



Inspección de Cooperativa Minera San Francisco y Cooperativa Minera Poopó, Oruro, Bolivia

Realizado 20 de julio 2017

Medidor del campo: Sonda multiparamétrico – Hanna Instruments HI98195

Puntos de monitoreo:

Punto	X	Y	Descripción del punto
SFP-001	714936.2296	7964771.506	Cooperativa San Francisco – Piscina de contención
SFP-002	714944.4578	7967487.147	Cooperativa Poopó – Planta de tratamiento: influente
SFP-003	714975.6697	7967442.513	Cooperativa Poopó – Planta de tratamiento: efluente
SFP-004	714947.47	7967432.5	Cooperativa Poopó – Planta de tratamiento: laguna de contención
SFP-005	715231.1038	7966372.399	Cooperativa Poopó – Tubo de efluente al río
SFP-006	715366.0594	7966342.1	Río aguas arriba del efluente mina Poopó
SFP-007	715335.53	7966339.48	Río aguas abajo del efluente mina Poopó
SFP-008	715332.128	7966332.517	Arroyo entrando río aguas debajo de tubo de efluente de la mina Poopó
SFP-009	715375.6463	7966254.531	Tanque de contención desconocido al lado del río
SFP-010	713823.3162	7966668.235	Cooperativa Poopó – Salida de dique de colas después de concentración

Mapa de puntos:



Resultados:



Punto	SFP-001
Fecha	2017/07/20
Hora	10:24:29
Descripción del punto	Cooperativa San Francisco – Piscina de contención
Foto	IMG_2003
E	714936.2296
N	7964771.506
Temp.[°C]	4.07
pH	2.51
ORP[mV]	558.6
CE[μS/cm] @ 25°C	1393
CE Abs.[μS/cm]	839
STD [ppm]	697
Sal.[psu]	0.70

SFP-001

Observación: Tubo de salida tapado, trabajadores dicen que el nivel del agua no cambia. Posibilidad de fugas e infiltración. Zanja de drenaje no protegido contra infiltraciones. Agua de relativamente clara, sin muchos depósitos de hierro. Caudal mínimo.

Valoración: Agua sumamente acida, de baja salinidad. Un indicador posible de recarga de agua de lluvia en el interior de la mina. Condiciones muy oxidantes mostrando condiciones representativas de formación de drenaje ácido de mina, señalando la alta probabilidad de metales disueltos preocupantes para la salud.



Punto	SFP-002
Fecha	2017/07/20
Hora	11:47:11
Descripción del punto	Cooperativa Poopó – Planta de tratamiento: influente
Foto	IMG_2029
E	714944.4578
N	7967487.147
Temp.[°C]	28.20
pH	5.31
ORP[mV]	55.0
CE[μS/cm] @ 25°C	9465
CE Abs.[μS/cm]	10040
STD [ppm]	7099
Sal.[psu]	5.28

SFP-002

Observación: Agua de color naranja con muchos sedimentos suspendidos. Se presume que viene directamente del tanque de bombeo. Función del tanque en mal estado, mezcla de cal realizado en una forma muy descontrolada.

Valoración: Agua ligeramente ácida de alta salinidad, con sólidos disueltos en exceso de 7.000 mg/L, fuera de los límites de agua de Clase D: “Agua de calidad mínima,” según Decreto Supremo 24176 de Ley 1333 (límite de 1.500 mg/L sólidos disueltos). Condiciones ligeramente oxidantes.



Punto	SFP-003
Fecha	2017/07/20
Hora	11:52:14
Descripción del punto	Cooperativa Poopó – Planta de tratamiento: efluente
Foto	IMG_2032
E	714975.6697
N	7967442.513
Temp.[°C]	27.63
pH	6.14
ORP[mV]	-27.1
CE[μS/cm] @ 25°C	9520
CE Abs.[μS/cm]	9996
STD [ppm]	7140
Sal.[psu]	5.32

SFP-003

Observación: Agua de color verde/gris, muchos sedimentos suspendidos. Tanques de sedimentación no funcionan adecuadamente.

Valoración: pH subido efectivamente, dentro de los límites de agua de “Clase A” pero todavía una conductividad y solidos disueltos extremadamente altos, fuera del rango de “Clase D.” Condiciones redox reductoras a causa de adición de cal, haciendo que hierro disuelto se precipita. Tratamiento más eficaz necesario.



Punto	SFP-004
Fecha	2017/07/20
Hora	11:56:27
Descripción del punto	Cooperativa Poopó – Planta de tratamiento: laguna de contención
Foto	IMG_2033
E	714947.47
N	7967432.5
Temp.[°C]	12.71
pH	8.69
ORP[mV]	14.9
CE[μS/cm] @ 25°C	10770
CE Abs.[μS/cm]	8257
STD [ppm]	8079
Sal.[psu]	6.14

SFP-004

Observación: Agua clara, sedimentos de color naranja de hierro asentados en el piso de la laguna. Protección mínima contra rebosamientos.

Valoración: pH en el rango de “Clase B,” solidos disueltos y contenido de sales muy altos. Aumentación muy probablemente ha precipitado la mayoría de metales disueltos, pero todavía agua de baja calidad.



