



Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año de la lucha contra la corrupción y la impunidad

2019-I01-002592

INFORME N° 00003-2019-OEFA/DEAM-STEC

A : **FRANCISCO GARCÍA ARAGÓN**
Director de Evaluación Ambiental

DE : **LÁZARO WALTHER FAJARDO VARGAS**
Subdirector de la Subdirección Técnica Científica

LUIS ÁNGEL ANCCO PICHUILLA
Coordinador de Evaluaciones Ambientales en Minería y Energía

ZULAY VANESSA GUILLERMO PACCORI
Especialista Ambiental

ASUNTO : Evaluación ambiental en el área de influencia de la unidad de producción Cerro Verde de Sociedad Minera Cerro Verde S.A.A. - 2018.

REFERENCIA : Planefa 2018

FECHA : Lima,

Tengo el agrado de dirigirme a usted, para en atención al asunto y documento de la referencia informar lo siguiente:

1. INFORMACIÓN DE LA EVALUACIÓN AMBIENTAL

Datos generales de la evaluación ambiental

a.	Ubicación general	Distritos Uchumayo, La Joya, Yarabamba y Tiabaya, provincia y departamento Arequipa
b.	Ámbito de influencia	Área de influencia ambiental de la unidad de producción Cerro Verde de Sociedad Minera Cerro Verde S.A.A.
c.	Antecedente	Planefa 2018
d.	Objetivo general	Evaluar la calidad ambiental en el área de influencia de la unidad de producción Cerro Verde
e.	Tipo de evaluación	Evaluación ambiental que determina causalidad

Equipo profesional que aportó a este documento:

N.º	Nombres y Apellidos	Profesión	Actividad desarrollada
1	Jorge Kelvin Alvarez Tejada	Biólogo	Campo y gabinete
2	Zulay Vanessa Guillermo Paccori	Bióloga	Gabinete
3	Jacqueline Janet Pechuga Melgar	Ingeniera Geóloga	Campo y gabinete
4	Janet Isabel Sajamí Reymundo	Bióloga	Campo y gabinete
5	Omar Merlin Jaimes de la O	Ingeniero Químico	Campo y gabinete
6	Lázaro Walther Fajardo Vargas	Ingeniero Químico	Gabinete
7	Luis Ángel Ancco Pichuilla	Ingeniero Químico	Gabinete
8	Carlos Llanos Vasquez	Biólogo	Gabinete

Cantidad de puntos evaluados por matriz en el área de influencia la unidad de producción Cerro Verde de Sociedad Minera Cerro Verde S.A.A. – 2018

**Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año de la lucha contra la corrupción y la impunidad**

a.	Fecha de comisión	Primera salida	22/04/2018 al 12/05/2018	
		Segunda salida	18/07/2018 al 31/07/2018	
		Tercera salida	1/09/2018 al 19/09/2018	
b.	Puntos evaluados	Primera salida		
		Agua	Quebradas	1
			Ríos	10
			Subterránea	61
		Comunidades hidrobiológicas	Perifiton	10
			Macroinvertebrados	10
			Peces	6
		Sedimento	10	
		Caracterización geológica	222*	
		Segunda salida		
		Agua	Subterránea	31
Componentes mineros	Depósitos de desmonte de mina		10	
		Depósitos de relaves (agua de sobrenadante y de recirculación)	22	
Prospección geofísica	17 líneas tomográficas			
c.	Puntos evaluados	Tercera salida		
		Aire	6	
		Suelo	6	
		Polvo sedimentado	2	

* Puntos de control geológico.

