

Mayo 13, 2016

Kinross Minera Chile
Cerro Colorado No. 5240, Floor 18,
Las Condes, Santiago, Chile

KP Project No.: DV201-00064/47
KP Doc. No.: DV-16-0396

Attn: Sra. Ximena Matas

Asunto: Compañía Minera Maricunga – Respuesta a la Resolución Numero Dos Parte a), Items a.1 al a.4 de la Resolución Exenta de SMA No. 415. Fechada mayo 10, 2016

Estimada Sra. Matas:

1.0 INTRODUCCIÓN

Compañía Minera Maricunga (CMM), una subsidiaria de Kinross Minera Chile, ha recibido una resolución de la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA) en Chile solicitando a CMM cerrar el suministro de agua fresca de sus pozos por un periodo de 15 días. CMM presentó una respuesta a la SMA en la que se indica que el sistema de pilas de lixiviación requiere una cierta cantidad de agua fresca para continuar siendo suministrada desde los pozos, para evitar la pérdida del control de su balance de agua y una descontrolada liberación al medio ambiente de la solución del proceso, conteniendo cianuro. CMM también declaró que se requiere una cierta cantidad de agua fresca para sostener al personal en campo, con agua potable y proveer protección contra incendios. SMA también emitió la Resolución Exenta No. 415 que contiene un requerimiento a CMM para proporcionar varios elementos adicionales de información y soporte a la respuesta inicial de CMM. Esta carta proporcionada por Knight Piésold contiene algunos de estos elementos de información. En concreto, esta carta proporciona la información requerida en los Items a.1 al a.4 bajo Parte a) titulada "Solución de recirculación en las pilas de lixiviación"

Las siguientes 4 secciones de esta carta contienen la información requerida punto por punto. Cada sección presenta el requerimiento formulado por la SMA en letra cursiva, seguida de la información que se proporciona en letra normal.

Se hace referencia a cuatro figuras en las siguientes secciones y también se anexan a esta carta. Estas consisten en Figura 1 – Planta de la Áreas bajo Irrigación, Figura 2 – Grafico de flujos de solución hacia la Pila de Lixiviación (HLP) para abril y mayo del 2016, Figura 3 – Esquema del Sistema de Manejo de Aguas y Figura 4 - Grafico de Potencial Evaporación Mensual. También se hace referencia a tres apéndices y estos se incluyen al final de esta carta. El primer Apéndice a.1 presenta cálculos que soportan la información que se presenta en respuesta al punto a.1, mientras que el segundo apéndice, Apéndice a2, presenta cálculos que soportan la información que se presenta en respuesta al punto a.2. El tercer apéndice presenta información sobre el sistema de emisión de distribución de riego utilizado en la pila de lixiviación en Maricunga conforme a lo dispuesto por el proveedor Netafim.

Los niveles de consumo de agua que se presentan en este documento, representan la cantidad mínima absoluta necesaria para suministrar al personal en sitio y para evitar que el sistema de agua fresca se congele. Este no considera cualquier cantidad adicional de agua que pudiera ser necesaria para manejar una emergencia o una condición inesperada.

2.0 ITEM a1

Indicar y demostrar con información suficiente y adecuada (registros escritos, mediciones o estimaciones debidamente justificados), la cantidad actual de solución almacenada y depositada en el

Management system certified by:



ISO 9001 - FS 585661
ISO 14001 - EMS 585662
OHSAS 18001 - OHS 585663

inventario del sistema de lixiviación, distinguiendo cada uno de los componentes del sistema (pila, plantas de proceso, piscinas de proceso) por menos.

El inventario total de la solución en el Sistema está contenido en (1) la pila de lixiviación (HLP, por sus siglas en ingles), (2) las plantas de proceso, (3) las tuberías entre la pila y las plantas de proceso y (4) la piscina con recubrimiento ubicada debajo de la pila. Los volúmenes calculados de solución en estos componentes en la actualidad (mayo) se presentan a continuación:

1. Volumen de la Solución en la Pila de Lixiviación – este consiste en (1) el volumen en las áreas actualmente bajo la lixiviación con una solución de recirculación, estas áreas tienen un contenido de humedad “en condiciones de lixiviado” (13.5 por ciento de los datos de operación), y (2) el volumen en las zonas que no se encuentran bajo lixiviado, estas zonas tienen un contenido de humedad de material drenado “post drain down” (8.8 por ciento de los datos de operación). Los volúmenes de solución son:

En la porción de la pila actualmente en lixiviado;

el volumen = **3.4 M m³** (véase el cálculo en el Apéndice a.1 - Parte 1 i)

En la parte de la pila actualmente no en condiciones de lixiviado;

el volumen = **13.6 M m³** (véase el cálculo en el Apéndice a.1 - Parte 1 ii)

En el total de la pila

el volumen = **17.0 M m³** (suma de 3.4 M m³ y 13.6 M m³)

La Figura 1 muestra una vista en planta de la pila incluyendo las áreas actualmente en lixiviado utilizando la solución de recirculación. La figura muestra los volúmenes de mineral en la pila tanto en condiciones de lixiviado como en no condiciones de lixiviado.

