

**MAT.:** 1. Sexto Reporte Mensual de avance de cumplimiento de Medidas Urgentes y Transitorias; 2. Acompaña documentos.

**ANT.:** Resolución Exenta N° 473, de 24 de abril de 2018, Ordena medidas urgentes y transitorias.

**REF.:** Expediente **MP-026-2017**

Santiago, 07 de Junio de 2018

**Cristian Franz Thorud**

Superintendente de Medio Ambiente

Presente



**JULIO GARCÍA MARÍN**, apoderado en representación de **SQM S.A.**, domiciliados para estos efectos en Badajoz 45, Piso 8, Las Condes, y encontrándonos dentro de plazo, con el objeto de dar cumplimiento a lo instruido en Resuelvo I de la Resolución Exenta N° 473, de 24 de abril de 2018, notificada por carta certificada, por medio de la presente se hace entrega, en formato físico y digital, de los reportes, información y medios de verificación exigidos por las letras c), d) e), f), e), g), h), i), j) y l) del Resuelvo I del acto administrativo referido, para el período correspondiente al mes de mayo de 2018, cuyo reporte corresponde efectuar con una frecuencia mensual y trimestral.

Conforme a lo indicado en la Res. Ex. N° 473/2018, este reporte se remite dentro de los primeros cinco días hábiles del mes siguiente al aquél que se reporta.

- a) Clausura temporal y parcial del sector de pozos de extracción de agua de SQM S.A. (pozos 2HENOC, 2PL2, 2PL3, 3X-14A, 3X-16A, 3X-S7 y X17A), ubicados en el Salar de Llamara, y la detención de la inyección de agua en la barrera hidráulica, considerando la inyección solo en el puquío N3 y N4 de unos 21 L/s en su conjunto, o en su defecto, establecer un aporte gradual de agua que permitan su recuperación en el más breve plazo posible hasta el nivel observado antes de la medida urgente y transitoria decretada. Este caudal debiese ser restado de los 124,7 L/ s que formaron parte de la MUT.

Durante el período reportado, se ha dado pleno cumplimiento a la clausura temporal y parcial decretada, deteniendo la extracción, salvo en lo necesario para la inyección de los puquios N3 y N4 -que se ha retomado en forma gradual-, manteniendo, por su parte, la detención de la inyección de agua en los pozos de inyección asociados a los puquíos N1 y N2.

La evidencia que permite acreditar lo expresado se presenta en la letra d).

- b) El titular deberá implementar, dentro del plazo de treinta días, un sensor de conductividad eléctrica que permita medir en línea y reportar en tiempo real a la SMA dichos valores para cada uno de los puquíos. En este mismo orden de ideas, los valores de extracción de aguas desde los pozos de extracción e inyección deben ser reportados en línea en tiempo real esta Superintendencia. Lo anterior, para el debido control de la medida, en función de las distintas configuraciones que utiliza el titular para gestionar sus recursos hídricos.

Dicha medición en línea deberá realizarse bajo las siguientes condiciones:

- (i) El sensor deberá estar ubicado en el mismo lugar donde actualmente se encuentra la regleta de medición de niveles en cada puquío. De ser necesario, se podrá considerar un radio de 50 cm. desde dicha regleta, que es -por lo demás- el

punto donde se mide in situ la conductividad eléctrica a través de la sonda multiparámetro;

(ii) La escala de tiempo real en que debe realizarse la medición es de una hora;

(iii) La medición deberá entenderse como complementaria, por lo tanto, es adicional a la medición diaria de conductividad eléctrica que efectúa el titular en conformidad a lo establecido en su autorización ambiental respectiva y, a lo señalado en el "Diseño Conceptual de la Medida de Mitigación" del Anexo II de la Adenda N° 3 asociada a la RCA N° 890/2010; y, (iv) El valor que representará el valor diario, corresponderá al promedio horario (+/- una desviación estándar), para el set de datos de 24 horas.

Sobre lo mismo, se hace necesario la entrega de los datos de la medición señalada con una representación gráfica de los promedios diarios y su variabilidad (o) para cada puquío en formato Excel, con una frecuencia semanal.

