



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

**ANT.:** Resolución Exenta N° 1485, de 15 de diciembre 2017, Ordena medidas urgentes y transitorias.

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

Santiago, 08 de Mayo de 2018

**Cristian Franz Thorud**

Superintendente del 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° 1485, de 15 de diciembre de 2017, notificada personalmente a esta parte con la misma fecha, venimos en hacer entrega, en formato físico y digital, de los reportes, información y medios de verificación exigidos por las letras a), b) c), d), e) y g) del Resuelvo I del acto administrativo referido, para el período correspondiente al mes de abril de 2018, cuyo reporte corresponde efectuar con una frecuencia mensual.

Previo a examinar el estado de ejecución de las medidas establecidas por la Res. Ex. 1485/2017, hacemos presente que este reporte se elabora bajo los términos de dicho acto administrativo, en la medida que la Res. Ex. 473/2018 de 24 de abril de 2018 que ordena la renovación de las medidas urgentes y transitorias, en los términos establecidos por el Ilustre

Primer Tribunal Ambiental con fecha 29 de marzo de 2018, fue notificada a esta parte con fecha 27 de abril del mismo año. Considerando que dicha resolución establece reportes y plazos distintos a las Res. Ex. 1485/2017, para efectos de reportabilidad y sin perjuicio de mantener la trazabilidad de los datos con lo reportado previamente, se considerará como primer día para la nueva medida el 27 de abril de 2018. Por ello, el siguiente reporte correspondiente al mes de mayo considerará que dicho período comienza el día 27 de abril.

- 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, dejando de extraer 124,7 l/s. Para estos efectos, la empresa deberá remitir diariamente fotografías fechadas del totalizador extraídos asociados a cada uno de los pozos indicados anteriormente y el registro de extracción total del día (m<sup>3</sup>), en formato Excel, el cual deberá ir consolidando todos los resultados de los días anteriores. Asimismo, la empresa deberá remitir mensualmente el nivel del pozo (msnm) y el caudal instantáneo máximo del mes respectivo (l/s). En caso de no existir totalizador, estos no deberán ser implementados. Finalmente, la empresa deberá remitir mensualmente el registro en formato Excel de todas las extracciones realizadas por la empresa, incluyendo las realizadas en el sector Sur Viejo y Bellavista. Además, se ordena por este acto la detección de la inyección de agua en la barrera hidráulica.**

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

1. En el período reportado para esta medida, que va del 13 de abril al 07 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. En cumplimiento a lo establecido en la Res. 1485/2017, se ha efectuado un reporte diario de los siguientes antecedentes: (i) fotografías fechadas del totalizador asociado a cada uno de los

pozos indicados anteriormente, y (ii) registro de extracción total del día ( $m^3$ ), en formato Excel, el cual fue consolidando todos los resultados de los días anteriores. Dicha información ha sido remitida con frecuencia diaria, según lo ordena el Resuelvo I de la Res. 1485/2017, al correo electrónico [reporte.medidas@sma.gob.cl](mailto:reporte.medidas@sma.gob.cl). En Anexo A-1, se acompañan correos electrónicos de acuso de recibo de la SMA desde el día 13 de abril hasta el día 1 de mayo de 2018.

A la fecha del presente reporte, es oportuno indicar que, en cumplimiento al literal a) del Resuelvo Primero de la Res. Ex. 473/2018, con fecha 28 de abril de 2018, se dio inicio gradual a la reinyección sólo en los puquios N3 y N4. Dado que el sistema de inyección ha estado paralizado desde la dictación de la Res. Ex. 1485/2017 (más de 4 meses), se ha establecido un procedimiento de incremento gradual de la inyección en los pozos de inyección existente en el sector del puquio N3 (RN3A y RN3E) y puquio N4 (RN4A y RN4C).

El procedimiento de incremento gradual contempla el inicio de la inyección con una caudal aproximado de 0,5 l/s en cada pozo, el que se irá incrementando diariamente (0,1 l/s o más) en función de:

1. Nivel Dinámico observado en los pozos de inyección (nivel con respecto a la superficie).
2. Aparición de humedad o afloramiento de agua en los alrededores de los pozos de inyección.
3. Entrada en presión del sistema de inyección.

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 A-2, se acompañan cadena de correos electrónicos de fecha 1 de mayo de 2018 (cadena de correos del 15 de enero de 2018 al 1 de mayo de

2018), en el cual se presenta planilla Excel que consolida los reportes diarios desde el inicio de vigencia de la medida (15 de diciembre de 2017).

3. En el Anexo A-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 abril 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.
4. Por último, tal como fue informado a esta Superintendencia a partir del 15 de diciembre de 2017, se detuvo la inyección de agua en la barrera hidráulica. En el Anexo A-2, se acompaña cadena de correos electrónicos enviados hasta el 1 de mayo de 2018, en la cual se da cuenta de este hecho.

