



## MEMORÁNDUM D.S.C. N° 88

**A :** CRISTIÁN FRANZ THORUD  
SUPERINTENDENTE DEL MEDIO AMBIENTE

**DE :** JOSÉ IGNACIO SAAVEDRA CRUZ  
FISCAL INSTRUCTOR - DIVISION DE SANCION Y CUMPLIMIENTO

**MAT. :** COMPLEMENTA SOLICITUD DE RENOVACIÓN DE MEDIDA URGENTE Y  
TRANSITORIA - SQM S.A. "PAMPA HERMOSA"

**FECHA :** 26 de marzo de 2018

---

### I. Nuevos antecedentes disponibles

En virtud de los nuevos antecedentes disponibles, se ha constatado un cambio significativo en la conductividad eléctrica del Puquío N3, por lo que, por medio del presente memorándum, se complementa la solicitud de renovación de medida urgente y transitoria, a fin de analizar dicha situación en particular.

En primer término, cabe señalar que, con fecha 14 de marzo de 2018, SQM S.A. presentó el Tercer Reporte Mensual de Avance de Cumplimiento de Medidas Urgentes y Transitorias (Expediente MP-026-2017), incluyendo los reportes, información y medios de verificación de lo exigido por las letras a), b), c), d), e), y f) del Resuelvo I de la Res. Ex. N° 1845, de 15 de diciembre de 2017, de esta Superintendencia, para el periodo correspondiente al mes de febrero de 2018 y trimestre diciembre-febrero, cuyo reporte corresponde efectuar con una frecuencia mensual y trimestral, respectivamente.

En este sentido, es preciso señalar que la solicitud de renovación de las medidas urgentes y transitorias, decretadas mediante la citada Res. Ex. N° 1845/2017, fue ingresada por esta Superintendencia ante el Primer Tribunal Ambiental, con fecha 14 de marzo de 2018. Sobre el particular, cabe hacer presente que, en el numeral 124 de dicha presentación, esta Superintendencia advirtió que: *"Cabe hacer presente que, respecto del Puquío 3, del análisis de los antecedentes remitidos por la empresa, se observa que la conductividad eléctrica ha evolucionado con una tendencia al alza, situación que se considera es un comportamiento anormal. Por lo anterior, esta Superintendencia esperará el Tercer Reporte Mensual de Cumplimiento de las MUT, a fin de analizar la procedencia de medidas especiales para tal puquío, en caso de que corresponda."*

El segundo documento ingresado por la empresa, con fecha 15 de marzo de 2018, se solicita se tengan presente una serie de consideraciones que, a su juicio, son relevantes al evaluar la continuidad de las medidas decretadas. En lo medular, la empresa señala que, considerando el estado de ejecución de las medidas urgentes y transitorias decretadas a través de la Res. Ex. N° 1485/2017, así como los efectos observados, especialmente asociados a la detención de la inyección, se concluye que: (i) Se requiere para el desarrollo de estos estudios de un tiempo mayor



a los tres meses de duración de las medidas urgentes y transitorias, conforme los cronogramas presentados en Anexo I del Primer Informe Mensual; (ii) Se requiere revisar la medida de la letra a), en especial, en cuanto implica la detención de la inyección, procediendo al restablecimiento de la extracción de agua autorizada por la RCA N° 890/2010 desde los pozos ubicados en el Salar de Llamara, con el objeto de contar con el caudal necesario para inyección conforme a la medida de mitigación del Considerando N° 7.1.1 de dicha RCA. En definitiva, en esta presentación, la empresa solicitó tener por informado el estado de ejecución de las medidas decretadas mediante la Res. Ex. N° 1485/2017 y tener presente las consideraciones expuestas para efectos de evaluar la continuidad de la medida, accediendo a las siguientes modificaciones: a) Que se ajuste la vigencia de la medida al tiempo requerido para la elaboración de los estudios, según cronogramas presentados en Anexo I del Primer Informe Mensual; b) Que se reestablezca la extracción de agua autorizada por la RCA N° 890/2010 desde los pozos ubicados en el Salar de Llamara, con el objeto de contar con el caudal necesario para inyección conforme a la medida de mitigación del Considerando N° 7.1.1 de dicha RCA.

