Línea de Crédito Ambiental

Minera Yanaquihua S.A.C.

Evaluación ex - post



Junio 2018



Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra

Departamento Federal de Economía, Formación e Investigación DEFI Secretaría de Estado para Asuntos Económicos SECO



LÍNEA DE CRÉDITO AMBIENTAL

Minera Yanaquihua S.A.C.

EVALUACIÓN EX - POST

Informe elaborado por:



Av. Chorrillos 150 - Chorrillos Teléfonos: 467-1802 / 467-1817 Email: contacto@cer.org.pe Web: www.cer.org.pe



Contribuimos al aumento de la competitividad y rentabilidad de las empresas individuales y en las cadenas de valor combinando los principios de la industria verde, la ecología industrial y eco-innovación. Desarrollamos soluciones prácticas para incrementar el desempeño económico, ambiental y social.

Aportamos no solo a cumplir con la normatividad vigente, sino a alcanzar estándares de calidad de excelencia para acceder a los mercados cada vez más exigentes.

Somos el Punto Focal en Eficiencia de Recursos y Producción Más Limpia de la Organización de Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUDI). Nuestras metodologías de trabajo se sustentan en criterios y prácticas aceptadas internacionalmente.

Prólogo

La Secretaría del Estado Suizo para Asuntos Económicos – SECO estableció un Fondo denominado Línea de Crédito Ambiental (LCA), el cual otorga una garantía y un reembolso (incentivos) a empresas principalmente peruanas.

La Línea de Crédito Ambiental ha sido diseñada para inversiones que buscan lograr un impacto positivo sobre el medio ambiente y por ende incrementar el desarrollo sostenible del país. Es una línea que promueve la inversión ambiental, haciendo énfasis en los conceptos de prevención de la contaminación.

El Centro de Ecoeficiencia y Responsabilidad Social - CER es la entidad encargada de evaluar el proyecto desde el punto de vista económico, técnico y ambiental, así como de realizar las mediciones de los indicadores ambientales, antes y después de la implementación del proyecto, para el establecimiento del porcentaje de reembolso a ser otorgado a la empresa. Igualmente, el CER es el encargado de verificar el destino correcto de los recursos del crédito del proyecto en cuestión.

Bajo este marco, la presente evaluación ex-post, ha sido realizada por un equipo del CER con la revisión del MSc. Patricia Tord, representante de la Cooperación Suiza – SECO.

El propósito de la evaluación ex-post es:

- Verificar el indicador ambiental alcanzado gracias al proyecto y el tipo de tecnología utilizada.
- Comprobar el monto de la inversión en el proyecto implementado.
- Aprobar el nivel del reembolso correspondiente.

Los miembros del equipo de evaluadores fueron: Presidenta de Grupo GEA: Ing. Maricé Salvador Representante de SECO: MSc. Patricia Tord

Evaluación técnica externa: MAS Andreas Pecnik (APREN Basel)

Los miembros del equipo de elaboración de la evaluación ex-post:

Elaborado por: Bach. Andrea Coloma



1.	RESUMEN EJECUTIVO	6
2.	ANTECEDENTES	7
3.	DESCRIPCIÓN DE LAS MEDICIONES EX-ANTE Y EX-POST	8
4.	RESULTADO DE LAS MEDICIONES EX-ANTE Y EX-POST	10
5.	REDUCCIÓN DEL INDICADOR DE DESEMPEÑO AMBIENTAL	13
6.	VERIFICACIÓN DE LA INVERSIÓN	14
7.	BENEFICIOS DEL PROYECTO	16
8.	CONCLUSIONES	21
9.	ANEXOS	22
ΑN	EXO N° 1: FLUJO DE PROCESO DE LA EVALUACIÓN EX-ANTE Y EXPOST	22
ΑN	EXO N° 3: REPORTE MEDICIÓN EX –POST POR CITE ENERGÍA - SILICON TECHNOLOGY S.A.C	23
ΑN	EXO N° 4: FACTURAS	35
AN	EXO N° 5: REPORTE FOTOGRÁFICO	35



En agosto del año 2015, se le aprobó a la empresa **Minera Yanaquihua S.A.C.** un crédito bajo la Línea de Crédito Ambiental (LCA), de un ochocientos ochenta y cuatro mil ciento cincuenta y nueve con 25/100 dólares americanos (**USD 884,159.25**), con el fin de optimizar el consumo de agua y cianuro en la planta contradora que permitió reducir los niveles de consumo de agua (m³) en el procesamiento de mena aurífera.

Según los lineamientos de la LCA, la medición ex—ante se ejecutó en abril del 2016 dentro de la planta de procesos de Minera Yanaquihua S.A.C. ubicada en Unidad Productiva de Alpacay, distrito de Yanaquihua, provincia de Condesuyos en la región de Arequipa. Durante esta evaluación, se constató y verificó el ineficiente consumo de agua y cianuro en la planta concentradora.

De la misma manera, la medición ex–post se llevó a cabo en mayo del 2018 dentro de la misma planta. Durante esta medición, se constató y verificó el funcionamiento del nuevo sistema de separación solido/liquido, el sistema mejorado de preparación de solución de cianuro y la nueva relavera. Del mismo modo, se comprobó la mejora del indicador ambiental principal (m³ de agua fresca/t de mineral húmedo procesado por día) y se verificaron, a su vez, los beneficios obtenidos a nivel económico, ambiental y social.

En base a las mediciones de evaluación ex-ante y ex-post se evaluó el indicador principal correspondiente al consumo de agua por tonelada de mineral húmedo procesado por día. Los resultados obtenidos durante la evaluación ex-ante fueron de 0.62 m³ agua/t mineral húmedo procesado por día, mientras que para la evaluación ex-post fueron de 0.24 m³ agua/t mineral húmedo procesado por día, siendo la mejor del indicador equivalente al 61%. Por otro lado, los resultados del indicador secundario para la energía eléctrica fueron para la evaluación ex-ante de 12.36 kg CO_{2eq}/t mineral húmedo procesado por día, mientras que para la evaluación ex-post fueron 10.41 kg CO_{2eq}/t mineral húmedo procesado por día, y para el indicador secundario de consumo de cianuro se obtuvo como resultado en la ex-ante: 12.02 kg de cianuro/t mineral húmedo procesado por día, mientras que en la ex-post fue de: 2.85 kg de cianuro/t mineral húmedo procesado por día.

Asimismo, en el presente informe se verificó la inversión realizada por la empresa, la cual asciende a dos millones ciento noventa y seis mil novecientos sesenta y nueve con 88/100 dólares americanos (USD 2'196,969.88). Sin embargo, en base a la inversión aprobada, y de acuerdo a los lineamientos de la LCA, se ha calculado la amortización de deuda (reembolso) máxima equivalente a doscientos mil con 00/100 dólares americanos (USD 200,000.00).



