapa de explotación mineral). Por último, se analizará la calidad actual respecto al Código Alimentario Nacional (CAN) y Ley 24.585 de actividad minera.

5.2 Medición de niveles de agua y parámetros in situ actuales

Finalizados los pozos de monitoreo ambiental y luego de dejar un tiempo prudencial para que se estabilice el nivel de agua (más de 30 días), el día 01 de mayo del 2023 se procedió a medir la profundidad del nivel estático, pH, CE y T°. Los resultados de las mediciones se muestran en la Tabla 5.1.

POZO	NE (mbnt)	C.E (mS/cm)	T° (°C)	PH
POZO 1	2.67	87.8	10.9	7.3
POZO 2	2.81	50.8	10.9	7.4
POZO 3	3.25	57.34	10.8	7.2
POZO 4	1.67	71.38	11.2	7.1
POZO 5	3.3	85.76	11.2	6.4
POZO 6	2.74	64.84	10.9	6.8

Tabla 5.1. Medición de NE y parámetros in situ en pozos de monitoreo (mayo 2023).

En la tabla, se observa que los niveles de agua subterránea se encuentran a escasa profundidad del terreno (entre 1.67 y 3.3 mbnt). Respecto a la CE, se registraron valores muy elevados, comprendidas entre 50.8 y 87.8 mS/cm, correspondiéndose con agua salada. Respecto al pH, los valores se hallaron entre 6.4 y 7.4 (cerca de la neutralidad) y en lo que concierne a la temperatura, la misma varía entre 10.8 °C y 11.2 °C.

En los seis (6) pozos realizados, durante la construcción de las perforaciones, personal técnico de Hidrogeología de CM detectó los alumbramientos de agua a mayor profundidad que los niveles de agua medidos posteriormente (mayo de 2023), motivo que hace pensar que existe cierto grado de confinamiento del acuífero en profundidad, provocando el ascenso de los niveles piezométricos cercanos a la superficie del terreno.

5.3 Caracterización hidroquímica

Se interpretaron seis (6) resultados analíticos fisicoquímicos y bacteriológicos de las muestras de agua (provenientes del laboratorio GENERIS) colectadas el día de 03 de mayo de 2023 de los Pozos 1 a 6. Para tomar las muestras, se descendió una bomba electro-sumergible y se vació mínimamente tres veces el volumen acumulado en cada pozo, con el propósito que el agua muestreada sea representativa del acuífero (Fotografía 5.1).



Fotografía 5.1. Bombeo de agua para extracción de muestra de agua subterránea en Naty.

Los datos analíticos fueron procesados mediante el programa Easy-Quim. La Figura 5.1 muestra los seis análisis en el diagrama de Piper, mientras que la Figura 5.2 muestra la gráfica de Schöller-Berkaloff. En el Anexo 1 se muestran los protocolos de laboratorio.

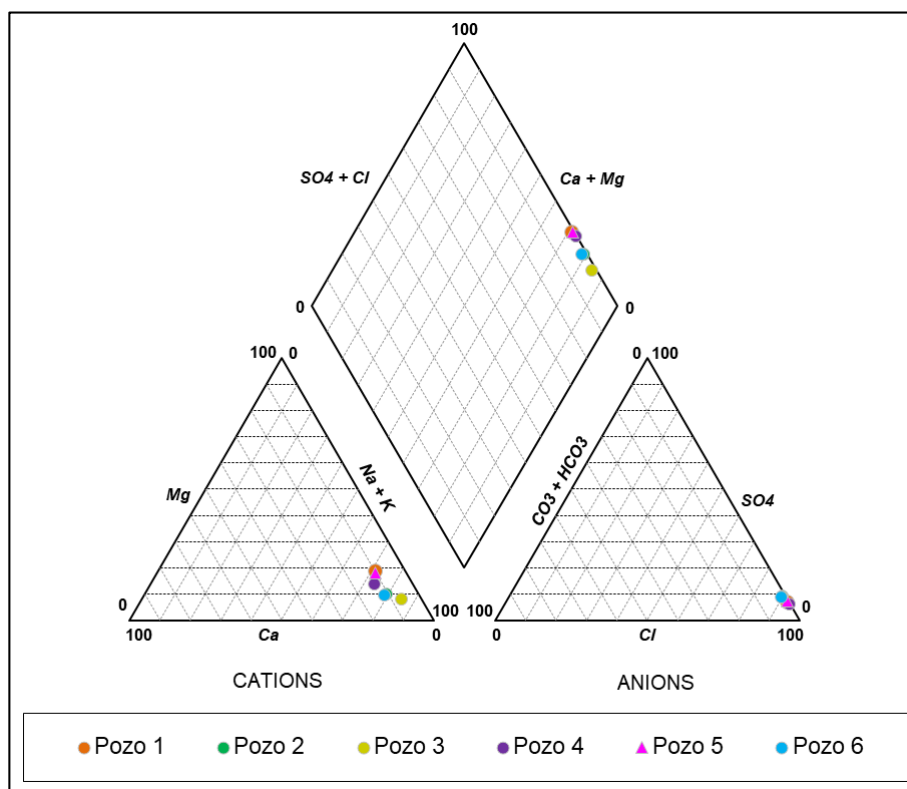


Figura 5.1. Diagrama de Piper-Naty.

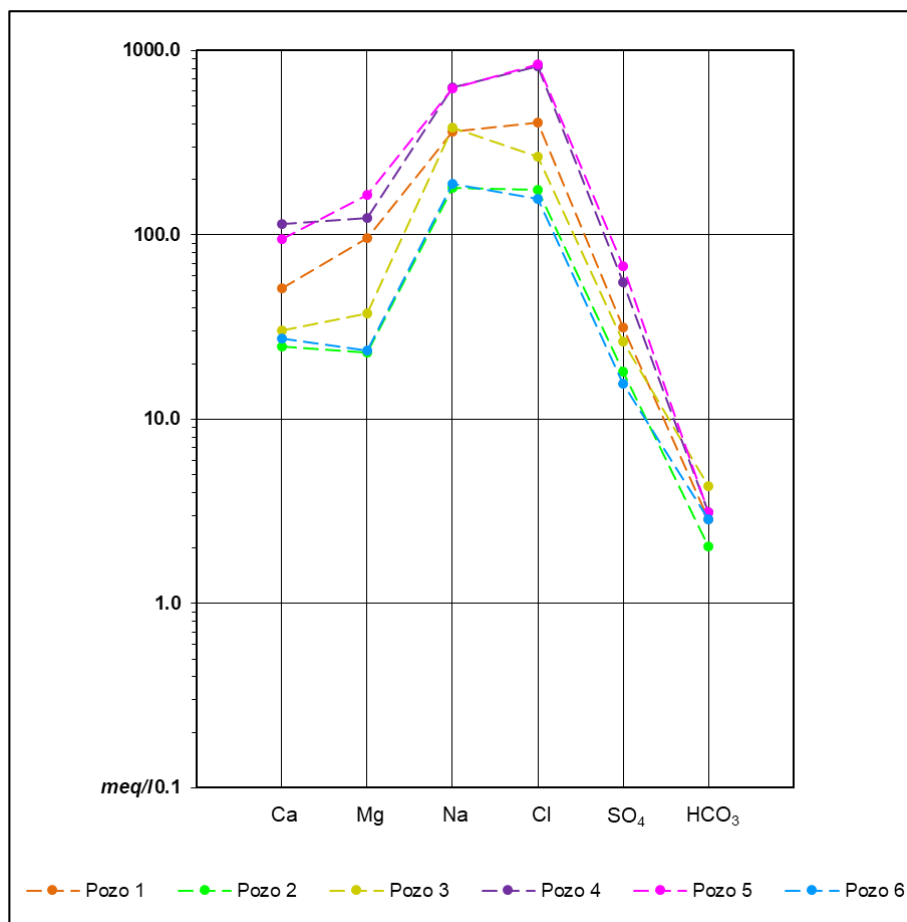


Figura 5.2. Diagrama de Schoeller-Naty.

