

LEVANTAMIENTO DE EVALUACIÓN AMBIENTAL PROYECTO MINERO TRES VALLES RCA 265 DEL AÑO 2009

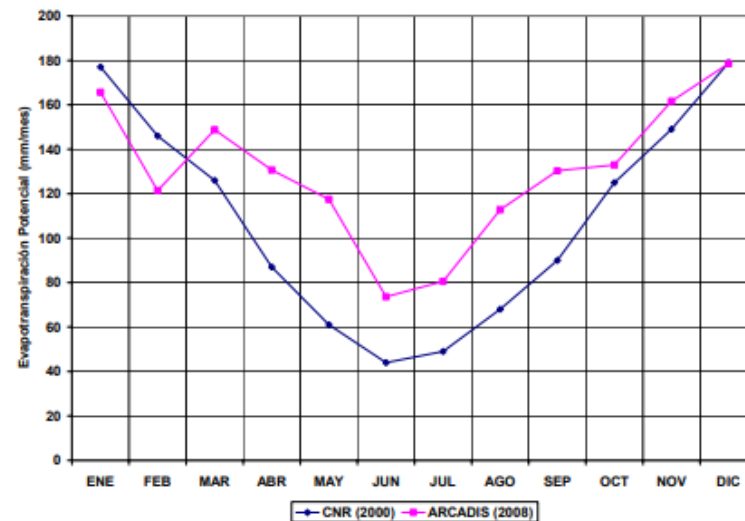
DOCUMENTO	SECCIÓN/Nº PÁGINA	MATERIA	CONTENIDO																					
I. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL																								
Capítulo I: Descripción del Proyecto EIA	2.3.2.1 Sistema de Abastecimiento de Agua Páginas 83 y 84.	Evaporación	<p><u>Consumo de Aguas</u></p> <p>Las pérdidas de agua del sistema ocurren en gran medida en la pila de lixiviación por evaporación y el líquido que queda contenido en los ripios una vez que termina el proceso de lixiviación.</p> <table><thead><tr><th>Salidas de agua del sistema</th><th>m3/d</th><th>l/s</th></tr></thead><tbody><tr><td>Evaporación Lixiviación Oxido</td><td>384</td><td>4.4</td></tr><tr><td>Evaporación Lixiviación Sulfuro</td><td>703</td><td>8.1</td></tr><tr><td>Contenido agua en Ripios</td><td>528</td><td>6.1</td></tr><tr><td>Agua riego caminos y área a reforestar (*)</td><td>123</td><td>1.4</td></tr><tr><td>Aguas domésticas (**)</td><td>14</td><td>0,2</td></tr><tr><td>Total</td><td>1752</td><td>20.2</td></tr></tbody></table> <p>(*) Corresponde a aguas servidas domésticas previamente tratada serán destinadas a agua para riego. (**) Corresponden a agua perdida en fosas sépticas y agua de bebida</p> <p>El consumo de agua tiene relación directa con el agua requerida para suplir las pérdidas que se muestran en el cuadro anterior. De esta manera los requerimientos del sistema serán de aproximadamente 20 l/s. El agua potable para uso de bebida y duchas, que se estima en 100 litros por persona en un día (900 m3 al mes) será almacenada en un estanque de 16,5 m3 de capacidad, de tal forma de alimentar a la planta por gravedad. Este sistema se complementará con bidones de 20 l de agua purificada en los sitios de trabajo.</p>	Salidas de agua del sistema	m3/d	l/s	Evaporación Lixiviación Oxido	384	4.4	Evaporación Lixiviación Sulfuro	703	8.1	Contenido agua en Ripios	528	6.1	Agua riego caminos y área a reforestar (*)	123	1.4	Aguas domésticas (**)	14	0,2	Total	1752	20.2
Salidas de agua del sistema	m3/d	l/s																						
Evaporación Lixiviación Oxido	384	4.4																						
Evaporación Lixiviación Sulfuro	703	8.1																						
Contenido agua en Ripios	528	6.1																						
Agua riego caminos y área a reforestar (*)	123	1.4																						
Aguas domésticas (**)	14	0,2																						
Total	1752	20.2																						
Capítulo IV: Línea de Base EIA	2.1.5 Hidrología. Evapotranspiración. Páginas 28 y 29.	Evaporación	<p>Para efectos del cálculo de la evapotranspiración se utilizó la información disponible en el estudio “Visualizador Electrónico de la Cartografía de la Evapotranspiración Potencial de Chile” realizada por la Comisión Nacional de Riego el año 2000. Este</p>																					

programa permite calcular de manera simple la distribución mensual de la evapotranspiración en cualquier sector en Chile. La Tabla 4-18 muestra un resumen de los resultados, mientras que en la Figura 4-11 se incluyen los valores de evapotranspiración para el sector de interés. De acuerdo con la información disponible para el área la evapotranspiración potencial anual alcanza a 1.300 [mm/año]. En la Tabla 4-18 se han incluido además los datos medios mensuales de evaporación en la única estación meteorológica existente en esta región, La Tranquilla, para un año normal: 2006.