La empresa **Minera Yanaquihua S.A.C.** envió una solicitud de crédito para la adquisición de una nueva tecnología con el fin de hacer un uso más eficiente de los recursos, principalmente el hídrico. Se busca optimizar el consumo y manejo de agua y cianuro, lo cual permitiría mejorar el desempeño ambiental al mismo tiempo que se incrementa la producción. Este proyecto consiste en un nuevo sistema de separación de sólidos, un sistema mejorado de preparación de solución de cianuro y el rediseño de depósito de relaves Esta implementación ha permitido obtener beneficios tanto a nivel económico, ambiental y social.

El proyecto presentado por la empresa en mención, pasó la evaluación preliminar, luego de la cual se envió la propuesta técnica para la realización de la evaluación detallada. Paralelamente, la entidad financiera escogida por la empresa fue el Scotiabank, quienes aprobaron su operación crediticia y se procedió con las mediciones de línea base para el desarrollo de informe evaluación detallada. Luego de la implementación del nuevo sistema (5 meses después de su instalación), se llevó a cabo la medición de evaluación ex-post para verificar las mejoras ambientales obtenidas y con ello proceder a otorgar el beneficio de la amortización parcial de deuda. Los resultados de dicha evaluación se presentan en el presente informe.

Cuadro N° 1. Datos generales de la empresa

Nombre de la empresa	Minera Yanaquihua S.A.C.
Ubicación	Av. Paseo de la República 5809, Miraflores, Lima.
Persona de contacto	Antonio Samaniego – Director General
Teléfono	(+511) 241-2069 / 241-1676
Nº de trabajadores	128
Principal producto	Mineral aurífero
Producción total anual (2017)	10,257.74 ¹ gramos de oro neto
Principales mercados	Minería metálica
Monto del crédito solicitado al banco	USD 750,000.00
Monto del crédito aprobado por el CER Perú bajo el concepto GCTF/LCA	USD 884,159.25
Página web	http://www.mysac.com.pe/
Activos totales	USD 16'000,000 ²

Fuente: Elaboración propia

¹ Producción correspondiente a boninas, láminas y bolsas plásticas.

² Datos proporcionados por la empresa con respecto a los activos totales al mes de Mayo 2018.



3. Descripción de las mediciones ex–ante y ex–post

En la evaluación ex—ante, se determinó como indicador ambiental principal al consumo de agua por producción de mineral húmedo, expresadas en m³ agua/t mineral húmedo procesado por día. Esta evaluación se realizó durante los días 27, 28 y 29 de febrero del 2016 en los cuales se produjeron 499.24 toneladas de mineral húmedo procesado en una jornada de trabajo de 24 horas de producción al día, en las que se consumió 1,029.74 m³ de agua, 265.00 kWh de energía eléctrica y 6,000 kg de cianuro.

Del mismo modo, en la evaluación ex–post se determinó como indicador ambiental principal a las emisiones de m³ agua/t mineral húmedo procesado por día. Esta evaluación se realizó durante los días 17, 18 y 19 de abril del 2018 y consistió en la medición del consumo de agua para el proceso de producción de 668.6 toneladas de mineral húmedo procesados en una jornada de trabajo de 24 horas de producción al día, en la que se consumió 1,307.14 m³ de agua, 28,976.23 kWh de energía eléctrica y 1,273.84 kg de cianuro.

La medición del consumo energético, tanto en la evaluación ex-post, fue realizada por la empresa la empresa CITE Energía - Silicon Technology S.A.C. (en adelante llamada CITE Energía), quienes por medio de un analizador de redes de la marca HIOKI, registraron los siguientes parámetros: potencia activa (kW), energía activa (kWh), tensión (V) y corriente (A). De la misma manera, CITE Energía se encargo de registrar los consumos de agua y cianuro.

En los Cuadros N°2 y 3, se pueden apreciar los datos de la medición, para ambas evaluaciones, correspondientes a los resultados de las mediciones:

Cuadro N° 2. Datos de medición en evaluación ex-ante

	RESULTADOS DE MEDICIÓN EX-POST									
FECHA	Horario	Entrada Material humedo (t)	Entrada Relave Humedo (m³)	Densidad (g/L)	Cianuro (Kg)	Producción Oro Atrapado (g)	Consumo Agua Fresca (m3)	Consumo Solución Barren (m³)	Consumo Total (m³)	Energía eléctrica (kWh)
27-feb	07:00 a.m. 07:00 p.m.	76.3	57.80	1,330	1,200	1,351.43	56.464	96.605	153.069	C CC1 00
27-160	07:00 p.m. 07:00 a.m.	84.21	63.32	1,330	1,200	1,342.89	61.142	137.287	198.429	6,661.00
28-feb	07:00 a.m. 07:00 p.m.	84.77	63.26	1,340	1,000	1,562.28	57.352	108.074	165.426	6,577.00

	07:00 p.m.	84.7	63.21	1,340	1,000	1,660.43	44.786	127.306	172.092	
	07:00 a.m.	04.7	05.21	1,540	1,000	1,000.43	44.760	127.500	172.032	
	07:00 a.m.	84.7	63.68	1,330	800	1,724.22	49.981	126.439	176.42	
29-feb	07:00 p.m.	04.7	05.00	1,550	800	1,724.22	45.561	120.433	170.42	6,537.00
29-160	07:00 p.m.	84.56	84.56 64.06	1,320	800	1,584.04	41.724	122.583	164.307	0,557.00
	07:00 a.m.	84.50	04.00	1,320	800	1,364.04	41.724	122.363	104.507	
T	TOTAL	499.24	375.33	7,990	6,000	9,851.55	311.45	718.294	1029.743	19,775.00
	nedio c/12 horas	83.21	62.56	1,331.67	1000	3283.85	51.91	119.715	171.62	6,591.67

Fuente: Informe de medición ex–ante.

Cuadro N° 3. Datos de medición en evaluación ex-post

	RESULTADOS DE MEDICIÓN EX-POST									
FECHA	Horario	Entrada Material humedo (t)	Entrada Relave Humedo (m³)	Densidad (g/L)	Cianuro (Kg)	Producción Oro Atrapado (g)	Consumo Agua Fresca (m3)	Consumo Solución Barren (m³)	Consumo Total (m³)	Energía eléctrica (kWh)
17 abu	07:00 a.m. 07:00 p.m.	111.560	85.160	1.310	181.00	2 245 02	12.776	187.799	200.575	0.264.27
17-abr	07:00 p.m. 07:00 a.m.	111.750	85.305	1.310	194.00	3,245.03	17.373	203.407	220.78	9,361.37
18-abr	07:00 a.m. 07:00 p.m.	111.220	84.642	1.314	191.00	3,366.68	9.052	197.974	207.026	10,065.11
18-abr	07:00 p.m. 07:00 a.m.	111.280	85.011	1.309	212.84		8.12	209.416	217.536	
10 ahu	07:00 a.m. 07:00 p.m.	111.570	84.077	1.327	226.00	2 220 04	11.395	213.054	224.449	0.540.75
19-abr	07:00 p.m. 07:00 a.m.	111.130	84.962	1.308	269.00	3,239.84	17.562	218.316	235.878	9,549.75
T	OTAL	668.510	509.158	7.878	1273.84 0	9851.549	77.401	76.278	1229.966	1,306.244
	nedio c/12 horas	111.418	84.860	1.313	212.307	3283.850	12.900	12.713	204,994.3	217,707.3

Fuente: Informe de medición ex–post realizado por CITE Energía - Silicon Technology S.A.C



4. Resultado de las mediciones ex-ante y ex-post

Los Cuadros N° 4 y 5 muestran los resultados correspondientes al indicador principal; y los cuadros N° 6, 7, 8 y 9 muestran los resultados correspondientes al indicador secundario, obtenidos en la medición ex—ante realizada en el mes de diciembre del 2017 por CITE Energía - Silicon Technology S.A.C.