A continuación, se describirá cada muestra en forma particular.

Pozo 1

Según los resultados, el agua se clasifica como muy dura, de características clorurada sódica, con pH levemente alcalino (7.3). En cuanto a la concentración de sólidos totales, el agua de este pozo puede caracterizarse como salada (STD: 209000 mg/l). Las concentraciones de nitratos se corresponden con 29 mg/l, mientras que los nitritos e ión amonio observadas no son destacables.

En cuanto a las concentraciones registradas de metales como el Arsénico, Aluminio, Bario, Cinc, Cobre, Cobalto, Cromo, Cadmio, Hierro, Molibdeno, Mercurio, Plomo, Níquel, Selenio y Vanadio, se hallan por debajo del límite de detección del laboratorio, sin embargo, el Boro presentó un valor por encima del mismo (0.74 mg/l). Respecto al HTP y Cianuro total, los valores observados se hallan por debajo del límite de detección (5 mg/l y 0.10 mg/l respectivamente). Además, es válido mencionar que el Fluoruro presenta un valor elevado igual a 3.3 mg/l. Para mayor detalle ver Anexo 1 – Protocolos de laboratorio.

En cuanto al análisis bacteriológico, únicamente las bacterias aerobias mesófilas presentaron un valor por encima del límite de detección > 10000 Ufc/ml.

Pozo 2

En base a los resultados, el agua se clasifica como muy dura, de características clorurada sódica, con pH levemente alcalino (7.6). En cuanto a la concentración de sólidos totales, el agua de este pozo puede caracterizarse como salada (STD: 94000 mg/l). Las concentraciones de nitratos se corresponden con 15 mg/l, mientras que los nitritos e ión amonio observadas no son destacables.

En cuanto a las concentraciones registradas de metales como el Arsénico, Aluminio, Bario, Cinc, Cobre, Cobalto, Cromo, Cadmio, Hierro, Molibdeno, Mercurio, Plomo, Níquel, Selenio y Vanadio, se hallan por debajo del límite de detección del laboratorio, sin embargo, el Boro presentó un valor por encima del mismo (0.35 mg/l). Respecto al HTP y Cianuro total, los valores observados se hallan por debajo del límite de detección (5 mg/l y 0.10 mg/l respectivamente). Además, se menciona que el Fluoruro presenta un valor igual a 1.5 mg/l. Para mayor detalle ver Anexo 1 – Protocolos de laboratorio.

En cuanto al análisis bacteriológico, únicamente las bacterias aerobias mesófilas presentaron un valor por encima del límite de detección igual a 5600 Ufc/ml.

Pozo 3

A partir de los resultados, el agua se clasifica como muy dura, de características clorurada sódica, con pH levemente alcalino (7.5). En cuanto a la concentración de sólidos totales, el agua de este pozo puede caracterizarse como salada (STD: 147000 mg/l). Las concentraciones de nitratos se corresponden con 9 mg/l, mientras que los nitritos e ión amonio observadas no son destacables.

En cuanto a las concentraciones registradas de metales como el Arsénico, Aluminio, Bario, Cinc, Cobre, Cobalto, Cromo, Cadmio, Hierro, Molibdeno, Mercurio, Plomo, Níquel, Selenio y Vanadio, se hallan por debajo del límite de detección del laboratorio, sin embargo, el Boro presentó un valor por encima del mismo (0.77 mg/l). Respecto al HTP y Cianuro total, los valores observados se hallan por debajo del límite de detección (5 mg/l y 0.10 mg/l respectivamente). Además, se menciona que el Fluoruro presenta un valor igual a 1.7 mg/l. Para mayor detalle ver Anexo 1 – Protocolos de laboratorio.

En cuanto al análisis bacteriológico, únicamente las bacterias aerobias mesófilas presentaron un valor por encima del límite de detección > 10000 Ufc/ml.

Pozo 4

Según los resultados, el agua se clasifica como muy dura, de características clorurada sódica, con pH levemente ácido (6.8). En cuanto a la concentración de sólidos totales, el agua de este pozo puede caracterizarse como salada (STD: 336000 mg/l). Las concentraciones de nitratos se corresponden con 15 mg/l, mientras que los nitritos e ión amonio observadas no son destacables.

En cuanto a las concentraciones registradas de metales como el Arsénico, Aluminio, Cinc, Cobre, Cobalto, Cromo, Cadmio, Hierro, Molibdeno, Mercurio, Plomo, Níquel, Selenio y Vanadio, se hallan por debajo del límite de detección del laboratorio. Sin embargo, el Boro y el Bario presentaron un valor por encima del mismo (1.5 y 0.21 mg/l respectivamente). Respecto al HTP y Cianuro total, los valores observados se hallan por debajo del límite de detección (5 mg/l y 0.10 mg/l respectivamente). Para mayor detalle ver Anexo 1 – Protocolos de laboratorio.

En cuanto al análisis bacteriológico, únicamente las bacterias aerobias mesófilas presentaron un valor por encima del límite de detección > 10000 Ufc/ml.

Pozo 5

A partir de los resultados, el agua se clasifica como muy dura, de características clorurada sódica, con pH levemente alcalino (7.6). En cuanto a la concentración de sólidos totales, el agua de este pozo puede caracterizarse como salada (STD: 322000 mg/l). Las concentraciones de nitratos se corresponden con 11 mg/l, mientras que los nitritos e ión amonio observadas no son destacables.

En cuanto a las concentraciones registradas de metales como el Arsénico, Aluminio, Bario, Cinc, Cobre, Cobalto, Cromo, Cadmio, Hierro, Molibdeno, Mercurio, Plomo, Níquel, Selenio y Vanadio, se hallan por debajo del límite de detección del laboratorio, sin embargo, el Boro presentó un valor por encima del mismo (0.64 mg/l). Respecto al HTP y Cianuro total, los valores observados se hallan por debajo del límite de detección (5 mg/l y 0.10 mg/l respectivamente). Para mayor detalle ver Anexo 1 – Protocolos de laboratorio.

En cuanto al análisis bacteriológico, únicamente las bacterias aerobias mesófilas presentaron un valor por encima del límite de detección > 10000 Ufc/ml.

Pozo 6

Analizando los resultados, el agua se clasifica como muy dura, de características clorurada sódica, con pH levemente alcalino (7.7). En cuanto a la concentración de sólidos totales, el agua de este pozo puede caracterizarse como salada (STD: 91000 mg/l). Las concentraciones de nitratos se corresponden con 14 mg/l, mientras que los nitritos e ión amonio observadas no son destacables.

En cuanto a las concentraciones registradas de metales como el Arsénico, Aluminio, Bario, Cinc, Cobre, Cobalto, Cromo, Cadmio, Hierro, Molibdeno, Mercurio, Plomo, Níquel, Selenio y Vanadio, se hallan por debajo del límite de detección del laboratorio, sin embargo, el Boro presentó un valor por encima del mismo (0.37 mg/l). Respecto al HTP y Cianuro total, los valores observados se hallan por debajo del límite de detección (5 mg/l y 0.10 mg/l respectivamente). Además, se menciona que el Fluoruro presenta un valor igual a 1.6 mg/l. Para mayor detalle ver Anexo 1 – Protocolos de laboratorio.