En primer término, estimamos necesario hacer presente que con fecha 24 de mayo de 2018, en conformidad a lo expresado en reunión de fecha 14 de mayo, se hicieron presente a Ud. una serie de consideraciones técnicas respecto a la implementación de lo indicado en esta parte de la Res. Ex. N° 473/2018, que implicaban impedimentos y dificultades respecto al oportuno y debido cumplimiento de lo ordenado. Reiteramos respetuosamente nuestra solicitud de considerar lo expresado y, si lo tiene a bien, someter dichas consideraciones al juicio del Ilustre Primer Tribunal Ambiental, que se pronunció sobre dichos aspectos al autorizar la medida urgente y transitoria de la letra a).

Expresado lo anterior, en relación a la implementación de los sensores de conductividad eléctrica, podemos informar que estos se encuentran instalados en la posición requerida en cada uno de los puquíos, trabajos que se concluyeron el pasado 29 de mayo de 2018. Los datos asociados a estos sensores se reportan en la letra c) de esta presentación.

Asimismo, en cuanto a la puesta en línea de los caudales de extracción, los trabajos para implementar lo requerido se encuentran en desarrollo, en conformidad a lo informado en nuestra presentación de 24 de mayo.

- c) **SQM deberá dentro de los primeros cinco días hábiles de cada mes, remitir una planilla donde conste el control de caudales de inyección hacia los puquíos N°3 y N°4, informando en el mismo tenor los valores de conductividad eléctrica que entrega el sensor ya indicado.**

Se presentan los valores de caudales de inyección hacia los puquios N3 y N4, y de conductividad eléctrica, en el Anexo C, en los siguientes términos:

1. Anexo C-1. Se acompaña planilla en formato Excel que presenta los valores de caudal medio diario de inyección en los pozos RN3a y RN3e, correspondientes al puquio N3, y en los pozos RN4A y RN4C, correspondientes al puquio N4, entre el 27 de abril y el 31 de mayo de 2018.
2. Anexo C-2. Se acompaña planilla en formato Excel que presenta los valores de conductividad eléctrica, horaria y diaria, registrados en los puquios N1, N2, N3 y N4, para el período que va entre el 12 de abril y el 31 de mayo. Cabe mencionar que cada serie presenta diverso número de datos, atendida la fecha de instalación sustracción y cambio de posición de los sensores. Asimismo, es importante destacar que, atendida la reciente instalación de los sensores en la posición requerida, su funcionamiento se encuentra en fase de prueba, por lo que se está revisando la precisión de los datos registrados.

- d) **El titular deberá semanalmente remitir fotografías fechadas del totalizador de caudales extraídos asociados a cada pozo, el registro de extracción total del período (m3), el nivel del pozo (msnm) y el caudal instantáneo máximo del periodo (L/ s). En caso de no existir totalizador, estos deberán ser implementados, así como remitir el registro en formato Excel de todas las extracciones realizadas por la empresa, incluyendo las realizadas en sector Sur Viejo y Bellavista.**

Conforme a lo dispuesto por la Superintendencia, se reporta y remite según corresponda, la siguiente información:

1. En el período reportado para esta medida, correspondiente al mes de mayo de 2018, SQM S.A. ha mantenido la suspensión parcial de la extracción de agua desde los pozos 2HENOC, 2PL2, 2PL3, 3X-14A, 3X-16A, 3X-S7 y X17A, como se ha indicado, incrementando gradualmente el caudal de extracción para el solo efecto de reinyección en puntos asociados a los puquios N3 (RN3A y RN3E) y N4 (RN4A y RN4C).

Dicha información ha sido remitida con frecuencia semanal (días viernes), según lo ordena el Resuelvo I letra d) de la Res. Ex. N° 473/2018, al correo electrónico [reporte.medidas@sma.gob.cl](mailto:reporte.medidas@sma.gob.cl). En Anexo D-1, se acompañan correos electrónicos de acuso de recibo de la SMA de fechas 11, 18 y 25 de mayo y 1 de junio. Hacemos presente que el acuso de recibo del reporte semanal del 4 de mayo fue acompañado en el precedente Quinto Informe Mensual (Anexo A-1).

En forma paralela al incremento gradual de la inyección, se irá incrementando el caudal de extracción en función del caudal de inyección de manera de disponer del agua requerida para estos efectos.

2. Asimismo, en el Anexo D-2, se acompañan cadena de correos electrónicos de fecha 1 de junio de 2018 (cadena de correos del 15 de enero de 2018 al 1 de junio de 2018), en el cual se presenta planilla Excel que consolida los reportes semanales (desde el 4 de mayo al 1 de junio) y diarios (desde el 15 de enero al 1 de mayo).