Ex-ante: Indicador principal

Cuadro N° 4. Resultados de la medición ex-ante del indicador principal: emisiones de CO_{2eq.}

FECHA	Consumo Agua Fresca (m³)	Consumo Barren (m³)	Consumo Total (fresca + barren m ³)	Mineral Húmedo Procesado (t)
27-feb	117.606	233.892	351.498	160.510
28-feb	102.138	235.380	337.518	169.470
29-feb	91.705	249.022	340.727	169.260
Promedio/día	103.816	239.431	343.248	166.413
Consumo Total (3 días)	311.449	718.29	1029.743	499.240

Fuente: Elaboración propia en base a informe de medición ex-ante realizado por CITE Energía - Silicon Technology S.A.C.

Cuadro N° 5. Indicador ex- ante

Evaluación	m³ agua fresca/t mineral húmedo procesado por día
ex-ante	0.62

Fuente: Elaboración propia en base a informe de medición ex-ante realizado por CITE Energía - Silicon Technology S.A.C.

Ex-ante: Indicador secundario

Cuadro N°6. Resultados de la medición ex-ante del indicador secundario: emisiones de CO_{2eq}.

FECHA	Consumo de energía (kWh)	Mineral Húmedo Procesado (t)	Factor de emisión (kg CO _{2eq} /kWh) ³	Emisiones de CO _{2eq} por dia (kg CO _{2eq})
27-feb	6,661.0	160.510	-	-
28-feb	6,577.0	169.470	-	-
29-feb	6,537.0	169.260	-	-
Promedio/día	6,591.67	166.413	0.312	2,056.60

Fuente: Elaboración propia en base a informe de medición ex-ante realizado por CITE Energía - Silicon Technology S.A.C.

_

³ Fuente: Energy Mix Perú – International Energy Agency – IEA (2008)

Cuadro N° 7. Indicador secundario ex- ante

Evaluación	kg CO _{2eq} / t mineral húmedo procesado por día
ex-ante	12.36

Fuente: Elaboración propia en base a informe de medición ex-ante realizado por CITE Energía - Silicon Technology S.A.C.

Cuadro N°8. Resultados de la medición ex-ante del indicador secundario: consumo de cianuro

FECHA	Consumo de cianuro (kg)	Mineral Húmedo Procesado (t)
27-feb	2,400.0	160.510
28-feb	2,000.0	169.470
29-feb	1,600.0	169.260
Promedio/día	2,000.0	166.413

Fuente: Elaboración propia en base a informe de medición ex-ante realizado por CITE Energía - Silicon Technology S.A.C.

Cuadro N° 9. Indicador secundario ex- ante

Evaluación	kg cianuro / t mineral húmedo procesado por día
ex-ante	12.02

Fuente: Elaboración propia en base a informe de medición ex-ante realizado por CITE Energía - Silicon Technology S.A.C.

Los Cuadros N° 10 y 11 muestran los resultados correspondientes al indicador principal; y los cuadros N° 12, 13, 14, 15 muestran los resultados correspondientes al indicador secundario, obtenidos en la medición ex—post realizada en el mes de mayo del 2018 por CITE Energía - Silicon Technology S.A.C.

Ex-post: Indicador principal

Cuadro N° 10. Resultados de la medición ex-post del indicador principal: emisiones de CO_{2eq.}

RESUMEN DE LA MEDICIÓN							
FECHA	Consumo Agua Fresca (m ³)	Consumo Barren (m³)	Consumo Total (fresca+barren m³)	Mineral Humedo Procesado(t)			
17-abr	30.149	391.206	421.355	170.465			
18-abr	17.172	407.390	424.562	169.653			
19-abr	28.957	431.370	460.327	169.039			
Promedio/dia	25.426	409.989	435.415	169.719			
Consumo Total (3 dias)	76.278	1,229.966	1306.244	509.157			

Fuente: Elaboración propia en base a informe de medición ex-post realizado por CITE Energía - Silicon Technology S.A.C..

Cuadro N° 11. Indicador principal ex- post

Evaluación	m³ agua fresca/t mineral húmedo procesado por día
ex-post	0.149

Fuente: Elaboración propia en base a informe de medición ex-ante realizado por CITE Energía - Silicon Technology S.A.C.

Ex-post: Indicador secundario

Cuadro N°12. Resultados de la medición ex-post del indicador secundario: emisiones de CO_{2eq} .

FECHA	Consumo de energía (kWh)	Mineral Húmedo Procesado (t)	Factor de emisión (kg CO _{2eq} /kWh) ⁴	Emisiones de CO _{2eq} por dia (kg CO _{2eq})
27-feb	9,361.37	160.510	-	-
28-feb	10,065.11	169.470	-	-
29-feb	9,549.75	169.260	-	-
Promedio/día	9,658.74	166.413	0.312	3,013.52

Fuente: Elaboración propia en base a informe de medición ex-ante realizado por CITE Energía - Silicon Technology S.A.C.

Cuadro N° 13. Indicador secundario ex-post

Evaluación	kg CO _{2eq} / t mineral húmedo procesado por día
ex-post	18.13

Fuente: Elaboración propia en base a informe de medición ex-ante realizado por CITE Energía - Silicon Technology S.A.C.

Cuadro N°8. Resultados de la medición ex-ante del indicador secundario: consumo de cianuro

FECHA	Consumo de cianuro (kg)	Mineral Húmedo Procesado (t)
27-feb	375	160.510
28-feb	403.84	169.470
29-feb	495	169.260
Promedio/día	424.61	166.413

Fuente: Elaboración propia en base a informe de medición ex-ante realizado por CITE Energía - Silicon Technology S.A.C.

Cuadro N° 9. Indicador secundario ex- ante

Evaluación	kg cianuro / t mineral húmedo procesado por día		
ex-ante	2.55		

Fuente: Elaboración propia en base a informe de medición ex-ante realizado por CITE Energía - Silicon Technology S.A.C.

