



**RECHAZA PROGRAMA DE CUMPLIMIENTO
REFUNDIDO N° 2 PRESENTADO POR SQM
S.A., LEVANTA SUSPENSIÓN DEL
PROCEDIMIENTO Y RESUELVE LO QUE
INDICA.**

RES. EX. N° 9/ROL N° D-027-2016

Santiago, 29 JUN 2017

VISTOS:

Conforme con lo dispuesto en el artículo segundo de la Ley N° 20.417, que establece la Ley Orgánica de la Superintendencia del Medio Ambiente (en adelante, LO-SMA); en la Ley N° 19.880, que establece las Bases de los Procedimientos Administrativos que rigen los Actos de los Órganos de la Administración del Estado (en adelante, Ley N° 19.880); en la Ley N° 19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente; en el Decreto con Fuerza de Ley N° 3, del año 2010, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, que Fija la Planta de la Superintendencia del Medio Ambiente; en el Decreto N° 76, de 10 de octubre de 2014, del Ministerio del Medio Ambiente, que nombra Superintendente del Medio Ambiente; el Decreto Supremo N° 30, del año 2012, del Ministerio del Medio Ambiente, Aprueba Reglamento sobre Programas de Cumplimiento, Autodenuncia y Planes de Reparación (en adelante, Reglamento de Programas de Cumplimiento); la Resolución Exenta N° 424, de 12 de mayo de 2017, de la Superintendencia del Medio Ambiente, que Fija la Organización Interna de la Superintendencia del Medio Ambiente; y la Resolución N° 1.600, de 30 de octubre 2008, de la Contraloría General de la República, que Fija Normas Sobre Exención del Trámite de Toma de Razón.

CONSIDERANDO:

I. Antecedentes generales

1. Que, el artículo 42 de la LO-SMA y la letra g) del artículo 2° del D.S. N° 30/2012, definen el programa de cumplimiento (en adelante e indistintamente "PdC") como aquel plan de acciones y metas presentado por el infractor, para que dentro de un plazo fijado por la Superintendencia, los responsables cumplan satisfactoriamente con la normativa ambiental que se indique.

2. Que, el artículo 6° del D.S. N° 30/2012 establece los requisitos de procedencia del programa de cumplimiento, a saber, que éste sea presentado dentro del plazo y sin los impedimentos ahí establecidos. A su vez, el artículo 7° del mismo Reglamento fija el contenido de este programa, señalando que éste deberá contar, al menos, con lo siguiente:

a) Descripción de los hechos, actos u omisiones que constituyen la infracción en que se ha incurrido, así como de sus efectos;

b) Plan de acciones y metas que se implementarán para cumplir satisfactoriamente con la normativa ambiental que se indique, incluyendo las medidas adoptadas para reducir o eliminar los efectos negativos generados por el incumplimiento;

c) Plan de seguimiento, que incluirá un cronograma de las acciones y metas, indicadores de cumplimiento, y la remisión de reportes periódicos sobre su grado de implementación;

d) Información técnica y de costos estimados relativa al programa de cumplimiento que permita acreditar su eficacia y seriedad.

3. Que, el artículo 9° del D.S. N° 30/2012 prescribe que la Superintendencia del Medio Ambiente, para aprobar un programa de cumplimiento, se atenderá a los criterios de *integridad* (las acciones y metas deben hacerse cargo de todas y cada una de las infracciones en que se ha incurrido y de sus efectos), *eficacia* (las acciones y metas deben asegurar el cumplimiento de la normativa infringida, así como contener y reducir o eliminar los efectos de los hechos que constituyen la infracción) y *verificabilidad* (las acciones y metas del programa de cumplimiento deben contemplar mecanismos que permitan acreditar su cumplimiento). En ningún caso, ésta aprobará programas de cumplimiento por medio de los cuales el infractor intente eludir responsabilidad, aprovecharse de su infracción, o bien, que sean manifiestamente dilatorios.

4. Que, la letra u) del artículo 3° de la LO-SMA, dispone que dentro de las funciones y atribuciones que a ésta le corresponden, se encuentra la de proporcionar asistencia a sus regulados para la presentación de programas de cumplimiento y planes de reparación, así como orientarlos en la comprensión de las obligaciones que emanan de los instrumentos de gestión ambiental de su competencia.

5. Que, la División de Sanción y Cumplimiento definió la estructura metodológica que debe contener un programa de cumplimiento, en especial, el plan de acciones y metas y su respectivo plan de seguimiento. La referida metodología se encuentra explicada en la "Guía para la presentación de Programas de Cumplimiento por infracciones a instrumentos de carácter ambiental" (en adelante "La Guía"), disponible en la página web de la Superintendencia del Medio Ambiente, específicamente en el link <http://www.sma.gob.cl/index.php/documentos/documentos-de-interes/documentos/guias-sma>

6. Que, no obstante la metodología antes señalada está explicada en el antedicho link, dicha metodología fue expuesta además directamente a los titulares en reuniones realizadas en el marco de proporcionar asistencia al sujeto regulado, que es uno de los pilares de la nueva institucionalidad ambiental, teniendo por objetivo el incentivo al cumplimiento ambiental.

7. Que, el artículo 42 de la LO-SMA y el artículo 6° del D.S. N° 30/2012, disponen que el infractor podrá presentar un programa de cumplimiento en el plazo de 10 días contados desde la notificación de la formulación de cargos.

8. Que, con fecha 06 de junio de 2016, de acuerdo a lo señalado en el artículo 49 de la Ley Orgánica de la Superintendencia del Medio Ambiente, se dio inicio a la instrucción del procedimiento administrativo sancionatorio Rol D-027-2016, con la formulación de cargos a SQM S.A., Rol Único Tributario N° 93.007.000-9. Dicha formulación de cargos fue notificada, de conformidad con lo establecido en el artículo 46 de la Ley N° 19.880, con fecha 15 de junio de 2016.

9. Que, con fecha 16 de junio de 2016, estando dentro de plazo legal, doña Pauline de Vidts Sabelle y don Daniel Jimenez Schuster, ambos en representación de SQM S.A., presentaron un escrito a esta Superintendencia, en el cual solicitaron la ampliación de los plazos para presentar programa de cumplimiento y formular

descargos, respectivamente, en relación al proceso de sanción expediente Rol D-027-2016. Asimismo, en el primer otrosí de su presentación, la empresa solicitó tener presente la personería sus representantes legales y apoderados, para que representen indistintamente en forma conjunta o separada a SQM S.A., en todos los trámites y gestiones relacionadas con el presente proceso sancionatorio.

10. Que, con fecha 17 de junio de 2016, esta Superintendencia mediante Resolución Exenta N° 2/ROL D-027-2016, resuelve la solicitud de ampliación de plazo, concediendo al efecto un plazo adicional de 5 días hábiles y un plazo adicional de 7 días hábiles, ambos para contados desde el vencimiento del plazo original, para la presentación del programa de cumplimiento y para la formulación de descargos, respectivamente. Asimismo, en dicha resolución esta Superintendencia tuvo presente la personería de los representantes legales y la designación de apoderados de la empresa.

11. Que, con fechas 23 y 28 de junio de 2016, se realizaron reuniones de asistencia al cumplimiento solicitadas por SQM S.A., con fechas 16 y 24 de junio de 2016, respectivamente.

12. Que, con fecha 07 de julio de 2016, estando dentro de plazo legal, doña Pauline de Vidts Sabelle y don Carlos Díaz Ortiz, ambos en representación de SQM S.A., presentaron una carta, por medio de la cual, en lo principal, solicitaron tener por presentado y propuesto el programa de cumplimiento y, además, derivarlo a la Jefatura de la División de Sanción y Cumplimiento para su debido pronunciamiento. En el otrosí de su presentación, la empresa solicitó tener presente la personería de sus representantes legales.

13. Que, mediante memorándum N° 379, de 14 de julio de 2016, el Fiscal Instructor del presente procedimiento sancionatorio, derivó los antecedentes del referido Programa de Cumplimiento a la Jefa de la División de Sanción y Cumplimiento, con el objeto que se evaluara y resolviera su aprobación o rechazo.

14. Que, con fecha 02 de agosto de 2016, el interesado Cristián Rosselot M., presentó un escrito formulando observaciones al PdC presentado por SQM S.A., solicitando, en definitiva, su rechazo.

15. Que, con fecha 17 de octubre de 2016, mediante la Res. Ex. N° 4/Rol D-027-2016, esta Superintendencia, en su Resuelvo N° I, estableció que, previo a resolver, se deben incorporar una serie de observaciones al programa de cumplimiento presentado por la empresa. A su vez, en el Resuelvo N° II, se le otorgó a la empresa un plazo de 5 días hábiles para presentar un programa de cumplimiento refundido que incluya las observaciones señaladas. Además, en el Resuelvo N° III, se tuvieron por incorporadas al presente proceso sancionatorio las observaciones realizadas y el documento acompañado por el interesado Sr. Cristián Rosselot M., otorgando a la empresa un plazo de 5 días hábiles para aducir lo que estime conveniente.