2. Volumen de Solución en las Plantas de Proceso – este consiste en ambos la planta de recuperación de oro ADR y la planta de recuperación de cobre SART. Los volúmenes de solución son:

en la planta ADR;

el volumen = **704 m³** (ver el cálculo en el Apéndice a.1 – Parte 2 i)

en la planta SART

el volumen = **2,097 m³** (ver el cálculo en el Apéndice a.1 – Parte 2 ii)

3. Volumen de la solución en las tuberías entre las plantas de proceso y la pila. Los volúmenes son:

entre la planta ADR y la pila;

el volumen = **1,564 m³** (ver el cálculo en el Apéndice a.1 – Parte 3 i)

entre la planta SART y la pila;

el volumen = **0 m³** (la planta SART esta inmediatamente al lado de la piscina PLS de forma que todos los volúmenes de la tubería están cubiertos con la entrada anterior)

4. Volúmenes de solución en las piscinas recubiertas debajo de la pila – estas consisten en las piscinas PLS, ILS y de Emergencia. Los volúmenes son (Ver Apéndice a.1 – Parte 4):

en la piscina PLS;

el volumen = **7,272 m³** (la profundidad de la solución es de aproximadamente 1.3 m)

en la piscina ILS;

el volumen = **15,007 m³** (la profundidad de la solución es de aproximadamente 1.8 m)

en la piscina de Emergencia;

el volumen = **0 m³** (la profundidad de la solución es de cero m)

en todas las piscinas

el volumen = **22,279 m³**

5. El inventario volumétrico total de la solución en el Sistema – suma de las cifras anteriores

El total de los componentes de volumen anteriores = **17.03 M m³**

3.0 ITEM a.2

Indicar y justificar, con información suficiente y adecuada, el tiempo que la empresa pueda continuar operando el sistema de recirculación sin añadir agua fresca, sino que más bien manteniendo la recirculación de la solución que se almacena en la actualidad o que fluye de las pilas diariamente. La respuesta a esta solicitud debe tomar en cuenta la cantidad mínima de solución requerida para evitar imperfecciones técnicas en el sistema de lixiviación o la generación de riesgos para el medio ambiente o la salud de los seres humanos.

La respuesta a este punto está dividida en las Partes 1 y 2 descritas a continuación. La parte 1 aborda el sistema de lixiviación y la Parte 2 aborda la salud de los seres humanos

1. Sistema de Lixiviación

Con el suministro de agua fresca actualmente detenido, el volumen total de la solución en circulación en el sistema y el volumen recirculado sobre la pila está disminuyendo con el tiempo. Esto es debido a las pérdidas por evaporación sustanciales que se producen en la pila. La Figura 2 presenta un trazo cronológico de los flujos de la solución en la pila actualmente registrados desde el 25 de abril al 9 de mayo y claramente ilustra el un decrecimiento del flujo. La Figura 2 también muestra un estimado usando una extrapolación de tiempo sobre un periodo de 16 días, de los flujos que se prevé estén disponibles para la recirculación, asumiendo que esta tendencia a disminuir continúe al mismo ratio, lo cual sería probable debido a que el ratio de evaporación que se espera es probable que permanezca constante sobre este periodo de tiempo corto.

La cantidad mínima de solución que se requiere para ser recirculada en la pila, para evitar imperfecciones técnicas en el sistema de lixiviación es de 60,000 m³/día o 694 l/s. Este cálculo se proporciona en el Apéndice a.2 i. Esto con base a un mínimo caudal de irrigación unitario recomendada de 7.2 L/hr/m² que sería necesaria para prevenir que los emisores de distribución de riego en la parte superior de la pila se congelen. Esta unidad de caudal unitario (L/hr/m²) es proporcionada por el fabricante del sistema emisor de riego Netafime, y cuando esa es multiplicada por el área de 346,500 m² que requiere CMM para mantener en condiciones de lixiviado (para mantener el sistema completo activo), la cantidad diaria total es de 60,000 m³/d. Este caudal unitario mínimo recomendada se proporciona en la página 2 del Apéndice 3.

A partir de la Figura 2, la fecha proyectada cuando el flujo podría bajar hasta los 60.000 m³/día es el 24 de mayo de 2016. Esta es actualmente la mejor estimación de la fecha en que el sistema de distribución de solución estaría justo en el umbral de verse comprometida si no se agrega agua fresca al sistema.

2. Salud de los Seres Humanos

Se requiere un caudal medio diario mínimo de 1.0 l/s para suministrar suficiente agua fresca para un grupo de 165 personas actualmente en el sitio. Esta magnitud de flujo equivale al volumen promedio mínimo diario de 86.4 m³/día (ver Apéndice a.2 ii). Este es un caudal suficientemente pequeño comparado con el caudal requerido por el sistema de lixiviación y esta agua se mantiene separada del sistema de lixiviación, por lo que no afecta la fecha estimada como el umbral para el sistema de lixiviación.

4.0 ITEM a.3

Especificar y explicar con gran detalle, con información suficiente y adecuada, las razones que justifican la necesidad de mantener la adición de agua fresca en el sistema de recirculación de solución de pilas de lixiviación '

La Figura 3 presenta un diagrama esquemático del sistema de manejo de agua en Maricunga. La fuente de suministro de agua (pozos de agua subterránea) se muestra en la parte superior derecha, esta fuente de agua se requiere para suministrar agua a (1) dos estanques de agua fresca de la que el agua para el personal de la mina y la protección contra incendios se obtienen, y (2) el circuito de

lixiviación en pilas. Estos se muestran en el centro superior y centro inferior de la Figura 3, respectivamente

El agua para el personal de la mina se utiliza para el consumo humano, lavado, limpieza, etc., y no se recicla después de su uso. Es por tanto una pérdida directa que debe ser compensada. El agua para el sistema de protección contra incendios se utiliza sólo en el caso de una emergencia de incendio, esta tampoco se recicla y por lo tanto es también una pérdida directa si se utiliza. La pérdida total asciende a un promedio diario mínimo de 1.0 l/s ó 86.4 m³/día y se describe con más detalle en la siguiente sección de esta carta.

El agua para el circuito de lixiviación en pilas es necesario para compensar las pérdidas por evaporación que se producen en la parte superior de la pila. Esta cantidad se cuantifica en la siguiente sección. Las pérdidas por evaporación se producen debido a que la solución se aplica sobre un área extensa en la parte superior de la pila (346,500 m²) que produce una superficie humedecida de forma continua y esta expuesta a un clima extremadamente alto en evaporación del sitio que incluye baja humedad, alta energía solar y altos vientos.