En cuanto al análisis bacteriológico, únicamente las bacterias aerobias mesófilas presentaron un valor por encima del límite de detección > 10000 Ufc/ml.

5.4 Calidad del agua

Para evaluar la calidad del agua subterránea, se tomaron como base los límites admisibles establecidos por la Guía de Calidad de Agua de la ley Nacional de Protección Ambiental Minera N° 24585/95 y el Código Alimentario Nacional (CAN), ver Tabla 5.2.

CONSTITUYENTE	UNIDAD	Código Alimentario Nacional (1)	FUENTES DE AGUA PARA BEBIDA HUMANA (2)	FUENTES PARA IRRIGACIÓN (2)	FUENTES PARA BEBIDA DE GANADO (2)
pH	-	6,5-8,5	6.5 - 8.5	6.5 - 8.5	6.5 - 8.5
Sólidos Totales Disueltos	mg/L	1500	1000	1000	1000
Oxígeno Disuelto	mg/L	-	5	5	5
Turbiedad	NTU	3			
Color	Unid.Pt-Co	5			
Olor	característico	Ausencia			
Bacterias Coliformes	NMP/100 ml	3			
Escherichia Coli	NMP/100 ml	0			
Pseudomonas	NMP/100 ml	0			
Color	mg/L	0,2	0.2	5	5
Amoniaco	mg/L	0,2			
Antimonio (Total)	mg/L	0,02	0.01		
Arsénico (Total)	mg/L	0,01	0.05	0.1	0.5
Bario (Total)	mg/L	-	1		
Berilio (Total)	mg/L	-	0.000039		0.1
Boro (Total)	mg/L	0,5		0.5	5
Bromatos	mg/L				
Cadmio (Total)	mg/L	0,005	0.005	0.01	0.02
Cianuro (Total)	mg/L	0,1	0.1		
Cinc (Total)	mg/L	5	5	2	0.05
Cloro residual	mg/L	0,2-0,5			
Cloruros	mg/L	350			
Cobalto (Total)	mg/L			0.05	1
Cobre (Total)	mg/L	1	1	0.2	1
Cromo (Total)	mg/L	0,05	0.05	0.1	1
Cromo (+6)	mg/L		0.05		
Dureza	mg/L	400			
Fluor	mg/L	0,6-0,8		1	1
Fluoruro (Total)	mg/L	0,9-1,7	1.5		
Hierro	mg/L	2			
Manganeso (Total)	mg/L	0,1			
Mercurio (Total)	mg/L	0,001	0.001	0.002	0.002
Molibdeno	mg/L	-		0.01	0.5
Níquel (Total)	mg/L		0.025	0.2	1
Nitrato	mg/L	45	45		
Nitrito	mg/L	0,1	1		
Paladio (Total)	mg/L			5	
Plata (Total)	mg/L	0,05	0.05		
Plomo (Total)	mg/L	0,05	0.05	0.2	0.1
Selenio (Total)	mg/L	0,01	0.01	0.02	0.05
Sulfato	mg/L	400			
Uranio (Total)	mg/L	-	0.1	0.01	0.2
Hidrocarburos	mg/L	Ausencia			
Vanadio (Total)				0.1	0.1

(1) Código Alimentario Nacional . Artículo 982 Resolución Conjunta SPRyRS y SAGPyA N° 68/2007 y N° 196/2007
 (2) Ley 24585 .Impacto Ambiental de la Actividad Minera

Tabla 5.2. Límites admisibles según las guías normativas mencionadas.

Posteriormente, se compararon los límites de la normativa versus las concentraciones halladas en el agua muestreada de pozos 1 a 6, correspondientes a Naty.

En la Tablas 5.3, se muestran los valores de los análisis mencionados, permitiendo evaluar sencillamente aquellos elementos que exceden los límites admisibles para consumo humano, irrigación y bebida de ganado respecto a las normativas aludidas.

Analito	Concentración (Resultado analítico) Pozo 1	Concentración (Resultado analítico) Pozo 2	Concentración (Resultado analítico) Pozo 3	Concentración (Resultado analítico) Pozo 4	Concentración (Resultado analítico) Pozo 5	Concentración (Resultado analítico) Pozo 6
pH	7,3 UpH	7,6 UpH	7,5 UpH	6,8 UpH	7,6 UpH	7,7 UpH
Fluoruros	3,3 mg/l	1,5 mg/l	1,7 mg/l	< 0,4 mg/l	< 0,4 mg/l	1,6 mg/l
Sólidos disueltos totales	209000 mg/l	94000 mg/l	147000 mg/l	336000 mg/l	322000 mg/l	91000 mg/l
Cinc	< 0,50 mg/l	< 0,50 mg/l	< 0,50 mg/l	< 0,50 mg/l	< 0,50 mg/l	< 0,50 mg/l
Plomo	< 0,10 mg/l	< 0,10 mg/l	< 0,10 mg/l	< 0,10 mg/l	< 0,10 mg/l	< 0,10 mg/l
Cobre	< 0,10 mg/l	< 0,10 mg/l	< 0,10 mg/l	< 0,10 mg/l	< 0,10 mg/l	< 0,10 mg/l
Cromo	< 0,10 mg/l	< 0,10 mg/l	< 0,10 mg/l	< 0,10 mg/l	< 0,10 mg/l	< 0,10 mg/l
Arsénico total	< 0,05 mg/l	< 0,05 mg/l	< 0,05 mg/l	< 0,05 mg/l	< 0,05 mg/l	< 0,05 mg/l
Mercurio	< 0,001 mg/l	< 0,001 mg/l	< 0,001 mg/l	< 0,001 mg/l	< 0,001 mg/l	< 0,001 mg/l
Cianuros Total	< 0,10 mg/l	< 0,10 mg/l	< 0,10 mg/l	< 0,10 mg/l	< 0,10 mg/l	< 0,10 mg/l
Cianuros Wad	< 0,10 mg/l	< 0,10 mg/l	< 0,10 mg/l	< 0,10 mg/l	< 0,10 mg/l	< 0,10 mg/l
Cromo Hexavalente	< 0,5 mg/l	< 0,5 mg/l	< 0,5 mg/l	< 0,5 mg/l	< 0,5 mg/l	< 0,5 mg/l
Hidrocarburos Totales (HTP)	< 5 mg/l	< 5 mg/l	< 5 mg/l	< 5 mg/l	< 5 mg/l	< 5 mg/l
Alcalinidad Total	188 mg/l	225 mg/l	300 mg/l	190 mg/l	190 mg/l	250 mg/l
Dureza total	7310 mg/l	2380 mg/l	3382 mg/l	14000 mg/l	15500 mg/l	2551 mg/l
Calcio	1022 mg/l	495 mg/l	605 mg/l	2300 mg/l	1900 mg/l	550 mg/l
Potasio	126 mg/l	45 mg/l	57 mg/l	1100 mg/l	1450 mg/l	44 mg/l
Magnesio	1155 mg/l	278 mg/l	454 mg/l	1500 mg/l	2000 mg/l	286 mg/l
Sodio	8312 mg/l	4153 mg/l	8784 mg/l	14500 mg/l	14275 mg/l	4340 mg/l
Cloruros	14409 mg/l	6236 mg/l	9456 mg/l	29000 mg/l	30000 mg/l	5568 mg/l
Alcalinidad de Bicarbonatos	138 mg/l	125 mg/l	263 mg/l	190 mg/l	190 mg/l	175 mg/l
Sulfatos	1500 mg/l	838 mg/l	1265 mg/l	3650 mg/l	3250 mg/l	746 mg/l
Alcalinidad de Carbonatos	50 mg/l	100 mg/l	37 mg/l	< 5 mg/l	< 5 mg/l	75 mg/l
Nitratos	29 mg/l	15 mg/l	8 mg/l	15 mg/l	11 mg/l	14 mg/l
Nitritos	< 0,05 mg/l	< 0,05 mg/l	< 0,05 mg/l	< 0,05 mg/l	< 0,05 mg/l	< 0,05 mg/l
Amoniaco	< 0,10 mg/l	< 0,10 mg/l	< 0,10 mg/l	< 0,10 mg/l	< 0,10 mg/l	< 0,10 mg/l
Selenio	< 0,10 mg/l	< 0,10 mg/l	< 0,10 mg/l	< 0,10 mg/l	< 0,10 mg/l	< 0,10 mg/l
Vanadio	< 0,10 mg/l	< 0,10 mg/l	< 0,10 mg/l	< 0,10 mg/l	< 0,10 mg/l	< 0,10 mg/l
Plata	< 0,10 mg/l	< 0,10 mg/l	< 0,10 mg/l	< 0,10 mg/l	< 0,10 mg/l	< 0,10 mg/l
Aluminio	< 0,10 mg/l	< 0,10 mg/l	< 0,10 mg/l	< 0,10 mg/l	< 0,10 mg/l	< 0,10 mg/l
Boro	0,74 mg/l	0,35 mg/l	0,77 mg/l	1,5 mg/l	0,64 mg/l	0,37 mg/l
Bario	< 0,10 mg/l	< 0,10 mg/l	< 0,10 mg/l	0,21 mg/l	< 0,10 mg/l	< 0,10 mg/l
Berilio	< 10 ug/l	< 10 ug/l	< 10 ug/l	< 10 ug/l	< 10 ug/l	< 10 ug/l
Cadmio	< 0,05 mg/l	< 0,05 mg/l	< 0,05 mg/l	< 0,05 mg/l	< 0,05 mg/l	< 0,05 mg/l
Cobalto	< 0,10 mg/l	< 0,10 mg/l	< 0,10 mg/l	< 0,10 mg/l	< 0,10 mg/l	< 0,10 mg/l
Hierro	< 0,50 mg/l	< 0,50 mg/l	< 0,50 mg/l	< 0,50 mg/l	< 0,50 mg/l	< 0,50 mg/l
Molibdeno	< 0,10 mg/l	< 0,10 mg/l	< 0,10 mg/l	< 0,10 mg/l	< 0,10 mg/l	< 0,10 mg/l
Niquel	< 0,10 mg/l	< 0,10 mg/l	< 0,10 mg/l	< 0,10 mg/l	< 0,10 mg/l	< 0,10 mg/l
Antimonio	< 0,10 mg/l	< 0,10 mg/l	< 0,10 mg/l	< 0,10 mg/l	< 0,10 mg/l	< 0,10 mg/l
Coliformes	< 3 NMP/100 ml	< 3 NMP/100 ml	< 3 NMP/100 ml	< 3 NMP/100 ml	< 3 NMP/100 ml	< 3 NMP/100 ml
Escherichia coli	AUSENCIA/100 ml	AUSENCIA/100 ml	AUSENCIA/100 ml	AUSENCIA/100 ml	AUSENCIA/100 ml	AUSENCIA/100 ml
Pseudomonas aeruginosa	AUSENCIA/100 ml	AUSENCIA/100 ml	AUSENCIA/100 ml	AUSENCIA/100 ml	AUSENCIA/100 ml	AUSENCIA/100 ml
Bacterias aerobias mesófilas	>10000 Ufc/ml	5600 Ufc/ml	>10000 Ufc/ml	>10000 Ufc/ml	>10000 Ufc/ml	>10000 Ufc/ml