16. Que, a su vez, con fecha 17 de octubre de 2016, el interesado Sr. Rosselot presentó un escrito mediante el cual solicita se tengan presentes una serie de consideraciones que expone al resolver sobre el programa de cumplimiento presentado por SQM S.A.

17. Que, con fecha 26 de octubre de 2016, la empresa presentó un escrito solicitando, en lo principal, la ampliación del plazo para incorporar las observaciones al PdC contenidas en la Res. Ex. N° 4/Rol D-027-2016. En el primer otrosí, la empresa

acompañó comprobante de seguimiento la notificación respectiva, por parte de Correos de Chile y, en el segundo otrosí, se solicitó tener presente la personería de Pauline De Vidts Sabelle y Carlos Díaz Ortiz para actuar en representación de la empresa.

18. Que, con fecha 27 de octubre de 2016, esta Superintendencia, mediante la Res. Ex. N° 5/Rol D-027-2016, resolvió aprobar la solicitud de ampliación de plazo para incorporar las observaciones al PdC contenidas en la Res. Ex. N° 4/Rol D-027-2016, teniendo, además, por acompañado el referido comprobante de seguimiento, así como también teniendo presente la personería de los representantes de la empresa.

19. Que, con fecha 03 de noviembre de 2016, a través de la Res. Ex. N° 6/Rol D-027-2016, esta Superintendencia complementó la Res. Ex. N° 5/Rol D-027-2016, en cuanto a conceder un plazo adicional de 2 días hábiles para formular observaciones al escrito del interesado Cristián Rosselot, presentado con fecha 02 de agosto de 2016.

20. Que, con fecha 07 de noviembre de 2016, la empresa presentó un escrito solicitando, en lo principal, se tenga presente una serie de consideraciones al momento de ponderar las observaciones del denunciante Cristián Rosselot. Además, en el primer otrosí, la empresa solicitó tener presente la personería de Pauline De Vidts Sabelle y Carlos Díaz Ortiz para actuar en representación de la empresa.

21. Que, asimismo, con fecha 07 de noviembre de 2016, la empresa presentó el programa de cumplimiento refundido, incorporando las observaciones formuladas a través de la Res. Ex. N° 4/Rol D-027-2016. En particular, en respuesta a la observación general a que se refiere la letra c) del numeral 1) de la Res. Ex. N° 4/Rol D-027-2016, la empresa respondió que acoge la solicitud de la autoridad, incorporando un análisis respecto de la no generación de efectos negativos producto de las infracciones indicadas en la formulación de cargos, acompañando para estos efectos los Anexos 2.A "Estado actual de la vegetación higromorfa, paisaje y fauna en los Puquíos de Llamara" y 2.B "Estado actual de la biota acuática".

22. Que, con fecha 14 de diciembre de 2016, el interesado Cristián Rosselot, presentó un escrito en el que solicitó se tenga presente una serie de consideraciones en orden desvirtuar las supuesta imputaciones hechas en este procedimiento administrativo por los representantes de la empresa, en relación a no transparentar sus vínculos profesionales, entre otros puntos que no dicen relación con las materias propias el presente procedimiento administrativo sancionador.

23. Que, con fecha 12 de enero de 2017, esta Superintendencia a través de la Res. Ex. N° 7/Rol D-027-2016, resolvió que, previo a resolver el programa de cumplimiento refundido presentado por la empresa, se deben incorporar una serie de observaciones al mismo. A su vez, en el Resuelvo N° II, se le otorgó a la empresa un plazo de 5 días hábiles para presentar un programa de cumplimiento refundido que incluya las observaciones señaladas. Además, en el Resuelvo N° III, se resolvió tener por incorporadas al presente procedimiento administrativo las alegaciones realizadas por el Sr. Cristián Rosselot M., con fecha 14 de diciembre de 2016, otorgando un plazo de 5 días hábiles a SQM para aducir lo que estime pertinente.

24. Que, con fecha 19 de enero de 2017, se realizó una nueva reunión de asistencia al cumplimiento, la que fue solicitada por SQM S.A., con igual fecha.



25. Que, asimismo, con fecha 19 de enero de 2017, la Sra. Pauline de Vidts, en representación de SQM S.A., presentó un escrito en el que solicitó, en lo principal, se le notifique expresamente la Res. Ex. N° 7/Rol D-027-2016. A su vez, en el primer otrosí, la empresa solicitó la ampliación del plazo para responder las observaciones al programa de cumplimiento refundido, otorgado mediante la Res. Ex. N° 7/Rol D-027-2016. Por último, en el segundo otrosí, la empresa señaló un nuevo domicilio.

26. Que, con fecha 20 de enero de 2017, esta Superintendencia a través de la Res. Ex. N° 8/Rol D-027-2016, resolvió tener presente la notificación expresa de la Res. Ex. N°7. Por su parte, en el Resuelvo II, se otorgó la ampliación del plazo para presentar el Programa de Cumplimiento Refundido, aumentando el plazo original en 2 días hábiles y, a su vez, en el Resuelvo III, se tuvo presente el nuevo domicilio de la empresa.

27. Que, con fecha 30 de enero de 2017, SQM S.A. presentó su segundo Programa de Cumplimiento Refundido (en adelante, "PDCR 2"), solicitando, en definitiva, tener por cumplido lo ordenado por las Res. Ex. N° 7 y N° 8, ambas del presente proceso sancionatorio, dentro del plazo otorgado y, pronunciarse derechamente sobre el programa de cumplimiento refundido, aprobarlo en todas sus partes, suspendiendo, al efecto el procedimiento sancionatorio en contra de la empresa.

28. Que, con fecha 01 de marzo de 2017, se realizó la última reunión de asistencia al cumplimiento, la que fue coordinada por esta Superintendencia.

29. Que, con fecha 14 de marzo de 2017, el Sr. Cristián Rosselot M., presentó un escrito mediante el cual solicitó el rechazo del programa de Cumplimiento propuesto por la empresa y, adicionalmente, la medida provisional de clausura temporal total de las instalaciones de SQM S.A.

30. Que, con fecha 29 de marzo de 2017, el Sr. Carlos Díaz Ortiz, en representación de SQM S.A., presentó un escrito a través de la cual hace presente una serie de observaciones, a fin de rechazar las solicitudes del Sr. Cristián Rosselot M., en su escrito de 14 de marzo de 2017.

31. Que, con fecha 24 de mayo de 2017, el Sr. Alonso Barros Van Hövell Tot Westerfljer, en representación de la Comunidad Indígena Quechua de Huatacondo y de la Comunidad Indígena Aymara de Quillagua, solicitó, en lo principal, se les tenga por parte interesada. En el primer otrosí de su presentación, se acompañaron una serie de documentos, mientras que, en el segundo otrosí, se solicitó notificación vía correo electrónico y, por último, en el tercer otrosí, se solicitó tener presente el patrocinio y poder.

32. Que, con fecha 12 de junio de 2017, los señores Gonzalo Aguirre Toro y Ricardo Ramos Rodríguez, en representación de SQM S.A., presentaron un escrito en el que solicitan se deniegue la calidad de interesado, tanto a la Comunidad Indígena Quechua de Huatacondo, como a la Comunidad Indígena Aymara de Quillagua.

33. Que, con fecha 15 de junio de 2017, el Sr. Gonzalo Aguirre Toro, en representación de SQM S.A., realizó una presentación mediante la cual acompañó el documento en el que consta el otorgamiento de poderes para representar a la referida empresa.



II. Cuestiones preliminares y conceptos

relevantes

34. En primer término y previo al análisis de cada uno de los criterios establecidos en el artículo 9 del citado D.S. N° 30/2012, es necesario explicar de manera sucinta ciertos conceptos básicos que servirán de base para la mejor comprensión de la presente resolución, en orden a establecer una terminología *ad hoc*, lo cual, es fundamental en materias de alta complejidad técnica y, de escasa difusión, como sucede en la especie. Para estos efectos, se explicarán los conceptos y características básicas de los “ambientes extremos” y de los “organismos extremófilos”.

35. Resulta fundamental destacar que la biota acuática asociada a cada puquío constituye un ecosistema sumamente particular, respecto de los cuales se ha tenido históricamente escasa información y, adicionalmente, ésta se ha concentrado exclusivamente en el ámbito científico, en ramas altamente especializadas, como la microbiología y la astrobiología. En este ámbito, el interés científico y, por ende, el nivel de conocimiento disponible ha crecido exponencialmente en los últimos años, materializado en una serie de investigaciones que se han desarrollado principalmente con posterioridad a la evaluación ambiental del Proyecto “Pampa Hermosa”.

36. En efecto, tal como lo señaló la propia empresa en el año 2013, en el documento denominado “Estudio de Ecosistemas Microbianos Salar de Llamara”¹, ingresado a la Dirección Ejecutiva del Servicio de Evaluación Ambiental, con fecha 17 de julio de 2013, los microorganismos que habitan en los puquíos del Salar de Llamara, los cuales se clasificaron como “estromatolitos” durante todo el proceso de evaluación ambiental, más bien corresponden a “bioevaporitas”, según los nuevos antecedentes que han aportado las recientes investigaciones científicas.