_

⁴ Fuente: Energy Mix Perú – International Energy Agency – IEA (2008)



5. Reducción del indicador de desempeño ambiental

De acuerdo a los resultados, la reducción del impacto ambiental del indicador principal, correspondiente a la reducción del consumo de agua por cantidad de mineral humedo producido, medidos en *m³ agua/t mineral húmedo procesado por día*, es de 61%.

En los siguientes cuadros, se muestran los resultados y la reducción respectiva del indicador principal e indicador secundario:

Cuadro N° 8. Reducción del indicador principal

Cudate to Control action and principal							
Parámetro Indicador ex – ai (abril 2016)		Indicador ex – post (mayo 2018)	Reducción del indicador	Porcentaje de reducción			
m³ agua/t mineral							
húmedo procesado	0.62	0.15	-0.47	75%			
por día							

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 8. Reducción del indicador secundario

Parámetro	Indicador ex – ante	Indicador ex – post	Reducción del	Porcentaje
	(abril 2016)	(mayo 2018)	indicador	de aumento
kgCO _{2eq} /t mineral húmedo procesado por día	12.36	18.13	+5.77	31.82%

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 9. Reducción del indicador secundario

Parámetro	Indicador ex – ante	Indicador ex – post	Reducción del	Porcentaje
	(abril 2016)	(mayo 2018)	indicador	de reducción
Kg cianuro/t mineral húmedo procesado por día	12.02	2.55	-9.47	78%

De acuerdo al porcentaje de reducción obtenido y al monto de inversión del proyecto, a la empresa Minera Yanaquihua S.A.C. le corresponde el monto de amortización máxima de la deuda, conforme a los lineamientos de la LCA.



6. Verificación de la inversión

Para verificar la inversión realizada, se compararon los montos presupuestados en la evaluación detallada y los montos invertidos de acuerdo a las facturas proporcionadas por el cliente y el Scotiabank Perú.

El préstamo del Banco de Crédito del Perú estuvo conformado por la modalidad Leasing, de acuerdo al siguiente detalle (proporcionado por el Scotiabank Perú):

Contrato Leasing N° 32414 por USD 716,589.95.

Al momento de la culminación de la elaboración del presente informe (Julio 2018), Minera Yanaquihua S.A.C. se encontraba pagando de acuerdo al plan previsto, a continuación se detalla la situación con respecto a sus pagos:

Contrato Leasing N°32414: Pagadas 10; pendientes 26⁵

Cuadro N° 9. Relación de pagos sustentados de cada uno de los componentes

	Evaluación ex-ante	. 8		Evaluación ex-post	
Rubro	Descripción	Monto aprobado sin incluir IGV (USD)	Rubro	Descripción	Monto verificado sin incluir IGV (USD)
	01 Holding tank	14,857.58		01 Holding tank	52227.79
Sistema de	01 Espesador Vertical Ø=4.50m x h=10m	86,831.00	Sistema de	01 Espesador Vertical Ø=4.50m x h=10m	91,581.00
separación sólido/liquido	01 Montaje de espesador vertical	25,108.00	separación sólido/liquido	01 Montaje de espesador vertical	31,719.94
	02 Filtro Prensa	246,280.00		02 Filtro Prensa	357,460.00
Sistema mejorado de	01 Tanque preparación de cianuro	47,983.00	Sistema mejorado de	01 Tanque preparación de cianuro	64,033.00
preparación de solución de	01 Montaje de tanque preparación de Cianuro	16,107.00	preparación de solución de	01 Montaje de tanque preparación de Cianuro	10,044.98
cianuro	01 Compresora eléctrica	66,770.00	cianuro	01 Compresora eléctrica	53,025.10
Rediseño de deposito de relaves	deposito de Complementario Filtros		Rediseño de deposito de relaves	01 Equipamiento Complementario Filtros prensa	527,062.18
	Obras civiles		(Obras civiles	927,363.39
N	Nacionalización		Nacionalización		16,959.50
	Subtotal		Subtota		2,131,476.88
Servicios del CER (8%)		65,493.28	Servicios del CER (5.32%		50,000.00
	TOTAL	884,159.25		TOTAL	2'196,969.88

^{*}Según lineamientos de la LCA, el IGV SOLO se incluye a los costos por los servicios del CER.

Fuente: Elaboración propia en base a las facturas proporcionadas por Minera Yanaquihua S.A.C.

٠

⁵ Información brindada por Alexander Eraustequin (Scotiabank) al 19/07/2018.

Durante la evaluación ex-post se verificó que la inversión total para el proyecto ascendió a la suma de dos millones ciento noventa y seis mil novescientos sesenta y nueve con 88/100 dólares americanos (USD 2'196,969.88) sin incluir I.G.V., sustentado por los comprobantes remitidos por la empresa Minera Yanaquihua S.A.C. al CER (ver Anexo N° 4); sin embargo, según los lineamientos de la LCA, el beneficio del reembolso se da sobre el monto aprobado por el CER en la evaluación detallada (USD 884,159.25) y con un valor máximo establecido por el fondo.

Por esta razón, el CER valida que a la empresa Minera Yanaquihua S.A.C. le corresponde la amortización de deuda parcial máxima sobre el monto aprobado por el CER (USD 884,159.25), el cual corresponderá a doscientos mil con 00/100 dólares americanos (USD 200,000.00).



7. Beneficios del proyecto

Los beneficios del proyecto se han determinado a partir del análisis de los periodos de consumo de recursos realizados en la evaluación ex–ante y ex–post. A continuación se proporciona la información de las entradas y salidas de recursos durante las dos etapas del proyecto. En el cuadro N°10 y N°12 representa el consumo y la producción total de un año, mientras que el cuadro N°11 y N°13 corresponde a 5 meses de producción de la nueva maquinaria. Los datos de producción para ambos periodos corresponden solo a las máquinas evaluadas.

Cuadro N° 10. Data de producción de la evaluación ex-ante, periodo enero a diciembre del 2015

	EX ANTE							
			Detern	ninación de F	Peso Neto			
Mes	Peso Húmedo (kg)	Humedad Promedio (%)	Peso Seco (kg)	Ley Final promedio (gr/kg)	Peso Neto (gr)	Ley de Cola prom. (gr/kg)	Peso Neto Final (gr)	
Ene.	12,868.71	34.52	8,425.92	8.59	72,389.20	0.03	71,755.60	
Feb.	5,422.70	32.21	3,675.82	12.32	45,304.40	0.03	44,950.60	
Mar.	7,821.80	33.94	5,167.47	14.77	76,329.50	0.03	75,775.70	
Abr.	8,184.80	34.61	5,352.22	14.60	78,133.90	0.05	77,484.80	
May.	8,085.35	35.44	5,220.18	14.66	76,505.10	0.04	75,925.10	
Jun.	8,104.70	33.56	5,384.76	15.15	81,596.00	0.04	80,989.00	
Jul.	8,716.25	33.86	5,765.36	14.90	85,877.30	0.04	85,226.20	
Ago.	6,082.55	32.52	4,104.62	15.42	63,299.90	0.04	62,809.60	
Set.	9,310.70	33.04	6,234.69	13.79	85,991.50	0.03	85,376.20	
Oct.	8,735.00	34.57	5,715.51	14.33	81,920.30	0.04	81,289.70	
Nov.	5,769.80	34.49	3,779.54	14.11	53,335.00	0.04	52,934.10	
Dic.	11,117.95	29.47	7,841.54	11.62	91,120.50	0.03	90,449.00	
Total	100,220.31	402.23	66,667.63	164.26	891,802.60	0.44	884,965.60	
Prom.	8,351.69	33.52	5,555.64	13.69	74,316.88	0.04	73,747.13	

Fuente: Elaboración propia en base a la información proporcionada por Minera Yanaquihua S.A.C.