Adicionalmente, cabe tener presente que, con fecha 15 de marzo de 2018, el Primer Tribunal Ambiental determinó que, previo a resolver (la solicitud de renovación de las medidas urgentes y transitorias), se decreta la diligencia de visita a los sectores cuya solicitud ha sido presentada por la SMA para el día viernes 16 de marzo del año en curso. Dicha diligencia de visita fue realizada en los términos previstos por el Primer Tribunal Ambiental.

Posteriormente, con fecha 20 de marzo de 2018, SQM S.A. acompañó ante esta Superintendencia una serie de documentos, requeridos por el Primer Tribunal Ambiental, a saber: (i) Gráficos históricos de conductividad eléctrica de los puquíos N1, N2, N3 y N4; (ii) Gráfico consolidado de nivel de agua en regletas sector Puquíos; (iii) Imágenes captadas mediante uso de dron de los puquíos correspondientes a los meses de octubre y diciembre de 2017, y enero y febrero de 2018.

## **II. Sobre el nivel de agua y conductividad eléctrica en los puquíos del Salar de Llamara**

### Respecto al Puquío 1:

Se observa que el nivel del agua ha bajado 2,6 cm entre el 13 de diciembre de 2017 y el 28 de febrero de 2018, con un comportamiento que se proyecta al descenso, no obstante, para este Puquío no se estableció en la evaluación ambiental un valor mínimo del nivel del agua con el que realizar una comparación. Por su parte, respecto a la conductividad eléctrica, desde antes del inicio de la MUT, ésta se encontraba bajo el umbral mínimo de la RCA con un comportamiento a la baja que se mantiene hasta la fecha, es decir, el agua presenta una menor salinidad.

Lo anterior, se considera un comportamiento de suma relevancia a estudiar, toda vez que condiciones de menor salinidad en el agua ponen en riesgo el equilibrio del ecosistema microbiano del Puquío 1. Por lo anterior, a juicio de esta Superintendencia, no corresponde ni se justifica reanudar la inyección de agua en este Puquío, mientras no se pueda controlar la calidad del agua a inyectar, toda vez que la inyección que actualmente puede realizar la empresa, sólo generaría el