37. Al respecto, el “Informe Ecosistemas Microbianos Salar de Llamara” (2013), señaló que: *“La primera información destacable que sacamos de este estudio es que los popularmente conocidos como Estromatolitos de Llamara no son estromatolitos. Basamos esta conclusión en el hecho de que los estromatolitos son rocas sedimentarias que se forman principalmente como consecuencia de la actividad biológica de los microorganismos: principalmente acreción y precipitación de minerales (generalmente carbonato de calcio). La acreción se produce por la producción de expolisacaridos [sic] y la precipitación se debe a los cambios de pH que se dan durante la fotosíntesis y respiración. Esto no ocurre en la formación de los domos de Llamara ya que en estos casos la formación de los mismos se debe principalmente a la precipitación y cristalización del yeso por evaporación. De esta forma se origina una roca sedimentaria llamada evaporita, cuya génesis sería exclusivamente por un proceso físico-químico donde no habría intervención de los microorganismos. Sin embargo en las evaporitas habitan microorganismos que se refugian de las extremas condiciones ambientales del salar, protegidas en los cristales de yeso (selenitas) que presentan una humedad permanente aún si la roca está expuesta. Estos microorganismos se denominan endoevaporitas y son habitantes de las evaporitas. A este complejo evaporita-endoevaporita lo denominamos bioevaporita. Según nuestras hipótesis los microorganismos tendrían una influencia en formación de domo pero eso es algo que todavía no está comprobado. A pesar de que estos sistemas fueron encontrados en otros salares a lo largo de*

¹ El documento N° 23806, denominado “Ecosistemas Microbianos del Salar de Llamara”, fue elaborado por la Dra. María E. Farías, LIMLA-PROIMI-CONICET, y el Dr. Manuel Contreras, CEA (2013), fue presentado al Servicio de Evaluación Ambiental, mediante carta MA 225/13 del 17 de julio del 2013, encontrándose disponible en la página web de dicho servicio: http://seia.sea.gob.cl/expediente/expedientesSyF.php?modo=ficha&id_expediente=3083858.

mundo están escasamente estudiados. Este estudio es el primero en su tipo en este tipo de ecosistemas y, a pesar de que no son estromatolitos, podemos afirmar que las comunidades microbianas que los forman tiene una relevancia similar a las de los estromatolitos o tapetes microbianos ya que se encontraron representados, en la diversidad y el metagenoma, una diversidad de grupos filogenéticas y rutas metabólicas, que es comparable a lo encontrado en el único estromatolito cuyo metagenoma fue secuenciado hasta el momento (Bahamas)."

38. Por consiguiente, es posible concluir que la naturaleza (clasificación) de los microorganismos que forman parte de la biota acuática de los puquíos del Salar de Llamara cambió el año 2013, tres años después de dictada la RCA N° 890/2010, ya que, se pudo establecer la naturaleza de dichos microorganismos, en función del mayor conocimiento de los procesos biológicos y fisicoquímicos existentes.

a) Ambientes extremos

39. A fin de poder analizar los posibles efectos respecto de los ecosistemas acuáticos asociados a los puquíos del Salar de Llamara, resulta necesario establecer la naturaleza de dichos ecosistemas, los cuales son denominados "extremos", en consideración a que presentan condiciones en que el común de las formas de vida no podría desarrollarse, en este caso, por las características físico-químicas del agua de los puquíos, lo que permite albergar a organismos denominados como "extremófilos".

40. Primeramente, es necesario reconocer que las condiciones físico-químicas adecuadas para la vida de los seres humanos suelen considerarse como "normales", mientras que las condiciones que se desvíen de las anteriores se considerarían "extremas". Sin embargo, los términos de "extremo" y "normal", son debatibles cuando se refieren a algunos tipos de organismos, ya que, la forma en la que se aplica puede no ser necesariamente apropiada en el caso de los mismos (Gorbushina and Krumbein, 1999²).

41. Por cierto, el consenso científico actual es que no existe un parámetro único que permita definir la vida. Por lo mismo, el concepto de "ambiente extremo", es un término relativo, ya que los ambientes que pueden ser extremos para un organismo, pueden ser esenciales para la supervivencia de otro organismo (Ramirez, 2016³).

42. En este orden de ideas, serían ambientes extremos aquellos que presentan valores límite de uno o varios parámetros, tales como, temperatura, pH, radiaciones, concentración de nutrientes, oxígeno, metales pesados, toxinas y compuestos xenobióticos, presión hidrostática, potencial redox, actividad del agua o salinidad (Rodríguez-Valera, 1988⁴). Éstos ambientes son muy variables y abarcan desiertos, suelos congelados en los polos (permafrost), pantanos, aguas con elevadas temperaturas en áreas volcánicas, drenajes ácidos de minas, lagos alcalinos o hipersalinos (Rasuk, 2016⁵).

² Gorbushina A. and W. Krumbein. 1999. Poikilotrophic response of microorganisms to shifting alkalinity, salinity, temperature and water potential. In: Microbiology and Biogeochemistry of Hypersaline Environments. pp 75-86

³ Ramirez, N; Serrano, J. y H. Sandoval. 2006. Microorganismos extremófilos. Actinomicetos halófilos en México. Revista Mexicana de Ciencias Farmacéuticas, volumen N° 37 (número 3). 56-71.

⁴ Rodríguez-Valera, F. 1988. Characteristics and microbial ecology of hypersaline environments. In: Rodríguez-Valera F (ed) Halophilic Bacteria. CRC Press, Boca Raton, pp 3-30.

⁵ Rasuk, M. 2016. Tesis doctoral "Estudios de prospección, biodiversidad y genómica de ecosistemas evaporíticos de la Puna Andina", para optar por el título académico de Doctora en Ciencias Biológicas. Argentina. Universidad Nacional de Tucumán, Facultad de Bioquímica, Química y Farmacia. 3 p.

43. Como se expondrá más adelante, los salares del Desierto de Atacama, incluyendo naturalmente al Salar de Llamara, constituyen ambientes extremos, por diversas características naturales, los cuales se encuentran habitados por microorganismos extremófilos, según se explicará a continuación.

b) Organismos extremófilos (Comunidades Microbianas) y su clasificación

44. El término extremófilo fue usado por primera vez hace poco más de cuatro décadas, en 1974 (Macelroy)⁶, y se refiere básicamente a los organismos que se desarrollan bajo condiciones que podrían matar a la mayoría de otras criaturas y que, al mismo tiempo, muchos no pueden sobrevivir en los ambientes considerados globalmente como “normales”. En otros términos, se trata de organismos que no sólo toleran y sobreviven a ciertas condiciones naturales extremas, sino que las requieren para poder desarrollarse exitosamente (Ramírez, 2010⁷).

45. En este sentido, resulta fundamental señalar que, de todas las formas de vida que conocemos, los microorganismos son aquellos con la mayor capacidad de adaptación a estas condiciones “extremas”, pudiendo encontrarse en ambientes de esta naturaleza un amplio rango de tipos de microorganismos diferentes. Al respecto, cabe hacer especial hincapié en que la biósfera se encuentra dominada por microorganismos que, a pesar de su pequeño tamaño, tienen un gran efecto sobre los ecosistemas y a escala global sobre clima, ciclos biogeoquímicos, etc. Por lo tanto, estos seres son vitales para el funcionamiento de todos los ecosistemas (Rasuk, 2016⁸).

46. Ahora bien, para los efectos del presente caso, resulta conveniente distinguir los distintos tipos de microorganismo extremófilos, los cuales a nivel de literatura especializada se ha clasificado en los siguientes grupos de comunidades: *Biofilms* (biopelícula), matas o tapetes microbianos, microbialitos y evaporitas. Dentro este último se encontrarían las bioevaporitas de los puquíos del Salar de Llamara.

47. La importancia de los organismos extremófilos radica en que constituyen las primeras formas de vida que colonizaron el planeta formando comunidades y generaron las condiciones óptimas en el ambiente, dando lugar a las diferentes formas de vida en sus múltiples manifestaciones. En efecto, los tapetes microbianos y estromatolitos son considerados los ecosistemas más primitivos del planeta, ya que, son los registros fósiles más antiguos que se hayan encontrado (datan de 3500 millones de años). Éstos microorganismos cubrían la tierra primitiva y liberaron O₂ a la atmósfera lo que permitió la radiación evolutiva del cámbrico e impactaron en todos los ciclos biogeoquímicos del planeta (Rasuk, 2016⁹), por lo anterior, la actividad de las comunidades microbianas de estos tapetes permitió el cambio de las condiciones redox de la Tierra (es decir, el estado de oxidación). Por cierto, existe consenso científico respecto a que los tapetes microbianos y microbialitos son ecosistemas que constituyeron

⁶ Macelroy, R. 1974. “Some comments on the evolution of extremophiles”. *Biosystems*, 6. 74-75

⁷ Ramírez, S. 2010. “Las fronteras de la vida desde la perspectiva de los extremófilos”. *Inventio*, la génesis de la cultura universitaria en Morelos, N° 11, 2010. 57 - 66.