Cuadro N° 11. Data de producción y mermas de la evaluación ex-post, periodo enero a marzo de 2018

EX POST							
			Determ	inación de P	eso Neto		
Mes	Peso Húmedo (kg)	Humedad Promedio (%)	Peso Seco (kg)	Ley Final promedio (gr/kg)	Peso Neto (gr)	Ley de Cola prom. (gr/kg)	Peso Neto Final (gr)
2017							
Nov.	15,223.90	33.83	10,073.44	10.74	108,233.76	0.08	786.16

Dic.	15,682.70	32.38	10,604.52	9.51	100,874.80	0.08	858.20		
	2018								
Ene.	15,779.20	32.94	10,581.84	9.07	96,029.19	0.09	989.74		
Feb.	11,601.60	32.59	7,820.28	11.02	86,200.71	0.11	896.17		
Mar.	15,924.40	32.31	10,779.23	9.72	104,789.98	0.07	743.79		
Total	74,211.80	164.05	49,859.30	50.08	496,128.46	0.43	4,274.06		
Prom.	14,842.36	32.81	9,971.86	10.02	99,225.69	0.09	854.81		

Fuente: Elaboración propia en base a la información proporcionada por Minera Yanaquihua S.A.C

Cuadro N° 12. Data de consumos de la evaluación ex-ante, periodo enero a diciembre del 2015

	EX ANTE							
Mes	Cianuro de Sodio (kg)	Petroleo Diesel B5 (gal)	Soda caustica en perlas 99% (kg)	Carbon Activado (6x12) (kg)	Lupromin L210 (kg)	Consumo de agua (m³)	Consumo de energía eléctrica (kWh)	
Ene.	18,900.00	4,682.00	1,325.00	733.21	27.50	18,900.00	4,682.00	
Feb.	15,650.00	5,734.00	1,125.00	8,583.65	36.48	15,650.00	5,734.00	
Mar.	18,000.00	6,192.60	1,525.00	3,033.45	68.40	18,000.00	6,192.60	
Abr.	19,000.00	6,355.78	1,425.00	4,592.69	68.64	19,000.00	6,355.78	
May.	18,200.00	4,318.00	2,400.00	2,205.00	67.60	18,200.00	4,318.00	
Jun.	18,400.00	3,475.00	2,125.00	0.00	94.18	18,400.00	3,475.00	
Jul.	19,000.00	4,989.00	2,750.00	0.00	94.18	19,000.00	4,989.00	
Ago.	19,200.00	5,100.00	2,750.00	0.00	131.16	19,200.00	5,100.00	
Set.	18,100.00	4,829.00	3,325.00	4,402.00	53.64	18,100.00	4,829.00	
Oct.	15,500.00	5,206.00	5,075.00	7,648.00	38.77	15,500.00	5,206.00	
Nov.	12,600.00	6,210.50	5,300.00	3,492.30	139.07	12,600.00	6,210.50	
Dic.	17,400.00	6,033.10	4,450.00	0.00	52.17	17,400.00	6,033.10	
Total	209,950.00	63,124.98	33,575.00	34,690.30	871.79	209,950.00	63,124.98	
Prom.	17,495.83	5,260.42	2,797.92	2,890.86	72.65	17,495.83	5,260.42	

Fuente: Elaboración propia en base a la información proporcionada por Minera Yanaquihua S.A.C

Cuadro N° 13. Data de consumo de recursos de la evaluación ex-post, periodo de noviembre del 2017 a marzo del 2018

	EX POST								
Mes	Cianuro de Sodio (kg) Petroleo Diesel B5 (gal)		Soda caustica en perlas 99% (kg)	Carbon Activado (6x12) (kg)	Lupromin L210 (kg)	Consumo de agua (m³)	Consumo de energía eléctrica (kWh)		
				2017					
Nov.	20,300.00	0.00	6,100.00	10374.78	411.00	7,254.22	212,055.66		
Dic.	20,159.00	1,020.00	4,450.00	10677.77	417.00	12,911.69	207,985.35		
2018									
Ene.	18,419.00	600.00	4,450.00	10961.9	310.00	14,316.01	207,172.79		

Prom.	17,919.60	396.00	5,180.00	9,672.55	373.20	12,226.79	210,059.70
Total	89,598.00	1,980.00	25,900.00	48,362.76	1,866.00	61,133.96	1,050,298.50
Mar.	14,222.00	360.00	5,750.00	8230.27	465.00	13,846.06	210,671.22
Feb.	16,498.00	0.00	5,150.00	8118.04	263.00	12,805.98	212,413.47

Fuente: Elaboración propia en base a la información proporcionada por Minera Yanaquihua S.A.C.

De la misma manera, se verificaron los siguientes beneficios:

Beneficios ambientales

- Reducción significativa de la demanda total de agua de la operación.
- Reaprovechamiento de entre el 85 y el 90% del agua del relave producido por la planta
- (el remanente 15-10 % permanecerá como humedad en el relave final).
- Disponibilidad de agua para otras operaciones metalúrgicas que hasta ahora no se habían podido realizar debido a la escasez de agua como gravimetría, el cual permitiría recuperar hasta un 50-60% del oro; y flotación con el cual se podrán procesar los materiales sulfurados que de otra manera terminarían siendo procesado por los mineros artesanales de forma altamente contaminante.
- Reducción drástica de la cantidad de cianuro desechado.
- Menor pérdida de cianuro en el relave, lo que permitirá que más de este cianuro regrese a la planta y por lo tanto se tenga que agregar menos cianuro "nuevo" al circuito.
- Reducción del consumo de cianuro mediante el procesamiento por flotación de los materiales mediante sulfurados, evitando que estos vayan a la planta de lixiviación.
- Eliminación de un elemento peligroso para la fauna local al obtenerse de un relave seco en vez de un lodo formado por las partículas sólidas y la solución residual
- Reducción de la concentración de cianuros solubles (WAD) del relave sólido debido a que el relave será pasado por al menos un ciclo de lavado en el filtro.

