



**MAT.:** 1. Reporte de avance de cumplimiento de Medidas Urgentes y Transitorias; 2. Acompaña documentos; 3. Téngase presente personería.

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

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

Santiago, 15 de enero de 2018

**Cristian Franz Thorud**

Superintendente del Medio Ambiente

Teatinos N° 280, Piso 8, Santiago.

Presente

**Carlos Díaz Ortiz y Rodrigo Vera Díaz**, ambos en representación de **SQM S.A.**, domiciliada 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 2017, notificada personalmente a esta parte, el día 15 de diciembre de 2017, según consta en el expediente MP-026-2017, que ordena medidas urgentes y transitorias que indica, en lo que respecta a la presentación de reportes establecidos en ésta, respetuosamente solicito:

Tener por presentados los reportes, información y medios de verificación exigidos por las letras a), b), c), d), e) y g) del Resuelvo Primero de la Resolución Exenta N° 1485, de 15 de diciembre de 2017, así como antecedentes relativos a las acciones que se están realizando a efectos de acreditar ante la SMA la inexistencia de efectos ambientales en los puquíos y un adecuado control de calidad de las aguas que son inyectadas al sistema.

Para estos efectos, esta presentación se divide en dos partes, la primera, referida al cumplimiento de las acciones ordenadas en letras a), b), c), d), e) y g) del Resuelvo Primero de la Resolución Exenta N° 1485, y la segunda, a las acciones que se propone ejecutar para acreditar la inexistencia de efectos ambientales en los puquíos y un adecuado control de calidad de las aguas que son inyectadas al sistema.

#### **I. MEDIDAS ORDENADAS LETRAS A), B), C), D), E) Y G) DEL RESUELVO PRIMERO DE LA RESOLUCIÓN EXENTA N° 1485/2017**

De acuerdo a lo establecido por la precitada resolución, se ordenó a SQM S.A. una serie de medidas urgentes y transitorias, las cuales se transcriben a continuación, indicándose en cada caso, su estado de cumplimiento:

- 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.**

#### Cumplimiento:

Conforme a lo dispuesto en este literal, se reporta y remite según corresponda, la siguiente información:

1. A partir del día 15 de diciembre de 2017, SQM S.A. suspendió totalmente 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 remitió diariamente: (i) fotografías fechadas del totalizador asociado a cada uno de los pozos indicados anteriormente y (ii) registro de extracción total del día (m<sup>3</sup>), en formato Excel, el cual fue consolidando todos los resultados de los días anteriores. Dicha información ha sido diariamente remitida, según lo ordena el Resuelvo Primero de la Res. 1485/2017, al correo electrónico [reporte.medidas@sma.gob.cl](mailto:reporte.medidas@sma.gob.cl). Adjunto al Anexo A-1 se acompañan correos electrónicos de acuso de recibo de la SMA desde el día 15 de diciembre de 2017 y hasta el día 12 de enero de 2018. Asimismo, en el Anexo A-2, se acompaña correo electrónico de fecha 12 de enero de 2018 en la cual se presenta planilla Excel que consolida resultados hasta ese día.
  2. En el Anexo A-3 de esta presentación, en formato Excel, se remite informe mensual del nivel del pozo (msnm) y el caudal instantáneo máximo (l/s) del periodo mensual correspondiente al mes de diciembre de 2017.
  3. En el mismo Anexo A-3, también en formato Excel, se remite informe mensual del periodo correspondiente a diciembre de 2017, relativo a 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 desde esa fecha y hasta el 12 de enero de 2018 en la cual se da cuenta de este hecho.
- 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.

Cumplimiento:

En conformidad a lo establecido por este literal se informa la realización de un estudio sobre calidad del agua a ser inyectada a la barrera hidráulica. Este estudio estará conformado por tres estudios específicos, a saber:

- i. Estudio de tolerancia a variaciones de conductividad eléctrica (CE) en organismos representativos de los Puquíos.
- ii. Estudio para el modelo hidrogeoquímico.
- iii. Estudio de alternativas para el control del agua de inyección.