Tabla 4-18 Evapotranspiración Potencial [mm/mes]

Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
177,0	146,0	126,0	87,0	61,0	44,0	49,0	68,0	90,0	125,0	149,0	179,0
165,7	121,4	148,8	130,7	117,5	73,6	80,5	112,8	130,3	133,0	161,6	178,6

Figura 4-11 Variación Estacional de Evapotranspiración Potencial (mm/mes)



[Capítulo IV:](#)
[Línea de](#)
[Base EIA](#)

2.1.5 Hidrología.
Balance Hídrico.
Páginas 46 y 47.

Evapotranspi
ración

Para obtener el valor de la recarga de los acuíferos presentes en el área del proyecto se calculó el balance hídrico. Este término se refiere al cálculo de la disponibilidad existente del agua recibida y la pérdida debida a la evapotranspiración o evaporación

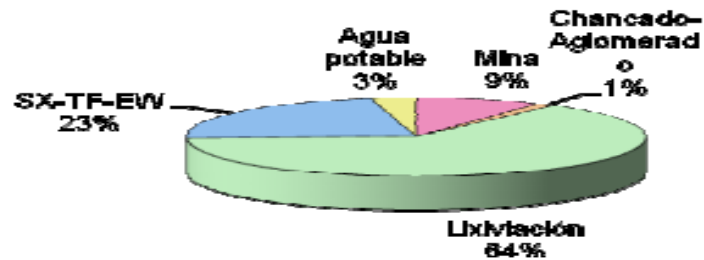
			<p>según sea el caso. El fin de este cálculo es estimar el valor de la disponibilidad de agua, la cual se presenta o como exceso o como déficit. Los datos más importantes son la distribución de las precipitaciones y de la evaporación, las que informan sobre las condiciones climáticas de la región. Al calcularlos y compararlos, se puede obtener información si existe exceso o déficit de agua.</p> <p>El comportamiento de las condiciones hídricas se realizó sobre los datos medios mensuales de las precipitaciones en la estación pluviométrica de San Agustín y los datos medios mensuales de evaporación en la única estación meteorológica existente en esta región, La Tranquilla, para un año normal 2006 (DGA, 2007, 2008).</p> <p>Como se indicó previamente, la única fuente de agua proviene de las precipitaciones, las que conforman la única entrada de agua al sistema hídrico en la zona del proyecto. Las salidas de aguas desde el sistema son la evaporación desde la superficie y el consumo de la vegetación, que sumados dan la evapotranspiración. Otra parte de la salida es el escurrimiento superficial. Además, sólo una pequeña parte del agua de las precipitaciones se infiltra y la mayor porción de esta infiltración forma parte de los recursos hídricos subterráneo. Por lo tanto, en el presente balance hídrico la infiltración no se considera con los parámetros de salida, sino que constituye un almacenamiento (exceso) de aguas, la cual forma parte de los recursos hídricos subterráneo disponibles. Por lo tanto, se concluye que en condiciones normales en la zona no hay suficiente agua para recargar los acuíferos, o existe un pequeño exceso de las aguas durante los inviernos de años normales (Junio-Julio) y años húmedos (Junio-Agosto). Sin embargo, la cantidad de aguas de almacenamiento es baja y no supera los 0,183 [m³ /s] en años normales y los 0,684 [m³ /s] en años húmedos.</p> <p>Este exceso constituye generalmente el almacenamiento subterráneo de aguas, sin embargo una parte de este almacenamiento se presenta como flujo subterráneo, el cual no llega completamente hacia los acuíferos, y sólo una pequeña porción del flujo subterráneo recarga efectivamente los acuíferos. En las cuencas hidrográficas pequeñas, montañosas, con pendientes fuertes y con tipos de rocas masivas y fracturadas, se estima que el escurrimiento subterráneo supera la cantidad de agua que recarga efectivamente los acuíferos. Además, se estima que sólo la tercera parte de esta recarga llega a constituirse en los recursos hídricos disponibles.</p>
--	--	--	---

			<p>Por lo tanto, la única recarga de alguna importancia, de los acuíferos presentes en la Quebrada Manquehua ocurre en años normales y/o lluviosos, y el valor total máximo estimado de esta recarga es del orden de 0,0915 [m3 /s] en años normales y de 0,342 [m3 /s] en años húmedos, además, se presentan solamente durante el periodo de los meses entre junio hasta principios de agosto. En estas condiciones los recursos hídricos disponibles, durante el mismo periodo, tienen un valor estimativo entre 0,0305 y 0,114 [m3 /s], y en los años secos disminuyen.</p>
Capítulo V: Predicción y Evaluación del Impacto Ambiental del Proyecto o Actividad EIA	<p>4.1.2.1 Aumento en las concentraciones de elementos contaminantes en el agua (B.1). Etapa de Operación. Página 27</p>	Recirculación	<p>No se prevé actividades que pudieran contaminar cursos de agua. El proyecto ha contemplado diseños de ingeniería que permitirán evitar fallas en las tuberías, piscinas, pila, transporte, etc., por lo que no se espera la ocurrencia de derrames a los cursos esporádicos de agua que pudieran llevar las quebradas. El único evento que en forma natural podría generar un aumento en las concentraciones de contaminantes en el agua, es arrastre de material depositado en los suelo, a causa de la primera lluvia anual. Sin perjuicio de lo anterior, se indica que la empresa ha proyectado obras asociadas al manejo de las aguas las aguas lluvias que puedan caer dentro del área del proyecto, y las aguas lluvias que corren por las quebradas serán desviadas por medio de canales interceptores de manera de evitar que ingresen al área industrial. Además, respecto de las aguas que caigan dentro del área de lixiviación (área pila), éstas serán captadas y conducidas a una piscina de emergencias desde donde serán recirculadas para ser utilizadas dentro del proceso.</p> <p>De acuerdo a lo señalado, este impacto se califica como negativo, de intensidad mediana, con un riesgo de ocurrencia probable, de extensión puntual, duración temporal, desarrollo muy rápido y reversible. El impacto se clasifica como IMPACTO NEGATIVO DE IMPORTANCIA BAJA.</p>
Capítulo VI: Plan de Medidas de Mitigación, Reparación y/O Compensación EIA	<p>1.3.3 Medidas asociadas a evitar, minimizar, restaurar o compensar los efectos adversos sobre el agua. Páginas 14 y 15</p>	Recirculación	<p>El Titular ha definido que las aguas que se puedan generar durante la etapa de operación del proyecto, sean aguas mina o aguas de proceso, una vez tratadas serán recirculadas en el proceso.</p> <p>El proyecto, con el objeto de controlar cualquier situación de emergencia que tenga que ver con soluciones (PLS o refino), ha proyectado una piscina de emergencia con capacidad de 49.000 m3 la cual se ubica aguas abajo de la pila de lixiviación.</p>