3. En el Anexo D-3 de esta presentación, en formato Excel, se remite informe mensual de extracciones (m<sup>3</sup>), caudal medio (l/s), nivel del pozo (msnm) y el caudal máximo instantáneo (en m<sup>3</sup>/h y en l/s) del periodo mensual correspondiente al mes de mayo de 2018. Este informe incluye todas las extracciones realizadas por la empresa, incluyendo aquellas efectuadas en el Acuífero de Llamara, Sector Bellavista (Acuífero Pampa del Tamarugal) y Acuífero de Sur Viejo.

**e) Ejecución del estudio propuesto en el programa de cumplimiento versión 2, a propósito de la acción 1.9, sobre la calidad del agua que debe ser inyectada en la**

barrera hidráulica. La empresa deberá informar mensualmente a esta Superintendencia, los avances que actualmente pueda tener sobre dicho informe. Para la ejecución del estudio se deberán tener presentes las observaciones realizadas por este Servicio, las cuales han sido expresadas en las reuniones de asistencia y en el expediente judicial que dio origen a esta renovación.

Para estos efectos, se acompaña en Anexo E, Memorándum Técnico "Avance estudio alternativas agua de inyección a los Puquios del Salar de Llamara. Ref. 5020-0000-RH-MMT-003\_0", elaborado por la empresa consultora Arcadis Chile S.A., que presenta un avance del análisis de alternativas para el control de agua de inyección a los puquios del Salar de Llamara.

- f) **Remisión mensual de los resultados del monitoreo diario del nivel de agua y conductividad eléctrica de los 4 puquíos, de acuerdo al monitoreo indicado en el numeral 3 del documento "Diseño Conceptual de la Medida de Mitigación" del Anexo II del Adenda N°3 de la RCA N°890/2010. Los resultados deberán ser remitidos mensualmente, en una planilla en formato Excel que vaya acumulando los datos históricos asociados a cada puquíó.**

De acuerdo a lo ordenado, se remiten con los resultados de monitoreo diario de los parámetros nivel de agua y conductividad eléctrica de cada uno de los cuatro puquíos. Para lo anterior se acompañan los siguientes antecedentes:

- i. Anexo F-1. Planilla en formato Excel que da cuenta del nivel de agua en los puquíos, medido en regletas N1, R3N2, R4N3 y R5N4, correspondiente al período comprendido entre el 01 de diciembre y el 31 de mayo de 2018.
- ii. Anexo F-2- Planilla en formato Excel que da cuenta de valores de conductividad eléctrica de cada uno de los cuatro puquíos, correspondiente al período comprendido entre el 01 de diciembre y el 31 de mayo de 2018.

Como es posible apreciar, al 31 de mayo de 2018, el puquio N1 ha estabilizado su nivel y se confirma que los puquíos N2, N3 y N4 muestran una leve recuperación en sus niveles, manteniéndose por debajo de los umbrales establecidos en la RCA 890/2010, a raíz de la detención de la medida de mitigación el día 15 de diciembre de 2017, en circunstancias que el Considerando 7.1.1 establece que se trata de la *“medida específica (...) que permitirá mantener los niveles de agua superficiales de los Puquíos de tal forma de no afectar la biota acuática y terrestre aledaña a ellos”*.

En relación a la conductividad, en particular, respecto de los valores registrados en el puquio N3, en el período reportado ha disminuido levemente, manteniéndose este parámetro aún en niveles sustancialmente mayores a los registrados previos a la aplicación de la Res. Ex. 1485/2017.

- g) Realizar un monitoreo fotográfico mensual de los 4 puquíos. El monitoreo deberá considerar la realización de fotografías panorámicas fechadas y georreferenciadas para cada uno de los 4 puquios, en una calidad, ángulo y distancia adecuada para identificar visualmente eventuales cambios en el nivel del agua y el entorno de cada puquio. Los resultados, que consistirán en una carpeta con los archivos originales de cada fotografía con sus respectivos metadatos, deberán ser remitidos mensualmente a la SMA.**

Se acompaña a esta presentación una carpeta de archivos originales de cada fotografía con sus respectivos metadatos, los cuales dan cuenta del monitoreo fotográfico de los puquíos N1, N2, N3 y N4, con imágenes panorámicas, originales, fechadas y georreferenciadas, correspondientes al mes de mayo de 2018.

La carpeta de archivos originales se acompaña en el Anexo G-1. Asimismo, en conjunto a lo anterior se presenta, en el Anexo G-2 un Informe que da cuenta de la metodología utilizada y presenta un resumen de las fotografías obtenidas.

