



**SEGUNDO INFORME DE EXTRACCION ANUAL DE SALMUERA DE LAS
OPERACIONES EN EL SALAR DE ATACAMA**

**EIA "CAMBIOS Y MEJORAS DE LA OPERACIÓN MINERA EN EL SALAR
DE ATACAMA"**

Fecha: Marzo 2010



Indice

1. Introducción
2. Extracción de Salmuera en Operaciones SOP y MOP
3. Reinyecciones de Salmuera de las Operaciones SOP y MOP
4. Listado de Pozos Operativos
5. Hoja de Vida de Pozos
6. Anexo I
7. Anexo II
8. Anexo III

1 Introducción.

El presente informe tiene por objetivo dar cumplimiento al Considerando 10.2.7 de la Resolución de Calificación Ambiental (RCA) N°226/06 de la COREMA Región de Antofagasta, que califica favorablemente el proyecto “Cambios y Mejoras de la Operación Minera en el Salar de Atacama”. Dicho considerando requiere generar un informe anual con los volúmenes mensuales de extracción, reinyección y los caudales promedios mensuales para los sistemas productivos SOP y MOP. Además, para ambos sistemas productivos se incluye un listado con los pozos que operan durante cada mes del periodo reportado en el presente informe.

Con fecha del 13 de agosto de 2007 se dio inicio al primer escalon de extracción de salmuera y con ello la etapa de operación del proyecto, por lo que el presente informe contempla la información del segundo año de operación abarcando la extracción y reinyección desde el 13 de agosto del 2008 al 12 de agosto del 2009.

Cabe mencionar que el sistema productivo SOP incluye las instalaciones asociadas a la producción de Sulfato de Potasio y Ácido Bórico, contemplando las Plantas de Procesos, pozas de evaporación solar y la zona de extracción de salmuera asociada a dichas operaciones. En cambio, el sistema productivo MOP incluye las instalaciones asociadas a la producción de Cloruro de Potasio y salmuera rica en Litio, contemplando las Plantas de Procesos, pozas de evaporación solar y la zona de extracción de salmuera asociada a dichas operaciones.

2 Extracción de Salmuera en Operaciones SOP y MOP

En esta sección del informe se presenta las extracciones mensuales para las operaciones MOP y SOP.

Tabla N°1
Extracciones de Salmuera en las Operaciones SQM del Salar Atacama

		Extracción Total SOP (m3)	Extracción Total MOP (m3)	Extracción Total SOP + MOP (m3)
2008	Agosto ¹	96.524	617.102	713.626
	Septiembre	95.598	1.164.056	1.259.654
	Octubre	1.194.858	1.854.203	3.049.061
	Noviembre	1.547.772	2.012.090	3.559.862
	Diciembre	656.745	2.563.519	3.220.264
2009	Enero	515.578	2.506.235	3.021.813
	Febrero	348.202	1.928.384	2.276.586
	Marzo	650.403	2.605.288	3.255.691
	Abril	151.961	1.698.460	1.850.421
	Mayo	8.205	1.696.865	1.705.070
	Junio	16.367	1.453.597	1.469.964
	Julio	20.717	1.089.301	1.110.018
	Agosto ²	14.435	357.573	372.008
Total	m3/año	5.317.365	21.546.673	26.864.038

La operación de proyecto contempla un incremento escalonado en el bombeo de salmuera fresca (desde los sectores SOP y MOP), el incremento en la tasa de bombeo de salmuera seguirá una regla operacional, que para los primeros dos años de operación es:

$$\text{Extracción Pozos SOP} \leq 350 \text{ (l/s)eq} + (0.13 \cdot \text{RD}_{\text{total}}) + (1 \cdot \text{RI}_{\text{SOP}})^3 \quad \text{Fórmula N°1 (F1)}$$

$$\text{Extracción Pozos MOP} \leq 400 \text{ (l/s)eq} + (0.13 \cdot \text{RD}_{\text{total}}) + (1 \cdot \text{RI}_{\text{MOP}})^3 \quad \text{Fórmula N°2 (F2)}$$