⁸ Rasuk, M. 2016. Tesis doctoral “Estudios de prospección, biodiversidad y genómica de ecosistemas evaporíticos de la Puna Andina”, para optar por el título académico de Doctora en Ciencias Biológicas. Argentina. Universidad Nacional de Tucumán, Facultad de Bioquímica, Química y Farmacia. 30 p.

⁹ Rasuk, M. 2016. Tesis doctoral “Estudios de prospección, biodiversidad y genómica de ecosistemas evaporíticos de la Puna Andina”, para optar por el título académico de Doctora en Ciencias Biológicas. Argentina. Universidad Nacional de Tucumán, Facultad de Bioquímica, Química y Farmacia. 11 p.

las primeras comunidades microbianas que habitaron el planeta y, por sus actividades metabólicas, afectaron en gran medida las condiciones de la biósfera de la Tierra a través del tiempo geológico (Nisbet and Sleep 2001¹⁰; Hoehler et al. 2001¹¹; Noffke et al. 2006¹²; Schopf 2006¹³; Knoll 2015¹⁴).

48. En este sentido, los tapetes microbianos litificados o microbialitos son considerados sistemas altamente resistentes y modelos importantes de sistemas para investigar las interacciones microbianas, los ciclos biogeoquímicos (por ejemplo del carbono, nitrógeno y las transformaciones del azufre), y las interacciones microorganismo-mineral (precipitación / disolución de carbonatos, silicatos y óxidos) (Rasuk, 2016)¹⁵. Las propiedades de los tapetes microbianos y microbialitos junto con su antigüedad, hacen de ellos sistemas ideales para estudios astrobiológicos¹⁶(Toporski et al. 2003)¹⁷.

49. En una etapa inicial, el descubrimiento de microorganismos extremófilos, despertó el interés de su estudio desde el punto de vista biotecnológico debido a las características de estos microorganismos, ya que, sus biomoléculas son necesariamente resistentes a las condiciones agresivas de su entorno, lo que desemboca en intensos trabajos para intentar comprender los mecanismos íntimos de resistencia, pero también para estudiarlos en la perspectiva del desarrollo de aplicaciones, por ejemplo, industriales o de biorremediación (Ramírez, 2006¹⁸), lo que es respaldado por Amils (2012)¹⁹.

50. Habiendo aclarado lo anterior, corresponde señalar que pueden reconocerse dos tipos de perturbación a los ecosistemas donde habitan organismos extremófilos, la natural y la inducida de tipo antrópica. Los patrones de perturbación natural de este tipo de ecosistemas están dados por eventos de sequía extremos, que pueden conducir al desecamiento de los puquíos, o bien, precipitaciones que cambien la salinidad superficial

¹⁰ Nisbet, E. and N. Sleep. 2001. The habitat and nature of early life. *Nature* 409:1083–91. doi: 10.1038/35059210.

¹¹ Hoehler, T; Bebout, B. and D. Des Marais. 2001. The role of microbial mats in the production of reduced gases on the early Earth. *Nature* 412:324–7. doi: 10.1038/35085554.

¹² Noffke, N; Eriksson, K; Hazen, R. and E. Simpson. 2006. A new window into Early Archean life: Microbial mats in Earth's oldest siliciclastic tidal deposits (3.2 Ga Moodies Group, South Africa). *Geology* 34:253. doi: 10.1130/G22246.1.

¹³ Schopf, J. 2006. Fossil evidence of Archaean life. *Philos Trans R Soc Lond B Biol Sci* 361:869–85. doi: 10.1098/rstb.2006.1834.

¹⁴ Knoll, A. 2015. *Life on a Young Planet: The First Three Billion Years of Evolution on Earth*. Princeton Science Library, Updated Edition. 288 pp.

¹⁵ Rasuk, M. 2016. Tesis doctoral "Estudios de prospección, biodiversidad y genómica de ecosistemas evaporíticos de la Puna Andina", para optar por el título académico de Doctora en Ciencias Biológicas. Argentina. Universidad Nacional de Tucumán, Facultad de Bioquímica, Química y Farmacia. 11 p.

¹⁶ De acuerdo al mapa de ruta del NASA Astrobiology Institute (<http://astrobiology.arc.nasa.gov>), uno de los principales objetivos de esta área de investigación transdisciplinar es la caracterización de ambientes extremos, de los microorganismos que en ellos habitan y los mecanismos que utilizan para resolver los problemas creados por las condiciones extremas en los que se desarrollan. La investigación en extremofilia ha aumentado la posibilidad de encontrar vida en el Universo, ya que, ha permitido demostrar, en contra de lo que se creía, que la vida no necesita para su desarrollo las condiciones que requieren los sistemas complejos eucarióticos utilizados como referencia, sino que es extremadamente robusta y capaz de adaptarse a muy distintas condiciones (Rasuk, 2016).

¹⁷ Toporski, J; Steele, A; McKay, D. and F. Westall. 2003. Bacterial Biofilms in Astrobiology: The Importance of Life Detection. In: Krumbein WE, Paterson DM, Zavarzin GA (eds) *Fossil and Recent Biofilms*. Springer Netherlands, Dordrecht, pp 429–445.

¹⁸ Ramírez, N; Serrano, J. y H. Sandoval. 2006. Microorganismos extremófilos. *Actinomycetos halófilos en México*. Revista Mexicana de Ciencias Farmacéuticas, volumen N° 37 (número 3). 56-71.

¹⁹ Amils, R. 2012. Ambientes extremos y geología: el caso de Río Tinto *Extreme Environments and Geology: The case of Río Tinto*, Revista Enseñanzas de las Ciencias de la Tierra. Centro de Biología Molecular Severo Ochoa (CSIC-UAM) y Centro de Astrobiología. 122-132 p.

del agua. Este tipo de perturbación, en términos generales, puede ser de naturaleza cíclica o estacional, y no afecta la sobrevivencia de estos ecosistemas, sino más bien, induce al fortalecimiento de los mecanismos que permiten su resiliencia.

51. Entre los mecanismos de perturbación antrópica que pueden alterar los ecosistemas donde habitan organismos extremófilos, podemos destacar la adición de materia orgánica, que en estos ecosistemas es poco probable que ocurra, porque están normalmente alejados de fuentes urbanas, agrícolas y/o industriales. A su vez, otro mecanismo de intervención antrópica es el desecamiento por extracción directa de agua desde los cuerpos de agua y/o explotación de aguas superficiales o subterráneas, proceso más probable, dado que, el agua es un recurso escaso en la zona del país donde se presentan estos ecosistemas. Este proceso, desde la perspectiva de los ecosistemas, es similar a la perturbación cíclica natural, por lo tanto, las comunidades pueden reconstituirse utilizando sus estrategias fisiológicas desarrolladas naturalmente, en la medida que exista recarga hídrica. En cambio, si el proceso de extracción/introducción de agua induce modificaciones en la composición iónica-elemental y sus concentraciones en el agua que da sustento a estas comunidades, las vías metabólicas específicas de los organismos extremófilos, pueden verse afectadas negativamente.

c) Antecedentes técnicos relevantes:

Desierto de Atacama y sus salares, Salar de Llamara y la biota acuática asociada a los puquíos

52. A continuación, se explicarán las características fundamentales de los salares del Desierto de Atacama, de los puquíos y de la biota acuática asociada, a fin de determinar el comportamiento de dichos ecosistemas extremófilos, en función de la información científica actualmente disponible. Lo anterior, resulta especialmente útil en orden a analizar las conclusiones que señala SQM S.A., en relación a la inexistencia de efectos ambientales negativos en relación a los puquíos y la biota acuática asociada, según se expone más adelante.

c.1) Lagunas andinas y salares del Desierto de

Atacama

53. El Desierto de Atacama presenta más de 100 cuencas de drenaje endorreico, la mayoría de las cuales contienen salares en su interior, los que son testigos de la presencia de lagos más o menos profundos en el área actualmente desértica. En dichos lagos se observa un balance hídrico donde la evaporación del agua es la principal pérdida del sistema, proceso que genera gradientes espaciales en la calidad química del agua, desde los puntos de afloramiento (surgencias) hacia los sectores de menor altitud (lagunas de evaporación). Este patrón espacial, desde sectores con aguas de baja salinidad hasta aquellos dominados por aguas sobresaturadas, cambia significativamente en el tiempo en función del balance hídrico (Rasuk, 2016²⁰).

54. La salinidad es uno de los factores más importantes que influyen en la estructura y forma de la comunidad microbiana y, en consideración a que los ambientes salinos se caracterizan por concentraciones de sal cercanas al de saturación, solo aquellos microorganismos adaptados (halófilos) serán los que prosperen en estas condiciones. Se incluyen dentro de este tipo de microorganismo taxas pertenecientes a los tres dominios de la

²⁰ Rasuk, M. 2016. Tesis doctoral "Estudios de prospección, biodiversidad y genómica de ecosistemas evaporíticos de la Puna Andina", para optar por el título académico de Doctora en Ciencias Biológicas. Argentina. Universidad Nacional de Tucumán, Facultad de Bioquímica, Química y Farmacia. 5 p.



vida, *Archaea*, *Bacteria* y *Eukarya*. Sin embargo, a las concentraciones más altas de sal (cercasas al punto de precipitación de la halita) predominan las arqueas halófilas (Rodríguez-Valera et al. 1981), aunque algunas bacterias halófilas extremas pueden encontrarse junto a las haloarqueas y han sido detectadas en lagunas hipersalinas (Anton et al. 2002²¹; Demergasso et al. 2008²²).