			<p>El proyecto considera que todos los sistemas de conducción y contención de las aguas y soluciones del proceso serán impermeables, asegurando así que no existirán infiltraciones que puedan afectar las aguas subterráneas.</p> <p>Para evitar cualquier riesgo asociado a eventos hidrológicos complejos, en el marco de diseño del proyecto, se han tomado todas las medidas de control. correspondiente a obras de desvío de aguas lluvias y protección en caso de eventos extremos. Estos han sido proyectadas teniendo en consideración un periodo de retorno de 100 años. En general, el proyecto ha sido diseñado evitando alterar el flujo principal de aguas superficiales de la Quebrada de Quilmenco, y no se afectarán derechos de aprovechamiento de aguas superficiales pertenecientes a terceros.</p>
II. ADENDA 1			
Capítulo VII: Plan de Medidas de Mitigación, Reparación y/o Compensación Adenda 1	<p>6. Agua. Páginas 15, 16 y 17</p>	<p>Recirculación</p>	<p>6. Agua: El titular ha definido que las aguas que se puedan generar durante la etapa de operación del Proyecto, sean aguas mina o aguas de proceso, una vez tratadas serán recirculadas en el proceso. Se sugiere incluir detalle del sistema de recirculación de aguas en los distintos procesos.</p> <p>El proyecto, con el objeto de controlar cualquier situación de emergencia que tenga que ver con soluciones (PLS o refino), ha proyectado una piscina de emergencia con capacidad de 49.000 m3 la cual se ubica aguas abajo de la pila de lixiviación. Se requiere incluir detalle de la materialidad de la piscina proyectada para emergencias.</p> <p>Para evitar cualquier riesgo asociado a eventos hidrológicos complejos, en el marco de diseño del proyecto, se han tomado todas las medidas de control. correspondiente a obras de desvío de aguas lluvias y protección en caso de eventos extremos. Estos han sido proyectadas teniendo en consideración un periodo de retorno de 100 años. En general, el proyecto ha sido diseñado evitando alterar el flujo principal de aguas superficiales de la Quebrada de Quilmenco, y no se afectaran derechos de aprovechamiento de aguas superficiales pertenecientes a terceros.</p> <p>El proyecto señala la compra de reservas de agua correspondientes al sector del Durazno, reiterando a la comunidad que no serán utilizadas durante el proceso productivo, situación que no queda establecida a lo largo del proyecto, por tanto se recomienda anexar como texto.</p> <p><u>RESPUESTA</u></p>

n nuestro caso el concepto de “recirculación” puede aplicarse considerando que todos los fluidos de proceso trabajan en “circuitos cerrados”, pero no existe generación de soluciones o pulpas que contengan agua residual que se deban desechar o almacenar. En nuestro caso, se incorpora agua fresca al proceso en las siguientes áreas y cantidades estimadas para el periodo peak:

**DISTRIBUCION CONSUMO PROMEDIO
AGUA FRESCA
PROYECTO TRES VALLES**



Mina	6,5	m3/hora
Chanc.-Aglomerado	0,9	m3/hora
Lixiviación	46,3	m3/hora
SX-TF-EW	16,4	m3/hora
Agua potable	2,3	m3/hora
Total	72,4	m3/hora
	20,1	lt/seg

Nota: Consumo para periodos peak de producción.

La fuente de agua para el proyecto son el agua proveniente del túnel Papomono y los canales Chalinga y El Pardo en el sector de Cancha Brava en Chalinga. CMLA cuenta con 32 derechos de agua en el canal Chalinga y 5 derechos en el canal El Pardo. En este sector, CMLA adquirió dos parcelas con los derechos de agua indicados. En una de estas dos parcelas se construirá una piscina de acumulación de 22.000 m3, para almacenar aproximadamente el agua para dos semanas de operación en su periodo peak.

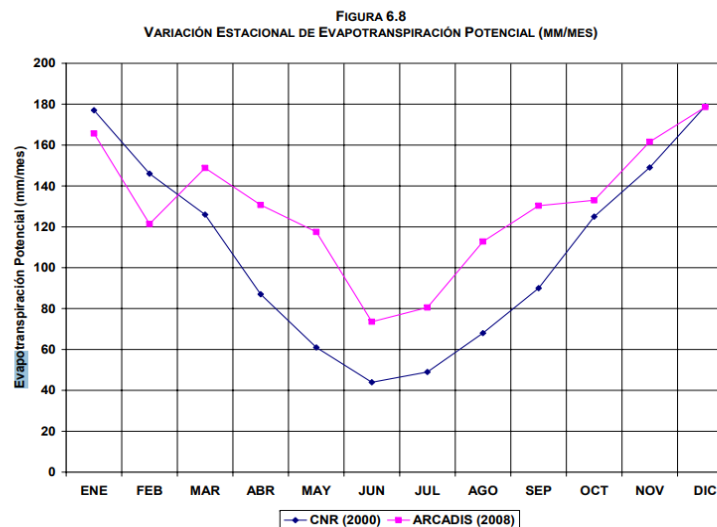
			<p>Sin embargo, con la finalidad de asegurar el suministro de agua para el proyecto y generar alternativas que permitan disminuir el impacto en uno o dos canales, CMLA se encuentra evaluando adquirir derechos de agua en otros canales, de ofertas que ya se han recibido.</p> <p>Respecto a la materialidad de la piscina de emergencia, esta será impermeabilizada con HDPE de 1,5 mm.</p> <p>Se confirma que para evitar cualquier riesgo asociado a eventos hidrológicos complejos, en el marco de diseño del proyecto, se han tomado todas las medidas de control. correspondientes a obras de desvío de aguas lluvias y protección en caso de eventos extremos. Estos han sido proyectados teniendo en consideración un periodo de retorno de 100 años. En general, el proyecto ha sido diseñado evitando alterar el flujo principal de aguas superficiales de la Quebrada de Quilmenco, y no se afectaran derechos de aprovechamiento de aguas superficiales pertenecientes a terceros.</p> <p>Finalmente, el titular del proyecto se compromete a no utilizar aguas del sector del Durazno para fines industriales, es decir no serán incorporadas al proceso, siempre que exista uso de ella por parte de los residentes del área para satisfacer las necesidades básicas.</p>
Capítulo I: Descripción del Proyecto Adenda 1	Pregunta 20.a Página I-64	Recirculación	<p>(20.1) Respecto del sistema de contención de derrames en el proceso de aglomeración, se solicita indicar las características técnicas del mismo, señalando qué porcentaje de ellos serán efectivamente recirculados a proceso. (Pág. 35).</p> <p>RESPUESTA</p> <p>La zona de aglomeración corresponde a un radier de 250 m2 de superficie, confinada con un muro pretil de 350 mm de altura. El radier tiene pendiente que conduce a un sumidero, en donde se encuentra instalada una bomba para retirar los posibles derrames. Este radier y muro poseen un revestimiento de protección antiácida, compuesto por tres capas, la primera es una capa base de sikaguar antiácido (300 g/m2) que impermeabiliza y protege la superficie de hormigón del ataque químico, la segunda capa corresponde a una capa intermedia de filler sikadur 506, que proporciona resistencia a la abrasión y la capa final de sikaguard antiácido (600 g/m2) que es un sellante que impermeabiliza y protege al hormigón contra exposiciones a químicos. Con respecto a los posible derrames que ocurran en el sector estos serán recirculados en forma íntegra al proceso, ya sea bombeados hacia el tambor aglomerador o bien</p>