5.0 ITEM a.4

Si es necesario añadir agua fresca al sistema de recirculación, especificar los flujos de agua (en litros por segundo) que se requieren para evitar imperfecciones técnicas en el sistema de lixiviación o la generación de riesgos para el medio ambiente o la salud de los seres humanos.

La entrada mínima de agua fresca requerida actualmente (mayo) para prevenir la pérdida del Sistema de lixiviación y evitar poner en riesgo al personal en sitio, se calcula en 14.4 l/s. Este cálculo se muestra en la Figura 3. La cantidad esta constituida por dos componentes como se describe en la sección anterior.

El primer componente para la salud de los humanos equivale a un volumen promedio diario mínimo de 1.0 l/s o 86.4 m³/día. Esto es para el personal en sitio en su nivel actual de 165 personas. La cifra de 1.0 l/s o 86.4 m³/día se basa en datos históricos de consumo por persona en el sitio

El segundo componente es el volumen requerido para recargar el circuito de lixiviación en pilas con el fin de compensar la pérdida de la solución por evaporación en la parte superior de la pila. La pérdida por evaporación calculada se basa en los valores de evaporación potenciales mensuales para el sitio (véase la Figura 4) calculado a partir de una estación climática en el lugar y la superficie necesaria para mantenerse en condiciones de lixiviado para evitar la congelación del sistema de lixiviación (346.500 m²). Para el mes en curso (mayo), la tasa de evaporación potencial es de aproximadamente 100 mm/mes y combinado con el área de 346.500 m² en condiciones de lixiviado, la pérdida total mensual de evaporación es 34,650 m³/mes. Esto equivale a 13.4 l/s o 1,158 m³/día. La pérdida de 13.4 l/s se muestra en la Figura 3.

Tomando en cuenta lo anterior, el mínimo total de suministro de agua fresca necesario para ser añadido al sistema para evitar comprometer la salud del personal en el sitio y el sistema de lixiviación puede ser determinada como la suma de los dos números anteriores, que es de 14.4 l/s en la actualidad (mayo). Cabe señalar, sin embargo, que más adelante en el año se puede esperar que la tasa de evaporación potencial para el sitio pueda aumentar como se muestra en la Figura 4 tanto como 200/mm/mes (diciembre) y esto incrementaría el cálculo en el suministro de agua fresca necesaria a 27.8 l/s.

6.0 CIERRE

Esta carta proporciona la información requerida por la SMA para los puntos a.1 al a.4 bajo la Parte a) titulada "Recirculación de la Solución en las Pilas de Lixiviación" en el documento de Resolución Exenta No. 415. Esta información es proporcionada a CMM como apoyo a la respuesta de CMM al documento indicado. Nos ponemos a su disposición para contestar cualquier pregunta y/o discusión con las autoridades Chilenas.

Atentamente,

Knight Piésold and Co.



Thomas F. Kerr, P.E.
Presidente

Anexos: Apéndice a.1
Apéndice a.2
Apéndice 3
Figuras

M:\Denver\Projects\201\00064.47\Deliverables\Letters\ResponseToResolution_Part2\Text\May 12 Leter to Kinross Minera Chile.docx

Management system certified by:



ISO 9001 - FS 585661
ISO 14001 - EMS 585662
OHSAS 18001 - OHS 585663

Appendix a.1

ANEXO a.1

Los cálculos de la solución actual almacenada en el inventario del sistema de lixiviado diferenciados por pila, plantas de procesos, tuberías y piscinas de procesos.

1.0 PARTE 1 – PILA

- i. Área bajo la pila = $346,500 \text{ m}^2$ (Figura 1).

Volumen de pila bajo lixiviado = 15.9 M m^3 (partida volumétrica de diseño de pila en 3D en Figura 1).

Densidad media de mineral seco = 1.6 t/m^3 (media para pila basada en $\approx 180 \text{ M toneladas}$ en seco (t) colocadas y un volumen total de pila de 112.8 M m^3 de la partida volumétrica – Figura 1).

Masa seca de mineral bajo lixiviado = 25.4 M t ($15.9 \text{ M m}^3 \times 1.6 \text{ t/m}^3$).

Solución contenida en esta masa = 3.4 M m^3 basado en contenido de humedad bajo lixiviado de 13.5% de los datos operacionales (calculado como $25.4 \text{ Mt} \times 0.135 \times 1.0 \text{ t/m}^3$).

- ii. Área que no se encuentra bajo lixiviado

Volumen de pila que no se encuentra bajo lixiviado = 96.9 M m^3 (partida volumétrica de diseño de pila en 3D en Figura 1).

Densidad media de mineral seco = 1.6 t/m^3 (de parte 1).

Masa seca de mineral que no se encuentra bajo lixiviado = 155.0 Mt ($96.9 \text{ M m}^3 \times 1.6 \text{ t/m}^3$).

Solución contenida en esta masa = 13.6 M m^3 basado en contenido de humedad post- drenado de 8.8% de los datos operacionales (calculado como $155.0 \text{ Mt} \times .088 \times 1.0 \text{ t/m}^3$).