En color rojo excede los límites según el Código Alimentario Nacional (CAN).

	Exceden la Ley 24.585 respecto a uso para irrigación.
	Exceden la Ley 24.585 respecto a uso para irrigación y bebida de ganado.
	Exceden la Ley 24.585 respecto a uso bebida humana.
	Exceden la Ley 24.585 respecto a uso para bebida de ganado.
	No cumplen ninguna de las normativas para ningún tipo de uso.

Tabla 5.3 Calidad de agua subterránea en pozos de monitoreo de Naty.

Consideraciones a tener en cuenta:

Cinc: el límite de cuantificación del laboratorio no permite saber si es apto para bebida de ganado.

Plomo: el límite de cuantificación del laboratorio no permite saber si es apto para bebida humana (CAN y Ley 24.585).

Cromo: el límite de cuantificación del laboratorio no permite saber si es apto para bebida humana (CAN y Ley 24.585).

Arsénico: el límite de cuantificación del laboratorio no permite saber si es apto para bebida humana (CAN).

Cromo hexavalente: el límite de cuantificación del laboratorio no permite saber si es apto para bebida humana (Ley 24.585).

Selenio: el límite de cuantificación del laboratorio no permite saber si es apto para bebida humana (CAN y Ley 24.585), ni para bebida de ganado e irrigación (Ley 24.585).

Plata: el límite de cuantificación del laboratorio no permite saber si es apto para bebida humana (CAN y Ley 24.585).

Berilio: el límite de cuantificación del laboratorio no permite saber si es apto para bebida humana (Ley 24.585).

Cadmio: el límite de cuantificación del laboratorio no permite saber si es apto para bebida humana (CAN y Ley 24.585), ni para bebida de ganado e irrigación (Ley 24.585).

Cobalto: el límite de cuantificación del laboratorio no permite saber si es apto para irrigación (Ley 24.585).

Molibdeno: el límite de cuantificación del laboratorio no permite saber si es apto para irrigación (Ley 24.585).

Níquel: el límite de cuantificación del laboratorio no permite saber si es apto para bebida humana (Ley 24.585).

Antimonio: el límite de cuantificación del laboratorio no permite saber si es apto para bebida humana (CAN y Ley 24.585).

Si bien muchos parámetros analizados presentan límites de cuantificación de laboratorio por encima del valor permisible para ciertos usos, en la Tabla 5.3 se puede apreciar que el agua subterránea muestreada presenta una salinidad elevada, con concentraciones de sólidos totales disueltos "STD" muy altas (en todos los casos), que la hace no utilizarse para ningún tipo de uso. Además, existen varios parámetros, entre ellos la Dureza total, Cloruros, Sulfatos y en ocasiones el Boro, que hacen que no sea posible su utilización para bebida humana y en ocasiones para irrigación (teniendo en cuenta este último elemento mencionado).

Las conductividades eléctricas medidas in situ en los seis (6) pozos de monitoreo, muestran su correspondencia con agua de elevada salinidad (remitirse a Tabla 5.1), donde las CE medidas son mayores a 50 mS/cm en todos los casos.