			<p>ingresados a la piscina de refino. Por lo tanto, se indica que el 100% de los posibles derrames serían recirculados a proceso.</p>
Capítulo I: Descripción del Proyecto Adenda 1	<p>Pregunta 21.e Página I-67</p>	<p>Recirculación</p>	<p>(21.e) En el Plan de Cierre se indica que las soluciones acumuladas en las piscinas serán neutralizadas y descargadas, cumpliendo con la legislación vigente. Al respecto indicar lugar de descarga, y que dicho evento sea comunicado a la SISS previo a su ejecución. Señalar además la normativa a cumplir. (Pág. 93, 2.4.1.5)</p> <p>RESPUESTA</p> <p>En este sentido corresponde hacer una precisión respecto del ciclo de cierre de las piscinas de soluciones. En la práctica, en el marco de los planes de cierre, las piscinas de soluciones junto con los sistemas de riego y recirculación, son unas de las últimas instalaciones en cerrarse, dado que estas permanecen operativas durante todo el periodo que se desarrollan las actividades de lavado de la pila, y una vez concluida la fase de lavado de la pila, reciben las agua que drenan de la pila las cuales al interior de éstas piscinas comienzan a evaporarse, por lo que no se estima que no se requerirá realizar ningún tipo de descarga. Sin perjuicio de lo anterior, se indica que cualquier descarga de efluentes generados en la etapa de cierre, que no haya sido prevista en el marco de la evaluación, será debidamente informada a la Autoridad.</p>
<p>III. ADENDA 2</p>			
Descripción hidrogeológica línea base proyecto Minero Tres Valles Adenda 2	<p>3. Clima y meteorología Página 4(documento)</p>	<p>Evaporación</p>	<p>La cuenca recibe precipitaciones promedio de 252 [mm/año] y la evaporación potencial es de unos 1.884 [mm/año]. Las precipitaciones ocurren durante el invierno, entre Mayo y Septiembre. En los meses restantes su valor promedio mensual no supera 10 [mm/mes].</p>
Descripción hidrogeológica línea base proyecto Minero Tres	<p>6.6 Evapotranspiración Página 21 (documento)</p>	<p>Evapotranspiración</p>	<p>Para efectos del cálculo de la evapotranspiración se utilizó la información disponible en el estudio “Visualizador Electrónico de la Cartografía de la Evapotranspiración Potencial de Chile” realizada por la Comisión Nacional de Riego el año 2000. Este programa permite calcular de manera simple la distribución mensual de la evapotranspiración en cualquier sector en Chile. El Cuadro 6.12 muestra un resumen de los resultados, mientras</p>