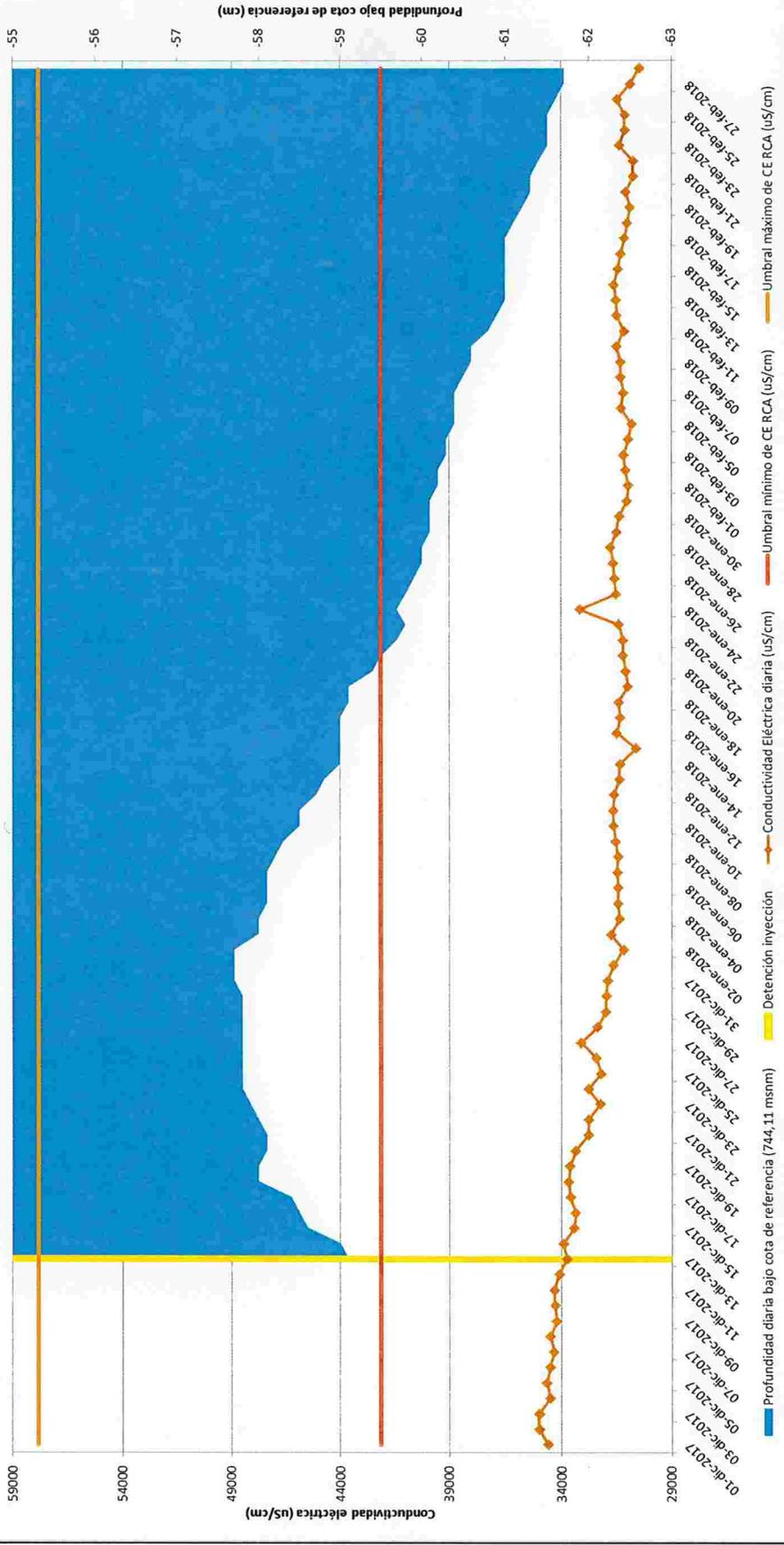




efecto de diluir aún más el agua del puquio, generando una condición menos salina. Lo anterior, se refleja en el gráfico a continuación.



**Evolución del Nivel de Agua y la Conductividad eléctrica del Puquío 1**





## Respecto al Puquío 2:

Se observa que el nivel del agua ha bajado 2,8 cm desde la fecha de la resolución que ordena la MUT (15 de diciembre de 2017) al 28 de febrero de 2018, con un comportamiento que se proyecta al descenso, encontrándose, al 28 de febrero de 2018, 1,6 cm bajo el umbral mínimo de agua establecido en la RCA. Por su parte, respecto a la conductividad eléctrica, desde antes del inicio de la MUT, ésta se encontraba bajo el umbral mínimo de la RCA, con un comportamiento al aumento que se mantiene hasta la fecha.