Beneficios económicos

- Ahorros económicos por la reducción de consumo de principales materias primas.
- Inclusión en el proyecto "Better Gold Initiative" promovida por SECO en Perú para asegurar la cadena de valor de doré, producción que está dentro del plan de crecimiento de la empresa luego de la implementación del proyecto.
- Oportunidad de entrar al mercado de producción de doré.

Beneficios sociales

- Evitar posibles conflictos por la disponibilidad de agua.
- Mejorar la agricultura de la zona mediante el empleo del agua para riego.
- Promoción de la minería sostenible dentro de una región sensible a conflictos sociales por temas de agua y minería.

A continuación se describen las mejoras obtenidas:

Cuadro N° 14. Rendimiento económico

	Evaluación	Evaluación		
Rendimiento	ex–ante	ex-post	Mejora observada	Mejora %
Producción de empaques flexibles por hora (t/hora)	0.093 t empaque flexible impreso/hora	0.330 t empaque flexible impreso/hora	+0.237 t empaque flexible impreso/hora	+255%

Consumo de pintura por empaque flexible impreso	355.39 kg/ t empaque flexible impreso	52.07 kg/ t empaque flexible impreso	-303.32 kg/ t empaque flexible impreso	-85%
Consumo de solvente por empaque flexible impreso	181.47 kg/t empaque flexible impreso	40.45 kg/ t empaque flexible impreso	141.02 kg/ t empaque flexible impreso	-78%
Consumo de electricidad por empaque flexible impreso	500.95 kWh/t empaque flexible impreso	85.18 kWh/t empaque flexible impreso	415.77 kWh/t empaque flexible impreso	-83%

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 15. Ahorro anual de costos

	Evaluación	Evaluación	_
Indicadores	ex-ante	ex-post	Ahorro
Producción por mes (t de empaques flexibles/mes)	12.63	38.21	+25.58
Consumo de energía eléctrica por empaque flexible impreso (kWh/t de empaques flexibles)	500.95	85.18	-415.77
Costo unitario (S/. /kWh)		0.385	
Costo por consumo de energía eléctrica por empaque flexible impreso (S/. / t de empaques flexibles /mes)	2,436.06	1,253.07	+1,182.99
Consumo de pinturas por empaque flexible impreso (kg/ t de empaques flexibles)	355.39	52.07	-303.32
Costo unitario (S/. / kg)		4.50	
Costo por consumo de pintura por empaque flexible impreso (S/. / t de empaques flexibles /mes)	20,199.99	8,953.97	+11,246.02
Consumo de solvente por empaque flexible impreso (kg/ t de empaques flexibles)	181.47	40.45	-141.03
Costo unitario (S/. / kg)		1.75	
Costo por consumo de barniz por empaque flexible impreso (S/. / t de empaques flexibles /mes)	4,011.34	2,704.54	+1,306.80
Consumo de GLP por empaque flexible impreso (gal/ t de	0.00	8.74	-8.74

empaques flexibles)			
Costo unitario (S/. / gal)[2]		5.817	
Costo por consumo de barniz por empaque flexible impreso (S/. / t de empaques flexibles /mes)	0.00	1,941.77	-1,941.77
Ahorro	mensual (S/.)*		11,794.04
Ahorro n	3,617.80		
Ahorro	anual (USD)		43,413.60

^{*}T.C referencial (Junio 2018): 1 USD = S/. 3.26 nuevos soles.



La reducción del indicador principal del proyecto $\, m^3 \,$ agua/t mineral húmedo procesado por día corresponde a:

61%.

Este resultado indica que a la empresa Minera Yanaquihua S.A.C. le corresponde él:

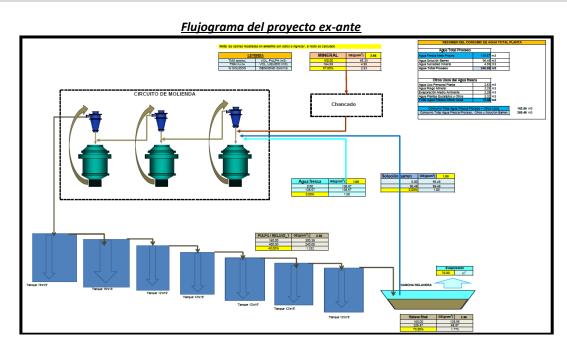
Reembolso máximo

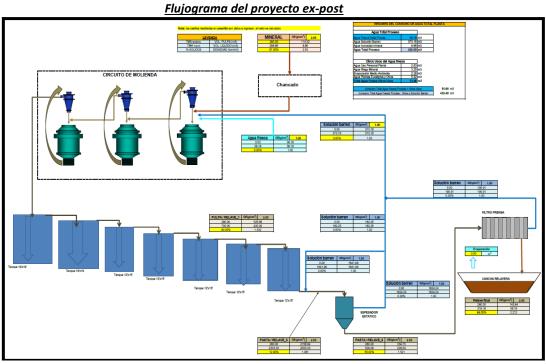
La inversión aprobada por el CER fue de un millón con 00/100 dólares americanos (USD 1'000,000.00); por lo tanto, y conforme a los lineamientos de la LCA, el reembolso asciende al monto de amortización máxima otorgado por el fondo, el cual equivale a doscientos mil con 00/100 dólares americanos (USD 200,000.00).

El proyecto ha logrado obtener beneficios ambientales, económicos (de productividad y rentabilidad) y sociales.



ANEXO N° 1: FLUJO DE PROCESO DE LA EVALUACIÓN EX-ANTE Y EXPOST





ANEXO N° 3: REPORTE MEDICIÓN EX –POST POR CITE Energía - Silicon Technology S.A.C.



ASISTENCIA TÉCNICA - GRUPO GEA

"Medición De Consumo De Energía Eléctrica durante tres días, de la planta de procesos y planta de filtrado de la minera yanaquihua - Arequipa"

Ing. Rosinaldo Arias Quispe Analista de Ingeniería e I+D+i CITE Energía - Silicon Technology S.A.C. Lima, Abril 2018

1





t. |S11| 528 7452 f. |S11| 528 8608 c. 998 368 833 Mz. GLote 2 y 3 Parque Industrial Ancon



ÍNDICE

l.	ANTE	ECEDENTES	3
II.	OBJE	TIVO	3
III.	ACTI	VIDADES DESARROLLADAS	3
	3.1.	PLANTA DE PROCESOS	4
		a. CONSUMO DE ENERGIA	4
		b. CONSUMO DE AGUA	7
	3.2.	PLANTA DE FILTRADO	8
IV.	RESU	JMEN	9
٧.	CON	CLUSIONES	9
VI.	REGIS	STRO FOTOGRAFICO	10





t. (511) 528 7452 f. (311) 528 8608 c. 1998 368 833 Mit. Globa it y 3 Parque mekontrial Ancon-



1. ANTECEDENTES

La empresa Minera Yanaquihua S.A.C. (MY-SAC) dedicada a la explotación del oro y otros metales en operaciones mineras, y acopiando mineral de mineros artesanales en proceso de formalización. Su producción está en el rango de 15,000 onzas anuales.