Valles Adenda 2			<p>que en la Figura 6.8 se incluyen los valores de evapotranspiración para el sector de interés. De acuerdo con la información disponible para el área la evapotranspiración potencial anual alcanza a 1.300 [mm/año]. En el Cuadro 6.12 se han incluido además los datos medios mensuales de evaporación en la única estación meteorológica existente en esta región, La Tranquilla, para un año normal: 2006</p> <div><p>Cuadro 6.12 Evapotranspiración Potencial [mm/mes]</p><table><tr><th>Ene</th><th>Feb</th><th>Mar</th><th>Abr</th><th>May</th><th>Jun</th><th>Jul</th><th>Ago</th><th>Sep</th><th>Oct</th><th>Nov</th><th>Dic</th></tr><tr><td>177,0</td><td>146,0</td><td>126,0</td><td>87,0</td><td>61,0</td><td>44,0</td><td>49,0</td><td>68,0</td><td>90,0</td><td>125,0</td><td>149,0</td><td>179,0</td></tr></table><p>CNR (2000)</p><table><tr><td>177,0</td><td>146,0</td><td>126,0</td><td>87,0</td><td>61,0</td><td>44,0</td><td>49,0</td><td>68,0</td><td>90,0</td><td>125,0</td><td>149,0</td><td>179,0</td></tr></table><p>La Tranquilla – Año normal</p><table><tr><td>165,7</td><td>121,4</td><td>148,8</td><td>130,7</td><td>117,5</td><td>73,6</td><td>80,5</td><td>112,8</td><td>130,3</td><td>133,0</td><td>161,6</td><td>178,6</td></tr></table></div>	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	177,0	146,0	126,0	87,0	61,0	44,0	49,0	68,0	90,0	125,0	149,0	179,0	177,0	146,0	126,0	87,0	61,0	44,0	49,0	68,0	90,0	125,0	149,0	179,0	165,7	121,4	148,8	130,7	117,5	73,6	80,5	112,8	130,3	133,0	161,6	178,6
Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic																																								
177,0	146,0	126,0	87,0	61,0	44,0	49,0	68,0	90,0	125,0	149,0	179,0																																								
177,0	146,0	126,0	87,0	61,0	44,0	49,0	68,0	90,0	125,0	149,0	179,0																																								
165,7	121,4	148,8	130,7	117,5	73,6	80,5	112,8	130,3	133,0	161,6	178,6																																								
Descripción hidrogeológica línea base proyecto Minero Tres Valles Adenda 2	7.8 Zonas de Recarga y Descarga Página 34	Evaporación	Ambas quebradas del proyecto minero Tres Valles tienen exclusivamente régimen nivoso-pluvial, lo que significa que la única recarga de aguas superficiales y subterráneas proviene de las precipitaciones de invierno. Debido a alta evaporación , baja tasa de precipitación y variabilidad topográfica, se estima que la tasa de infiltración de las precipitaciones, la que se puede comparar con la precipitación efectiva, es baja y no supera unos 5-10 % de las precipitaciones totales promedio anuales. Sin embargo, en invierno la evaporación disminuye y aumentan las precipitaciones. Por lo tanto, aumentan también las precipitaciones efectivas, hasta unos 70% en Septiembre.																																																
IV. ADENDA 3																																																			
A12 Evaluacion de Impactos Amb (Church,Man q,Carc) Adenda N°3	4.1.2.1.1 Situación Global Página 22	Recirculación	<p><u>Etapas de Operación</u></p> <p>No se prevé actividades que pudieran contaminar cursos de agua. El proyecto ha contemplado diseños de ingeniería que permitirán evitar fallas en las tuberías, piscinas, pila, transporte, etc., por lo que no se espera la ocurrencia de derrames a los cursos esporádicos de agua que pudieran llevar las quebradas. El único evento que en forma natural podría generar un aumento en las concentraciones de contaminantes en el agua, es arrastre de material depositado en los suelo, a causa de la primera lluvia anual.</p>																																																

			Sin perjuicio de lo anterior, se indica que la empresa ha proyectado obras asociadas al manejo de las aguas lluvias que puedan caer dentro del área del proyecto, y las aguas lluvias que corren por las quebradas serán desviadas por medio de canales interceptores de manera de evitar que ingresen al área industrial. Además, respecto de las aguas que caigan dentro del área de lixiviación (área pila), éstas serán captadas y conducidas a una piscina de emergencias desde donde serán recirculadas para ser utilizadas dentro del proceso . De acuerdo a lo señalado, este impacto se califica como negativo, de intensidad mediana, con un riesgo de ocurrencia probable, de extensión puntual, duración temporal, desarrollo muy rápido y reversible.																																																												
A7 Informe Hidrológico e Hidrogeológico o Adenda N°3	6.6 Evapotranspiración Página 20	Evapotranspiración	<p>Para efectos del cálculo de la evapotranspiración se utilizó la información disponible en el estudio “Visualizador Electrónico de la Cartografía de la Evapotranspiración Potencial de Chile” realizada por la Comisión Nacional de Riego el año 2000. Este programa permite calcular de manera simple la distribución mensual de la evapotranspiración en cualquier sector en Chile. El Cuadro 6.12 muestra un resumen de los resultados, mientras que en la Figura 6.8 se incluyen los valores de evapotranspiración para el sector de interés. De acuerdo con la información disponible para el área la evapotranspiración potencial anual alcanza a 1.300 [mm/año]. En el Cuadro 6.12 se han incluido además los datos medios mensuales de evaporación en la única estación meteorológica existente en esta región, La Tranquilla, para un año normal: 2006.</p> <p style="text-align: center;">CUADRO 6.12 EVAPOTRANSPIRACIÓN POTENCIAL [MM/MES]</p> <table><tr><th>ENE</th><th>FEB</th><th>MAR</th><th>ABR</th><th>MAY</th><th>JUN</th><th>JUL</th><th>AGO</th><th>SEP</th><th>OCT</th><th>NOV</th><th>DIC</th></tr><tr><td colspan="12">CNR (2000)</td></tr><tr><td>177,0</td><td>146,0</td><td>126,0</td><td>87,0</td><td>61,0</td><td>44,0</td><td>49,0</td><td>68,0</td><td>90,0</td><td>125,0</td><td>149,0</td><td>179,0</td></tr><tr><td colspan="12">La Tranquilla – Año normal</td></tr><tr><td>165,7</td><td>121,4</td><td>148,8</td><td>130,7</td><td>117,5</td><td>73,6</td><td>80,5</td><td>112,8</td><td>130,3</td><td>133,0</td><td>161,6</td><td>178,6</td></tr></table>	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	CNR (2000)												177,0	146,0	126,0	87,0	61,0	44,0	49,0	68,0	90,0	125,0	149,0	179,0	La Tranquilla – Año normal												165,7	121,4	148,8	130,7	117,5	73,6	80,5	112,8	130,3	133,0	161,6	178,6
ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC																																																				
CNR (2000)																																																															
177,0	146,0	126,0	87,0	61,0	44,0	49,0	68,0	90,0	125,0	149,0	179,0																																																				
La Tranquilla – Año normal																																																															
165,7	121,4	148,8	130,7	117,5	73,6	80,5	112,8	130,3	133,0	161,6	178,6																																																				