Parámetros que incumplieron la normativa en el área de influencia la unidad de producción Cerro Verde de Sociedad Minera Cerro Verde S.A.A. – 2018

Matriz	Parámetro	Cantidad de puntos que incumplieron la norma	
		Normas del IGA ⁽¹⁾	Norma vigente o referencial ⁽²⁾
Agua superficial	pH	Quebrada Uchumayo: AS-10 Río Chili: AS-04, AS-02 y AS-16	Quebrada Uchumayo: AS-10 Río Chili: AS-04, AS-02 y AS-16
	Conductividad eléctrica	Río Mollebaya: AS-09	Río Mollebaya: AS-09
	Cloruros	Río Mollebaya: AS-09	Río Mollebaya: AS-09
	Fluoruros	Quebrada Uchumayo: AS-10	Quebrada Uchumayo: AS-10
	Boro	Río Mollebaya: AS-09	Río Mollebaya: AS-09
Sedimento	Cobre	-	Río Chili: SD-01
Aire	PM ₁₀	-	-

⁽¹⁾: Agua: D.S. N.° 015-2015-MINAM. Aire: D.S. N.° 074-2001-PCM (PM₁₀) y D.S. N.° 003-2008-MINAM (PM_{2.5}).

⁽²⁾: Agua: D.S. N.° 004-2017-MINAM. Aire: D.S. N.° 003-2017-MINAM (PM₁₀ y PM_{2.5}). Sedimento: CCME (Canadian Council of Ministers of the Environment (2002) – Sediment Quality Guidelines for freshwater); Guías de Calidad Ambiental Canadiense para Sedimentos de Aguas Continentales.

2. CONCLUSIONES

Río Chili y tributarios

En el río Chili, aguas arriba de la ciudad Arequipa (AS-17), todos los parámetros evaluados no excedieron los ECA para agua Cat. 3 (2015 y 2017), con una calidad ecológica moderada, según el índice ABI; mientras que, en la zona urbana (AS-16) y aguas abajo de la ciudad de Arequipa (AS-02 y AS-04), solo el pH excedió el ECA para agua, con una calidad ecológica moderada y buena. Respecto a sus tributarios: (1) Quebrada Uchumayo (AS-10) presentó una concentración de fluoruros que excedió los ECA para agua Cat. 3 (2015 y 2017), y (2) Río Mollebaya (AS-09) presentó valores de conductividad eléctrica, cloruros y boro que superaron el referido estándar; estas excedencias se debieron al entorno geológico y actividades agropecuarias de la zona, presentando una calidad ecológica buena y moderada respectivamente.

En los sedimentos del río Chili y tributarios, ningún punto excedió referencialmente los valores ISQG y PEL de la *Canadian Council of Ministers of the Environment* (2002), a excepción del punto SD-01 (42,9 mg/kg), en la estación de bombas 1, que superó el valor ISQG (37,5 mg/kg) para cobre de la norma referida; debido a la acumulación de una mayor fracción fina de limo y arcilla en el sedimento, favorecido por el encauzamiento del río en esta estación. El punto HB-08, ubicado aguas abajo de la estación de bombas 1, la calidad ecológica según el índice ABI fue mala, posiblemente debido a los trabajos de encauzamiento, descolmatación y mantenimiento de gaviones realizados por SMCV, autorizados por la autoridad competente, y otras actividades antrópicas observadas en la zona; sin embargo, aproximadamente a 6 km (HB-07) y 8 km (HB-06) aguas abajo del punto HB-08, presentaron una recuperación en su calidad ecológica de buena y moderada, respectivamente.

Aire, suelo y polvo sedimentado

El registro meteorológico del 5 al 19 setiembre de 2018 en las 6 estaciones de monitoreo, determinó direcciones de viento diferenciadas en 2 zonas, influenciadas principalmente por la presencia del Batolito de la Caldera. La primera zona corresponde al área de operaciones de la UP Cerro Verde donde los vientos en periodo diurno (7:00 h – 19:00 h) provinieron del oeste, suroeste y sursuroeste, con una velocidad y temperatura promedio de 3,6 m/s y 16 °C, mientras que para el periodo nocturno (19:00 h – 7:00 h) provinieron del noreste, nornoreste y este, con una velocidad y temperatura promedio de 1,2 m/s y 11,7 °C; y la segunda zona comprende los distritos Uchumayo, Socabaya y Yarabamba donde los vientos en periodo diurno provinieron del norte, noroeste y nornoroeste, con una velocidad y temperatura promedio de 2,7 m/s y 18,2 °C, mientras que para el periodo nocturno provinieron del sur, sureste y este, con velocidad y temperatura promedio de 0,8 m/s y 9,3 °C.