Luego,

$$\text{Extracción Pozos SOP y MOP} \leq 750 \text{ (l/s)eq} + (0.26 \cdot \text{RD}_{\text{total}}) + (1 \cdot \text{RI}_{\text{total}}) \quad \text{Fórmula N°3 (F3)}$$

Donde:

RD total: Reinyección directa MOP + Reinyección Directa SOP

RI_{SOP}: Reinyección Indirecta SOP

RI_{MOP}: Reinyección Indirecta MOP

RI Total: Reinyección Indirecta MOP + Reinyección Indirecta SOP

Reordenando la expresión anterior, se obtiene la siguiente ecuación

$$\text{Extracción Pozos SOP y MOP} - (0,26 \cdot \text{RD}_{\text{total}}) - (1 \cdot \text{RI}_{\text{total}}) \leq 750 \text{ (l/s) eq} \quad \text{Fórmula N°4 (F4)}$$

¹ En el mes de Agosto del 2008 se considera la extracción desde el 13 de agosto, fecha que se comienza el año de la extracción con la nueva regla operacional.

² En el mes de Agosto del 2009 solo se considera la extracción hasta el 12 de agosto, que es cuando termina el año de extracción con la nueva regla operacional.

³ (1*RI) Corresponde al incremento del volumen de extracción de manera equivalente al volumen de salmuera reinyectado de manera indirecta desde los sectores MOP y SOP, de acuerdo a lo indicado en el párrafo número tres del Considerando 8.3.7 de la RCA N°226/06.

En la Tabla N° 2 se indica la extracción máxima permitida para los dos primeros años, pudiéndose verificar el cumplimiento de la regla operacional expuesta en la fórmula n°4.

**Tabla N°2
Resumen de Extracción y Reinyección de Salmuera Operaciones Salar**

Descripción de Flujo	12 Agosto 2007 – 13 Agosto 2008	12 Agosto 2008-13 Agosto 2009
Extracción Pozos SOP y MOP (m ³ /año)	31.047.444	26.864.037
Reinyección Directa SOP y MOP (m ³ /año)	1.885.475	2.338.897
Reinyección Indirecta SOP y MOP (m ³ /año)	6.847.926	6.772.199
Bombeo Neto (F4) (m ³ /año)	23.709.295	19.438.724
Bombeo Neto (F4) (lt/s)	749,8	617,8

3. Reinyecciones de Salmuera de las Operaciones SOP y MOP

3.1 Operaciones SOP

En esta sección se presentan las reinyecciones mensuales de salmuera asociada al sistema productivo de Sulfato de Potasio (SOP) y Ácido Bórico (ABO), que se encuentra ligado al proyecto “Cambios y Mejoras de la Operación Minera en el Salar de Atacama”.

Específicamente en la Tabla N°2 se detalla la reinyección directa (bitterns) y la reinyección indirecta desde la torta de sales de descarte de la Planta SOP.

En el anexo I y II se encuentra el cálculo de reinyección indirecta y directa respectivamente.

Tabla N°2
Flujo de Reinyección Directa e Indirecta Operaciones SOP

		Reinyección Directa (m ³)	Reinyección Indirecta (m ³)
2008	Agosto⁴	59.137	118.350
	Septiembre	33.494	150.259
	Octubre	71.403	157.508
	Noviembre	37.750	147.736
	Diciembre	44.241	188.444
2009	Enero	42.164	174.553
	Febrero	9.823	183.549
	Marzo	71.940	184.867
	Abril	90.641	173.611
	Mayo	174.200	121.757
	Junio	216.713	188.675
	Julio	302.424	172.829
	Agosto⁵	116.772	69.948

⁴ En el mes de Agosto del 2008 se considera los datos desde el 13 de agosto, fecha que se comienza a operar el año de la nueva regla operacional.

⁵ En el mes de Agosto del 2009 se considera los datos hasta el 12 de agosto, que es cuando se cumple el año de extracción con la nueva regla operacional.