55. Desde un punto de vista ecológico, los ecosistemas acuáticos que se encuentran en los salares tienen una elevada riqueza de especies en respuesta a la heterogeneidad espacial. Sin embargo, la estructura de los ecosistemas cambia frecuentemente en función de las variaciones temporales del ambiente físico. La estrecha relación que se genera entre las comunidades biológicas y el medio físico, determina la existencia de dinámicas únicas en cada ecosistema. De esta forma, la colonización de los ambientes acuáticos ubicados en estos ecosistemas es afectada en forma importante por el proceso de salinización de sus aguas, como resultado de la cristalización parcial de las sales, tendencia que aparece exagerada en estas cuencas endorreicas (Rasuk, 2016²³).

56. Adicionalmente, el lavado de los suelos y la redisolución parcial de antiguas evaporitas (Margalef, 1983²⁴), desvían aún más la composición y relaciones iónicas de lo esperado para los volúmenes acumulados en estas lagunas someras. Como resultado de este proceso se producen diferencias bióticas que, en parte, se pueden relacionar con la composición química del agua, ya que, representan condiciones extremas para los mecanismos de homeostasis de los organismos.

57. Los ecosistemas microbianos presentes en el Desierto de Atacama, se caracterizan por habitar un ambiente con condiciones climatológicas y físico-químicas extremas, tales como la extrema aridez, vientos muy fuertes, lluvias escasas pero torrenciales, gran amplitud térmica (-2°C a +40°C), balance negativo de agua (tazas de precipitación <10–300 mm anuales versus tazas de evaporación de 1000–1200 mm anuales), además, de un amplio rango de salinidad y elevada concentración de arsénico (Stoertz and Ericksen 1974²⁵; McKay et al. 2003²⁶; Risacher et al. 2003²⁷; Hartley et al. 2005²⁸; Lara et al. 2012²⁹).

²¹ Anton, J; Oren, A; Benlloch, S; Rodríguez-Varela, F; Amann, R. and R. Rosselló-Mora. 2002. *Salinibacter ruber* gen. nov., sp. nov., a novel, extremely halophilic member of the Bacteria from saltern crystallizer ponds. *Int J Syst Evol Microbiol* 52:485–491.

²² Demergasso, C; Escudero, L; Casamayor, E; Chong, G; Balaqué, V. and C. Pedrós-Alió. 2008. Novelty and spatio-temporal heterogeneity in the bacterial diversity of hypersaline Lake Tebenquiche (Salar de Atacama). *Extremophiles* 12:491–504. doi: 10.1007/s00792-008-0153-y

²³ Rasuk, M. 2016. Tesis doctoral "Estudios de prospección, biodiversidad y genómica de ecosistemas evaporíticos de la Puna Andina", para optar por el título académico de Doctora en Ciencias Biológicas. Argentina. Universidad Nacional de Tucumán, Facultad de Bioquímica, Química y Farmacia. 32-33 p.

²⁴ Margalef, R. 1983. *Limnología*. Barcelona. Ediciones Omega 1010 p.

²⁵ Stoertz, G. and G. Ericksen. 1974. *Geology of salars in Northern Chile*. US Geological Survey professional paper, Washington, DC.

²⁶ McKay, C; Friedmann, E; Gomez-Silva, B; Cáceres-Villanueva, L; Andersen, D. and R. Landheim. 2003. Temperature and moisture conditions for life in the extreme arid region of the Atacama Desert: Four years of observations including the El Niño of 1997–1998. *Astrobiology* 3:393–406.

²⁷ Risacher, F; Alonso, H. and C. Salazar. 2003. The origin of brines and salts in Chilean salars: a hydrochemical review. *Earth-Science Rev* 63:249–293. doi: 10.1016/S0012-8252(03)00037-0.

²⁸ Hartley, A; Chong, G; Houston, J. and A. Mather. 2005. 150 million years of climatic stability: evidence from the Atacama Desert, northern Chile. *J Geol Soc London* 162:421–424. doi: 10.1144/0016-764904-071.

²⁹ Lara, J; Escudero, L; Ferrero, M, Chong, G; Pedrós-Alió, C. and C. Demergasso. 2012. Enrichment of arsenic transforming and resistant heterotrophic bacteria from sediments of two salt lakes in Northern Chile. *Extremophiles* 16:523–38. doi: 10.1007/s00792-012-0452-1.

58. Cabe agregar que, desde el año 2003, se ha iniciado el estudio de la microbiología de estos ecosistemas en el Desierto de Atacama³⁰. Estos estudios revelaron la presencia de comunidades microbianas únicas, comenzando por una diversidad microbiana diferente a la encontrada en este tipo de sistemas en otras partes del mundo (Visscher et al. 1998³¹; Visscher et al. 2000³²; Foster et al. 2009³³; Baumgartner et al. 2009a³⁴; Baumgartner et al. 2009b³⁵; Casaburi et al. 2016³⁶). Los estudios describen a estas comunidades como poliextremófilas ya que, el carácter extremófilo de las mismas se debe a más de un factor extremo, entre ellos, radiación UV, compuestos extremadamente tóxicos como As, pH y temperaturas extremas (Fernández Zenoff et al. 2006³⁷; Dib et al. 2008³⁸; Ordoñez et al. 2009³⁹; Albarracín et al. 2013⁴⁰; Bequer 2013⁴¹; Belfiore et al. 2013⁴²; Gorriti et al. 2014⁴³; Rascovan et al. 2015⁴⁴).

³⁰ Demergasso et al. 2003; Fernández Zenoff et al. 2006; Dib et al. 2008b; Seufferheld et al. 2008; Fariás et al. 2009; Ordoñez et al. 2009; Di Capua et al. 2011; Menes et al. 2011; Albarracín and Fariás 2012; Lynch et al. 2012; Dib et al. 2013; Fariás et al. 2013; Ordoñez et al. 2013; Bequer Urbano et al. 2013a; Belfiore et al. 2013; Belluscio 2009; Belluscio 2010; Fariás et al. 2013; Rascovan et al. 2015

³¹ Visscher, P.; Reid, R.; Bebout, B.; Hoefft, B.; Macintyre, I. and J. Thompson. 1998. Formation of lithified micritic laminae in modern marine stromatolites (Bahamas); the role of sulfur cycling. *Am Mineral* 83:1482–1493.

³² Visscher, P.; Reid, R. and B. Bebout. 2000. Microscale observations of sulfate reduction: Correlation of microbial activity with lithified micritic laminae in modern marine stromatolites. *Geology* 28:919–922. doi: 10.1130/0091-7613(2000)28.

³³ Foster, J.; Green, S.; Ahrendt, S.; Golubic, S.; Reid, R.; Hetherington, K. and L. Bebout. 2009. Molecular and morphological characterization of cyanobacterial diversity in the stromatolites of Highborne Cay, Bahamas. *ISME J* 3:573–87. doi: 10.1038/ismej.2008.129.

³⁴ Baumgartner, L.; Dupraz, C.; Buckley, D.; Spear, J.; Pace, N. and P. Visscher. 2009a. Microbial species richness and metabolic activities in hypersaline microbial mats: insight into biosignature formation through lithification. *Astrobiology* 9:861–74. doi: 10.1089/ast.2008.0329.

³⁵ Baumgartner, L.; Spear, J. and D. Buckley. 2009b. Microbial diversity in modern marine stromatolites, Highborne Cay, Bahamas. *Environ Microbiol* 11:2710–9. doi: 10.1111/j.1462-2920.2009.01998.x.

³⁶ Casaburi, G.; Duscher, A.; Reid, R. and J. Foster. 2016. Characterization of the stromatolite microbiome from Little Darby Island, The Bahamas using predictive and whole shotgun metagenomic analysis. *Environ Microbiol* 18:1452–69. doi: 10.1111/1462-2920.13094.

³⁷ Fernández, M.; Siñeriz, F. and M. Fariás. 2006. Diverse responses to UV-B radiation and repair mechanisms of bacteria isolated from high-altitude aquatic environments. *Appl Environ Microbiol* 72:7857–7863. doi: 10.1128/AEM.01333-06.

³⁸ Dib, J.; Motok, J.; Fernández, M.; Ordoñez, O. and M. Fariás. 2008. Occurrence of resistance to antibiotics, UV-B, and arsenic in bacteria isolated from extreme environments in high-altitude (above 4400 m) Andean wetlands. *Curr Microbiol* 56:510–517. doi: 10.1007/s00284-008-9103-2.

³⁹ Ordoñez, O.; Flores, M.; Dib, J.; Paz, A. and M. Fariás. 2009. Extremophile culture collection from Andean lakes: extreme pristine environments that host a wide diversity of microorganisms with tolerance to UV radiation. *Microb Ecol* 58:461–73. doi: 10.1007/s00248-009-9527-7.