Minera Yanaquihua fue creada el año 2000 y es titular de sus propiedades mineras ubicadas en Alpacay s/n, distrito de Yanaquihua, Provincia de Condesuyos, Departamento de Areguipa.

La Unidad de Producción Alpacay, de Minera Yanaquihua S.A.C., tiene una capacidad de tratamiento de 150 toneladas/día., el mineral que se trata proviene de sus propias labores y de los mineros artesanales que trabajan dentro de las concesiones de la empresa. Cuenta con una planta de procesos y una planta de filtrado.

2. OBJETIVO

- Determinar el consumo de energía eléctrica de la planta de procesos y la planta de filtrado durante tres días.
- Determinar el consumo de agua fresca y agua tratada (solución barren) para el proceso de producción de la planta de procesos durante tres días.

3. ACTIVIDADES DESARROLLADAS

En coordinación con el representante de Grupo Gea y los ingenieros de la minera Yanaquihua, el día martes 17 de abril se inició la medición de consumo de energía eléctrica en la planta de proceso y la planta de filtrado, para dicha medición se utilizó un analizador de redes marca: HIOKI.

Así mismo se realizó la medición de consumo de agua en la planta de procesos, estas mediciones se realizaron con un flujometro instalado para Solución Barren y agua fresca

En las mediciones realizadas se registraron los siguientes parámetros:

- Tensión
- Corriente
- Potencia

3





t. (511) 528 7452 f. (311) 528 8608 c. 998 368 833 Mz. GLote 2 y 3 Parque Industrial Anobro





Consumo de agua

3.1. PLANTA DE PROCESOS

Esta planta tiene una capacidad de tratamiento de 150 toneladas/día, cuanta con equipos y motores que son piezas importantes para el proceso de producción, en la cual se realizaron mediciones de consumo de energía eléctrica y consumo de agua fresca y solución barren.

Las mediciones se realizaron cada 12 horas durante 3 días, iniciando el día 17 de Abril del 2018 a horas 7:00 am, y culminando el día 20 de Abril del 2018 a horas 7:00 am.

a. Consumo de energía eléctrica

La planta de procesos opera con tensión nominal de 440 V y su consumo de energía eléctrica de 3 227.37 kWh aproximadamente c/12 horas, presenta un consumo casi constante, así mismo observo ligeras oscilaciones en la tensión de suministro y la corriente generada.

GRAFICA Nº 1: TENSION DE OPERACION (Un = 440 V)

Fuente: CITE Energia

En la gráfica N°1 se observa oscilaciones en la tensión de suministro entre los rangos de 412.10 V a 452.20 V, siendo la tensión nominal 440 V.



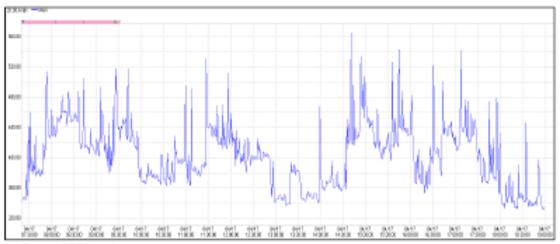








GRAFICA Nº 2: CORRIENTE GENERADA (A)



Fuente: CITE Energia

En la gráfica N°2 se observa oscilaciones de la corriente generada en la planta, alcanzando un valor máximo de 565.00 A y el valor mínimo registrado es de 307.59 A.

GRAFICA N° 3: POTENCIA ACTIVA (kW)



Fuente: CITE Energia

5





t. (511) 528 A632 f. (511) 528 8608 c. 998 368 833 Mz. GLote 2 y 3 Parque industrial Ancon www.citeenergis.com.pe



En la gráfica N°3 se observa oscilaciones de la potencia activa en la planta, alcanzando un valor máximo de 123.48 kW y el valor mínimo registrado es de 77.17 kW(ver cuadro N° 2).

CUADRO Nº1: CONSUMO DE ENERGIA - PLANTA DE PROCESOS

DÍA	HORA (h)	ENERGÍA ACTIVA (kWh)	ENERGÍA REACTIVA (kvarh)
17-abr	7:00 am - 7:00 pm	3 200.36	843.717
	7:00 pm - 7:00 am	3 213.01	839.396
18-abr	7:00 am - 7:00 pm	3 204.63	874.560
	7:00 pm - 7:00 am	3 291.48	848.228
19-abr	7:00 am - 7:00 pm	3 202.50	859.139
	7:00 pm – 7:00 am	3 252.25	843.812
то	TAL	19364.23	5108.852
PRO	MEDIO	3227.37	851.475

Fuente: CITE Energía





t. (511) 528 7452 f. (511) 528 8608 c. 998 368 833 Mz. G Loto 2 y 3 Parque Industrial Ancôn www.citeenergia.com.pe



b. CONSUMO DE AGUA (m3)

En el proceso de producción de la planta uno de los principales recursos utilizados es el agua, la minera dispone de dos tipos de agua para el procesado de mineral.

La empresa cuenta con una planta de filtrado, en la cual se realiza el proceso de filtrado de los relaves procedente de la planta de procesos y se le denomina como solución barren, así mismo dispone de agua fresca en menor porcentaje a diferencia de agua de solución barren.

Las mediciones se realizaron cada 12 horas durante 3 días, iniciando el día 17 de Abril del 2018 a horas 7:00 am, y culminando el día 20 de Abril del 2018 a horas 7:00 am (ver cuadro N° 2).

CUADRO N°2: CONSUMO DE AGUA - PLANTA DE PROCESOS

DÍA	HORA (h)	AGUA FRESCA (m³)	AGUA SOLUCION BARREN (m³)
17-abr	7:00 am - 7:00 pm	12.776	187.799
	7:00 pm – 7:00 am	17.373	203.407
18-abr	7:00 am - 7:00 pm	9.052	197.974
	7:00 pm – 7:00 am	8.120	209.416
19-abr	7:00 am - 7:00 pm	11.395	213.054
	7:00 pm - 7:00 am	17.562	218.316
TOTAL		76.278	1229.966
PROMEDIO		12.713	204.994

Fuente: CITE Energia









3.2. PLANTA DE FILTRADO

Dentro del ciclo productivo del mineral, el agua es un recurso imprescindible en los procesos de concentración por flotación y la hidrometalurgia, siendo el proceso de concentración el más intensivo en su uso.

Con fines de optimizar el consumo de agua en los procesos de concentración de minerales, la empresa realiza un proceso de filtrado para recuperar el agua de los relaves. Del agua utilizada en el proceso de concentración más de un 90% se encuentra contenida en los relaves, por lo que las faenas que realizan para su recuperación demanda del uso de motores y electrobombas para recircular las aguas, por esta razón, los esfuerzos se enfocan en su reutilización, para así disminuir entrada de agua fresca a la planta de procesamiento.