En las estaciones de monitoreo no operacionales (CA-04, CA-06 y CA-08) las concentraciones promedio de 24 horas para metales en PM₁₀ referencialmente no excedieron la norma canadiense *Ambient Air Quality Criteria Standards* (2012) y las concentraciones de material particulado menor a 10 micras (PM₁₀), material particulado menor a 2,5 micras (PM_{2,5}) no excedieron los valores de los ECA para aire (2017), y según el registro histórico realizado por SMCV y OSINERGMIN, las concentraciones de los parámetros evaluados en las mencionadas estaciones de monitoreo no presentaron variaciones significativas.

**Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año de la lucha contra la corrupción y la impunidad**

De los resultados de material particulado PM_{10} se determinó que el mayor porcentaje (88,1 %) corresponde a elementos no metálicos y el menor porcentaje (11,9 %) corresponde a elementos metálicos. De este último, de acuerdo al análisis de factorización de matriz positiva, se determinó 4 principales fuentes emisoras: (1) la resuspensión del suelo con 3,8 %, (2) la industria metal-mecánica con 3,5 %, (3) la quema de biomasa con 3,2 % y (4) la actividad minera en general con 1,4 %. Cabe precisar que, este último valor fue inferior a lo declarado en el modelamiento de material particulado PM_{10} del EIA de la de Expansión de la Unidad de Producción Cerro Verde (2012) y su modificatoria (2016).

Del análisis estadístico se determinó que existe correlación entre los resultados obtenidos de la caracterización de los metales calcio, aluminio, potasio, magnesio, sodio y titanio en el suelo circundante a la cantera de extracción de materiales no metálicos de Concretos Supermix S.A. – Proyecto La Enlozada (SU-10) y el polvo sedimentado en los paneles solares y techos de las viviendas del Pueblo Joven Cerro Verde (SU-08 y SU-08-1).

Agua subterránea

De los 37 piezómetros evaluados en la zona I, las mayores concentraciones de cloruros y sulfatos se presentaron en el agua subterránea de los piezómetros ubicados aguas abajo del sistema de colección de filtraciones y en el estribo izquierdo del depósito de relaves Enlozada en comparación con el agua subterránea de los piezómetros del estribo derecho. Cabe precisar que, las concentraciones de arsénico, cobre, cadmio, cobalto, plomo, níquel y zinc en su mayoría fueron menores al límite de detección del laboratorio en toda la zona evaluada.

Se observó un incremento de las concentraciones de cloruros y sulfatos en el agua subterránea del piezómetro ubicado aguas abajo del sistema de colección de filtraciones (ASB-05) entre el 2002 y 2018, y de los piezómetros ubicados en el estribo izquierdo (ASB-94, ASB-15 y ASB-14) entre el 2013 y 2018 concordante con la caracterización hidroquímica y relaciones binarias; debido a que la roca se encuentra fracturada (hasta los 20 m de profundidad aproximadamente), con alta porosidad (inferida de las perforaciones y resistividades del perfil tomográfico LG-FT6 realizado por SMCV), y afectada por las fallas geológicas Cenicienta, Variante y Jenks, favoreciendo trayectorias preferenciales para la migración de filtraciones y agua subterránea, tal como fue estimado en el modelo de transporte de solutos por SMCV en el EIA del proyecto de Expansión de la Unidad de Producción Cerro Verde (2012), por lo que instalaron pozos de bombeo como medida de mitigación.

Las concentraciones de cloruros y sulfatos en el agua subterránea de los piezómetros ASB-118 (entre el 2002 y 2018) y ASB-117 (entre el 2013 y 2018), ubicados aguas abajo del sistema de colección de filtraciones y en el estribo izquierdo respectivamente, no presentaron variaciones significativas, esto debido a las acciones de bombeo de filtraciones hacia el depósito de relaves Enlozada.