⁴⁰ Albarracín, V.; Gärtner, W. and M. Fariás. 2013. UV Resistance and Photoreactivation of Extremophiles from High-Altitude Andean Lakes. In: *Photobiol. Sci. Online* (KC Smith, ed.) Am. Soc. Photobiol. <http://www.photobiology.info/Albarracin.html>. Accessed 10 Aug 2015.

⁴¹ Bequer, S.; Albarracín, V.; Ordoñez, O.; Fariás, M. and H. Álvarez. 2013. Lipid storage in high-altitude Andean Lakes extremophiles and its mobilization under stress conditions in *Rhodococcus* sp. A5, a UV-resistant actinobacterium. *Extremophiles* 17:217–27. doi: 10.1007/s00792-012-0508-2

⁴² Belfiore, C.; Ordoñez, O. and M. Fariás. 2013. Proteomic approach of adaptive response to arsenic stress in *Exiguobacterium* sp. S17, an extremophile strain isolated from a high-altitude Andean Lake stromatolite. *Extremophiles* 17:421–31. doi: 10.1007/s00792-013-0523-y.

⁴³ Gorriti, M.; Dias, G.; Chimetto, L.; Trindade-Silva, E.; Silva, B.; Mesquita, M.; Gregoracci, G.; Fariás, M.; Thompson, C. and F. Thompson. 2014. Genomic and phenotypic attributes of novel salinivibrios from stromatolites, sediment and water from a high altitude lake. *BMC Genomics* 15:473. doi: 10.1186/1471-2164-15-473.

⁴⁴ Rascovan, N.; Maldonado, J.; Vazquez, M. and M. Fariás. 2015. Metagenomic study of red biofilms from Diamante Lake reveals ancient arsenic bioenergetics in haloarchaea. *ISME J* 1–11. doi: 10.1038/ismej.2015.109.

c.2) Puquíos del Salar de Llamara y la biota

acuática asociada

59. El Salar de Llamara (850 msnm) está ubicado en la depresión intermedia a 750 m de altitud y a 180 km al sur de Iquique, cercano al límite sur de la Región de Tarapacá, en el extremo sur de la Pampa del Tamarugal. Este salar se caracteriza por la presencia de un bosque de tamarugos primario y por afloramiento de aguas subterráneas que generan una serie de depresiones salinas, algunas con filtración de aguas salinas y lagunas de evaporación hipersalinas. Las características climáticas del Salar de Llamara indican una situación de aridez que en algunos puntos puede alcanzar condiciones extremas.

60. El nivel freático del acuífero del Salar, es somero y la disolución sub-superficial de sales genera estructuras de disolución y colapso, llamadas *sink-holes* o dolinas y conocidos localmente como “puquíos”. Estas estructuras tienen forma circular, con diámetros de hasta 100 m, con lagunas de salmueras en sus partes más bajas, producto de la surgencia de las aguas subterráneas. La evaporación continua reduce el tamaño de las lagunas formando en sus bordes una aureola con costras blancas y saturadas en salmueras. En los puquíos se observa la presencia de cristales de yeso. Estos cristales forman cuerpos circulares decimétricos que crecen sobre pequeñas superficies solevantadas (Demergasso et al. 2003⁴⁵).

61. Ahora bien, una de las características fundamentales del Salar de Llamara es que constituye un humedal dominado por ecosistemas conformados por microorganismos, que se estratifican en comunidades microbianas en las bioevaporitas dominadas por sulfato de calcio (Rasuk et al, 2014)⁴⁶.

62. Por cierto, los puquíos son ecosistemas dominados por microorganismos extremófilos que constituyen comunidades en forma de tapetes microbianos. Las condiciones de hipersalinidad y la complejidad iónica del agua de los puquíos, es un filtro muy exigente para estos organismos, los que se constituyen en ecosistemas. El conocimiento actual de estos ecosistemas, se fundamenta en los procesos metabólicos de los extremófilos para la obtención de energía, y desarrollar los procesos asociados a la vida. Esas comunidades también se han denominado grupos funcionales de acuerdo a las principales vías metabólicas (Des Marais, 2003⁴⁷).

63. Al respecto, resulta necesario tener presente que la existencia de estos microorganismos fue uno de los motivos principales para ampliar la Reserva Nacional Pampa del Tamarugal⁴⁸, mediante el D.S. N° 59, de 7 de junio de 2013, del

⁴⁵ Demergasso, C; Chong, G; Galleguillos, P; Escudero, L; Martínez-Alonso, M. el. Esteve. 2003. Tapetes microbianos del Salar de Llamará, norte de Chile. Rev Chil Hist Nat 76:485-499. doi: 10.4067/S0716-078X2003000300012.

⁴⁶ Rasuk, M; Kurth, D; Flores, M; Contreras, M; Novoa, F; Poiré, D. and M. Fariás. 2014. Microbial characterization of microbial ecosystems associated to evaporites domes of gypsum in Salar de Llamara in Atacama desert. Microb Ecol 68:483-94. doi: 10.1007/s00248-014-0431-4.

⁴⁷ Des Marais DJ. 2003. Biogeochemistry of Hypersaline Microbial Mats Illustrates the Dynamics of Modern Microbial Ecosystems and the Early Evolution of the Biosphere. Biol Bull. 204: 160-167.

⁴⁸ La Reserva Nacional Pampa del Tamarugal fue declarada mediante D.S. N° 207 del 18 de diciembre de 1987, del Ministerio de Agricultura. Posteriormente, dicha declaración fue ampliada mediante el D.S. N° 310, de 26 de septiembre de 1994, del Ministerio de Agricultura. Finalmente, fue ampliada a través del D.S. N° 59, de 7 de junio de 2013, del Ministerio de Bienes Nacionales, el que, en sus Considerandos, señala expresamente que: “Que esta área constituye un sitio prioritario de conservación y protección de interés mundial, dado que existen recursos forestales únicos y de gran singularidad ambiental, caracterizada por la presencia del remanente más importante de bosque nativo de tamarugo existente en la Pampa del Tamarugal, y por la

Ministerio de Bienes Nacionales, el que expresamente establece que esta área constituye un sitio prioritario de conservación y protección de interés mundial, por la presencia de relictos de aguas superficiales en el Salar de Llamara que constituyen el hábitat de formaciones bacterianas de alto interés científico en el sector denominado los "puquíos" de Llamara.

64. A su vez, cabe agregar que los puquíos presentan una alta heterogeneidad espacio-temporal, en cuanto a la composición de organismos y por ende, en su funcionamiento (Fariás y Contreras, 2013⁴⁹). La variabilidad espacial de los cuerpos de agua, es de control físico-químico. Desde la perspectiva física, tiene su origen en la forma de la cubeta, la que a su vez depende de los procesos de depositación y dilución, los que son controlados por la hidrología (evaporitas). La química del agua que alimenta este tipo de ecosistemas es compleja, ya que el transporte es de tipo difuso, lo que define finalmente sus características geoquímicas (Risacher et al, 2003)⁵⁰. Por otra parte, la variabilidad temporal de los Puquíos está fuertemente controlada por la evaporación.

65. De hecho, como ya se señaló, la propia empresa en el año 2013 presentó ante la Dirección Ejecutiva del Servicio de Evaluación Ambiental el "Estudio de Ecosistemas Microbianos Salar de Llamara", el que concluye, entre otras cosas, que: *"(...) se ha comprobado, que la heterogeneidad es una característica general de todos los sistemas estudiados, esta heterogeneidad tiene su base en la química del agua, que se ve reflejada en la diversidad de microorganismos y de compuestos que producen los mismos (pigmentos). Esta heterogeneidad es a nivel interno y externo, lo primero significa que lo mismos sistemas de Llamara difieren entre sí: los sistemas LL 1 y LL2 presentan diferencias en todos los niveles a pesar de formar parte del mismo salar y del mismo sistema hídrico: la concentración de nutrientes (Ej.: mayor disposición en P y N en LL2). Los pozones de Llamara demostraron ser ecosistemas únicos complejos y totalmente diferentes entre sí, a pesar de estar separados por escasos metros entre sí y de LL 1. (Ej.: la predominancia Bacteroidetes en Tap2 contra una predominancia de Delta Proteobacterias en Tap1). Lo más relevante fue el gradiente de temperatura y oxígeno, que se produce en un charco tan reducido: se han medido temperaturas de hasta 50°C en la zona inferior con una diferencia de 30° grados menos en la zona superior. Esta elevada temperatura sería por la actividad microbiológica también parte fundamental del ecosistema."*

66. En consecuencia, los diferentes grupos funcionales de extremófilos presentes en ecosistemas acuáticos salinos, tales como en los puquíos,

presencia de relictos de aguas superficiales en el Salar de Llamara que constituyen el hábitat de formaciones bacterianas de alto interés científico en el sector denominado los "puquíos" de Llamara.

Que el objeto específico de la ampliación de la Reserva Nacional y su protección es preservar una muestra genética única de la Subregión del Desierto Absoluto, correspondiente al recito de tamarugos (prosopis tamarugo), y sus recursos faunísticos y paisajísticos asociados. Así como, proteger los valores naturales, científicos y paisajísticos de las lagunas con formaciones estromatolitos presentes en el Salar de Llamara.