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- Con la finalidad de construir una línea de base hidrogeológica e hidroquímica previo a la operación de extracción mineral, se realizaron seis (6) pozos hidrogeológicos de monitoreo ambiental, anticipadamente a la ejecución de OP propuesto en Naty. La realización de éstos pozos, servirá para mejorar el conocimiento hidrodinámico/hidroquímico del sector, previo a la operación minera y durante la misma (en caso de obtener el permiso correspondiente).
- En los seis (6) pozos de monitoreo ambiental realizados, personal de Hidrogeología de CM no detectó el alumbramiento de agua en acuíferos porosos primarios en el sector de estudio. Todos los alumbramientos de agua subterránea fueron observados en litologías correspondientes a tobas o ignimbritas que conforman el acuífero secundario de la zona del OP y alrededores.
- A partir de los niveles de agua subterránea medidos en mayo de 2023, se aprecia que los mismos se encuentran a escasa profundidad bajo el nivel del terreno (entre 1.67 y 3.3 mbnt), no coincidente con los alumbramientos de agua observados en boca de pozo.
- En los seis (6) pozos de monitoreo realizados, personal de Hidrogeología de CM apreció los alumbramientos de agua a mayor profundidad que los niveles medidos posteriormente con sonda manual (trascorridos más de 30 días de estabilización). Esto se podría explicar a partir de la existencia de cierto grado de confinamiento que presenta el acuífero en profundidad, provocando el ascenso de los niveles piezométricos cercanos a la superficie del terreno. Esta hipótesis debe tenerse en cuenta al momento de programar el futuro OP, debido a que al interceptar mayores profundidades puede producirse ascenso/afluencia de agua por descompresión hacia el interior del mismo y se debe contar con equipo de dewatering de modo preventivo.
- Respecto a los parámetros in situ medidos en los pozos de monitoreo en mayo de 2023, se apreció que la CE presenta valores muy elevados (comprendidas entre 50.8 y 87.8 mS/cm), correspondiéndose con agua muy salada. En cuanto al pH, los valores se hallaron entre 6.4 y 7.4 (cercaos a la neutralidad) y la temperatura varía entre 10.8 °C y 11.2 °C.
- En cuanto a la hidroquímica actual, se tomaron muestras de los seis (6) pozos de monitoreo construidos. Previo al muestreo, se llevó a cabo el desarrollo de cada uno de los mismos mediante utilización de bomba electro-sumergible. Posteriormente se analizaron en el laboratorio Generis.
- Según los resultados de laboratorio, en todos los casos el agua se clasifica como muy dura, de características clorurada sódica, con pH generalmente cercano a la neutralidad. En cuanto a la concentración de sólidos totales disueltos, el agua de todos los pozos muestreados puede clasificarse como salada debido a la elevada concentración.
- En cuanto a las concentraciones registradas de metales como: Arsénico, Aluminio, Cinc, Cobre, Cobalto, Cromo, Cadmio, Hierro, Molibdeno, Mercurio, Plomo, Níquel, Selenio y Vanadio, generalmente se hallan por debajo del límite de detección del laboratorio, sin embargo, el Boro en todos los casos presentó un valor por encima del límite descripto. Respecto al HTP y Cianuro total, en todos los casos, los valores observados se hallan por debajo del límite de detección (5 mg/l y 0.10 mg/l respectivamente).
- Respecto al análisis bacteriológico, únicamente las bacterias aerobias mesófilas presentaron un valor por encima del límite de detección.

- Haciendo una comparación entre la litología perforada versus los STD, se puede apreciar que las mayores concentraciones las presentan los pozos que perforaron ignimbritas (entre 209000 y 336000 mg/l: Pozos 1, 4 y 5) y las menores las presentan los pozos que exhiben un perfil litológico formado por predominancia de tobas (entre 91000 y 147000 mg/l: Pozos 2, 3 y 6). Esta observación debe ser chequeada en el tiempo.
- Respecto al aumento de salinidad en profundidad, se compararon los pozos 1 (somero) con el 5 (profundo) y el 2 (somero) con el 6 (profundo), debido a que se sitúan aledañosamente. En el caso del pozo 1 y 5, se observa un aumento de salinidad cuanto más profundidad posee el pozo; sin embargo, en el caso de los pozos 2 y 6, no se observa un incremento de la salinidad en profundidad.
- Si bien muchos parámetros analizados presentan límites de cuantificación de laboratorio por encima del valor permisible para ciertos usos, se puede apreciar que el agua subterránea muestreada presenta una salinidad elevada, con concentraciones de STD muy altas (en todos los casos), que la hace no utilizarse para ningún tipo de uso. Además, existen varios parámetros, entre ellos la Dureza total, Cloruros, Sulfatos y en ocasiones el Boro, que hacen que no sea posible su utilización para bebida humana y en ocasiones para irrigación (teniendo en cuenta este último elemento mencionado).



Lic. Marcos Wocca
Hidrogeólogo Sénior

ANEXO 1

Protocolos de laboratorio

Tipo de muestra: Agua subterránea

Identificación: POZO MONITOREO 1

O.S: 022-66633-35

Análisis fisicoquímico de aguas:

Página 1 de 2

Material examinado: Agua

Analito	Concentración (Resultado analítico)	Método o Norma utilizada	Límite de detección del método
pH	7,3 UpH	SM 4500 B	0,1 UpH
Fluoruros	3,3 mg/l	SM 4500 F D	0,4 mg/l
Sólidos disueltos totales	209000 mg/l	SM 2540	1 mg/l
Cinc	< 0,50 mg/l	EPA 6010 B	0,50 mg/l
Plomo	< 0,10 mg/l	EPA 6010 B	0,10 mg/l
Cobre	< 0,10 mg/l	EPA 6010 B	0,10 mg/l
Cromo	< 0,10 mg/l	EPA 6010 B	0,10 mg/l
Arsénico total	< 0,05 mg/l	EPA 6010 B	0,05 mg/l
Mercurio	< 0,001 mg/l	EPA 6010 B	0,001 mg/l
Cianuros Total	< 0,10 mg/l	EPA 4500 CN E	0,10 mg/l
Cianuros Wad	< 0,10 mg/l	UNE-EN ISO 14403-2 2:2013	0,10 mg/l
Cromo Hexavalente	< 0,5 mg/l	EPA 7196A	0,5 mg/l
Hidrocarburos Totales (HTP)	< 5 mg/l	TNRCC 1005	5 mg/l
Alcalinidad Total	188 mg/l	SM 2320 B	5 mg/l
Dureza total	7310 mg/l	SM 2340 C	1 mg/l
Calcio	1022 mg/l	EPA 6010 B	5 mg/l
Potasio	126 mg/l	EPA 6010 B	5 mg/l
Magnesio	1155 mg/l	EPA 6010 B	5 mg/l
Sodio	8312 mg/l	EPA 6010 B	5 mg/l
Cloruros	14409 mg/l	SM 4500 CL	1 mg/l
Alcalinidad de Bicarbonatos	138 mg/l	SM 2320 B	5 mg/l
Sulfatos	1500 mg/l	SM 4500 SO4 E	1 mg/l
Alcalinidad de Carbonatos	50 mg/l	SM 2320 B	5 mg/l
Nitratos	29 mg/l	SM 4500 NO3 E	1 mg/l
Nitritos	< 0,05 mg/l	SM 4500 NO2 B	0,05 mg/l
Amoniaco	< 0,10 mg/l	SM 4500 NH3 H	0,10 mg/l
Selenio	< 0,10 mg/l	EPA 6010 B	0,10 mg/l
Vanadio	< 0,10 mg/l	EPA 6010 B	0,10 mg/l
Plata	< 0,10 mg/l	EPA 6010 B	0,10 mg/l
Aluminio	< 0,10 mg/l	EPA 6010 B	0,10 mg/l
Boro	0,74 mg/l	EPA 6010 B	0,10 mg/l
Bario	< 0,10 mg/l	EPA 6010 B	0,10 mg/l
Berilio	< 10 ug/l	EPA 6010 B	10 ug/l
Cadmio	< 0,05 mg/l	EPA 6010 B	0,05 mg/l
Cobalto	< 0,10 mg/l	EPA 6010 B	0,10 mg/l
Hierro	< 0,50 mg/l	EPA 6010 B	0,50 mg/l
Molibdeno	< 0,10 mg/l	EPA 6010 B	0,10 mg/l
Niquel	< 0,10 mg/l	EPA 6010 B	0,10 mg/l
Antimonio	< 0,10 mg/l	EPA 6010 B	0,10 mg/l