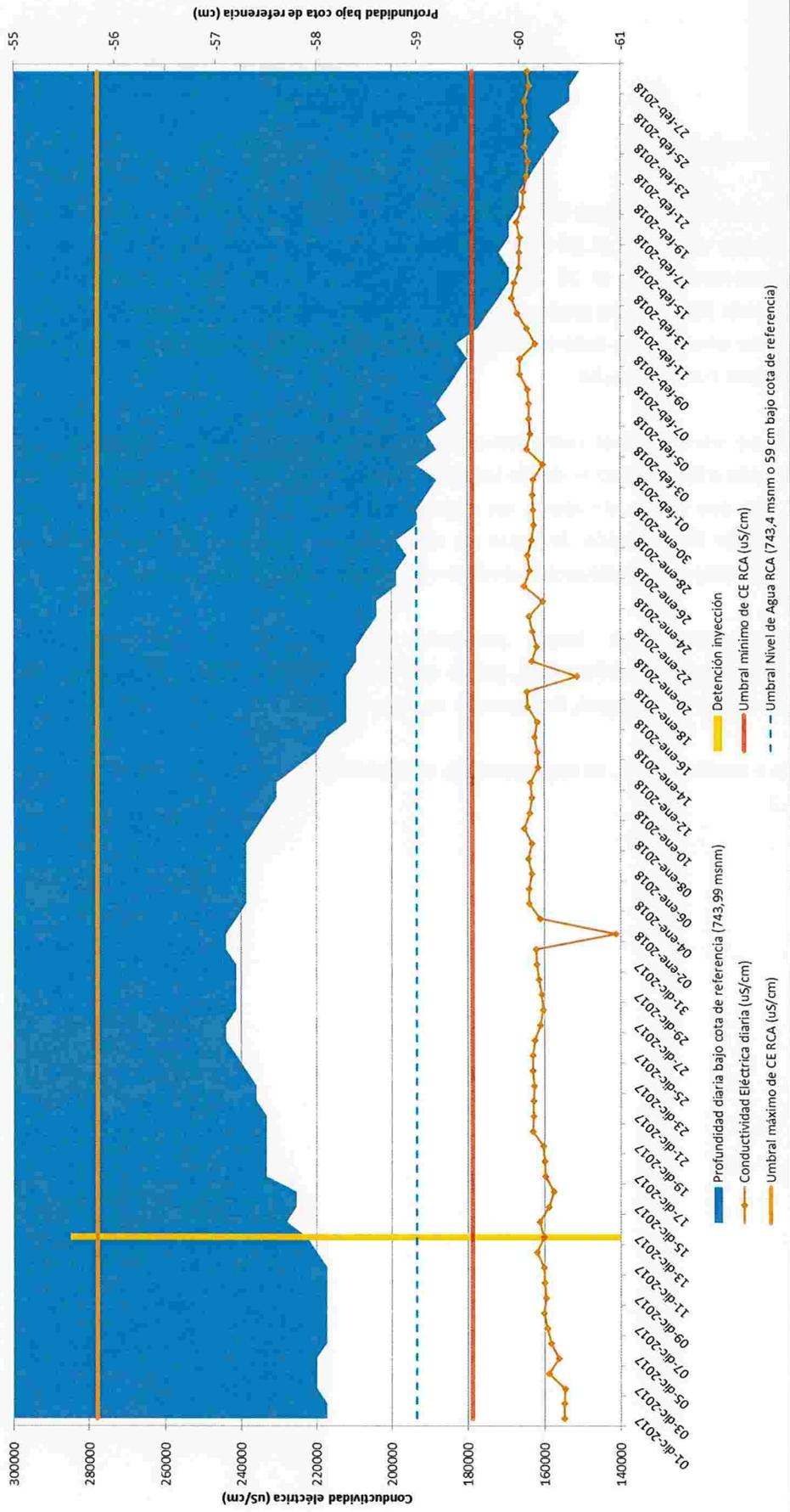
Lo anterior, se considera el comportamiento esperable del sistema, es decir que la salinidad aumente debido a la concentración de las sales producida por una disminución del volumen de agua del Puquío. En ese orden de ideas, en opinión de esta Superintendencia, no corresponde ni se justifica reanudar la inyección de agua en este Puquío, toda vez que la CE se encuentra bajo el mínimo establecido en la evaluación ambiental, aunque con una leve tendencia al aumento.

Adicionalmente, hay que tener presente que este Puquío se encuentra conectados hidrogeológicamente con el Puquío 1, por lo que cualquier inyección de agua en estos Puquios debe ser analizado de forma integral, incluyendo su interrelación.

En el gráfico a continuación, se representa la evolución del nivel de agua y la conductividad eléctrica del Puquío 2.



## Evolución del Nivel de Agua y la Conductividad eléctrica del Puquio 2



Respecto al Puquío 3:

Se observa que el nivel del agua ha bajado 17 cm, desde la fecha de la resolución que ordena la MUT (15 de diciembre de 2017) al 28 de febrero de 2018, con un comportamiento que se proyecta al descenso, encontrándose, al 28 de febrero de 2018, 13,6 cm bajo el umbral mínimo de agua establecido en la RCA. Por su parte, respecto a la conductividad eléctrica, desde antes del inicio de la MUT, ésta se encontraba sobre el umbral máximo de la RCA, con un comportamiento relativamente estable. No obstante lo anterior, posterior a la detención de la inyección de agua, la CE ha tenido un aumento significativo, presentando valores de CE superiores a la situación previa a la MUT, con un máximo de 175.800 uS/cm, mostrando hacia finales de febrero un cambio en el punto de inflexión y se presume que alcanzará durante marzo valores de estabilización.