3.2 Operaciones MOP

En esta sección se presentan las reinyecciones mensuales de salmuera asociada al sistema productivo MOP, que se encuentra ligado al proyecto “Cambios y Mejoras de la Operación Minera en el Salar de Atacama”. En la Tabla N°3 se destaca la reinyección de salmuera directa (bitterns) y la reinyección indirecta desde la torta de sales de descarte.

En los anexo I y II se encuentra el cálculo de reinyección indirecta y directa respectivamente.

Tabla N°3
Flujo de Reinyección Directa e Indirecta Operaciones MOP

		Reinyección Directa (m ³)	Reinyección Indirecta (m ³)
2008	Agosto⁶	40.675	256.278
	Septiembre	55.887	387.308
	Octubre	11.371	425.764
	Noviembre	180.715	402.490
	Diciembre	117.747	405.868
2009	Enero	155.597	386.051
	Febrero	131.204	347.448
	Marzo	90.923	332.122
	Abril	128.490	355.515
	Mayo	75.501	456.461
	Junio	82.270	505.860
	Julio	0	334.465
	Agosto⁷	0	144.481

⁶ En el mes de Agosto del 2008 se considera los datos desde el 13 de agosto, fecha que se comienza a operar el año con la nueva regla operacional.

⁷ En el mes de Agosto del 2009 se considera los datos hasta el 12 de agosto, que es cuando se cumple el año de extracción con la nueva regla operacional.

4. Listado de Pozos Operativos por Mes

A continuación se presenta un listado de los pozos operativos para el segundo año de operación, indicándose para cada pozo el destino que tuvo la salmuera extraída cada mes. Es así como la Tabla N°4 indica los pozos del Sistema SOP y el destino en cada mes y la Tabla N°5 indica los pozos del Sistema MOP y el destino en cada mes.

Tabla N°4
Destino Pozo SOP- Periodo Agosto 2008- Agosto 2009

Pozos	Destino	Ago. 08	Sep. 08	Oct. 08	Nov. 08	Dic. 08	Ene. 09	Feb. 09	Mar. 09	Abr. 09	May 09	Jun 09	Jul. 09	Ago. 09
	H-90	X		X	X	X	X	X	X					
	H-110													
	H-130													
	No trabaja en el mes		X							X	X	X	X	X
WS-7	H-50													
	H-57	X												
	H-70													
	H-90													
	H-110													
	H-130													
	No trabaja en el mes		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
WS-75	H-50													
	H-57	X												
	H-70			X	X									
	H-90													
	H-110													
	H-130													
	No trabaja en el mes		X			X	X	X	X	X	X	X	X	X
WS-8	H-50													
	H-57	X												
	H-70			X	X	X								
	H-90			X	X			X	X					
	H-110													
	H-130													
	No trabaja en el mes		X				X			X	X	X	X	X
WS-81	H-50	X												
	H-57													
	H-70													
	H-90													
	H-110	X		X	X	X	X							
	H-130	X	X	X	X	X	X							
	No trabaja en el mes							X	X	X	X	X	X	X

**Tabla N°5
Destino Pozo MOP- Periodo Agosto 2008- Agosto 2009**

Pozos	Destino	Ago. 08	Sep. 08	Oct. 08	Nov. 08	Dic. 08	Ene. 09	Feb. 09	Mar. 09	Abr. 09	May 09	Jun 09	Jul. 09	Ago. 09
	Planta Kcl filtro													
	H-9													
	H-10													
	Can E-02 BS													
	Planta Carn.													
	No trabajo en el mes													X
SW-2 N	HK-1													
	HK-2													
	Can.-Halitas C-2 BS	X	X	X	X									
	Can.- Halitas S-3		X		X	X	X	X	X	X	X	X		
	Planta Kcl													
	Planta Kcl filtro													
	H-9													
	H-10													
	Can E-02 BS													
	Planta Carn.													
	No trabajo en el mes												X	X
SW-2 S	HK-1													
	HK-2													
	Can.-Halitas C-2 BS	X	X	X	X		X							
	Can.- Halitas S-3		X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Planta Kcl													
	Planta Kcl filtro													
	H-9													
	H-10													
	Can E-02 BS													
	Planta Carn.													
	No trabajo en el mes													
SW-3 C	HK-1													
	HK-2													
	Can.-Halitas C-2 BS													
	Can.- Halitas S-3													
	H-10							X		X	X			
	H-13			X		X	X	X	X	X				
	H-12			X	X	X	X	X	X	X	X			
	H-14			X	X	X	X	X	X	X	X			
	H-11								X	X	X	X	X	
	H-15											X	X	
	No trabajo en el mes													X