A continuación, se indican los alcances de cada uno de ellos:

1. Estudio de tolerancia a variaciones de conductividad eléctrica (CE)

El estudio se encuentra en desarrollo y comprende un conjunto de experimentos realizados en enero y octubre del año 2017. Su objetivo es permitir conocer los rangos de tolerancia a la CE de los organismos presentes en los Puquíos, y sobre esta base, establecer la calidad del agua que requiere el sistema para asegurar la vitalidad de los organismos presentes. Los detalles de la metodología propuesta y los currículums de los profesionales especialistas que han participado en su desarrollo se presentan en el Anexo B-1 de esta presentación.

Conforme a lo indicado en la Carta Gantt presentada en el Anexo I, el resultado de este informe, será incluido con fecha 8 de febrero de 2018 en la Monografía sobre Estudios Ambientales que analizará y compilará el Centro Científico y Tecnológico de Excelencia de Ecología Aplicada y Sustentabilidad (CAPES) de la Pontificia Universidad Católica de Chile, cuyo detalle se explica en la sección II de este documento y cuyo objetivo es acreditar la

inexistencia de efectos ambientales en los puquíos y un adecuado control de calidad de las aguas que son inyectadas al sistema.

## 2. Modelo Hidrogeoquímico

El desarrollo del modelo Hidrogeoquímico se ha iniciado durante el mes de enero de 2018 y su objetivo es determinar el tipo de interacción entre el agua inyectada —proveniente del campo de pozos del salar de Llamara— y el agua subterránea del acuífero presente en la zona de puquios. El modelo también considerará la matriz salina en contacto y la interacción del acuífero y el agua superficial de los puquios. Los alcances metodológicos y los currículums vitae de los profesionales especialistas en materias hidrogeológicas y geoquímicas se presentan en el Anexo B-2.

El informe y sus resultados serán incorporados al estudio de alternativas para el control de aguas de inyección, el cual se detalla a continuación, en los plazos indicados en la carta Gantt presentada en el Anexo I.

## 3. Estudio de alternativas para el control del agua de inyección

Este estudio se está desarrollando desde el mes de enero de 2018 y tiene por objeto seleccionar y diseñar conceptualmente una o más alternativas que permitan controlar la calidad del agua que debe ser inyectada en el acuífero para los puquios de Llamara. El estudio también considera la definición de una regla operacional para el funcionamiento de la o las alternativas de inyección seleccionadas. El detalle metodológico y los currículums vitae de los profesionales especialistas en hidrogeología se presentan en el Anexo B-2.

El informe final será presentado a la SMA en fecha 15 de junio de 2018, conforme a lo indicado en la carta Gantt presentada en el Anexo I.

- 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.**

Cumplimiento:

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 31 de diciembre de 2017, 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 31 de diciembre de 2017, la cual se acompaña en el Anexo C-2.

- 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.**

Cumplimiento:

En virtud de lo ordenado, 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 diciembre de 2017.

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.**

Cumplimiento:

De acuerdo a lo ordenado, 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 diciembre de 2017.

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 oportunidad indicada por la Res. 1486/2017.

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.



### Cumplimiento:

De acuerdo a lo solicitado, esta medida contempla dos acciones concretas para este periodo de reporte, la primera, referida a la presentación de un plan de trabajo para la realización del análisis metagenómico, y la segunda la remisión de los resultados del análisis metagenómico realizado para el puquío 2 y el anexo III del estudio de Farías y Contreras del año 2013. A continuación, se presenta la forma en la cual se da cumplimiento a ambas medidas:

#### i. Plan de Trabajo

Se contempla la realización de un estudio, a iniciarse a fines de enero de 2018, cuyo objetivo es realizar un análisis metagenómico de las comunidades microbianas presentes en los distintos estratos (4 en total) del sistema de depositación de yeso de cada uno de los 3 puquios (N1, N2 y N3) del Salar de Llamara. Los detalles de la metodología propuesta por el Centro de Biotecnología de la Universidad Católica del Norte a cargo de la ejecución del estudio, y los currículums vitae de los profesionales especialistas en materias de microbiología y análisis molecular que participarán en su elaboración se presentan en el Anexo G-1.