- h) Realizar un monitoreo mensual de clorofila a, riqueza y abundancia de cada taxa de fitobentos y fitoplancton en la columna de agua de los puquios N1, N2 (punto T2-23), N3 y N4. El monitoreo deberá ser realizado en base a la misma metodología con la que actualmente se realizan los monitoreos en el punto T2-23 de los mismos parámetros. El informe de resultados deberá ser remitido mensualmente a la SMA, y en relación a la estructura y contenidos mínimos, se deberá cumplir con los estándares establecidos en la Resolución Exenta SMA N° 223/2015**

En Anexo H, se acompaña informe, elaborado por la empresa consultora Fisioaqua, que da cuenta de la realización del monitoreo mensual de clorofila, riqueza y abundancia de cada taxa de fitobentos y fitoplancton en la columna de agua de los puquios N1, N2 (punto T2-23), N3 y N4, correspondiente al mes de mayo de 2018.

Este monitoreo se realizó de acuerdo a la misma metodología de monitoreo y parámetros que para el Punto T2-23, aplicando la estructura, contenidos mínimos y estándares de la Resolución Exenta N° 223/2015 de la Superintendencia del Medio Ambiente, que dicta instrucciones generales sobre la elaboración del plan de seguimiento de variables ambientales, los informes de seguimiento ambiental y la remisión de información al sistema electrónico de seguimiento ambiental.

- i) Realizar un monitoreo trimestral de la unidad de paisaje Puquíos de Llamara en base a una metodología adecuada para zonas áridas. El monitoreo de paisaje deberá permitir evaluar en base a parámetros objetivos los cambios en la calidad visual de la unidad de paisaje de puquíos de Llamara. El informe deberá ser remitido dentro de los primeros 10 días hábiles del mes siguiente a aquél en que se realizó el monitoreo, y en relación a la estructura y contenidos mínimos, se deberá cumplir con los estándares establecidos en la Resolución Exenta SMA N° 223/2015.**

De acuerdo a lo ordenado en este literal, se acompaña en Anexo I-1 el Informe N° 2 del Monitoreo Trimestral de la Unidad de Paisaje Puquíos de Llamara, elaborado por la empresa



consultora Geobiota. Este monitoreo se realizó siguiendo la metodología indicada en la Guía de Evaluación de Impacto Ambiental Valor Paisajístico en el SEIA (2013), que considera supuestos de evaluación específicos para la Macrozona Norte Grande, considerando la presencia extensiva de zonas desérticas (p. 77).

El monitoreo consideró la revisión de 12 puntos de observación previamente determinados, los que fueron comparados con lo observado en el mes de diciembre 2017.

Las carpetas con los archivos originales de las fotografías de mayo del 2018 incorporadas en el informe, con sus respectivos metadatos, se acompaña en el Anexo I-2.

- j) Reportar los avances del análisis metagenómico de las bioevaporitas de los puquíos 1, 3 y 4, mediante secuenciación de ADN de una muestra representativa del sector. La empresa deberá informar mensualmente a esta Superintendencia, los avances que actualmente pueda tener sobre dicho análisis. Para la ejecución del mismo se deberán tener presentes las observaciones realizadas por este Servicio, las cuales han sido expresadas en las reuniones de asistencia y en el expediente judicial que dio origen a esta renovación.**

Se acompaña en Anexo J el Informe de Avance 4 del Estudio Metagenómico de Sistemas de Depositación de Yeso del Salar de Atacama, suscrito por las Dras. Cecilia Demergasso y Lorena Escudero, y el Dr. Alex Echeverría, todos asociados al Centro de Biotecnología de la Universidad Católica del Norte.

Se agregan, asimismo, sus anexos, los que son igualmente incorporados en el archivo pdf del informe principal.

Este informe da cuenta de que se ha completado la base de datos y se ha finalizado el análisis bioinformático de la secuenciación metagenómica de todas las muestras. El informe se refiere a los niveles de similitud y la agrupación de las muestras, dado su taxonomía y asignación funcional, observando, respecto a la taxonomía, que *“la similitud de las muestras supera el 50%, y respecto de la asignación funcional, la similitud supera el 80%”*, y agregando

que *“Se ha llegado a establecer que las comunidades microbianas son determinadas en gran medida por el puquio al que pertenecen, sin embargo, existe una clara tendencia, tanto de acuerdo a la asignación funcional como a la taxonómica a agrupar las comunidades presentes en la capa verde de todas las muestras”*.