- iii. Volumen total en pila = $3.4 \text{ M m}^3 + 13.6 \text{ M m}^3 = 17.0 \text{ M m}^3$

2.0 PARTE 2 PLANTAS DE PROCESOS

i. Planta ADR

Volumen de Solución en Planta ADR					
	ADR	Capacidad			
1	TK Electrolito	115	0%		0
2	TK Reciclo	115	75 m3		75
3	TK Preparación CN	28	85%		23.8
4	TK Neutralización	15	100%		15
5	TK Agua fresca	8	100%		8
6	TK Preparación Etapas (Soda Cianuro)	25	12 m3		12
7	Torre de elucion N° 1	15	100%		15
8	Torre de elucion N° 2	15	100%		15
9	Torre de Lavado de Ácido	15	100%		15
10	Tren A Columna 1	67.17	100%		50.1
11	Tren A Columna 2	57.19	100%		44.6
12	Tren A Columna 3	48.4	100%		35.6
13	Tren A Columna 4	39.02	100%		29.3
14	Tren A Columna 5	26.28	100%		16.9
15	Tren B Columna 1	67.17	100%		50.4
16	Tren B Columna 2	57.19	100%		43.9
17	Tren B Columna 3	48.4	100%		36.6
18	Tren B Columna 4	39.02	100%		29.8
19	Tren B Columna 5	26.28	100%		16.6
20	Tren C Columna 1	46	100%		29.2
21	Tren C Columna 2	46	100%		33.8
22	Tren C Columna 3	46	100%		35.9
23	Tren C Columna 4	46	100%		37.4
24	Tren C Columna 5	46	100%		35.1
				ADR Volumen total	704

Nota:

1. Figuras de capacidad en columna 3 incluyen solución y carbón.
2. Figuras de volumen en columna 6 incluyen únicamente solución y no incluyen carbón.

ii. Planta SART

Volumen de Solución en Planta SART					
Capacidad medida en m ³		Nivel de llenado (%)		Elución	Volumen
SART	Capacidad				
1	ESPESADOR COBRE 01 - 25EP01	943	100		839
2	ESPESADOR YESO 02 - 25EP02	681	100		606
3	AGUA PROCESO - 25TK13	120	100%		120
5	ALIMENTACIÓN REACTOR DE NEUTRALIZACIÓN - 25TK19	28	50%		14
6	REACTOR 01 - 25RE01	140	100%		140
7	REACTOR 02 - 25RE02	140	100%		140
8	REACTOR 03 - 25RE03	140	100%		140
9	ALIMENTACIÓN FILTRO PRENSA PRECIPITADO - 25TK02	20	88%		17.6
10	SOLUCIÓN RICA A PISCINA PLS - 25TK05	25	70%		17.5
11	AGUA POTABLE - 25TK17	4	100%		4
12	PISCINA DE ALIMENTACIÓN DE PLS 25 TK 20	60	98%		58.8
				SART Volumen Total	2,097

Nota:

1. Figuras de capacidad en columna 3 incluyen solución y carbón.
2. Figuras de volumen en columna 6 incluyen únicamente solución y no incluyen carbón.

3.0 PARTE 3 TUBERÍAS HACIA/DESDE PLANTAS DE PROCESOS

i. Planta ADR

Volumen de Solución en Tubería Barren					
Tramos	Descripción	Diámetro Exterior (mm)	Diámetro Interior (mm)	Longitud Tubería	Volumen (m3)
1	Ac. 14" Sch STD	356	337	5	0
2	Ac. 20" Sch 40	508	478	866	155
3	HDPE PN10	560	494	1928	369
4	Ac. 20" Sch 40	508	478	20	4
5	Ac. 24" Sch STD	609	590	210	57
6	HDPE PN20	630	480	645	117
7	HDPE PN16	630	516	381	80
	Total				782

Volumen de Solución en Tubería en Tubería de Solución PLS					
Tramos	Descripción	Diámetro Exterior (mm)	Diámetro Interior (mm)	Longitud Tubería	Volumen (m3)
1	Ac. 14" Sch STD	356	337	5	0
2	Ac. 20" Sch 40	508	478	866	155
3	HDPE PN10	560	494	1928	369
4	Ac. 20" Sch 40	508	478	20	4
5	Ac. 24" Sch STD	609	590	210	57
6	HDPE PN20	630	480	645	117
7	HDPE PN16	630	516	381	80
	Total				782

Volumen total = 782 + 782 = 1,564 m³

4.0 PARTE 4 PISCINAS DE PROCESOS

Condición al 11-05-2016 06:00am	Nivel (m)	Volumen (m3)
ILS	1.77	15,007
PLS	1.29	7272
Emergencia	0	
Total		22,279

Appendix a.2

ANEXO a.2

Determinar y justificar cuánto tiempo puede la compañía continuar operando el sistema de recirculación sin añadir agua nueva para prevenir imperfecciones técnicas en el sistema de lixiviado ni incrementar riesgos al personal del sitio.

- i. Ocurrirán imperfecciones técnicas si se alcanza una tasa de flujo de área unitaria de 7.2 l/hr/m^2 en el área de lixiviado de $346,500 \text{ m}^2$ debido a bajas velocidades y congelamiento del sistema emisor (la tasa de flujo de 7.2 l/hr/m^2 fue dada por el proveedor del sistema emisor, Netafim).

Taza crítica de flujo bajo = $7.2 \text{ l/hr/m}^2 \times 346,500 \text{ m}^2 = 60,000 \text{ m}^3/\text{día}$ o 694 l/s .

De la Figura 2, la tasa de solución que entra en la pila se prevé que alcance los $60,000 \text{ m}^3/\text{día}$ el 24 de mayo de 2016.

- ii. El riesgo al personal incrementa cuando el flujo disponible para el personal (165 personas) cae por debajo de los 1.0 l/s como media mínima.

Taza de flujo de $1.0 \text{ l/s} = 86.4 \text{ m}^3/\text{día}$.

De la Figura 2, la tasa de solución que entra a la pila se prevé que alcance los $60,086 \text{ m}^3/\text{día}$ (suma de $60,000$ y $86.4 \text{ m}^3/\text{día}$) el 23 de mayo de 2016.

Appendix 3

MINUTA TÉCNICA – REDUCCIÓN DE FLUJO

1. Función del Gotero

Los goteros cumplen la función de generar una pérdida de carga que permita que el flujo salga desde la línea de riego a presión atmosférica y, de esta manera, lo hace en forma de gota.

Para lograr lo anterior, todos los goteros cuentan con un laberinto en donde el régimen del flujo debe ser **turbulento**, para generar las pérdidas de carga necesarias y evitar la deposición de sólidos en suspensión al interior de ellos.