El desarrollo de este estudio contempla la entrega a la autoridad de una minuta técnica, tres informes de avances y un informe final, en las siguientes fechas:

- La minuta técnica será presentada a la SMA con fecha 14 de febrero de 2018, conforme a lo indicado en la carta Gantt presentada en el Anexo I.
- El informe de Avance 1 será presentado a la SMA en fecha 14 de marzo de 2018, conforme a lo indicado en la carta Gantt presentada en el Anexo I.
- El informe de Avance 2 será presentado a la SMA en fecha 13 de abril de 2018, conforme a lo indicado en la carta Gantt presentada en el Anexo I.
- El informe de Avance 3 será presentado a la SMA en fecha 14 de mayo de 2018, conforme a lo indicado en la carta Gantt presentada en el Anexo I.

- El informe Final será presentado a la SMA en fecha 14 de junio de 2018, conforme a lo indicado en la carta Gantt presentada en el Anexo I.
- i. Remisión de los resultados del análisis metagenómico realizado para el puquío 2 y el anexo III del estudio de Farías y Contreras del año 2013.

Adjunto al Anexo G-2, se remiten los resultados del análisis metagenómico realizado para el puquío 2 (Capítulo VI informe “Ecosistemas Microbianos del Salar de Llamara”) y Anexo III indicado en el Capítulo VI del Estudio de Farías y Contreras del año 2013, referido a “Biodiversidad por metagenómica”.

## II. VIGENCIA DE LAS MEDIDAS

Según lo establecido en Res. 1485/2017, la vigencia de las medidas se mantendrá hasta que SQM: *(i) acredite ante la SMA la inexistencia de efectos ambientales en los puquíos, todo ello con el fin de impedir un daño grave e inminente a la biota acuática de los puquíos del Salar de Llamara, y (ii) acredite ante la SMA que efectúa un adecuado control de calidad de las aguas que son inyectadas al sistema. Dichas acreditaciones deberán realizarse a más tardar en un plazo de 3 (tres) meses contados desde la notificación de la presente resolución, para lo cual SQM se respaldará en un estudio preparado por un centro de excelencia de una Universidad del Estado o reconocida por el Estado, sin perjuicio de la extensión y/o renovación de las presentes medidas, que proceda de acuerdo a la normativa vigente.*

En cumplimiento a lo ordenado, SQM cumple con informar que se preparará un estudio que permita acreditar la existencia o inexistencia de efectos ambientales en los puquíos. Este estudio será elaborado por el Centro Científico y Tecnológico de Excelencia Centro de Ecología Aplicada y Sustentabilidad (CAPES) de la Pontificia Universidad Católica de Chile.

El objetivo del estudio 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 puquíos presentes en el Salar de Llamara.

El estudio del CAPES será desarrollado en una secuencia de cuatro actividades según se detalla en la carta Gantt presentada en el Anexo I. Las actividades a ejecutar se indican a continuación:

- Monografía Estudios ambientales Puquíos de Llamara: Informe que compilará y analizará las investigaciones y estudios que ha desarrollado y que actualmente está desarrollando SQM en los Puquíos del salar de Llamara.
- Modelo conceptual Ecosistema Puquíos: Corresponde a la identificación y representación de los componentes ambientales presente en los Puquíos y sus interacciones. Dicho modelo identificará las variables que mejor representan dicho ecosistema y cuáles serían las eventuales brechas de información.
- Propuestas de estudios en caso de brechas de información: Este informe propondrá los estudios que se deberían desarrollar para acreditar la existencia o no existencia de efectos ambientales en los puquíos, con énfasis en su biota acuática.
- Acreditación de la existencia o inexistencia de efectos ambientales en los puquíos. Para lo anterior se efectuará un informe que emitirá un pronunciamiento experto sobre los efectos ambientales derivados de la operación de SQM en los puquíos presentes en el Salar de Llamara.