Tabla N°5
Destino Pozo MOP- Periodo Agosto 2008- Agosto 2009

Pozos	Destino	Ago. 08	Sep. 08	Oct. 08	Nov. 08	Dic. 08	Ene. 09	Feb. 09	Mar. 09	Abr. 09	May 09	Jun 09	Jul. 09	Ago. 09
SW-3 N	HK-1													
	HK-2													
	Can.-Halitas C-2 BS													
	H-15											X	X	X
	H-10										X	X	X	X
	H-13								X	X	X			
	H-12						X		X	X	X			
	H-14						X	X	X	X	X			
	H-11									X	X	X		
	H-9										X	X		
	No trabajo en el mes			X	X									
SW-3 S	HK-1													
	HK-2													
	Can.-Halitas C-2 BS													
	Can.- Halitas S-3													
	H-11										X			
	H-12			X	X	X	X		X	X		X	X	
	H-13		X	X	X	X	X		X	X		X		
	H-14		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
	H-9										X			
	H-10.										X			
	No trabajo en el mes													X
SW-4 C	HK-1													
	HK-2													
	Can.-Halitas C-2 BS													
	H-15												X	X
	H-9										X			
	H-12						X	X	X	X	X	X	X	
	H-13				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	H-14				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	H-11									X	X			
	H-10										X	X		X
	No trabajo en el mes													
SW-4 N	HK-1													
	HK-2													
	Can.-Halitas C-2 BS													
	Can.- Halitas S-3													
	H-15												X	X
H-13								X	X	X	X	X	X	

**Tabla N°5
Destino Pozo MOP- Periodo Agosto 2008- Agosto 2009**

Pozos	Destino	Ago. 08	Sep. 08	Oct. 08	Nov. 08	Dic. 08	Ene. 09	Feb. 09	Mar. 09	Abr. 09	May 09	Jun 09	Jul. 09	Ago. 09
	Can.- Halitas S-3			X	X	X	X							
	Planta Kcl													
	Planta Kcl filtro													
	H-9													
	H-10													
	Can E-02 BS													
	Planta Carn.													
	No trabajo en el mes	X							X	X	X	X	X	X
W-240 A	HK-1													
	HK-2													
	Can.-Halitas C-2 BS													
	Can.- Halitas S-3								X	X	X	X	X	X
	Planta Kcl													
	Planta Kcl filtro													
	H-9													
	H-10													
	Can E-02 BS													
	Planta Carn.													
No trabajo en el mes														
W-241	HK-1													
	HK-2													
	Can.-Halitas C-2 BS													
	Can.- Halitas S-3	X	X	X	X	X	X	X	X	X			X	
	Planta Kcl													
	Planta Kcl filtro													
	H-9													
	H-10													
	Can E-02 BS													
	Planta Carn.													
No trabajo en el mes										X	X		X	
W-246	HK-1													
	HK-2													
	Can.-Halitas C-2 BS	X	X											
	Can.- Halitas S-3													
	Planta Kcl													
	Planta Kcl filtro													
	H-9													
	H-10													
Can E-02 BS			X	X	X	X	X	X	X					