Punto	SFP-005
Fecha	2017/07/20
Hora	12:44:43
Descripción del punto	Cooperativa Poopó – Tubo de efluente al río
Foto	IMG_2050
E	715231.1038
N	7966372.399
Temp.[°C]	28.03
pH	6.37
ORP[mV]	-33.9
CE[μS/cm] @ 25°C	9437
CE Abs.[μS/cm]	9980
STD [ppm]	7078
Sal.[psu]	5.27

SFP-005

Observación: Agua entrando al medio ambiente de color café, naranja, de pH casi neutral. Evidencia de depósitos de hierro en las rocas. Muchos sedimentos y solidos disueltos.

Valoración: Agua de calidad mínima, “Clase D,” requiriendo tratamiento adicional para uso humano. Hay la posibilidad todavía de metales disueltos, preocupantes para la salud. Salinidad bastante al inferior de salinidad del río aguas arriba. Temperatura arriba de la temperatura ambiente del río.



Punto	SFP-006
Fecha	2017/07/20
Hora	12:47:00
Descripción del punto	Río aguas arriba del efluente mina Poopó
Foto	IMG_2053
E	715366.0594
N	7966342.1
Temp.[°C]	15.46
pH	8.47
ORP[mV]	-3.2
CE[μS/cm] @ 25°C	14300
CE Abs.[μS/cm]	11700
STD [ppm]	10720
Sal.[psu]	8.34

SFP-006

Observación: Agua relativamente clara, de pH superior a neutral y alta salinidad.

Valoración: Agua de calidad baja principalmente según de la concentración de sales y solidos disueltos totales.



Punto	SFP-007
Fecha	2017/07/20
Hora	12:49:39
Descripción del punto	Río aguas abajo del efluente mina Poopó
Foto	IMG_2055
E	715335.53
N	7966339.48
Temp.[°C]	22.46
pH	7.30
ORP[mV]	-119.9
CE[μS/cm] @ 25°C	11590
CE Abs.[μS/cm]	11030
STD [ppm]	8694
Sal.[psu]	6.62

SFP-007

Observación: Agua de color café, muchos depósitos hierros, pH casi neutral, alta salinidad, condiciones reductoras.

Valoración: pH y conductividad del río bajan después del efluente de la mina Poopó. La temperatura sube. Agua de calidad mínima ambos aguas arriba y aguas debajo de tubo de efluente.



Punto	SFP-008
Fecha	2017/07/20
Hora	12:52:51
Descripción del punto	Arroyo entrando río aguas debajo de tubo de efluente de la mina Poopó
Foto	IMG_2056
E	715332.128
N	7966332.517
Temp.[°C]	17.00
pH	2.31
ORP[mV]	370.9
CE[μS/cm] @ 25°C	12640
CE Abs.[μS/cm]	10720
STD [ppm]	9484
Sal.[psu]	7.30

SFP-008

Observación: Agua de color gris, amarillo. No se identificó de cual mina viene.

Valoración: Agua de calidad mínima, muy riesgoso para la salud pública y salud del medio ambiente. pH sumamente ácido, y salinidad extremadamente alto. Condiciones fuertemente oxidantes. Alta probabilidad de metales disueltos. **Debe ser una prioridad para las autoridades.**



Punto	SFP-009
Fecha	2017/07/20
Hora	12:57:53
Descripción del punto	Tanque de contención desconocido al lado del río
Foto	IMG_2058
E	715375.6463
N	7966254.531
Temp.[°C]	20.19
pH	2.15
ORP[mV]	349.9
CE[μS/cm] @ 25°C	12380
CE Abs.[μS/cm]	11240
STD [ppm]	9285
Sal.[psu]	7.12

SFP-009

Observación: Agua de color turquesa, con depósitos amarillos de azufre en los lados. Alimentado por un tubo obviamente derramando. También la piscina no se ve seguro. Rodeado por agua escapando e infiltrando en la tierra. No se identificó de cual mina pertenece.

Valoración: Agua de calidad mínima, muy riesgoso para la salud pública y salud del medio ambiente. pH sumamente ácido, y salinidad extremadamente alto. Condiciones fuertemente oxidantes. Alta probabilidad de metales disueltos. **Debe ser una prioridad para las autoridades.**



Punto	SFP-010
Fecha	2017/07/20
Hora	13:31:19
Descripción del punto	Cooperativa Poopó – Salida de dique de colas después de concentración
Foto	IMG_2070
E	713823.3162
N	7966668.235
Temp.[°C]	9.40
pH	3.55
ORP[mV]	298.2
CE[μS/cm] @ 25°C	13920
CE Abs.[μS/cm]	9795
STD [ppm]	10440
Sal.[psu]	8.08

SFP-010

Observación: Agua de color gris, con muchos sedimentos suspendidos. Casita de “tratamiento” abandonado, agua rebosando y fluyendo de manera descontrolado hasta la pampa. Ningún control contra infiltración a aguas subterráneas una vez que sale del dique de colas.

Valoración: Agua de calidad mínima, muy riesgoso para la salud pública y salud del medio ambiente. pH ácido, y salinidad alto. Condiciones fuertemente oxidantes. Alta probabilidad de metales disueltos. Ventajas preventivas del dique de colas revertidos. **Debe ser una prioridad para las autoridades.**