Los detalles de la propuesta presentada por el CAPES a cargo de la ejecución del estudio, y los currículums vitae de los científicos que participarán en su elaboración se presentan en el Anexo H de esta presentación.

Conforme a lo indicado en la carta Gantt presentada en el Anexo I, el informe final que acreditará la existencia o inexistencia de efectos ambientales en los puquíos será presentado a la SMA en fecha 31 de julio de 2018. No obstante, y de acuerdo a los

resultados que se presenten en el Informe de brechas de información que elaborará el CAPES este podría modificarse, según la necesidad de realizar otros estudios.

Con el mérito de lo expuesto, solicitamos se tenga por acompañada a esta presentación los informes, reportes y medios de verificación solicitados, y, en consecuencia, tener por cumplido lo ordenado respecto al primer 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.

La documentación solicitada se entrega en formato físico y digital, como fuera requerido.

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

\*\*\*

**Primer Otrosí.** Se acompañan en formato físico y digital, los siguientes documentos:

**A-1.** Set de Correos electrónicos de acuso de recibo de la SMA, de fotografías fechadas del totalizador de caudales y volumen (m<sup>3</sup>), de fecha 15 diciembre de 2017 a 12 de enero de 2018.

**A-2.** Cadena de correos electrónicos de fecha 16 diciembre de 2017 a 12 de enero de 2018, mediante la cual se acompaña diariamente a la SMA, planilla Excel con registro de extracción total del día (m<sup>3</sup>), el cual consolida todos 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 del nivel de los pozos (msnm) y caudal instantáneo máximo (l/s) del período mensual correspondiente al mes de diciembre de 2017, que incluye 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.** Propuesta Estudio de tolerancia a variaciones de conductividad eléctrica en organismos representativos de los puquío.

**B-2.** Propuesta Modelo Hidrogeoquímico y del Estudio de Alternativas para el control de agua de inyección.

**C-1.** Planilla en formato Excel que da cuenta del nivel de agua en los puquíos, correspondiente al período comprendido entre el 01 de diciembre y 31 de diciembre de 2017.

**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 01 de diciembre y 31 de diciembre de 2017.

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

**D-2.** Registro fotográfico mensual, puquíos de Llamara.

**E.** 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.

**G-1.** Plan de Trabajo Estudio metagenómico de sistemas de depositación de yeso del Salar de Llamara.

**G-2.** Informe "Ecosistemas Microbianos del Salar de Llamara" y Anexo III estudio de Farías y Contreras del año 2013.

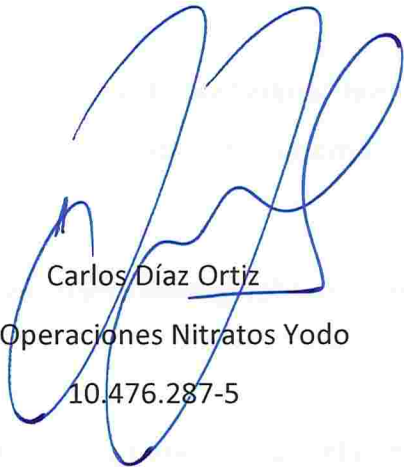
**H.** Plan de Trabajo asesoría experta para acreditar existencia o inexistencia de efectos ambientales en los puquíos de llamara, componente hidrobiológico.

**I.** Cronograma Plan de Trabajo.

\*\*\*

**Segundo Otrosí.** Sírvase tener presente que nuestra personería para representar a SQM S.A. consta en Escritura Pública otorgada en la Notaría de Santiago de doña María Soledad Santos Muñoz, de fecha 26 de octubre de 2017, Repertorio N° 16.604-2017, copia de la cual adjuntamos.

Sin otro particular, se despide atentamente,



Carlos Díaz Ortiz  
VP Operaciones Nitratos Yodo  
10.476.287-5



Rodrigo Vera Díaz  
Gerente Estudios y Medio Ambiente NY  
9.120.446-0