Sin embargo, respecto de la alta conductividad registrada, se hace presente que el estudio de Contreras y Farias (2013)<sup>1</sup> registró valores de 191 mS/cm (equivalente a 191.000 uS/cm), muy por sobre el valor máximo constatado durante el periodo de vigencia de la MUT, por lo que se considera que, si bien es una conductividad eléctrica mayor a la registrada en periodos previos a la implementación de la MUT, ésta ya es conocida por el sistema.

Cabe entonces hacer presente lo indicado en ese estudio respecto a la caracterización fisicoquímica realizada en los Puquios, *“En cuanto a la salinidad y conductividad, se encontró que la conductividad fue menor (en 14 mS/cm) en LL 1 respecto de LL2 (Figura 2.1). La salinidad fue alta en ambas estaciones, en LL2 alcanzando los 70 g/L, mientras que en LL 1 superó este valor, el cual es el máximo de cuantificación que ofrece el equipo de medición. En general se pudo extraer que la relación existente entre estos dos parámetros es directa y responde a las altas magnitudes obtenidas.”* Cabe hacer presente, que para efectos de dicho estudio, el Puquío 3 fue denominado como “Llamara II” y “LL-2” y el Puquío 2 fue denominado como “Llamara I” o “LL1”.

Parámetro	Unidades	Llamará I					Llamará II	Coposa	Cejar	Pujsa
		Pozo I		Pozo II						
		LL1	Tap1- S	Tap1- F	Tap2-S	Tap2-F				
Temperatura	°C	18,6	23,3	36,5	21,0	27,4	28,6	19,8	21,8	10,8
pH	-	7,9	8,0	7,6	8,3	7,6	8,0	9,8	8,2	9,28
Oxígeno disuelto	mg/L	3,5	3,9	0,7	4,0	1,8	0,7	2,6	1,4	0,9
Salinidad	g/L	ofl	65,0	OFL	56,0	-	70,0	3,3	OFL	70
Conductividad	mS/cm	177	98	152	83	143	191	6	161	138

OFL: estación donde se superó el máximo otorgado por el equipo.

Fuente: Tabla 2.3-1 Informe Ecosistemas Microbianos del Salar de Llamara Proyecto “Pampa Hermosa” - Anexos.

Por consiguiente, se concluye que era un comportamiento predecible el descenso del nivel del agua y el cambio en la CE, no obstante, tanto la desecación como el aumento de la CE en los niveles

<sup>1</sup> Informe Ecosistemas Microbianos del Salar de Llamara Proyecto “Pampa Hermosa”, Julio 2013. Disponible en [http://seia.sea.gob.cl/externos/fiscalizacion/archivos/digital\\_\\_idExp3083858\\_idFis23806.zip](http://seia.sea.gob.cl/externos/fiscalizacion/archivos/digital__idExp3083858_idFis23806.zip)

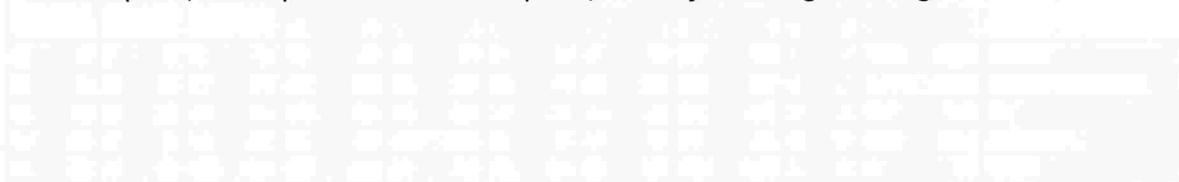


presentados durante febrero son situaciones de estrés conocidas por el sistema. Lo anterior, necesariamente exige contar con un mayor nivel de información sobre el comportamiento que tendrá el sistema y mayor atención respecto al monitoreo realizado por la empresa, por tanto, en base a los principios preventivo y precautorio, se hace necesario tomar medidas específicas de seguimiento de la CE.