Que la consagración de estos terrenos para fines de conservación y protección ofrece una valiosa oportunidad para el estudio de un lugar de interés mundial, así como la integración y trabajo coordinado de instituciones públicas, privadas y comunitarias;

Que la protección oficial impedirá la extracción irregular de agua para la industria minera; la corta ilegal de tamarugos para la producción de carbón; la realización de actividades de turismo no regulado; y otras intervenciones de diversa índole, que amenazan gravemente la conservación de su valor ambiental.

Que los objetivos de ampliación de la Reserva Nacional Pampa del Tamarugal, están directamente asociados al cumplimiento de las recomendaciones señaladas anteriormente."

⁴⁹ Fariás, M. y M. Contreras. 2013. Ecosistemas Microbianos del Salar de Llamara. Disponible en: http://seia.sea.gob.cl/expediente/expedientesSyF.php?modo=ficha&id_expediente=3083858.

⁵⁰ Risacher, F; Alonso, H. and C. Salazar. 2003. The origin of brines and salts in Chilean salars: a hydrochemical review. Earth-Science Reviews 63(2003) 249-293.

están estrechamente relacionados con la composición iónica y elemental del agua (Fernández et al, 2016)⁵¹.

d) Efectos sobre los puquíos del Salar de Llamara y la biota acuática⁵² asociada.

67. A continuación, se analizará si existen efectos ambientales en los puquíos y la biota acuática asociada a los mismos, derivado de los incumplimientos ambientales a que se refiere la formulación de cargos contenida en la Res. Ex. N° 1/Rol D-027-2016.

68. Al respecto, cabe señalar que, en el primer programa de cumplimiento presentado por SQM S.A., en el presente procedimiento sancionatorio, con fecha 07 de julio de 2016, se señaló que no se verificaron efectos negativos respecto de ninguno de los cargos formulados.

69. En consideración a lo anterior, esta Superintendencia, a través de la Res. Ex. N° 4/Rol D-027-2016, Resuelvo I, numeral 1) "Observaciones Generales", literal c), solicitó a la empresa incorporar la existencia de efectos negativos respecto de la biota acuática y terrestre aledaña a los puquíos y, en particular, respecto de los originalmente denominados estromatolitos y la vegetación higromorfa, así como respecto de la conservación del paisaje en sectores a acceso a los puquíos, incorporando, además, las acciones pertinentes para hacerse cargo de tales efectos. En caso de que la empresa considerase que no se produjeron efectos ambientales negativos derivados de sus incumplimientos, se solicitó fundar debidamente dicha aseveración, acompañando los antecedentes pertinentes.

70. En particular, la Res. Ex. N° 4, recién citada señaló que: "(...) se hace presente que, según se desprende de los antecedentes de la propia evaluación ambiental del Proyecto, la finalidad de la medida de implementación de barrera hidráulica es minimizar los impactos secundarios que tendría la extracción de agua sobre sistemas bióticos presentes en el área de influencia del mismo, la que permitiría mantener los niveles de agua superficial de los puquíos de tal forma de no afectar la biota acuática y terrestre aledaña a ellos, según se señala expresamente en el Informe Consolidado de Evaluación Ambiental (ICE), Capítulo IV "Descripción de aquellos efectos, características o circunstancias del Artículo 11 de la Ley que dan origen a la necesidad de efectuar un Estudio de Impacto Ambiental", literal n.5) "Lagos o lagunas en que se generen fluctuaciones de niveles". Complementariamente, el objeto de protección del PAT, es el hábitat para la biota asociada a los puquíos de Llamara puquíos N1, N2, N3 y N4 (estromatolitos y vegetación higromorfa) y conservación de paisaje en sectores cercanos a acceso (puquíos N1 y N2),

⁵¹ Fernández, A; Rasuk, M; Visscher, P; Contreras, M; Novoa, F; Poiré, D; Patterson, M; Ventosa, A. and M. Farías. 2016. Microbial diversity in sediment ecosystems (evaporites domes, microbial mats and crusts) of hypersaline Laguna Tebenquiche, Salar de Atacama, Chile. Front. Microbiol.

⁵² La Biota Acuática incorpora todos los organismos de los diferentes dominios de la vida que habitan un ambiente acuático, tanto Procariontes (Arqueas y Bacterias) como Eucariontes (Protistas, Fungi, Plantae y Animalia). En el caso en particular, dominan las Arqueas, Bacterias y Protistas que son representados a través de los microorganismos extremófilos que habitan los Puquíos de Llamara. Por otro lado, se denomina Fitoplancton y Fitobentos, al conjunto de organismos autótrofos (por ejemplo los que realizan fotosíntesis) que habitan en suspensión en la columna de agua y en el fondo del ecosistema acuático respectivamente, para el caso en particular, las mediciones realizadas por la empresa dan cuenta de la presencia de microalgas y cianobacterias, por ser organismos que realizan fotosíntesis. Las microalgas corresponden a microorganismos eucariontes unicelulares fotosintéticos (pertenecientes a los Protistas), siendo uno de los subgrupos de microalgas el de las diatomeas; por su parte, las cianobacterias o también denominadas algas verdeazules, son microorganismos procariontes unicelulares fotosintéticos (pertenecientes a las Bacterias).



según se señala en los Anexos II "Diseño de la Medida de Mitigación en los Puquíos del Salar de Llamara" (página 39) y IV "Plan de Alerta Temprana" (página 37), ambos documentos del Adenda III de la evaluación ambiental.

En virtud de lo anterior y considerando que la empresa no implementó las medidas de mitigación de implementación de la barrera hidráulica y PAT, según se indica en los cargos N° 1 y 2 de la Res. Ex. N° 1 del presente proceso sancionatorio, se solicita a la empresa incorporar la existencia de efectos negativos respecto de la biota acuática y terrestre aledaña a los puquíos y, en particular, respecto de los estromatolitos y la vegetación higromorfa, así como respecto de la conservación del paisaje en sectores a acceso a los puquíos, incorporando además las acciones pertinentes para hacerse cargo de tales efectos. En caso de que la empresa considere que no se produjeron efectos ambientales negativos derivados de sus incumplimientos, dicha aseveración se deberá fundar debidamente, acompañando los antecedentes pertinentes."

71. En este contexto, con fecha 07 de noviembre de 2016, SQM S.A. presentó el Programa de Cumplimiento Refundido, acompañando los informes denominados "Estado actual de la vegetación higromorfa, paisaje y fauna en los Puquíos de Llamara" (Anexo 2.A) y "Estado actual de biota acuática en puquíos del Salar de Llamara" (Anexo 2.B), respectivamente.

72. Con todo, es preciso aclarar que SQM S.A., se basó en los referidos Anexos 2.A y 2.B para acreditar la inexistencia de efectos ambientales asociados a los siguientes cargos: (i) Falta de implementación de barrera hidráulica (Cargo N° 1); (ii) falta de activación del PAT (Cargo N° 2); (iii) Falta de monitoreos diarios del nivel del espejo de los puquíos y conductividad eléctrica (Cargo N° 3), (iv) Falta de monitoreos de comunidad de macrófitas (Cargo N° 5); y, (v) Modificación de medida de mitigación, consistente en la implementación de una barrera hidráulica y Plan de Alerta Temprana, sin contar con autorización ambiental (Cargo N° 7).

73. Básicamente, la empresa presentó los Anexos 2.A y 2.B para acreditar la inexistencia de efectos ambientales asociados a los cargos N° 1, 2, 3, 5 y 7, los cuales se refieren a incumplimientos de medidas o exigencias ambientales asociadas a la "Actividad de Extracción de Agua", cuyos impactos ambientales, identificados en la evaluación ambiental, tal como señala SQM S.A. en la Tabla N° 3 del PDCR N° 2 (página 21), corresponden a uno o más de los siguientes: (i) Impacto 8 "Disminución del nivel superficial de agua en puquíos del Salar de Llamara"; (ii) Impacto 14 "Cambio en la calidad química del agua de los puquíos del Salar de Llamara"; (iii) Impacto 23 "Alteración del hábitat para especies de flora en los puquíos del Salar de Llamara"; (iv) Impacto 28 "Alteración de hábitat para la fauna en los puquíos del Salar de Llamara"; (v) Impacto 30 "Alteración del hábitat para la biota acuática en sector puquíos"; (vi) Impacto 41 "Alteración de la calidad visual del paisaje de la unidad N°2 Salar de Llamara".