ALTA TURBULENCIA → MENOS OBSTRUCCIÓN



CONFIDENCIAL

El Juncal 500-A, Loteo Buenaventura – Quilicura- Santiago- Chile,
Teléfono: 56-2 598 01 00, luis.pinto@netafim.com
Preparado para Compañía Minera Kinross
Maricunga

2. Presión de Trabajo y Caudal del Gotero

El caudal nominal de cada gotero está dado para una presión de operación de 1 bar, equivalente a 14,5 PSI.

En el caso de los goteros Leach Line X de 8 L/H, se tiene la siguiente curva de comportamiento:

VARIACIÓN DE TASA DE RIEGO POR VARIACIÓN DE PRESIÓN

EMISOR LEACH LINE X 16010 8.0 L/H

Ecuación del gotero

Distancia entre Goteros (m)	1,00
Distancia entre Laterales (m)	1,00

$$Q = 2,774 \times P^{0,46}$$

Q: caudal (L/H)

P: presión (metros)

Presión (Bar)	0,8	1,0	1,2	1,4	1,6	1,8	2,0	2,2	2,4	2,6	2,8	3,0
(PSI)	11,6	14,5	17,4	20,3	23,2	26,1	29,0	31,9	34,8	37,7	40,6	43,5
Q Gotero (L/Hr)	7,2	8,0	8,7	9,3	9,9	10,5	11,0	11,5	12,0	12,4	12,8	13,3
Tasa de Riego (Lt/Hr/M2)	7,2	8,0	8,7	9,3	9,9	10,5	11,0	11,5	12,0	12,4	12,8	13,3

Existe una **mínima presión de trabajo** recomendada, para asegurar una alta performance del riego. Esta presión es de 0,8 bar, equivalentes a 12 PSI (8 metros).

Para presiones iguales o superiores a 0,8 bar se tiene lo siguiente:

- El gotero se comporta de acuerdo a su curva ($Q = 2,774 \times P^{0,46}$).
- Al interior del gotero (laberinto) se mantiene un régimen de flujo turbulento.
- El flujo turbulento fomenta el arrastre de sólidos en suspensión, evitando la depositación al interior del gotero, disminuyendo las posibilidades de taponamiento.
- El sistema de riego mantiene un alto coeficiente de Uniformidad, beneficiando la recuperación del mineral de interés.

CONFIDENCIAL

Por el contrario, para presiones menores a 0,8 bar se tiene:

- El gotero se puede comportar de manera errática en términos del caudal que eroga.
- El flujo al interior del gotero se aproxima a un régimen laminar, fomentando de esta manera la depositación de partículas sólidas en suspensión y, por lo tanto, su taponamiento.
- El comportamiento errático de los caudales **Aumenta la Desuniformidad** del sistema de riego, afectando negativamente la recuperación del mineral de interés.

3. Presión mínima de trabajo recomendada

La presión mínima de trabajo para el gotero es de **0,8 bar**.

Para esta presión, un gotero de caudal nominal de 8 L/H, entregará un caudal de **7,2 L/H** (Ver tabla numeral 2).

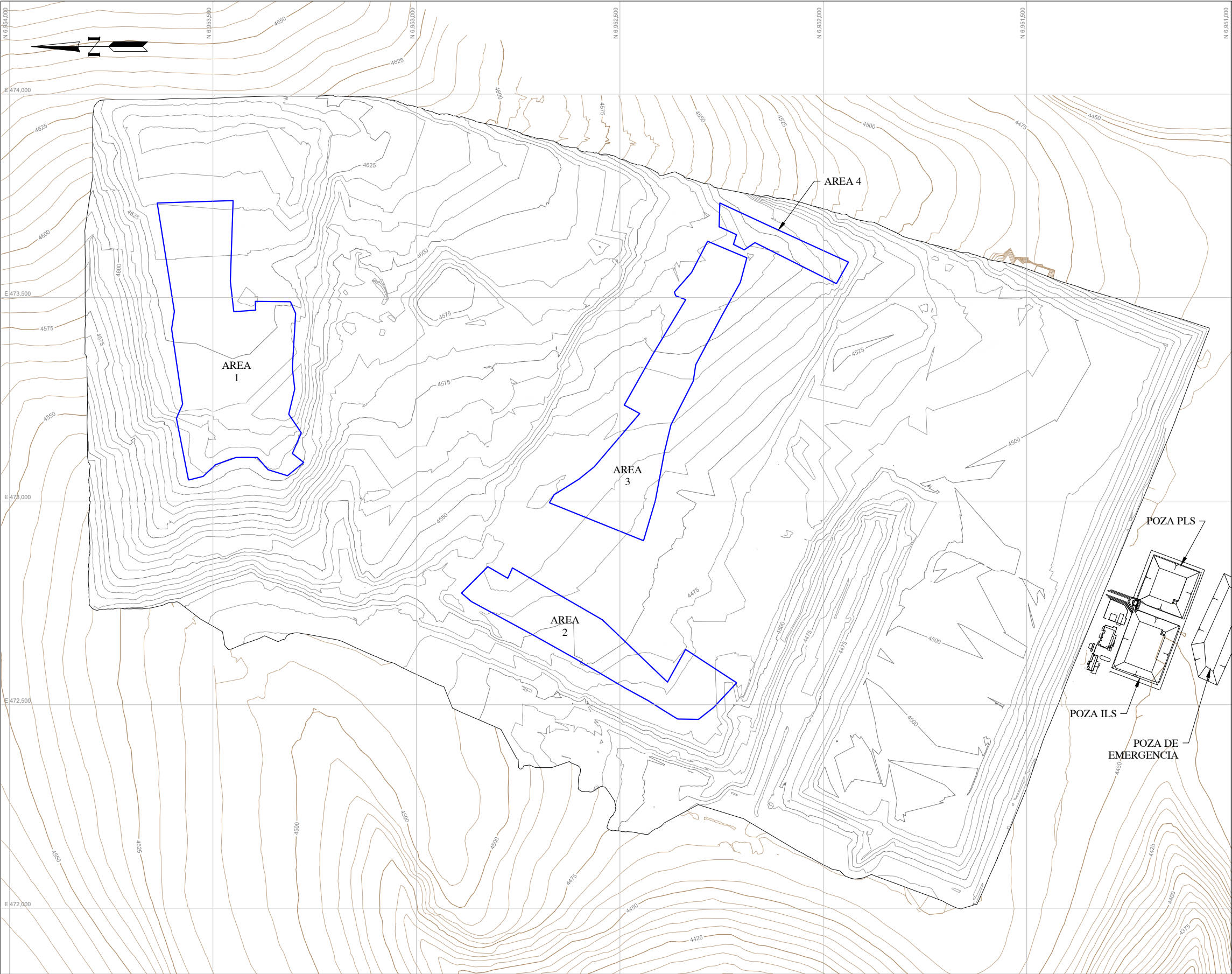
Lo anterior significa una disminución de caudal de 10%, respecto de su caudal nominal, lo que representa la máxima disminución recomendada **sin afectar el correcto funcionamiento del sistema de riego**.