A7 Informe Hidrologico e Hidrogeologico Adenda N°3	7.8 ZONAS DE RECARGA Y DESCARGA Páginas 33 y 34	Evaporación	<p>Como se mencionó anteriormente, ambas quebradas ubicadas en el área del proyecto tienen distintas zonas de recarga y descarga de aguas.</p> <p>En la Quebrada Cárcamo la recarga proviene de la parte alta de la quebrada, principalmente de la ladera Este, por encima de la cota de 1.600 [m snm]. Su descarga local tiene lugar en la parte baja, a la cota de 1.430 [m snm], donde existen algunas vertientes que recargan el cauce de la quebrada que baja hacia el Norte. La descarga regional de las aguas de la Quebrada Cárcamo tiene lugar en el Río Illapel, 15 [Km] aproximadamente al Noroeste del área del proyecto minero Tres Valles.</p> <p>La zona principal de recarga de aguas en la Quebrada Manquehua, se encuentra en la parte alta de la quebrada, en la zona del Cordón de la raja Manquehua, ubicada hacia el NE de la quebrada y hacia el SE de Papomono, sobre la cota 2.000 [m snm]. Por su parte, la descarga local tiene lugar en las vertientes ubicadas en el cauce (puntos PP 08 y PP 139- 144) y las vertientes ubicadas en la ladera Este de la quebrada (puntos PP 134, PP 137 y PP 138). La descarga regional de las aguas de la Quebrada Manquehua tiene lugar en el Río Chalinga, aproximadamente 3 [Km] al Sur del área del proyecto minero Tres Valles.</p> <p>Ambas quebradas del proyecto minero Tres Valles tienen exclusivamente régimen niviosopluvial, lo que significa que la única recarga de aguas superficiales y subterráneas proviene de las precipitaciones de invierno. Debido a alta evaporación, baja tasa de precipitación y variabilidad topográfica, se estima que la tasa de infiltración de las precipitaciones, la que se puede comparar con la precipitación efectiva, es baja y no supera unos 5-10 % de las precipitaciones totales promedio anuales. Sin embargo, en invierno la evaporación disminuye y aumentan las precipitaciones. Por lo tanto, aumentan también las precipitaciones efectivas, hasta unos 70% en Septiembre</p>
--	--	-------------	---



V. INFORME CONSOLIDADO DE EVALUACIÓN

[ICE](#)

4.- Proceso
Lixiviación

de
Evaporación

El mineral aglomerado será dispuesto para la lixiviación formando lechos de 4 a 6 metros de altura, en un sistema de pilas permanentes ubicadas sobre un pad único. Siendo apilado mediante un stacker o un cargador frontal.

Posteriormente, los minerales, óxidos y sulfuros, serán sometidos al proceso de lixiviación química y bacteriana.

El circuito de lixiviación ha sido diseñado con un sistema de dos ciclos: lixiviación química inicial de óxidos y biolixiviación secundaria de sulfuros, mediante el uso de dos circuitos de soluciones separados, de modo de minimizar la presencia de impurezas para poder realizar la operación de biolixiviación sobre un sistema de pilas permanentes.

Para el sistema de riego se considera el uso de goteros con riego de taludes durante todo el ciclo de lixiviación. La tasa de riego es de 5 a 10 l/h/m².

			<p>En general, las soluciones de drenaje de las pilas fluyen por gravedad hacia las piscinas colectoras, donde se acumulan las soluciones ricas resultantes (PLS). Esta piscina se calcula para un tiempo de residencia mínimo operacional de alrededor de 12 horas, y considera un volumen de respaldo operacional tal que sea capaz de recibir el drenaje de la humedad dinámica que impregna las pilas cuando ocurra un corte de energía eléctrica o cuando ingresen aguas lluvia. Además, en caso de corte de energía, se contará con un generador eléctrico de respaldo para alimentar las bombas que mantienen el flujo de las soluciones.</p> <p>La pila será del tipo estática o “permanente”, de tal manera que el mineral se apilará tanto a lo largo como a lo alto, en un mismo sitio, durante toda la vida útil del proyecto.</p> <p>En la base del mineral, se instalará una serie de tuberías perforadas que permitirán el drenaje de las soluciones hasta que la pila complete una altura de entre 4 a 6 metros. Luego se instalará una nueva capa impermeable y una serie de tuberías, y así sucesivamente hasta alcanzar la altura final proyectada.</p> <p>Después de apilado el mineral aglomerado, se dejará un tiempo de reposo (curado), que puede variar de 1 a 30 días, dependiendo de la necesidad operacional. La lixiviación contará con dos ciclos de riego. El primer ciclo corresponderá a la lixiviación ácida y se realizará con una solución de “refino-óxido” durante un período aproximado de 60 días, regando con tasas de unos 10 l/h/m² en forma continua y con un flujo total de solución refino de 400 m³/h. El segundo ciclo corresponderá a la lixiviación bacteriana que comenzará una vez terminado el primer ciclo, la que durará hasta que se complete un año desde el inicio del primer ciclo (entre 240 y 350 días). Este segundo ciclo se regará con una solución de “refino-sulfuro” a una tasa de 8 l/h/m² aproximadamente aplicada en forma intermitente y el flujo será de unos 800 m³/h.</p> <p>Terminado el ciclo de lixiviación se dará un tiempo para el escurrimiento de la solución y el secado superficial solar de la pila. Posteriormente se prepara la superficie para construir un segundo piso y así sucesivamente, pudiendo alcanzar un máximo de 7</p>
--	--	--	--