Tabla N°5
Destino Pozo MOP- Periodo Agosto 2008- Agosto 2009

Pozos	Destino	Ago. 08	Sep. 08	Oct. 08	Nov. 08	Dic. 08	Ene. 09	Feb. 09	Mar. 09	Abr. 09	May 09	Jun 09	Jul. 09	Ago. 09
	Planta Carn.													
	No trabajo en el mes										X	X	X	X
W-247	HK-1													
	HK-2													
	Can.-Halitas C-2 BS	X	X	X	X	X	X	X	X	X				
	Can.- Halitas S-3													
	Planta Kcl													
	Planta Kcl filtro													
	H-9													
	H-10													
	Can E-02 BS													
	Planta Carn.													
No trabajo en el mes											X	X	X	X
W-253	HK-1													
	HK-2													
	Can.-Halitas C-2 BS	X	X	X	X	X	X	X						
	Can.- Halitas S-3													
	Planta Kcl													
	Planta Kcl filtro													
	H-9													
	H-10													
	Can E-02 BS													
	Planta Carn.													
No trabajo en el mes								X	X	X	X	X	X	
W-259	HK-1													
	HK-2													
	Can.-Halitas C-2 BS													
	Can.- Halitas S-3		X	X	X	X	X	X	X					
	Planta Kcl													
	Planta Kcl filtro													
	H-9													
	H-10													
	Can E-02 BS													
	Planta Carn.													
No trabajo en el mes	X									X	X	X	X	
W-265	HK-1													
	HK-2													
	Can.-Halitas C-2 BS													
	Can.- Halitas S-3	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			

Tabla N°5
Destino Pozo MOP- Periodo Agosto 2008- Agosto 2009

Pozos	Destino	Ago. 08	Sep. 08	Oct. 08	Nov. 08	Dic. 08	Ene. 09	Feb. 09	Mar. 09	Abr. 09	May 09	Jun 09	Jul. 09	Ago. 09
	Can E-02 BS													
	Planta Carn.													
	No trabajo en el mes										X	X	X	X
W-40	HK-1													
	HK-2													
	Can.-Halitas C-2 BS													
	Can.- Halitas S-3	X	X	X	X	X	X	X	X					
	Planta Kcl													
	Planta Kcl filtro													
	H-9													
	H-10													
	Can E-02 BS													
Planta Carn.														
No trabajo en el mes										X	X	X	X	X
W-41	HK-1													
	HK-2													
	Can.-Halitas C-2 BS													
	Can.- Halitas S-3					X								
	Planta Kcl													
	Planta Kcl filtro	X	X	X	X	X	X							
	H-9													
	H-10													
	Can E-02 BS													
Planta Carn.	X													
No trabajo en el mes								X	X	X	X	X	X	X
W-44	HK-1													
	HK-2													
	Can.-Halitas C-2 BS													
	Can.- Halitas S-3													
	Planta Kcl													
	Planta Kcl filtro	X	X	X	X	X	X	X	X					
	H-9													
	H-10													
	Can E-02 BS													
Planta Carn.	X													
No trabajo en el mes										X	X	X	X	X
W-5	HK-1													
	HK-2													
	Can.-Halitas C-2 BS			X	X	X	X	X						

**Tabla N°5
Destino Pozo MOP- Periodo Agosto 2008- Agosto 2009**

Pozos	Destino	Ago. 08	Sep. 08	Oct. 08	Nov. 08	Dic. 08	Ene. 09	Feb. 09	Mar. 09	Abr. 09	May 09	Jun 09	Jul. 09	Ago. 09
	Planta Carn.													
	No trabajo en el mes										X	X	X	X
W-56	HK-1													
	HK-2													
	Can.-Halitas C-2 BS													
	Can.- Halitas S-3			X		X	X							
	Planta Kcl													
	Planta Kcl filtro													
	PC-1							X	X					
	H-10													
	Can E-02 BS													
	Planta Carn.	X		X	X									
No trabajo en el mes		X								X	X	X	X	X
W-57	HK-1													
	HK-2													
	Can.-Halitas C-2 BS													
	Can.- Halitas S-3									X				
	Planta Kcl													
	Planta Kcl filtro	X	X	X	X	X	X	X	X					
	H-9													
	H-10													
	Can E-02 BS													
	Planta Carn.													
No trabajo en el mes										X	X	X	X	
W-58	HK-1													
	HK-2													
	Can.-Halitas C-2 BS													
	Can.- Halitas S-3				X			X						
	Planta Kcl													
	Planta Kcl filtro	X	X		X	X	X		X					
	H-9													
	H-10													
	Can E-02 BS													
	Planta Carn.													
No trabajo en el mes			X						X	X	X	X	X	
W-59	HK-1													
	HK-2													
	Can.-Halitas C-2 BS	X	X	X				X	X					
	Can.- Halitas S-3							X	X					