Luis Pinto Larraín
Gerente Técnico
Netafim Chile

CONFIDENCIAL

El Juncal 500-A, Loteo Buenaventura – Quilicura- Santiago- Chile,
Teléfono: 56-2 598 01 00, luis.pinto@netafim.com
Preparado para Compañía Minera Kinross
Maricunga

Figures



LEYENDA:




-  4500
- CURVAS DE NIVEL EN METROS DE LA SUPERFICIE DE TERRENO EXISTENTE
-  4500
- CURVAS DE NIVEL EN METROS DE LA SUPERFICIE DEL HLP
- 
- AREAS BAJO IRRIGACION

TABLA 1 AREAS BAJO IRRIGACION		
UBICACION	AREA m ²	VOLUMEN m ³
1	155,400	9,090,300
2	75,000	2,736,500
3	96,600	3,547,800
4	19,500	558,000
TOTAL	346,500	15,932,600

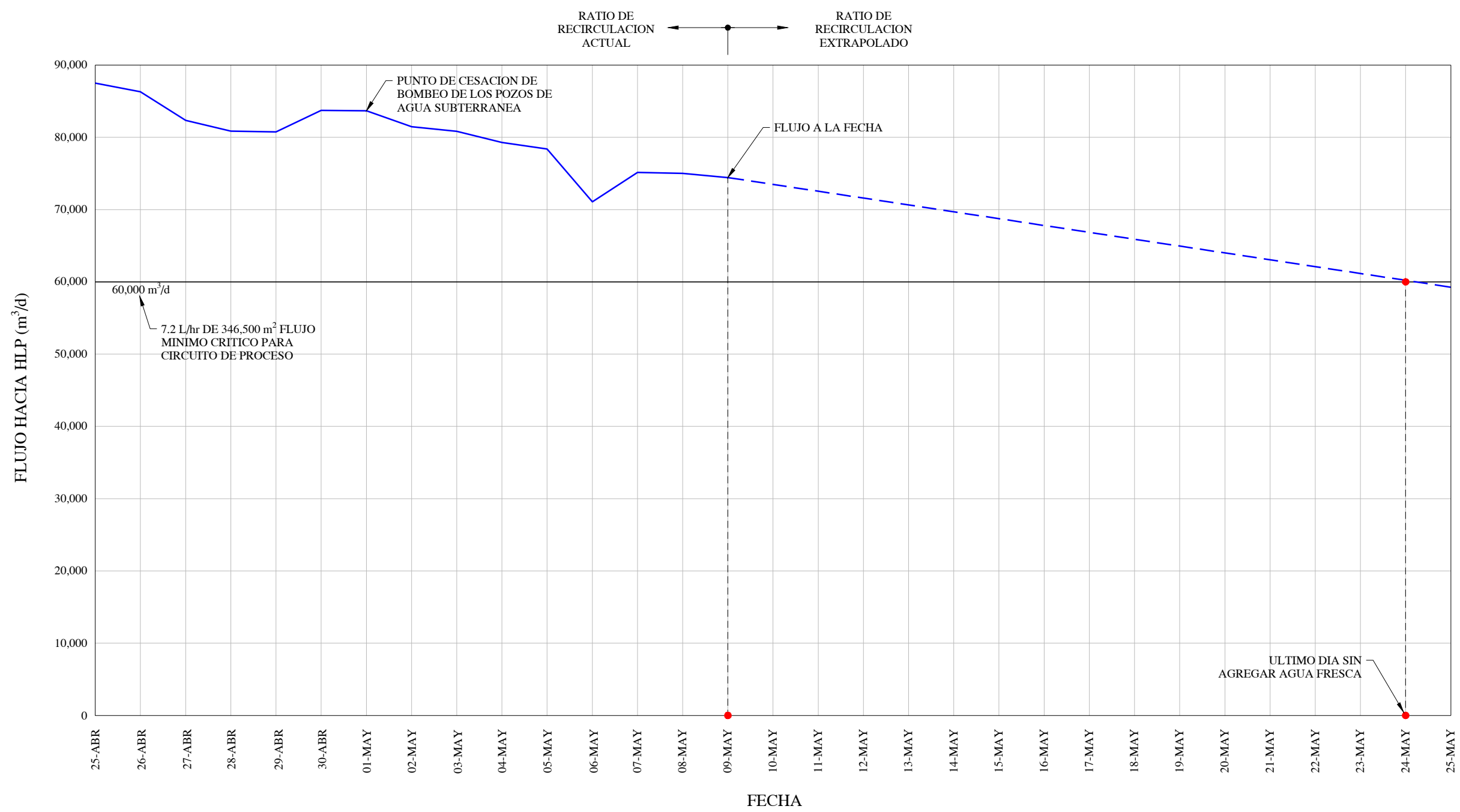
* VOLUMEN TOTAL DEL HLP = 112,807,700 m³