- k) La empresa deberá remitir, en un plazo de 20 días hábiles contados desde la notificación de la presente resolución, todos los registros históricos de monitoreo de nivel de columna de agua en regletas, conductividad eléctrica, sólidos disueltos totales e inyecciones realizadas en todos los puquios, en formato Excel.**

Se dio cumplimiento a lo indicado mediante presentación de fecha 29 de mayo de 2018, ingresada vía oficina de partes de la Superintendencia.

- l) La empresa deberá realizar mensualmente un muestreo y análisis del agua de cada puquio, en relación a su composición iónica (Iones mayoritarios Calcio, Magnesio, Potasio, Sulfato, Sodio, Cloruro) y nutrientes, en especial, Nitrógeno orgánico total, Fósforo Total, Carbono orgánico total y Ortofosfato. El muestreo deberá ser realizado en el mismo punto donde se mide la conductividad eléctrica, y a través de una ETFA autorizada por la SMA. En relación a la estructura y contenidos mínimos del informe, se deberá cumplir con los estándares establecidos en la Resolución Exenta SMA N° 223/2015.**

Se presenta en Anexo L, Informe Mensual de monitoreo y análisis de agua en los puquios, elaborado por la empresa consultora Arcadis, que reporta los datos y presenta los análisis de los monitoreos mensuales de hidroquímica realizados por el laboratorio acreditado ANAM (composición iónica y nutrientes), entre el mes de diciembre de 2017 y mayo de 2018, para las mediciones realizadas en la laguna N1 (puquio N1) y en las regletas en los puntos R3N2 (puquio N2), R4N3 (puquio N3) y R5N4 (puquio N4).

\*\*\*

La documentación pertinente se entrega en formato físico y digital, como fuera requerido, conforme a la siguiente ordenación en Anexos que siguen la singularización del Resuelvo I de la Res. 473/2018:

Anexo C

C-1. Planilla valores de caudal medio diario de inyección.

C-2. Planilla valores de conductividad eléctrica, horaria y diaria.

Anexo D

D-1. Correos electrónicos de acuso de recibo de la SMA de fechas 11, 18 y 25 de mayo y 1 de junio de 2018.

D-2. Cadena de correos electrónicos de fecha 1 de junio de 2018 (cadena de correos del 15 de enero de 2018 al 1 de junio de 2018).

D-3. Planilla informe mensual de extracciones mayo 2018.

Anexo E

Memorándum Técnico "Avance estudio alternativas agua de inyección a los Puquios del Salar de Llamara. Ref. 5020-0000-RH-MMT-003\_0".

Anexo F

F-1. Planilla monitoreo diario nivel de agua en los puquíos.

F-2. Planilla monitoreo diario conductividad eléctrica en los puquíos.

Anexo G

G-1. Archivos fotografías monitoreo puquios mayo 2018.

G-2. Informe Fotográfico mayo 2018.

Anexo H

Informe que da cuenta de la realización del monitoreo mensual de clorofila, riqueza y abundancia de cada taxa de fitobentos y fitoplancton en la columna de agua de los puquíos N1, N2 (punto T2-23), N3 y N4.

Anexo I

I-1. Informe N° 2 del Monitoreo Trimestral de la Unidad de Paisaje Puquíos de Llamara.

I.2. Archivos originales de las fotografías incorporadas en el informe.

Anexo J

Informe de Avance 4 del Estudio Metagenómico de Sistemas de Depositación de Yeso del Salar de Atacama.

Anexos 1-13 en formato html visualizables en la plataforma bioinformática Krona.

Anexo L

Informe Mensual de monitoreo y análisis de agua en los puquíos.

\*\*\*

Con el mérito de lo expuesto, solicito se tenga por acompaña a esta presentación los informes, reportes y medios de verificación solicitados, y, en consecuencia, tener por cumplido lo ordenado respecto al sexto reporte de avance de cumplimiento de las medidas urgentes y transitorias, en los términos dispuestos en el Resuelvo I de la Resolución Exenta N° 473, de 24 de abril de 2018.

Desde ya, manifestamos nuestra disposición para aclarar o complementar cualquier aspecto del presente reporte.

Sin otro particular, saluda atentamente a Ud.,



**JULIO GARCÍA MARÍN**  
pp SQM S.A.