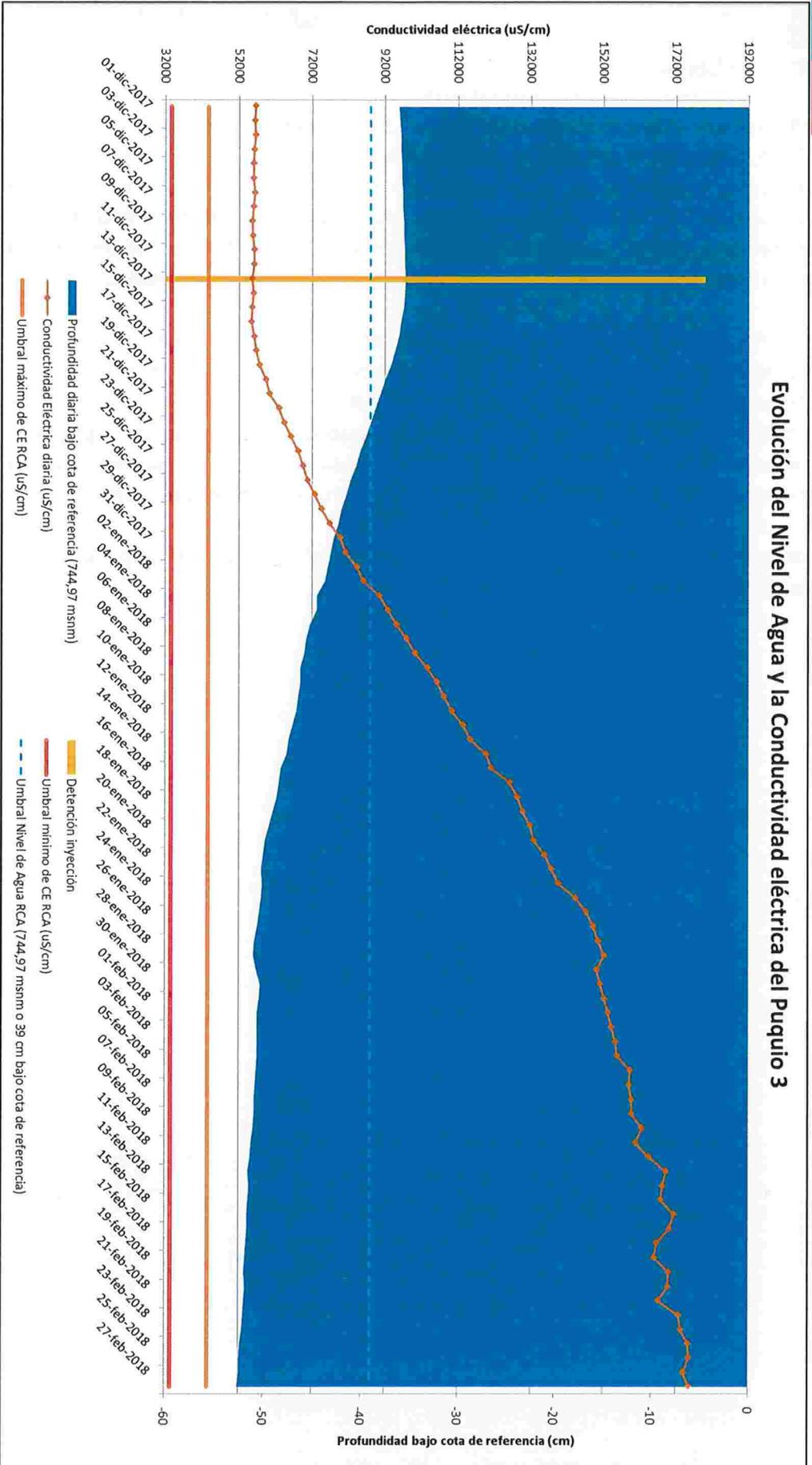
Cabe hacer presente que, revisadas las fotografías 26 de febrero de 2018 (monitoreo fotográfico mensual de los 4 Puquios), no se observan cambios visuales significativos en el espejo de agua de los puquios 1, 2 y 4. No obstante, se observa una disminución del espejo de agua del Puquio 3, lo que es consistente con los valores de nivel de agua reportados por la empresa. Con todo, pese a que el nivel de agua ha disminuido en mayor magnitud en el Puquio 4, en este último, no se observa un cambio relevante en el espejo de agua, lo cual puede explicarse por la formación de estas lagunas, en específico debido a que el Puquio 3 presenta más zonas de "playa" que el Puquio 4. a continuación, se grafica la disminución del espejo de agua en el Puquio 3.