En el agua subterránea de los piezómetros del estribo derecho no se han identificado cambio alguno en sus características hidroquímicas a través del tiempo entre el 2013 y 2018. Asimismo, las relaciones binarias ($Ca-SO_4$, $Sr-SO_4$, $Ca-Cl^-$ y $Sr-Cl^-$) muestran que no se relacionan con el agua del sobrenadante del depósito de relaves Enlozada.

**Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año de la lucha contra la corrupción y la impunidad**

En la zona II, el agua subterránea de los piezómetros aguas abajo del sistema de colección de filtraciones (ASB-40, ASB-55, ASB-50, ASB-53, ASB-51 y ASB-52) presentaron concentraciones de cloruros mayores en comparación a los piezómetros aguas arriba (ASB-48, ASB-119 y ASB-116), concordantes con las características hidroquímicas y las relaciones binarias (Cl-Br y Cl-Na). Estas altas concentraciones de cloruros se deberían a la hidratación de rocas volcánicas, dispersas en forma de bolsones interconectadas por medio de fallas y fracturas en sentido NE-SW, que incrementaron la relación Cl/Br y que pudieron haber formado un acuífero semiconfinado, inferido del perfil tomográfico L-16 que concuerda con el perfil en planta (30 m de profundidad) realizado por SMCV.

En la zona III, el agua subterránea de los piezómetros aguas abajo del Pad 4A (ASB-16), Pad 4B (ASB-62) y planta SX/EW (ASB-22) fueron de tipo sulfatada cálcica con concentraciones de iones mayoritarios entre 400 meq-l y 1200 meq-l, pH ácidos (2,65 a 3,57 unidades) y elevadas concentraciones de arsénico, cadmio, cobalto, cobre, níquel, plomo y zinc, debido al aporte de las infiltraciones de soluciones PLS de los componentes mineros mencionados. Estas filtraciones son captadas en la presa Huayrondo y recirculadas mediante pozos de rebombeo, ubicados aguas arriba y aguas abajo de dicha presa, observándose bajas resistividades en el perfil tomográfico

L-9 que infieren la existencia de filtraciones remanentes; sin embargo, 500 m aguas abajo de este sistema de recirculación se encuentra el piezómetro ASB-17 que registró un pH neutro, con menores concentraciones de sulfatos y metales que se mantuvieron similares desde el 2013 al 2018. Cabe indicar que, estas filtraciones fueron declaradas en el Plan de Adecuación y Manejo Ambiental (1997) y previstas en el Estudio de Impacto Ambiental del Pad 4B (2010).

En la zona IV, el agua subterránea en los piezómetros aguas abajo del DDM Suroeste (ASB-75, ASB-43 y ASB-71) y del DDM Oeste (ASB-63 y ASB-64) fue de tipo sulfatada cálcica, con concentraciones de iones mayoritarios entre 15 - 25 meq-l, y las concentraciones de sulfatos y metales no registraron variaciones significativas entre el 2014 y 2018.

El desarrollo completo del análisis de resultados y conclusiones se encuentra en el informe adjunto al presente documento.

3. RECOMENDACIONES

- Aprobar el informe de la evaluación ambiental en el área de influencia la unidad de producción Cerro Verde de Sociedad Minera Cerro Verde S.A.A. – 2018 en vista que cuenta con el sustento técnico requerido.
- Remitir a la Dirección de Supervisión Ambiental para los fines que se estimen convenientes.

Atentamente:

[LFAJARDO]



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Organismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

STEC: Subdirección
Técnica Científica

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año de la lucha contra la corrupción y la impunidad

[LANCCO]

[ZGUILLERMO]

Visto este informe, la Dirección de Evaluación Ambiental ha dispuesto su aprobación.

[FGARCÍA]



"Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado por el OEFA, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S. 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S. N° 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de la siguiente dirección web: <https://sistemas.oefa.gob.pe/verifica> e ingresando la siguiente clave: 09564355"



09564355