Como fue indicado precedentemente, con fecha 28 de abril de 2018, se dio inicio gradual a la reinyección sólo en los puquios N3 y N4, en los pozos de inyección existente en el sector del puquio. Paralelamente, se incrementará en forma gradual el caudal de extracción de manera de disponer del agua requerida para efectos de la inyección.

- b) Ejecución del estudio propuesto en el PDCR 2, a propósito de la acción 1.9, sobre la calidad del agua que debe ser inyectada en la barrera hidráulica. Este estudio es una medida necesaria para poder reactivar la medida de mitigación sin que ésta genere un riesgo ambiental para el sistema. La empresa deberá informar a esta Superintendencia en un plazo de 20 días hábiles contados desde la notificación de la presente resolución, los avances que pueda tener sobre dicho informe, así como un calendario de trabajo para su pronta conclusión, especificando los objetivos del estudio, profesionales a cargo y las fechas propuestas de entrega. Los tiempos de elaboración de este estudio deben ser propuestos por la empresa, pero**

**ajustándose al mínimo posible, en atención a lo ordenado por el Primer Tribunal Ambiental.**

Conforme a la Res. Ex. 1485/2017 y fechas propuestas para su ejecución, no corresponde en esta oportunidad la entrega de los estudios específicos propuestos para efectos de dar cumplimiento a lo indicado. Cabe indicar que los estudios de tolerancia a variaciones de conductividad eléctrica (CE) en organismos representativos de los Puquíos; del modelo hidrogeoquímico, y de alternativas para el control del agua de inyección se encuentran en actual desarrollo.

Cabe tener presente que la Res. Ex. 473/2018 establece en su letra e) que *“La empresa deberá informar mensualmente a esta Superintendencia, los avances que actualmente pueda tener sobre dicho informe”*, en referencia al estudio sobre la calidad del agua que debe ser inyectada en la barrera hidráulica. Sin perjuicio que el presente reporte mensual se elabora en conformidad a la Res. Ex. 1485/2017, se adjunta desde ya al mismo el memorándum técnico *“Alternativas agua de inyección a los Puquios del Salar de Llamara. Ref. 5020-0000-RH-MMT-002\_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.

Respecto al informe *“Estudio de Tolerancia a Variaciones de Salinidad Expresada como Conductividad Eléctrica de Biota Acuática Representativa de los Puquios de Llamara”*, elaborado por Fisioaqua, este fue remitido al Centro de Ecología Aplicada y Sustentabilidad (CAPES). Este centro de investigación científica y tecnológica de excelencia, adscrito a la Pontificia Universidad Católica de Chile, conforme a lo informado en el Primer Reporte de fecha 10 de enero de 2018, está a cargo de elaborar un estudio cuyo objetivo es evaluar el estado de los distintos componentes del sistema y acreditar la existencia o inexistencia de efectos ambientales derivados de la operación de SQM en los puquios presentes en el Salar de Llamara.

A lo anterior, cabe reiterar que el modelo hidrogeoquímico será preparado por SMI-ICEChile (*Sustainable Minerals Institute, Chile*), constituido por la Universidad de Queensland

(Australia) en asociación con la Universidad de Concepción, y considerado como Centro Internacional de Excelencia por la Corporación de Fomento de la Producción (Corfo), quienes además validarán el modelo hidrogeológico y el adecuado control de la calidad de las aguas de inyección.

- c) Remisión mensual de los resultados del monitoreo diario del nivel del 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 puquío.**

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. Planilla en formato Excel que da cuenta del nivel de agua en los puquíos, correspondiente al período comprendido entre el 01 de diciembre y 30 de abril de 2018, la cual se acompaña en el Anexo C-1.
- ii. Planilla en formato Excel que da cuenta del nivel conductividad eléctrica de cada uno de los cuatro puquíos, correspondiente al período comprendido entre el 01 de diciembre y 30 de abril de 2018, la cual se acompaña en el Anexo C-2.

Como es posible apreciar, al 30 de abril de 2018, el puquio N1 ha estabilizado su nivel y que los puquíos N2, N3 y N4 muestran que el nivel de agua medidos en los puquíos muestra una leve recuperación, manteniendo niveles 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”*.

Otro tanto puede apreciarse respecto de la conductividad, siendo especialmente notorio el efecto en el puquío N3, que ha experimentado un notable aumento de este parámetro.

- d) 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 puquíos, en una calidad, ángulo y distancia adecuada para identificar visualmente eventuales cambios en el nivel del agua y el entorno de cada puquío. 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 abril de 2018.

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

- e) Realizar un 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. 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.**

Para efectos de acreditar el cumplimiento de la medida, en el Anexo E, se acompaña 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, correspondiente al mes de abril de 2018.

Se hace presente que el 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.