Por otra parte, el comportamiento del Puquio 3, se refleja en la siguiente figura.



### Evolución del Nivel de Agua y la Conductividad eléctrica del Puzo 3





#### Respecto al Puquío 4:

Se observa que el nivel del agua ha bajado 22,9 cm, desde la fecha de la resolución que ordena la MUT (15 de diciembre de 2017) al 28 de febrero de 2018, con un comportamiento que se proyecta al descenso, encontrándose, al 28 de febrero de 2018, 20,2 cm bajo el umbral mínimo de agua establecido en la RCA. Por su parte, respecto a la conductividad eléctrica, ésta se encuentra dentro de los rangos autorizados ambientalmente, observándose durante enero un comportamiento al alza que, durante el mes de febrero, tuvo un punto de inflexión hacia la estabilidad.

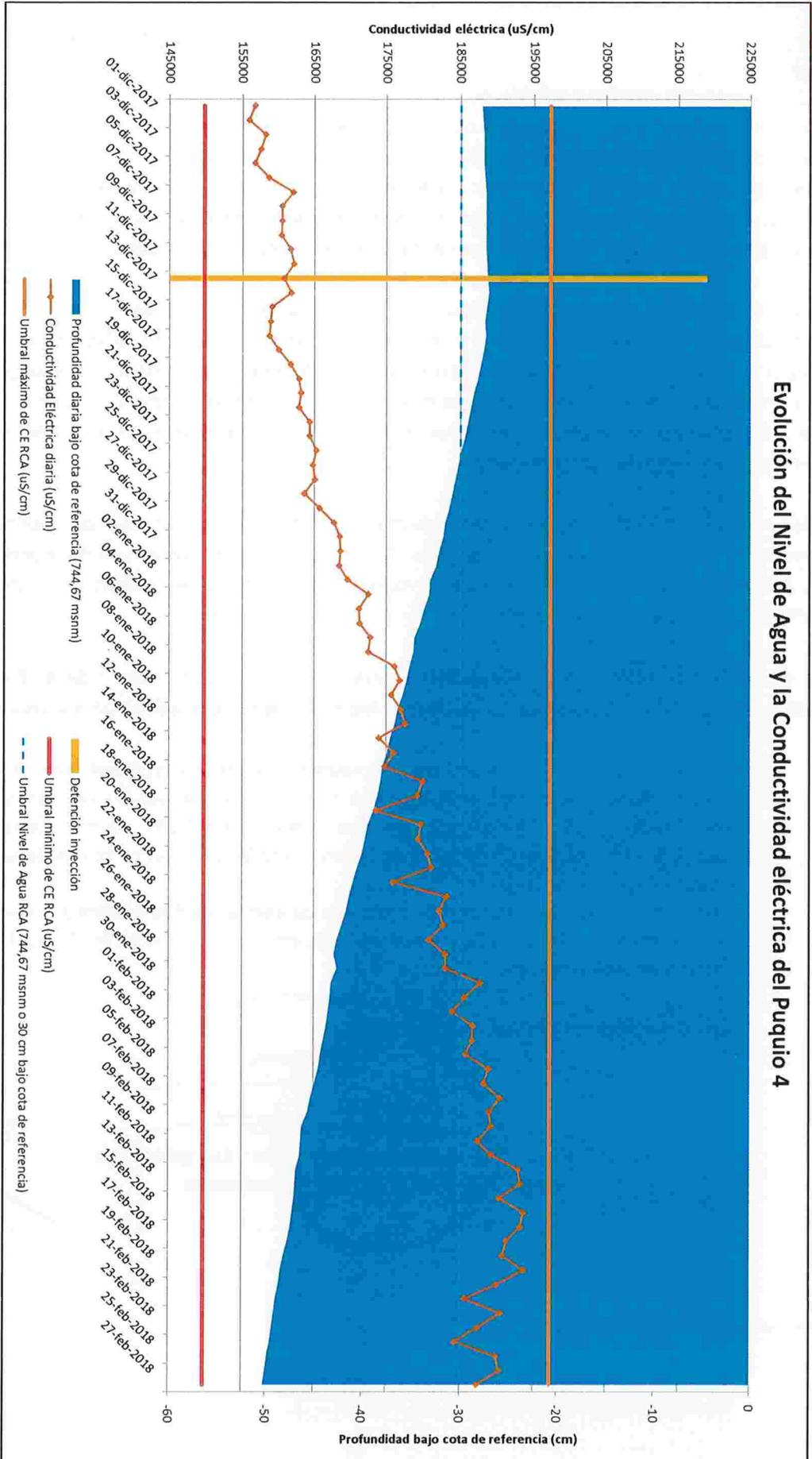
Lo anterior, se considera como un comportamiento esperable del sistema, es decir, que la salinidad aumente debido a la concentración de las sales producida por una disminución del volumen de agua del Puquío. Adicionalmente, el comportamiento observado es que la CE se está estabilizando. En ese orden de ideas, es de opinión de esta Superintendencia que no corresponde ni se justifica reanudar la inyección de agua en este Puquío, toda vez que la CE se encuentra dentro de los umbrales autorizados ambientalmente, presentando una estabilidad en su evolución en el tiempo.