5. Hoja de vida de pozos

A continuación se presentan la hoja de vida de cada pozo, tanto para el sistema SOP como el MOP. En ella se indica la fecha, estado, serie flujómetro, lectura, comentario de cada pozo que se encuentra operativo. En el anexo 3 se encuentra un listado con los pozos que no se encuentran operativos, indicando la fecha desde la cual no se encuentran operativos.

6. ANEXO I

Reinyección Indirecta

A continuación se detalla el cálculo de la Reinyección Indirecta, de acuerdo a la "Metodología de cálculo de reinyección de salmuera a través de la torta de sales de descarte de KCL", indicada en carta MA 029/03, la expresión acordada en el informe para calcular la salmuera que se reinyecta en forma indirecta en los acopios es la siguiente:

$$V = V1 - (V2 + V3), \text{ donde}$$

V = Salmuera infiltrada

V1= Volumen de salmuera contenida en la pulpa

V2= Evaporación de área expuesta

V3= Evaporación área impregnada

Todos los valores son medidos como flujo, es decir, el volumen por unidad de tiempo. En las siguientes ecuaciones se detalla cada uno de los términos:

$$V1 = \frac{V_{pulpa}}{\left(1 + \frac{\% pp}{1 - \% pp} * \frac{\rho_{salm}}{\rho_{NaCl}}\right)}$$

$$V2 = A_{Salm.Exp} * Ev * F1$$

$$V3 = A_{Salm.Imp} * Ev * F1 * F2, \text{ donde,}$$

V_{pulpa} = Flujo volumétrico de pulpa a descarte.

%pp= Porcentaje de sólido en peso de la pulpa de descarte.

ρ_{salm} = Densidad de la salmuera, considerada como valor promedio igual a 1,23 [Ton/m3].

ρ_{NaCl} = Densidad de la sal, cuyo valor medio es de 2,16 [Ton/m3].

$A_{Salm.Exp}$ = Área de salmuera expuesta.

$A_{Salm.Imp}$ = Área de salmuera impregnada, valor RI MOP es 31.250 m² y para SOP 25.000 m².

Ev= Evaporación de tanque medida en estación meteorológica Salar.

F1 y F2= Factores adimensionales definidos en documentos oficiales MA029/03 y MA038/03

F1= 0.4767; F2= 0.3333

Tabla N°1
Cálculo de Reinyección Indirecta SOP

	Ago-08	Sep-08	Oct - 08	Nov-08	Dic-08	Ene-09	Feb - 09	Mar-09	Abr-09	May-09	Jun -09	Jul-09	Ago -09
N° días del mes	19	30	31	30	31	31	28	31	30	31	30	31	12
Horas/día	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24
Evap. estación meteorológica Salar (mm/día)	6,05	7,87	10,36	12,49	11,99	12,15	11,32	9,66	6,97	3,93	3,05	3,11	3,40
Volumen pulpa de descarte (m ³ /mes)	107.434	129.853	139.431	132.168	175.347	160.178	173.984	173.061	159.345	103.397	176.371	154.025	63.631
%p/p sólido en pulpa (%)	11,16	11,16	11,16	11,16	11,16	11,16	11,16	11,16	11,16	11,16	11,16	8,6	9,77
Volumen salmuera (m ³ /mes)	100.273	121.198	130.137	123.359	163.660	149.502	162.387	161.526	148.724	96.505	164.615	146.204	59.941
Área laguna en base de la torta (m ²)	5.000	5.000	5.000	2.256	5.430	2.835	2.835	2.835	2.835	2.835	2.309	5.079	13.822
	274	563	765	403	963	509	429	405	283	164	101	233	269
Evaporación área expuesta (m ³ /mes)													
Evaporación área impregnada (m ³ /mes)	456	939	1.276	1.488	1.477	1.496	1.260	1.190	831	483	363	383	162
Infiltración en pozas (m ³ /mes)	18.807	30.336	29.411	26.269	27.224	27.056	22.850	24.936	26.001	25.719	24.523	27.241	10.438
Reinyección indirecta total (m ³ /mes)	118.350	150.033	157.507	147.737	188.444	174.553	183.548	184.867	173.611	121.577	188.674	172.829	69.948