Análisis bacteriológico de aguas:

Material examinado: Agua

Página 2 de 2

Analíto	Concentración (Resultado analítico)	Método o Norma utilizada	Límite de detección del método
Coliformes	< 3 NMP/100 ml	SM 9221 B/C	3 NMP/100 ml
Escherichia coli	AUSENCIA/100 ml	SM 9221 B/C	AUSENCIA/100 ml
Pseudomonas aeruginosa	AUSENCIA/100 ml	SM 9213 F	AUSENCIA/100 ml
Bacterias aerobias mesófilas	>10000 Ufc/ml	SM 9215	10 Ufc/ml



Blazquez Ana Catalina
Bioquímica
M.P. N° 394
Santa Cruz

Tipo de muestra: Agua subterránea

Identificación: POZO MONITOREO 2

O.S: 022-66633-36

Análisis fisicoquímico de aguas:

Página 1 de 2

Material examinado: Agua

Analito	Concentración (Resultado analítico)	Método o Norma utilizada	Límite de detección del método
pH	7,6 UpH	SM 4500 B	0,1 UpH
Fluoruros	1,5 mg/l	SM 4500 F D	0,4 mg/l
Sólidos disueltos totales	94000 mg/l	SM 2540	1 mg/l
Cinc	< 0,50 mg/l	EPA 6010 B	0,50 mg/l
Plomo	< 0,10 mg/l	EPA 6010 B	0,10 mg/l
Cobre	< 0,10 mg/l	EPA 6010 B	0,10 mg/l
Cromo	< 0,10 mg/l	EPA 6010 B	0,10 mg/l
Arsénico total	< 0,05 mg/l	EPA 6010 B	0,05 mg/l
Mercurio	< 0,001 mg/l	EPA 6010 B	0,001 mg/l
Cianuros Total	< 0,10 mg/l	EPA 4500 CN E	0,10 mg/l
Cianuros Wad	< 0,10 mg/l	UNE-EN ISO 14403-2 2:2013	0,10 mg/l
Cromo Hexavalente	< 0,5 mg/l	EPA 7196A	0,5 mg/l
Hidrocarburos Totales (HTP)	< 5 mg/l	TNRCC 1005	5 mg/l
Alcalinidad Total	225 mg/l	SM 2320 B	5 mg/l
Dureza total	2380 mg/l	SM 2340 C	1 mg/l
Calcio	495 mg/l	EPA 6010 B	5 mg/l
Potasio	45 mg/l	EPA 6010 B	5 mg/l
Magnesio	278 mg/l	EPA 6010 B	5 mg/l
Sodio	4153 mg/l	EPA 6010 B	5 mg/l
Cloruros	6236 mg/l	SM 4500 CL	1 mg/l
Alcalinidad de Bicarbonatos	125 mg/l	SM 2320 B	5 mg/l
Sulfatos	838 mg/l	SM 4500 SO4 E	1 mg/l
Alcalinidad de Carbonatos	100 mg/l	SM 2320 B	5 mg/l
Nitratos	15 mg/l	SM 4500 NO3 E	1 mg/l
Nitritos	< 0,05 mg/l	SM 4500 NO2 B	0,05 mg/l
Amoniaco	< 0,10 mg/l	SM 4500 NH3 H	0,10 mg/l
Selenio	< 0,10 mg/l	EPA 6010 B	0,10 mg/l
Vanadio	< 0,10 mg/l	EPA 6010 B	0,10 mg/l
Plata	< 0,10 mg/l	EPA 6010 B	0,10 mg/l
Aluminio	< 0,10 mg/l	EPA 6010 B	0,10 mg/l
Boro	0,35 mg/l	EPA 6010 B	0,10 mg/l
Bario	< 0,10 mg/l	EPA 6010 B	0,10 mg/l
Berilio	< 10 ug/l	EPA 6010 B	10 ug/l
Cadmio	< 0,05 mg/l	EPA 6010 B	0,05 mg/l
Cobalto	< 0,10 mg/l	EPA 6010 B	0,10 mg/l
Hierro	< 0,50 mg/l	EPA 6010 B	0,50 mg/l
Molibdeno	< 0,10 mg/l	EPA 6010 B	0,10 mg/l
Niquel	< 0,10 mg/l	EPA 6010 B	0,10 mg/l
Antimonio	< 0,10 mg/l	EPA 6010 B	0,10 mg/l

Análisis bacteriológico de aguas:

Material examinado: Agua

Página 2 de 2

Analíto	Concentración (Resultado analítico)	Método o Norma utilizada	Límite de detección del método
Coliformes	< 3 NMP/100 ml	SM 9221 B/C	3 NMP/100 ml
Escherichia coli	AUSENCIA/100 ml	SM 9221 B/C	AUSENCIA/100 ml
Pseudomonas aeruginosa	AUSENCIA/100 ml	SM 9213 F	AUSENCIA/100 ml
Bacterias aerobias mesófilas	5600 Ufc/ml	SM 9215	10 Ufc/ml



Blazquez Ana Catalina
Bioquímica
M.P. N° 394
Santa Cruz

Tipo de muestra: Agua subterránea

Identificación: POZO MONITOREO 3

O.S: 022-66633-37

Análisis fisicoquímico de aguas:

Página 1 de 2

Material examinado: Agua

Analito	Concentración (Resultado analítico)	Método o Norma utilizada	Límite de detección del método
pH	7,5 UpH	SM 4500 B	0,1 UpH
Fluoruros	1,7 mg/l	SM 4500 F D	0,4 mg/l
Sólidos disueltos totales	147000 mg/l	SM 2540	1 mg/l
Cinc	< 0,50 mg/l	EPA 6010 B	0,50 mg/l
Plomo	< 0,10 mg/l	EPA 6010 B	0,10 mg/l
Cobre	< 0,10 mg/l	EPA 6010 B	0,10 mg/l
Cromo	< 0,10 mg/l	EPA 6010 B	0,10 mg/l
Arsénico total	< 0,05 mg/l	EPA 6010 B	0,05 mg/l
Mercurio	< 0,001 mg/l	EPA 6010 B	0,001 mg/l
Cianuros Total	< 0,10 mg/l	EPA 4500 CN E	0,10 mg/l
Cianuros Wad	< 0,10 mg/l	UNE-EN ISO 14403-2 2:2013	0,10 mg/l
Cromo Hexavalente	< 0,5 mg/l	EPA 7196A	0,5 mg/l
Hidrocarburos Totales (HTP)	< 5 mg/l	TNRCC 1005	5 mg/l
Alcalinidad Total	300 mg/l	SM 2320 B	5 mg/l
Dureza total	3382 mg/l	SM 2340 C	1 mg/l
Calcio	605 mg/l	EPA 6010 B	5 mg/l
Potasio	57 mg/l	EPA 6010 B	5 mg/l
Magnesio	454 mg/l	EPA 6010 B	5 mg/l
Sodio	8784 mg/l	EPA 6010 B	5 mg/l
Cloruros	9456 mg/l	SM 4500 CL	1 mg/l
Alcalinidad de Bicarbonatos	263 mg/l	SM 2320 B	5 mg/l
Sulfatos	1265 mg/l	SM 4500 SO4 E	1 mg/l
Alcalinidad de Carbonatos	37 mg/l	SM 2320 B	5 mg/l
Nitratos	8 mg/l	SM 4500 NO3 E	1 mg/l
Nitritos	< 0,05 mg/l	SM 4500 NO2 B	0,05 mg/l
Amoniaco	< 0,10 mg/l	SM 4500 NH3 H	0,10 mg/l
Selenio	< 0,10 mg/l	EPA 6010 B	0,10 mg/l
Vanadio	< 0,10 mg/l	EPA 6010 B	0,10 mg/l
Plata	< 0,10 mg/l	EPA 6010 B	0,10 mg/l
Aluminio	< 0,10 mg/l	EPA 6010 B	0,10 mg/l
Boro	0,77 mg/l	EPA 6010 B	0,10 mg/l
Bario	< 0,10 mg/l	EPA 6010 B	0,10 mg/l
Berilio	< 10 ug/l	EPA 6010 B	10 ug/l
Cadmio	< 0,05 mg/l	EPA 6010 B	0,05 mg/l
Cobalto	< 0,10 mg/l	EPA 6010 B	0,10 mg/l
Hierro	< 0,50 mg/l	EPA 6010 B	0,50 mg/l
Molibdeno	< 0,10 mg/l	EPA 6010 B	0,10 mg/l
Niquel	< 0,10 mg/l	EPA 6010 B	0,10 mg/l
Antimonio	< 0,10 mg/l	EPA 6010 B	0,10 mg/l