- f) 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 aquel 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, no corresponde en esta ocasión el reporte sobre monitoreo trimestral de la unidad de paisaje Puquíos de Llamara, el cual se acompañará en la forma y oportunidad indicada por el acto administrativo que se dicte por parte de la Superintendencia.

- g) Realizar un análisis metagenómico de las bioevaporitas de los puquíos 1, 3 y 4, mediante secuenciación de ADN de una muestra representativa del sector y remitir la secuenciación, predicción de genes y taxonomía resultante el análisis metagenómico realizado en el puquío 3 y descrito en el estudio de Farías y Contreras del año 2013. El análisis debe realizarse para cada estrato de la muestra de bioevaporita. De los resultados de la secuenciación, se debe realizar el análisis para determinar la**



diversidad de especies (y en consecuencia la taxonomía) y la predicción de genes de cada especie identificada, en consistencia con lo realizado en el estudio de Farías y Contreras del año 2013. Para implementar esta medida, la empresa deberá remitir en un plazo de 20 días hábiles contados desde la notificación de la presente resolución, un plan de trabajo que considere las diferentes acciones y plazos para abordar la correspondiente medida y los verificadores que irá entregando mensualmente para dar cuenta del estado de avance del estudio. Asimismo, deberá remitir los resultados del análisis metagenómico realizado para el puquío 2 y el anexo III del estudio de Farías y Contreras del año 2013. Los tiempos de elaboración de este análisis deben ser propuestos por la empresa, pero ajustándose al mínimo posible, en atención a lo ordenado por el Ilustre Primer Tribunal Ambiental.

Conforme al plan de trabajo para la realización del análisis metagenómico, presentado en el Primer Reporte (enero 2018), se acompaña en Anexo G el Informe de Avance 3 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.

Este informe da cuenta del desarrollo del análisis de metagenomas a partir del ADN obtenido en cada uno de los estratos descritos en el Informe de Avance 1 (12 muestras en total). En particular, se reporta el análisis de secuencias de dos muestras (P1E2 y P4E3), cuyos resultados permitirán efectuar comparaciones posteriores entre todas las muestras estudiadas. El Informe destaca que *“Si bien existen diferencias, las comunidades encontradas en ambas muestras, poseen una alta similitud”*, aún cuando expresa la necesidad de concluir los análisis comparativos entre todas las muestras extraídas.

\*\*\*

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. 1485/2017:

A-1. Set de Correos electrónicos de acuso de recibo de la SMA, de fotografías fechadas del totalizador de caudales y volumen (m3), de fecha 13 de abril al 1 de mayo de 2018.

A-2. Cadena de correos del 15 de enero al 1 de mayo de 2018, mediante los cuales se acompaña diariamente a la SMA, planilla Excel con registro de extracción total del día (m3), consolidando los resultados de días anteriores, y que da cuenta de la detención de la inyección de agua en la barrera hidráulica.

A-3. Planilla Excel que presenta informe mensual de extracciones (m3), caudal medio (l/s), el caudal máximo instantáneo (en m3/h y en l/s) y nivel de los pozos (msnm) del período mensual correspondiente al mes de abril de 2018, que incluye además informe mensual de extracciones realizadas por la empresa relativas a los acuíferos de Llamara, Sector Bellavista (Acuífero Pampa del Tamarugal) y Acuífero de Sur Viejo.

B-1. Alternativas agua de inyección a los Puquios del Salar de Llamara. Ref. 5020-0000-RH-MMT-002\_0, de Arcadis Chile S.A.

C-1. Planilla en formato Excel que da cuenta del nivel de agua en los puquíos, correspondiente al período comprendido entre el 1 de diciembre de 2017 y 30 de abril de 2018, la cual se acompaña en el Anexo C-1.

C-2. Planilla en formato Excel que da cuenta del nivel conductividad eléctrica de cada uno de los cuatro puquíos, correspondiente al período comprendido entre el 1 de diciembre de 2017 y 30 de abril de 2018, la cual se acompaña en el Anexo C-2.

D-1. Monitoreo fotográfico mensual de los 4 puquíos, con fotografías originales.

D-2. Informe de metodología y resumen de fotografías obtenidas.

E. Informe de monitoreo mensual de clorofila, riqueza y abundancia de cada taza de fitobentos y fitoplancton en la columna de agua de los puquios N1, N2 (punto T2-23), N3 y N4, correspondiente al mes de abril de 2018.

G. Informe de Avance 3 del Estudio Metagenómico de Sistemas de Depositación de Yeso del Salar de Llamara.

Con el mérito de lo expuesto, solicitamos 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 cuarto reporte de avance de cumplimiento de las medidas urgentes y transitorias dispuestas en el Resuelvo I de la Resolución Exenta N° 1485, de 15 de diciembre de 2017.

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.