Se realizaron mediciones de consumo de energía eléctrica en la planta de filtrado, estas mediciones registraron cada 12 horas durante 3 días, iniciando el día 17 de Abril del 2018 a horas 7:00 am, y culminando el día 20 de Abril del 2018 a horas 7:00 am tal como muestra el cuadro N° 3.

CUADRO Nº3: CONSUMO DE ENERGIA ELECTRICA - PLANTA DE FILTRADO

DÍA HORA (h)		ENERGÍA ACTIVA (kWh)
17-abr	7:00 am - 7:00 pm	1503
	7:00 pm – 7:00 am	1445
18-abr	7:00 am - 7:00 pm	1773
	7:00 pm – 7:00 am	1796
19-abr	7:00 am - 7:00 pm	1336
	7:00 pm – 7:00 am	1759
TOTA	9612	
PROME	1602	

Fuente: CITE Energía

8









4. RESUMEN

CUADRO N°4: RESUMEN GENERAL - MINERA YANAQUIHUA

DÍA	MINERAL HUMEDO PROCESADO (TN)	C.E. PLANTA DE PROCESOS (kWh)	C.E. PLANTA DE FILTRADO (kWh)	C.E. TOTAL (kWh)	C. AGUA FRESCA (m³)	C. AGUA SOLUCION BARREN (m³)	C.A. TOTAL (m³)
17-abr	223.310	6413.37	2948	9361.37	30.149	391.206	421.355
18-abr	222.500	6496.11	3569	10065.11	17.172	407.390	424.562
19-abr	222.700	6454.75	3095	9549.75	28.957	431.370	460.327
TOTAL	668.510	19364.23	9612.00	28976.23	76.278	1229.966	1306.244
PROMEDIA C/DIA	222.837	6454.743	3204.000	9658.743	25.426	409.989	435.415

Fuente: CITE Energia

En el cuadro N° 4 se observa un resumen general de la mediciones realizadas en la minera yanaquihua, estas mediciones comprenden el consumo de energía eléctrica en las planta de proceso y planta de filtrado, así mismo el consumo de agua fresca y agua solución barren en la planta de procesos.

La empresa tiene un consumo de energia eléctrica por dia de 9658.743 kWh y un total de 28,976.23 kWh en el periodo de tres dias. El consumo de agua promedio por día es de 435.415 m³ y un total de 1,306.244 m³ en tres dias.

5. CONCLUSIONES

- La empresa demanda el consumo de 28,976.23 kWh de energia eléctrica y 1,306.244 m³ de agua para el procesado de 668.510 toneladas de mineral.
- El consumo de agua fresca para el procesado de mineral es de 76.278 m³ que representa el 5.84%, mientras que el consumo de agua solución barren es de 1,229.966 m³ que representa el 94.16% del total de agua utilizada en el procesado.

9









- El principal consumidor de energia eléctrica de la minara es la planta de procesos, consume 19,364.23 kWh equivalente al 66.83%, mientras que la planta de filtrado consume 9,612.00 kWh que representa el 33.17% del consumo total de energia eléctrica de la minera yanaquihua.
- En el proceso se producen emisiones de CO2 al ambiente en el orden de; 12,990.04 kg de CO2 por el procesado de 668.510 toneladas de mineral humado.
 - * Fuente de información: (1 kWh = 0.4483 kg de CO2) United Nations Framework Convention for Climate Change, Clean Development Mechanism (2017). Programme Design Document (PoA-DD) for CDM programmes of activities (version 06.0). Peruvian PoA for NCRE projects.





Tablero general 440 V - Planta de procesos

10





t. IS18 S28 WS2 f. IS19 S28 9608 c. 998 368 833 Mr. GLote 2 y 3 Parque industrial Anoles





Tablero general 440 V - Planta de filtrado



Medición 19/04 - Planta de filtrado

11





t. IS18 S28 7WS2 f. IS18 S38 8608 c. 998 368 838 Mr. Globa 2 y 3 Pringue industrial Anobri



Flujometro de agua fresca - Planta de proceso







t, (311) 528 7452 7, (311) 528 8608 c 998 368 833 M2 GLote 2 y 3 Parque trubultrial Ancon

ANEXO N° 4: FACTURAS

Rubro	Descripción	Monto verificado	Número de
		(evaluación ex - post)	factura
Sistema de separación sólido/líquido	01 HOLDING TANK	52227.79	18
	01 ESPESADOR VERTICAL 0=4.50M x		
	H = 10.0M	91,581.00	1, 2
	01 MONTAJE DE ESPESADOR		
	VERTICAL	31,719.94	18
	02 FILTRO PRENSA	357,460.00	Scotiabank
Sistema mejorado de preparación de solución de cianuro	01 TANQUE PREPARACIÓN DE		
	CIANURO	64,033.00	1
	01 MONTAJE DE TANQUE		
	PREPARACIÓN DE CIANURO	10,044.98	4, 5, 6, 45
	01 COMPRESORA ELÉCTRICA 200S-		
	200H	53,025.10	18
	01 EQUIPAMIENTO		24, 25, 26, 27, 28,
Rediseño de depósito	COMPLEMENTARIO FILTROS		29, 30, 31, 32, 33,
de relaves	PRENSA	527,062.18	34, 41, 42, 43, 18
Estructura metálica		143,029.87	18
Obras civiles		107,592.12	18
Nacionalización (12.50%)		16,959.50	
Ingeniería		64,573.26	3, 18
Sistema de tuberías		228,454.42	44, 46, 47, 48, 18
Sistema eléctrico			13, 14 y 15, 18, 19,
			20, 21, 22, 23, 35,
		63,185.20	36, 37, 38, 39, 40
Instrumentación y control		303,078.52	18
	·		49, 50, 51, 52, 53,
G.G. + Útil. (EPC)		17,450.00	54
VALOR NETO DEL PROYECTO		2,131,476.88	

Fuente: Elaboración propia

ANEXO N° 5: REPORTE FOTOGRÁFICO

Imagen N° 1: Máquina Flexotécnica PRISMA la evaluación ex–ante

Imagen N° 2: Máquina COMEXI en la evaluación ex-post

Imagen N° 3: Proceso de impresión en la evaluación ex–ante

Imagen N° 4: Proceso de impresión en la evaluación ex-post

Imagen N° 5: Proceso de adición de tinta y calibraión de color ex-ante

Imagen N° 6: Proceso de adición de tinta y calibraciónde color ex-post.

los and BIO To A Analization

Imagen N° 7: MediciónImagen N° 8: Medicióneléctrica ex-anteeléctrica ex-post

^{*}Se adjunta un archivo ZIP con todas las facturas scaneadas

Imagen N° 9: Adición de solventes ex-ante

Imagen N° 10: Adición de solventes expost (adición automática por medio de controles)

Imagen N° 11: Producto final ex-ante

Imagen N° 12: Producto final ex-post