Tabla N°2
Cálculo de Reinyección Indirecta MOP

	Ago-08	Sep-08	Oct - 08	Nov-08	Dic-08	Ene-09	Feb - 09	Mar-09	Abr-09	May-09	Jun -09	Jul-09	Ago -09
N° días del mes	19	30	31	30	31	31	28	31	30	31	30	31	12
Horas/día	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24
Evap. estación meteorológica (mm/día)	6,05	7,87	10,36	12,49	11,99	12,15	11,32	9,66	6,97	3,93	3,05	3,11	3,40
Volumen pulpa de descarte (m ³ /mes)	277.469	418.827	461.433	434.447	449.147	431.003	381.570	329.748	350.920	454.647	507.007	314.816	137.083
%p/p sólido en pulpa (%)	21,94	22,62	22,32	21,88	25,10	26,86	26,29	17,27	15,20	13,87	12,81	10,37	9,39
Volumen salmuera=V1 (m ³ /mes)	239.215	358.914	396.584	374.533	377.130	356.270	317.154	294.394	318.311	416.028	467.699	29.2305	129.407
Área laguna en base de la torta (m ²)	23.439	25.914	22.890	18.884	24.051	23.205	17.963	12.396	9.853	9.853	14.682	11.443	11.924
Evaporación área expuesta (m ³ /mes)	1.695	3.761	4.652	4.712	5.593	5.512	3.849	2.841	1.730	1.007	966	869	378
Evaporación área impregnada (m ³ /mes)	571	1.173	1.594	1.860	1.846	1.870	1.575	1.487	1.039	604	454	478	203
Infiltración en pozas (m ³ /mes)	20.520	33.328	35.426	34.300	36.178	37.164	35.719	40.918	39.972	42.044	39.581	40.394	15.655
Reinyección indirecta total (m ³ /mes)	257.469	387.308	425.764	402.261	405.869	386.052	347.449	331.011	355.514	456.461	505.860	334.277	144.481

7. ANEXO II

Reinyección Directa

A continuación se detalla el cálculo de la reinyección directa, en la carta MA 038/03 (Cálculo del factor de evaporación para salmuera expuesta), se presentan las expresiones convenidas para calcular el volumen de salmuera que se reinyecta en forma directa. A continuación se presenta las expresiones más representativas para dicho cálculo:

$$V = V1 - V2, \text{ donde}$$

V = Salmuera que se reinyecta en forma directa

V1= Salmuera destinada a Salar.

V2= Evaporación de área expuesta

Todos los valores medidos como flujo, es decir, volumen por unidad de tiempo. En las siguientes ecuaciones se detalla cada uno de los términos:

$$V2 = A_{Salm.Exp} * Evp$$

$$Evp = Fb * Ev * Act * (1,098 - 0,4124 * Act) / 1000, \text{ donde}$$

Evp= Evaporación puntual de salmuera, medida en [m/día]

A_{Salm.Exp}= Área de salmuera expuesta, medida en [m²]

Fb= Factor de Batea, el cual es 0.70

Ev= Evaporación de tanque medida en estación meteorológica Salar, medida en [mm/día].