			<p>pisos. Sobre cada nuevo piso se incorporará una membrana impermeable que independizará las soluciones superiores del material que ya está lixiviado.</p> <p>De acuerdo a la necesidad operacional, la pila podrá ser cubierta con termofilm para disminuir las pérdidas de calor, con lo que se incrementa la temperatura en varios grados al interior de la pila, favoreciendo la actividad bacteriana, además de disminuir las pérdidas de agua por evaporación.</p> <p>Diariamente se inspeccionará el detector de fugas de las piscinas para ver si existen filtraciones, y en el caso de encontrarse, se procede al vaciado de la piscina correspondiente y se repara la falla.</p> <p>Eventuales fugas desde las pilas de lixiviación son altamente improbables, por cuanto la base de las pilas estará protegida por una lámina de HDPE y los pisos superiores de ésta tendrán una lámina intermedia que protegerá de cualquier infiltración hacia las capas inferiores.</p> <p>Ante cualquier siniestro que considere el escurrimiento del mineral dispuesto en la pila o detección de filtraciones, se considera la detención inmediata del riego del sector involucrado de las pilas, hasta que de ellas escurra la totalidad de la humedad dinámica contenida hacia las piscinas de operación. Una vez ocurrido lo anterior, se procederá a ingresar a las pilas con la maquinaria suficiente como para reparar el escurrimiento o cualquier otro desperfecto hasta su total reparación.</p> <p>El Plan de Manejo Ambiental considerado para prevenir infiltraciones desde la pila de lixiviación se divide en Prevención, Monitoreo y Plan de Contingencia.</p>
ICE	Balance Hídrico	Evaporación y Evapotranspiración	<p>Para obtener el valor de la recarga de los acuíferos presentes en el área del proyecto se calculó el balance hídrico. Este término se refiere al cálculo de la disponibilidad existente del agua recibida y la pérdida debida a la evapotranspiración o evaporación según sea el caso. El fin de este cálculo es estimar el valor de la disponibilidad de agua, la cual se presenta o como exceso o como déficit.</p> <p>Los datos más importantes son la distribución de las precipitaciones y de la evaporación, las que informan sobre las condiciones climáticas de la región. Al</p>

			<p>calcularlos y compararlos, se puede obtener información si existe exceso o déficit de agua.</p> <p>El comportamiento de las condiciones hídricas se realizó sobre los datos medios mensuales de las precipitaciones en la estación pluviométrica de San Agustín y los datos medios mensuales de evaporación en la única estación meteorológica existente en esta región, La Tranquilla, para un año normal 2006 (DGA, 2007, 2008).</p> <p>Como se indicó previamente, la única fuente de agua proviene de las precipitaciones, las que conforman la única entrada de agua al sistema hídrico en la zona del proyecto. Las salidas de aguas desde el sistema son la evaporación desde la superficie y el consumo de la vegetación, que sumados dan la evapotranspiración. Otra parte de la salida es el escurrimiento superficial. Además, sólo una pequeña parte del agua de las precipitaciones se infiltra y la mayor porción de esta infiltración forma parte de los recursos hídricos subterráneo. Por lo tanto, en el presente balance hídrico la infiltración no se considera con los parámetros de salida, sino que constituye un almacenamiento (exceso) de aguas, la cual forma parte de los recursos hídricos subterráneo disponibles.</p> <p>Por lo tanto, se concluye que en condiciones normales en la zona no hay suficiente agua para recargar los acuíferos, o existe un pequeño exceso de las aguas durante los inviernos de años normales (Junio-Julio) y años húmedos (Junio-Agosto). Sin embargo, la cantidad de aguas de almacenamiento es baja y no supera los 0,183 m³/s en años normales y los 0,684 m³/s en años húmedos.</p> <p>Este exceso constituye generalmente el almacenamiento subterráneo de aguas, sin embargo una parte de este almacenamiento se presenta como flujo subterráneo, el cual no llega completamente hacia los acuíferos, y sólo una pequeña porción del flujo subterráneo recarga efectivamente los acuíferos. En las cuencas hidrográficas pequeñas, montañosas, con pendientes fuertes y con tipos de rocas masivas y fracturadas, se estima que el escurrimiento subterráneo supera la cantidad de agua que recarga efectivamente los acuíferos. Además, se estima que sólo la tercera parte de esta recarga llega a constituirse en los recursos hídricos disponibles.</p>
--	--	--	---

			Por lo tanto, la única recarga de alguna importancia, de los acuíferos presentes en la Quebrada Manquehua ocurre en años normales y/o lluviosos, y el valor total máximo estimado de esta recarga es del orden de 0,0915 m3/s en años normales y de 0,342 m3/s en años húmedos, además, se presentan solamente durante el periodo de los meses entre junio hasta principios de agosto. En estas condiciones los recursos hídricos disponibles, durante el mismo periodo, tienen un valor estimativo entre 0,0305 y 0,114 m3/s, y en los años secos disminuyen																					
ICE	7.- Insumos en la Fase de Operación:	Evaporación	<p>Las pérdidas de agua del sistema ocurren en gran medida en la pila de lixiviación por evaporación y el líquido que queda contenido en los ripios una vez que termina el proceso de lixiviación</p> <table><tr><td>Salidas de agua del sistema</td><td>m³/d</td><td>l/s</td></tr><tr><td>Evaporación Lixiviación Oxido</td><td>384</td><td>4.4</td></tr><tr><td>Evaporación Lixiviación Sulfuro</td><td>703</td><td>8.1</td></tr><tr><td>Contenido agua en Ripios</td><td>528</td><td>6.1</td></tr><tr><td>Agua riego caminos y área a reforestar (*)</td><td>123</td><td>1.4</td></tr><tr><td>Aguas domésticas (**)</td><td>14</td><td>0,2</td></tr><tr><td>Total</td><td>1752</td><td>20.2</td></tr></table> <p>(*) Corresponde a aguas servidas domésticas previamente tratada serán destinadas a agua para riego. (**) Corresponden a agua perdida en fosas sépticas y agua de bebida</p> <p>El consumo de agua tiene relación directa con el agua requerida para suplir las pérdidas que se muestran en el cuadro anterior. De esta manera los requerimientos del sistema serán de aproximadamente 20 l/s.</p> <p>El agua potable para uso de bebida y duchas, que se estima en 100 litros por persona en un día (900 m³ al mes).</p>	Salidas de agua del sistema	m³/d	l/s	Evaporación Lixiviación Oxido	384	4.4	Evaporación Lixiviación Sulfuro	703	8.1	Contenido agua en Ripios	528	6.1	Agua riego caminos y área a reforestar (*)	123	1.4	Aguas domésticas (**)	14	0,2	Total	1752	20.2
Salidas de agua del sistema	m³/d	l/s																						
Evaporación Lixiviación Oxido	384	4.4																						
Evaporación Lixiviación Sulfuro	703	8.1																						
Contenido agua en Ripios	528	6.1																						
Agua riego caminos y área a reforestar (*)	123	1.4																						
Aguas domésticas (**)	14	0,2																						
Total	1752	20.2																						
VI. RESOLUCIÓN DE CALIFICACIÓN AMBIENTAL																								