El comportamiento del nivel de agua y la conductividad eléctrica del Puquío 4, se puede observar en la figura a continuación.





**Evolución del Nivel de Agua y la Conductividad eléctrica del Puzquio 4**



En base a lo expuesto, el comportamiento de las variables ambientales de interés para este procedimiento de medidas urgentes y transitorias, no permite concluir que la detención de la inyección de la barrera hidráulica, conlleva necesariamente al aumento de la conductividad eléctrica, situación que se evidencia en el Puquío 1, de manera diametralmente opuesta a la acontecida en el Puquío 3. De igual manera, la situación que se presenta en el Puquío 3, sobre la conductividad eléctrica, no es del todo anómala, conforme los datos que se exponen en el Informe del año 2013 (Farías y Contreras), presentado por la empresa, en cumplimiento de la RCA N° 890/2010.

En definitiva, revisados los antecedentes expuestos, a juicio de la División de Sanción y Cumplimiento, no corresponde acoger la solicitud de SQM S.A., respecto de la autorización de reestablecer la extracción de agua autorizada por la RCA N° 890/2010 desde los pozos ubicados en el Salar de Llamara, con el objeto de contar con el caudal necesario para inyección conforme a la medida de mitigación del Considerando N° 7.1.1 de dicha RCA, por cuanto dicha autorización no permite asegurar la protección del objeto de protección ambiental que justifica las medidas urgentes y transitorias decretadas.

En particular, respecto del Puquío 3, se requieren de mayores antecedentes que permitan ponderar la idoneidad de la reinyección, en los términos solicitados por la empresa. Por lo tanto, resulta necesario esperar los resultados del monitoreo respectivos del mes de marzo de 2018, a fin de analizar el ajuste de las medidas urgentes y transitorias, según corresponda.

En síntesis, del análisis realizado, en especial sobre la evaluación del comportamiento de la CE y el Nivel de Agua de los Puquios, se sugiere la adopción de las siguientes medidas específicas, adicionales a las ya solicitadas:

- i) Solicitar al empresa la remisión de todos los registros históricos de monitoreo de nivel de columna de agua en regletas, conductividad eléctrica e inyecciones realizadas de todos los Puquios, en formato Excel. Lo anterior, deberá ser remitido por correo electrónico ([reporte.medidas@sma.gob.cl](mailto:reporte.medidas@sma.gob.cl)) después de 5 días desde la notificación de la resolución que renueva la medida urgente y transitoria.
- ii) Aumentar la frecuencia de remisión de los datos de conductividad eléctrica y nivel a cada 10 días, debiendo éstos ser remitidos de forma consolidada, en un archivo Excel, mediante correo electrónico a [reporte.medidas@sma.gob.cl](mailto:reporte.medidas@sma.gob.cl).

Sin otro particular, le saluda atentamente,

  
Fiscal Instructor de la División de Sanción y Cumplimiento  
Superintendencia del Medio Ambiente



AEG

C.C.:

- División de Sanción y Cumplimiento.