* VOLUMEN RESTANTE DEL HLP = 96,875,100 m³

NOTAS:

1. LA BARRA DE ESCALA MIDE 6cm EN LA IMPRESIÓN A TAMAÑO COMPLETO (A1) Y 3 cm A MITAD DE TAMAÑO

PROYECTO		MINA MARICUNGA			
TITULO		PILA DE LIXIVIACION (HLP) PLANTA DE LAS AREAS BAJO IRRIGACION			
CLIENTE		COMPAÑÍA MINERA MARICUNGA			
<div><i>Knight Piésold</i> CONSULTING</div>					
DISEÑADO POR	TK	UBICACION	No. DE PROYECTO	FIGURA No.	REVISION
DIBUJADO POR	CB	DV201	00064.47	1	A



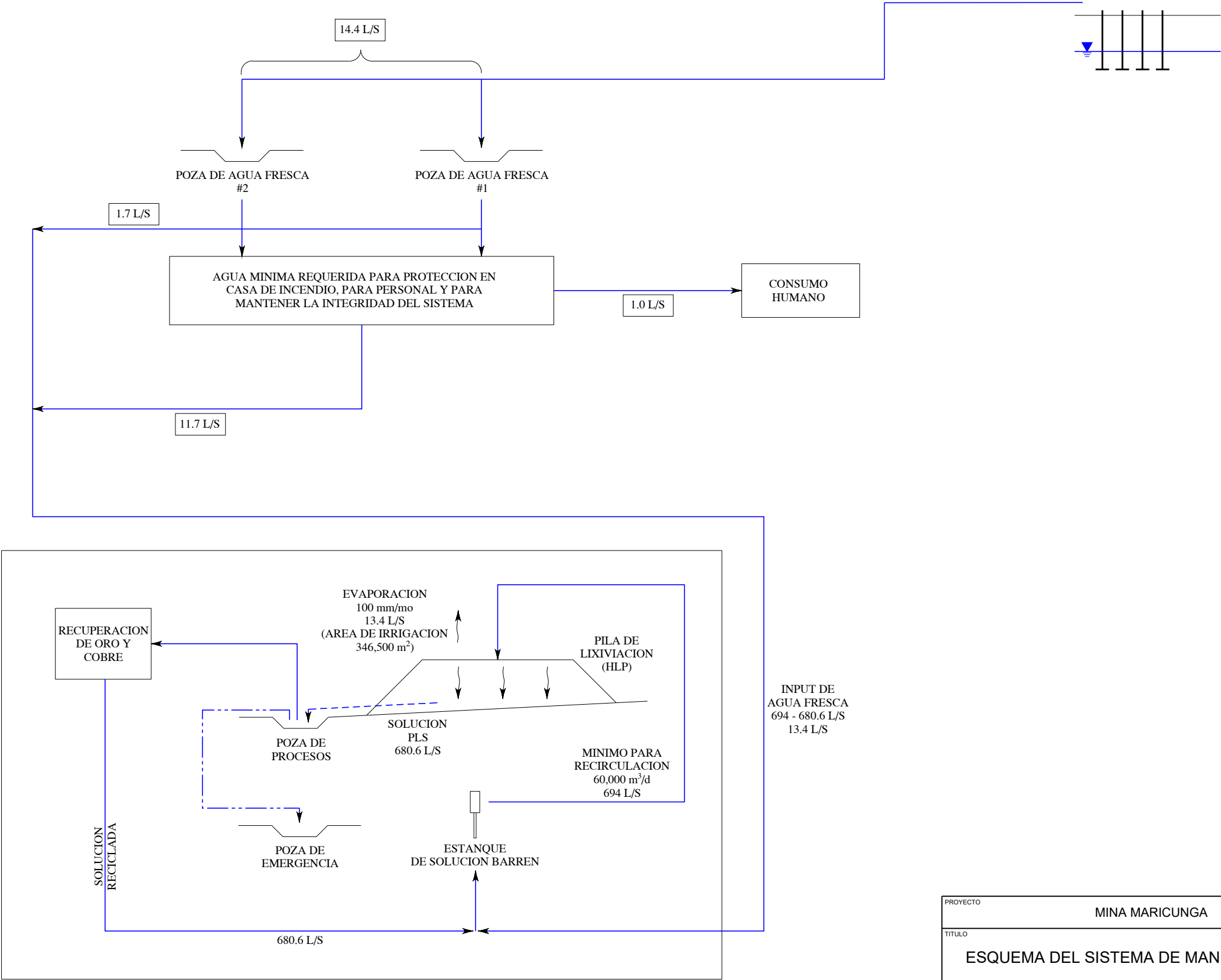
LAST SAVED BY: CBEANJAND
PRINTED BY: CHAD BEANJAND
PRINT TIME: 5/13/2016 10:59 AM

PROYECTO					
MINA MARICUNGA					
TITULO					
GRAFICO DE FLUJOS DE SOLUCION HACIA EL HLP PARA ABRIL Y MAYO DEL 2016					
CLIENTE					
COMPañía MINERA MARICUNGA					
Knight Piésold CONSULTING					
DISEÑADO POR	TK	UBICACION	No. DE PROYECTO	FIGURA No.	REVISION
DIBUJADO POR	CB	DV201	00064.47	2	A