Análisis bacteriológico de aguas:

Material examinado: Agua

Página 2 de 2

Analíto	Concentración (Resultado analítico)	Método o Norma utilizada	Límite de detección del método
Coliformes	< 3 NMP/100 ml	SM 9221 B/C	3 NMP/100 ml
Escherichia coli	AUSENCIA/100 ml	SM 9221 B/C	AUSENCIA/100 ml
Pseudomonas aeruginosa	AUSENCIA/100 ml	SM 9213 F	AUSENCIA/100 ml
Bacterias aerobias mesófilas	>10000 Ufc/ml	SM 9215	10 Ufc/ml



Blazquez Ana Catalina
Bioquímica
M.P. N° 394
Santa Cruz

Tipo de muestra: Agua subterránea

Identificación: POZO MONITOREO 4

O.S: 022-66633-38

Análisis fisicoquímico de aguas:

Página 1 de 2

Material examinado: Agua

Analito	Concentración (Resultado analítico)	Método o Norma utilizada	Límite de detección del método
pH	6,8 UpH	SM 4500 B	0,1 UpH
Fluoruros	< 0,4 mg/l	SM 4500 F D	0,4 mg/l
Sólidos disueltos totales	336000 mg/l	SM 2540	1 mg/l
Cinc	< 0,50 mg/l	EPA 6010 B	0,50 mg/l
Plomo	< 0,10 mg/l	EPA 6010 B	0,10 mg/l
Cobre	< 0,10 mg/l	EPA 6010 B	0,10 mg/l
Cromo	< 0,10 mg/l	EPA 6010 B	0,10 mg/l
Arsénico total	< 0,05 mg/l	EPA 6010 B	0,05 mg/l
Mercurio	< 0,001 mg/l	EPA 6010 B	0,001 mg/l
Cianuros Total	< 0,10 mg/l	EPA 4500 CN E	0,10 mg/l
Cianuros Wad	< 0,10 mg/l	UNE-EN ISO 14403-2 2:2013	0,10 mg/l
Cromo Hexavalente	< 0,5 mg/l	EPA 7196A	0,5 mg/l
Hidrocarburos Totales (HTP)	< 5 mg/l	TNRCC 1005	5 mg/l
Alcalinidad Total	190 mg/l	SM 2320 B	5 mg/l
Dureza total	14000 mg/l	SM 2340 C	1 mg/l
Calcio	2300 mg/l	EPA 6010 B	5 mg/l
Potasio	1100 mg/l	EPA 6010 B	5 mg/l
Magnesio	1500 mg/l	EPA 6010 B	5 mg/l
Sodio	14500 mg/l	EPA 6010 B	5 mg/l
Cloruros	29000 mg/l	SM 4500 CL	1 mg/l
Alcalinidad de Bicarbonatos	190 mg/l	SM 2320 B	5 mg/l
Sulfatos	3650 mg/l	SM 4500 SO4 E	1 mg/l
Alcalinidad de Carbonatos	< 5 mg/l	SM 2320 B	5 mg/l
Nitratos	15 mg/l	SM 4500 NO3 E	1 mg/l
Nitritos	< 0,05 mg/l	SM 4500 NO2 B	0,05 mg/l
Amoniaco	< 0,10 mg/l	SM 4500 NH3 H	0,10 mg/l
Selenio	< 0,10 mg/l	EPA 6010 B	0,10 mg/l
Vanadio	< 0,10 mg/l	EPA 6010 B	0,10 mg/l
Plata	< 0,10 mg/l	EPA 6010 B	0,10 mg/l
Aluminio	< 0,10 mg/l	EPA 6010 B	0,10 mg/l
Boro	1,5 mg/l	EPA 6010 B	0,10 mg/l
Bario	0,21 mg/l	EPA 6010 B	0,10 mg/l
Berilio	< 10 ug/l	EPA 6010 B	10 ug/l
Cadmio	< 0,05 mg/l	EPA 6010 B	0,05 mg/l
Cobalto	< 0,10 mg/l	EPA 6010 B	0,10 mg/l
Hierro	< 0,50 mg/l	EPA 6010 B	0,50 mg/l
Molibdeno	< 0,10 mg/l	EPA 6010 B	0,10 mg/l
Niquel	< 0,10 mg/l	EPA 6010 B	0,10 mg/l
Antimonio	< 0,10 mg/l	EPA 6010 B	0,10 mg/l

Análisis bacteriológico de aguas:

Material examinado: Agua

Página 2 de 2

Analíto	Concentración (Resultado analítico)	Método o Norma utilizada	Límite de detección del método
Coliformes	< 3 NMP/100 ml	SM 9221 B/C	3 NMP/100 ml
Escherichia coli	AUSENCIA/100 ml	SM 9221 B/C	AUSENCIA/100 ml
Pseudomonas aeruginosa	AUSENCIA/100 ml	SM 9213 F	AUSENCIA/100 ml
Bacterias aerobias mesófilas	>10000 Ufc/ml	SM 9215	10 Ufc/ml



Blazquez Ana Catalina
Bioquímica
M.P. N° 394
Santa Cruz

Tipo de muestra: Agua subterránea

Identificación: POZO MONITOREO 5

O.S: 022-66633-39

Análisis fisicoquímico de aguas:

Página 1 de 2

Material examinado: Agua

Analito	Concentración (Resultado analítico)	Método o Norma utilizada	Límite de detección del método
pH	7,6 UpH	SM 4500 B	0,1 UpH
Fluoruros	< 0,4 mg/l	SM 4500 F D	0,4 mg/l
Sólidos disueltos totales	322000 mg/l	SM 2540	1 mg/l
Cinc	< 0,50 mg/l	EPA 6010 B	0,50 mg/l
Plomo	< 0,10 mg/l	EPA 6010 B	0,10 mg/l
Cobre	< 0,10 mg/l	EPA 6010 B	0,10 mg/l
Cromo	< 0,10 mg/l	EPA 6010 B	0,10 mg/l
Arsénico total	< 0,05 mg/l	EPA 6010 B	0,05 mg/l
Mercurio	< 0,001 mg/l	EPA 6010 B	0,001 mg/l
Cianuros Total	< 0,10 mg/l	EPA 4500 CN E	0,10 mg/l
Cianuros Wad	< 0,10 mg/l	UNE-EN ISO 14403-2 2:2013	0,10 mg/l
Cromo Hexavalente	< 0,5 mg/l	EPA 7196A	0,5 mg/l
Hidrocarburos Totales (HTP)	< 5 mg/l	TNRCC 1005	5 mg/l
Alcalinidad Total	190 mg/l	SM 2320 B	5 mg/l
Dureza total	15500 mg/l	SM 2340 C	1 mg/l
Calcio	1900 mg/l	EPA 6010 B	5 mg/l
Potasio	1450 mg/l	EPA 6010 B	5 mg/l
Magnesio	2000 mg/l	EPA 6010 B	5 mg/l
Sodio	14275 mg/l	EPA 6010 B	5 mg/l
Cloruros	30000 mg/l	SM 4500 CL	1 mg/l
Alcalinidad de Bicarbonatos	190 mg/l	SM 2320 B	5 mg/l
Sulfatos	3250 mg/l	SM 4500 SO4 E	1 mg/l
Alcalinidad de Carbonatos	< 5 mg/l	SM 2320 B	5 mg/l
Nitratos	11 mg/l	SM 4500 NO3 E	1 mg/l
Nitritos	< 0,05 mg/l	SM 4500 NO2 B	0,05 mg/l
Amoniaco	< 0,10 mg/l	SM 4500 NH3 H	0,10 mg/l
Selenio	< 0,10 mg/l	EPA 6010 B	0,10 mg/l
Vanadio	< 0,10 mg/l	EPA 6010 B	0,10 mg/l
Plata	< 0,10 mg/l	EPA 6010 B	0,10 mg/l
Aluminio	< 0,10 mg/l	EPA 6010 B	0,10 mg/l
Boro	0,64 mg/l	EPA 6010 B	0,10 mg/l
Bario	< 0,10 mg/l	EPA 6010 B	0,10 mg/l
Berilio	< 10 ug/l	EPA 6010 B	10 ug/l
Cadmio	< 0,05 mg/l	EPA 6010 B	0,05 mg/l
Cobalto	< 0,10 mg/l	EPA 6010 B	0,10 mg/l
Hierro	< 0,50 mg/l	EPA 6010 B	0,50 mg/l
Molibdeno	< 0,10 mg/l	EPA 6010 B	0,10 mg/l
Niquel	< 0,10 mg/l	EPA 6010 B	0,10 mg/l
Antimonio	< 0,10 mg/l	EPA 6010 B	0,10 mg/l

Análisis bacteriológico de aguas:

Material examinado: Agua

Página 2 de 2

Analíto	Concentración (Resultado analítico)	Método o Norma utilizada	Límite de detección del método
Coliformes	< 3 NMP/100 ml	SM 9221 B/C	3 NMP/100 ml
Escherichia coli	AUSENCIA/100 ml	SM 9221 B/C	AUSENCIA/100 ml
Pseudomonas aeruginosa	AUSENCIA/100 ml	SM 9213 F	AUSENCIA/100 ml
Bacterias aerobias mesófilas	>10000 Ufc/ml	SM 9215	10 Ufc/ml



Blazquez Ana Catalina
Bioquímica
M.P. N° 394
Santa Cruz

Tipo de muestra: Agua subterránea

Identificación: POZO MONITOREO 6

O.S: 022-66633-40

Análisis fisicoquímico de aguas:

Página 1 de 2

Material examinado: Agua

Analito	Concentración (Resultado analítico)	Método o Norma utilizada	Límite de detección del método
pH	7,7 UpH	SM 4500 B	0,1 UpH
Fluoruros	1,6 mg/l	SM 4500 F D	0,4 mg/l
Sólidos disueltos totales	91000 mg/l	SM 2540	1 mg/l
Cinc	< 0,50 mg/l	EPA 6010 B	0,50 mg/l
Plomo	< 0,10 mg/l	EPA 6010 B	0,10 mg/l
Cobre	< 0,10 mg/l	EPA 6010 B	0,10 mg/l
Cromo	< 0,10 mg/l	EPA 6010 B	0,10 mg/l
Arsénico total	< 0,05 mg/l	EPA 6010 B	0,05 mg/l
Mercurio	< 0,001 mg/l	EPA 6010 B	0,001 mg/l
Cianuros Total	< 0,10 mg/l	EPA 4500 CN E	0,10 mg/l
Cianuros Wad	< 0,10 mg/l	UNE-EN ISO 14403-2 2:2013	0,10 mg/l
Cromo Hexavalente	< 0,5 mg/l	EPA 7196A	0,5 mg/l
Hidrocarburos Totales (HTP)	< 5 mg/l	TNRCC 1005	5 mg/l
Alcalinidad Total	250 mg/l	SM 2320 B	5 mg/l
Dureza total	2551 mg/l	SM 2340 C	1 mg/l
Calcio	550 mg/l	EPA 6010 B	5 mg/l
Potasio	44 mg/l	EPA 6010 B	5 mg/l
Magnesio	286 mg/l	EPA 6010 B	5 mg/l
Sodio	4340 mg/l	EPA 6010 B	5 mg/l
Cloruros	5568 mg/l	SM 4500 CL	1 mg/l
Alcalinidad de Bicarbonatos	175 mg/l	SM 2320 B	5 mg/l
Sulfatos	746 mg/l	SM 4500 SO4 E	1 mg/l
Alcalinidad de Carbonatos	75 mg/l	SM 2320 B	5 mg/l
Nitratos	14 mg/l	SM 4500 NO3 E	1 mg/l
Nitritos	< 0,05 mg/l	SM 4500 NO2 B	0,05 mg/l
Amoniaco	< 0,10 mg/l	SM 4500 NH3 H	0,10 mg/l
Selenio	< 0,10 mg/l	EPA 6010 B	0,10 mg/l
Vanadio	< 0,10 mg/l	EPA 6010 B	0,10 mg/l
Plata	< 0,10 mg/l	EPA 6010 B	0,10 mg/l
Aluminio	< 0,10 mg/l	EPA 6010 B	0,10 mg/l
Boro	0,37 mg/l	EPA 6010 B	0,10 mg/l
Bario	< 0,10 mg/l	EPA 6010 B	0,10 mg/l
Berilio	< 10 ug/l	EPA 6010 B	10 ug/l
Cadmio	< 0,05 mg/l	EPA 6010 B	0,05 mg/l
Cobalto	< 0,10 mg/l	EPA 6010 B	0,10 mg/l
Hierro	< 0,50 mg/l	EPA 6010 B	0,50 mg/l
Molibdeno	< 0,10 mg/l	EPA 6010 B	0,10 mg/l
Niquel	< 0,10 mg/l	EPA 6010 B	0,10 mg/l
Antimonio	< 0,10 mg/l	EPA 6010 B	0,10 mg/l

Análisis bacteriológico de aguas:

Material examinado: Agua

Página 2 de 2

Analíto	Concentración (Resultado analítico)	Método o Norma utilizada	Límite de detección del método
Coliformes	< 3 NMP/100 ml	SM 9221 B/C	3 NMP/100 ml
Escherichia coli	AUSENCIA/100 ml	SM 9221 B/C	AUSENCIA/100 ml
Pseudomonas aeruginosa	AUSENCIA/100 ml	SM 9213 F	AUSENCIA/100 ml
Bacterias aerobias mesófilas	>10000 Ufc/ml	SM 9215	10 Ufc/ml



Blazquez Ana Catalina
Bioquímica
M.P. N° 394
Santa Cruz

B&W Hidrogeología y Medioambiente SRL, espera que el presente documento cumpla con las exigencias establecidas y agradece su confianza.

Por motivos de consultas, comunicarse a:

cel: (0221) 15 570 2112 / (0221) 15 624 8905

mail: mwocca@b-w.com.ar / rbertone@b-w.com.ar

Atentamente.



HIDROGEOLOGÍA Y MEDIOAMBIENTE