Act= Actividad. Valor adimensional calculado en función de la concentración de iones. Su expresión está definida en el documento MA038/03.

Tabla N° 1
Calculo de Reinyección Directa SOP

	Ago-08	Sep-08	Oct - 08	Nov-08	Dic-08	Ene-09	Feb - 09	Mar-09	Abr-09	May-09	Jun -09	Jul-09	Ago -09
N° días del mes	19	30	31	30	31	31	29	31	30	31	30	31	12
Horas/día	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24
Evap. Estación meteorológica (mm/día)	6,05	7,87	10,36	12,49	11,99	12,15	11,32	9,66	6,97	3,93	3,05	3,11	3,40
Salmuera en punto de reinyección (m ³ /mes)	59.137	33.494	71.404	37.750	44.241	42.165	9.823	71.941	90.642	174.201	216.749	302.461	116.788
Actividad (promedio ponderado mensual)	0,46	0,44	0,49	0,44	0,43	0,43	0,38	0,44	0,43	0,56	0,60	0,59	0,61
Área espejo (m ²)	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	1101	1101	1101
Evap. Área expuesta (m ³ /mes)	0,5	0,5	1,2	0,7	0,7	1,0	0,2	1,2	1,0	0,7	36,1	37,2	16,2
Reinyección directa (m ³ /mes)	59.137	33.494	71.403	37.750	44.240	42.164	9.823	71.940	90.641	174.200	21.673	302.424	116.772

Tabla N°2
Calculo de Reinyección Directa MOP

	Ago-08	Sep-08	Oct - 08	Nov-08	Dic-08	Ene-09	Feb - 09	Mar-09	Abr-09	May-09	Jun -09	Jul-09	Ago -09
N° días del mes	19	30	31	30	31	31	29	31	30	31	30	31	12
Horas/día	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24
Evap. Estación meteorológica (mm/día)	6,05	7,87	10,36	12,49	11,99	12,15	11,32	9,66	6,97	3,93	3,05	3,11	3,40
Salmuera en punto de reinyección (m ³ /mes)	38.530	55.968	11.389	180.826	117.868	155.704	131.295	90.997	128.549	75.532	82.285	0	0
Actividad (promedio ponderada mensual)	0,55	0,59	0,54	0,54	0,58	0,47	0,51	0,52	0,53	0,47	0,49	0	0
Área espejo (m ²)	963	963	963	963	963	963	963	963	963	963	987	0	0
Evap. Área expuesta (m ³ /mes)	37,0	80,6	18,2	110,8	120,8	107,1	91,0	73,7	58,6	31,2	15,3	0	0
Reinyección directa de salmuera (m ³ /mes)	38.493	55.887	11.371	180.715	117.747	155.597	131204	90.923	128.490	75.501	82.270	-	-

8. Anexo III

A continuación se detalla los pozos que no se encuentran operativos.

Pozo	Ultima fecha que se utilizo
TRC	Junio 2005
TRS	Abril 2005
PZ4	Agosto 2006
PZ5	Mayo 2006
W-261	Julio 2006
W-263	Junio 2006
W-280	Diciembre 2003
WE-281	Diciembre 2003
W-320	Marzo 2007
W-357P	Enero 2002
W-43	Octubre 2002
W-51	Diciembre 2004
W-55	Mayo 2005
W-613	Enero 2007
W-81	Septiembre 2006
W-82	Octubre 2003
WE-04	Diciembre 2003
W-11	Noviembre 2002
W-24	Septiembre 2002
W-42	Junio 2005
W-45	Junio 2005
W-64	Diciembre 2003
W-203	Octubre 2002
W-204	Abril 2005
W-205	Abril 2005
W-207	Septiembre 2002
W-208	Septiembre 2002
W-209	Noviembre 2002
W-212	Noviembre 2002
W-213	Noviembre 2002
W-215	Octubre 2003
W-217	Febrero 2003
W-219	Abril 2006
W-223	Septiembre 2003
W-240	Mayo 2005
W-227	Junio 2005
Arpes 02	Marzo 2007