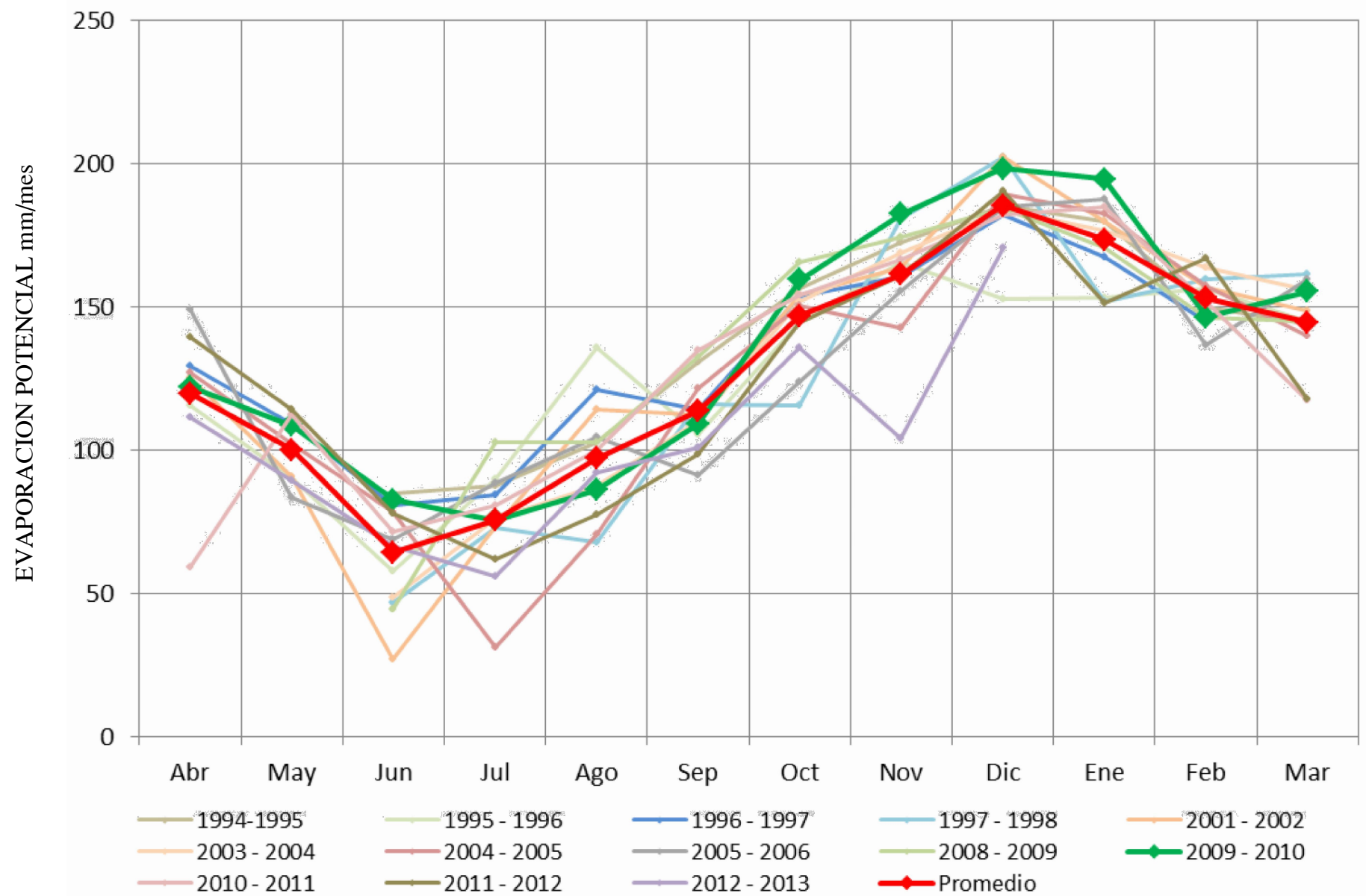
<p>FLUJO MINIMO TOTAL DE AGUA FRESCA REQUERIDO ACTUALMENTE (MAYO 2016)</p> <p>13.4 + 1.0 = 14.4 L/S</p>

* PARA VALORES MENSUALES CALCULADOS DEL REQUERIMIENTO MINIMO DE AGUA VER LA TABLA ADJUNTA -COLUMNA DERECHA. NOTAR QUE LOS REQUERIMIENTOS DE AGUA FRESCA SE INCREMENTAN SIGNIFICATIVAMENTE DESPUES DEL MES DE SEPTIEMBRE

MES	POTENCIAL EVAPORACION (mm/Mes)	PERDIDAS POR EVAPORACION (L/S)	MINIMO FLUJO TOTAL DE AGUA FRESCA REQUERIDA (L/S)
JAN	180	24.1	25.1
FEB	160	21.4	22.4
MAR	150	20.1	21.1
APR	125	16.8	17.8
MAY	100	13.4	14.4
JUN	80	10.7	11.7
JUL	90	12.1	13.1
AUG	100	13.4	14.4
SEP	120	16.1	17.1
OCT	150	20.1	21.1
NOV	180	24.1	25.1
DEC	200	26.8	27.8



PROYECTO		MINA MARICUNGA			
TITULO					
ESQUEMA DEL SISTEMA DE MANEJO DE AGUAS					
CLIENTE					
COMPAÑÍA MINERA MARICUNGA					
					
DISEÑADO POR	TK	UBICACION	No. DE PROYECTO	FIGURA No.	REVISION
DIBUJADO POR	CB	DV201	00064.47	3	A



NOTAS:

1. ESTA FIGURA FUE REPRODUCIDA DEL REPORTE DE GOLDER ASOCIADOS (129 215 5029-MT019-REV0) Y LA INFORMACION FUE OBTENIDA DE LA ESTACION CLIMATOLOGICA DE MINA MARICUNGA.

PROYECTO					
MINA MARICUNGA					
TITULO					
GRAFICO DE POTENCIAL EVAPORACION MENSUAL					
CLIENTE					
COMPAÑIA MINERA MARICUNGA					
Knight Piésold CONSULTING					
DISEÑADO POR	TK	UBICACION	No. DE PROYECTO	FIGURA No.	REVISION
DIBUJADO POR	CB	DV201	00064.47	4	A