RCA	<p>3.2 Etapa de operación</p> <p>d.Proceso de lixiviación</p> <p>Página 22</p>	<p>de</p> <p>de</p> <p>Evaporación</p>	<p>d. Proceso de lixiviación:</p> <p>El mineral aglomerado será dispuesto para la lixiviación formando lechos de 4 a 6 metros de altura, en un sistema de pilas permanentes ubicadas sobre un pad único, siendo apilado mediante un stacker o un cargador frontal.</p> <p>Para el sistema de riego se considera el uso de goteros con riego de taludes durante todo el ciclo de lixiviación. La tasa de riego será de 5 a 10 l/h/m².</p> <p>La pila será del tipo estática o “permanente”, de manera que el mineral se apilará tanto a lo largo como a lo alto, en un mismo sitio, durante toda la vida útil del proyecto.</p> <p>En la base del mineral, se instalará una serie de tuberías perforadas que permitirán el drenaje de las soluciones hasta que la pila complete una altura de entre 4 a 6 metros. Luego se instalará una nueva capa impermeable y una serie de tuberías, y así sucesivamente hasta alcanzar la altura final proyectada.</p> <p>De acuerdo a la necesidad operacional, la pila podrá ser cubierta con termofilm para disminuir las pérdidas de calor, con lo que se incrementa la temperatura en varios grados al interior de la pila, favoreciendo la actividad bacteriana, además de disminuir las pérdidas de agua por evaporación.</p> <p>Diariamente se inspeccionará el detector de fugas de las piscinas para ver si existen filtraciones, y en el caso de encontrarse, se procede al vaciado de la piscina correspondiente y se repara la falla.</p> <p>Eventuales fugas desde las pilas de lixiviación son altamente improbables, por cuanto la base de las pilas estará protegida por una lámina de HDPE y los pisos superiores de ésta tendrán una lámina intermedia que protegerá de cualquier infiltración hacia las capas inferiores.</p> <p>Ante cualquier siniestro que considere el escurrimiento del mineral dispuesto en la pila o detección de filtraciones, se considera la detención inmediata del riego del sector involucrado de las pilas, hasta que de ellas escurra la totalidad de la humedad dinámica contenida hacia las piscinas de operación. Una vez ocurrido lo anterior, se procederá a ingresar a las pilas con la maquinaria suficiente como para reparar el escurrimiento o cualquier otro desperfecto hasta su total reparación.</p>
---------------------	--	--	---

RCA	2. Residuos industriales Página 33	Recirculación	<p><u>2. Residuos industriales:</u> Respecto de los RILes, en esta etapa existirá generación de aguas de lavado, producto del proceso de lavado de los camiones, la que será manejada de acuerdo la normativa, no descargando en cursos de aguas. El tratamiento de estas aguas de lavado, se realizará mediante una cámara de intercepción de aceites y grasas, la cual estará diseñada de acuerdo a las especificaciones dadas por la Superintendencia de Servicios Sanitarios (estanque de Fibra de Plástico Reforzado Tipo FRP u Hormigón Armado). Estas aguas, una vez depuradas en la cámara separadora de aceites y grasas, serán recirculadas al proceso. Es decir, no existirían descargas de efluentes líquidos asociados al área de lavado de camiones.</p> <p>En el marco de las actividades de operación, con el objeto de detectar cualquier fuga proveniente de las piscinas de proceso, se implementarán detectores de fuga. En este sentido, cualquier fuga que sea detectada será debidamente informada a la Autoridad Ambiental y se implementarán las medidas de contingencia correspondientes.</p> <p>El titular ha definido que las aguas que se puedan generar durante la etapa de operación del proyecto, sean aguas mina o aguas de proceso, una vez tratadas serán recirculadas en el proceso.</p> <p>Los residuos líquidos generados por el laboratorio no superarán los 200 litros diarios y serán derivados hacia las piscinas de refino. En caso de mantenimiento o contingencias, se contará con un estanque de neutralización de 1 m³, y la solución neutralizada resultante se derivará hacia las mismas piscinas de manejo de soluciones, de manera de reutilizarla en el proceso.</p> <p>Las aguas de purga de la caldera y las aguas resultantes del ablandamiento serán llevadas a la piscina de refino para devolverlas al proceso.</p> <p>Con el objeto de controlar cualquier situación de emergencia que tenga que ver con soluciones (PLS o refino), se ha proyectado una piscina de emergencia con capacidad de 49.000 m³ la cual se ubicará aguas abajo de la pila de lixiviación.</p> <p>Se considera que todos los sistemas de conducción y contención de las aguas y soluciones del proceso serán impermeables, asegurando así que no existirán infiltraciones que puedan afectar las aguas subterráneas.</p>
RCA	3.3. Etapa de cierre g. Manejo de soluciones remanentes Página 29	Evaporación	<p><u>g. Manejo de soluciones remanentes:</u> Todas las soluciones acumuladas en las piscinas deberán ser neutralizadas de modo de descargar las aguas limpias y cumpliendo la legislación vigente. Los lodos y residuos sólidos generados en la neutralización de las soluciones deberán ser estabilizados y confinados considerando las condiciones locales y aplicando las normativas vigentes.</p> <p>Las piscinas de soluciones serán usadas para evaporar el drenaje de las pilas luego que terminen las operaciones, y serán cerradas una vez que se complete el proceso de lavado. Las piscinas que no se destinen a evaporar soluciones, serán cubiertas con lastre y perfiladas según el terreno circundante.</p>