74. Respecto de los impactos de "Alteración del hábitat para especies de flora en los puquíos del Salar de Llamara" (Impacto 23), "Alteración de hábitat para la fauna en los puquíos del Salar de Llamara" (Impacto 28) y "Alteración de la calidad visual del paisaje de la unidad N°2 Salar de Llamara" (Impacto 41), la empresa acompañó el Informe "Estado actual de la vegetación higromorfa, paisaje y fauna en los Puquíos de Llamara" (Anexo 2.A). Este informe concluye que, tanto para la vegetación higromorfa que crece alrededor de los puquíos e indirectamente sobre la fauna, no se han producido efectos negativos producto de no implementar la medida de mitigación de implementación de la barrera hidráulica ni activar el PAT. Por otro lado, este informe, además, concluye que el paisaje no se ha visto modificado por la no implementación de la barrera hidráulica o la falta de activación del PAT, dado que, no se ha observado una variación en la componente agua que podría afectar la calidad del paisaje. En particular, se señala que la única

modificación al paisaje ha sido por intervención humana asociada a la construcción de la pasarela, la que no modifica el resultado de la evaluación de la calidad del paisaje. En consecuencia, se concluye que, al no haber un daño en estas componentes, se descarta, a su vez, cualquier impacto a la fauna terrestre que se ubica en los alrededores de los puquíos, dado que, se han observado ejemplares que se registraban en la línea base y no se ha modificado la vegetación que, a su vez, pueda generar una modificación en el hábitat. Al respecto, esta Superintendencia hace presente que no tiene reparos en relación a lo planteado en el referido Anexo 2.A sobre que no se constata un efecto sobre los componentes evaluados en dicho documento.

75. En relación a la “Disminución del nivel superficial de agua en puquíos del Salar de Llamara” (Impacto 8), la empresa señaló que constituye el único impacto de importancia moderada, señalando que el PDCR N° 2 se hace cargo de los objetivos ambientales de la medida de implementación de la barrera hidráulica.

76. Respecto del “Cambio en la calidad química del agua de los puquíos del Salar de Llamara” (Impacto 14), la empresa derechamente omitió un análisis en relación a la existencia de efectos ambientales, no obstante, haberlo identificado en el PDCR N° 2, en concordancia con la evaluación ambiental del Proyecto.

77. Ahora bien, para efectos del presente análisis, resulta fundamental determinar la existencia de “Alteración del hábitat para la biota acuática en sector puquíos” (Impacto 30), para lo cual se ponderará el informe “Estado actual de biota acuática en puquíos del Salar de Llamara” (Anexo 2.B), preparado por la empresa consultora Fisoaqua para las empresas Geobiota/SQM S.A. en noviembre de 2016. En particular, el objetivo de este análisis se centrará en evaluar si los antecedentes disponibles en la actualidad permiten sostener las conclusiones presentadas en el Anexo 2.B, en relación a los efectos ambientales en la biota acuática de los puquíos del Salar de Llamara. A fin de dilucidar esta interrogante, se han analizado las variables entregadas por dicho informe técnico, en función de la naturaleza especial de estos ecosistemas, la información científica actualmente disponible y los informes del Plan de Seguimiento Ambiental.

78. Es necesario tener presente que los criterios técnicos establecidos en la RCA N° 890/2010, son consistentes con el nivel del conocimiento científico disponible de estos ecosistemas, a la fecha de dictación de dicha autorización ambiental. Por consiguiente, es pertinente señalar que las variables indicadoras establecidas en la RCA N° 890/2010, representan un acuerdo técnico para evaluar la ocurrencia de cambios en estos ecosistemas, según los criterios establecidos al momento de la evaluación ambiental del Proyecto “Pampa Hermosa”.

79. Ciertamente, tal como se expuso anteriormente, el nivel de conocimiento en esta materia se ha incrementado sustancialmente desde la época de evaluación ambiental del proyecto “Pampa Hermosa”, lo que ha llevado a la propia empresa a concluir, por ejemplo, que los microorganismos que habitan en los puquíos del Salar de Llamara, constituyen “bioevaporitas” y no “estromatolitos”, distinción que ha sido planteada en función de recientes investigaciones científicas, según se explicó en los Considerandos N° 36 a 38. En este escenario, resulta determinante analizar si se han generado efectos ambientales negativos en los puquíos y en la biota acuática asociada, en función de la información técnica actualmente disponible.

80. En específico, respecto de los efectos sobre la biota acuática que habita en los puquíos, la empresa señaló que en los informes de seguimiento



ambiental semestral (muestreos en noviembre y julio para los años 2010 al 2016), realizados en el Puquío N2 (punto T2-23), no se aprecian patrones que puedan sugerir que los organismos estudiados muestren tendencias negativas. En particular, la empresa concluyó que no existe evidencia de variaciones relevantes medidas en los componentes bióticos analizados que pudieran atribuirse a cambios, ya sea, del nivel del agua o de la conductividad eléctrica (Anexo 2.B, acápite 3 y PDCR N° 2, numerales 2.1.3, 2.2.3 y 2.7.3). En este sentido, se concluye que los informes del Plan de Seguimiento Ambiental, en relación a los resultados de los niveles de agua y conductividad eléctrica, muestran que, efectivamente, se han mantenido dentro de los rangos establecidos en la RCA N° 890/2010 (acápite 5.2 del Anexo 2.B).

81. A su vez, en cuanto a los efectos sobre las bioevaporitas⁵³, la empresa sostuvo en su informe (Anexo 2.B), que se debe tener en consideración que el monitoreo de biota acuática del Plan de Seguimiento Ambiental, no contemplaba el seguimiento del estado de las bioevaporitas y comunidades microbianas respectivas, razón por la cual, se realizó una campaña de terreno durante el mes de octubre de 2016, que permitiera verificar el estado actual de las bioevaporitas, para lo cual se midieron parámetros in-situ en el agua de los 4 puquíos (como la temperatura, pH, conductividad eléctrica, entre otros parámetros), así como el análisis de parámetros en laboratorio (Clorofila-a y Feopigmentos), tanto en el agua de los puquíos, como en 4 muestras de bioevaporita en cada uno de los 4 puquíos (es decir, 16 muestras en total). Adicionalmente, se analizaron mediante microscopio óptico las comunidades microbianas presentes en las muestras de bioevaporitas.

82. Según se indica en el informe Anexo 2.B, los resultados del estudio realizado (análisis de comunidades microbianas de bioevaporitas presentes en los puquíos del Salar de Llamara) indican que, en todos los casos (puquíos N1, N2, N3 y N4), se observó que el nivel y calidad del agua de los puquíos han permitido que los sistemas biológicos se encuentran en un estado activo, lo que queda demostrado por presentar una amplia diversidad de diatomeas y cianobacterias (principales grupos analizados aquí), *"(...) que al ser observadas con microscopía óptica pudo evidenciarse la presencia de pigmentos fotosintéticos, lo que fue corroborado al realizar su cuantificación mediante espectrofotometría"* (Acápite 6 "Conclusiones" del Anexo 2.B). En definitiva, según se concluye en el referido informe, lo anterior, implicaría que no se han presentado efectos negativos sobre la biota acuática presentes en los puquíos.

83. Finalmente, el informe indica que el trabajo realizado no debe compararse directamente con estudios más detallados y sofisticados como el realizado por Fariás y Contreras (2013), sino que *"(...) corresponde a una evaluación rápida y sus resultados son orientadores para definir una aproximación metodológica eficiente y de suficiente alcance como para ser incorporadas en un plan de monitoreo a largo plazo que represente una herramienta eficiente que permita reconocer la ocurrencia de efectos ambientales negativos"* (Acápite 6 "Conclusiones" del Anexo 2.B).

84. En este sentido, el análisis que ha realizado esta Superintendencia, en función de la información disponible actualmente, permiten arribar a conclusiones que son opuestas a las que plantea SQM S.A., en relación a los mismos hechos que constata el referido informe Anexo 2.B.

⁵³ Cabe reiterar que estudios realizados con posterioridad a la presentación del EIA Pampa Hermosa señalan que el nombre más adecuado para estas estructuras con forma de domos de los puquíos de Salar de Llamara son bioevaporitas. "Estudio de Ecosistemas Microbianos del Salar de Llamara", elaborado por Dra. Maria E. Fariás, LIMLA-PROIMI-CONICET, y Dr. Manuel Contreras, CEA. 2013. Presentado al SEA mediante carta MA 225/13 del 17 de julio del 2013.

85. Tal como lo señala el propio informe acompañado por la empresa (Anexo 2.B), respecto de los indicadores bióticos funcionales, como la concentración de clorofila *a* en el agua de los puquíos, se observó un aumento significativo respecto de los valores determinados en la línea de base. A su vez, en relación a la riqueza de taxa en el agua que sustenta las bioevaporitas del Puquío N2, se observa un aumento significativo en el fitobentos y fitoplancton y, en menor medida, en el macrozoobentos y zooplancton.

86. Adicionalmente, se observa que las principales taxas de fitobentos identificadas en la situación pre-operacional (tales como *Brachysira aponina* y *Amphora spp*), actualmente, se encuentran escasamente (casi nula) representadas, siendo reemplazadas por nuevas taxas de diatomeas y cianobacterias, lo que sugiere un evidente cambio en la composición de especies.

87. En este sentido, analizados los antecedentes científicos disponibles, es posible concluir que, contrario a lo indicado por la empresa, un aumento en la riqueza de fitobentos y fitoplancton en el agua que sustenta el ecosistema microbiano de los Puquíos del Salar de Llamara, acompañado con un aumento de la concentración de clorofila *a* (acápite 2 del informe Anexo 2.B), sugieren que, al menos, el Puquío 2 (estación T2-23) está cambiando la estructura y composición de especies, a uno con mayor dominancia de diatomeas y cianobacterias. No obstante, es fundamental señalar que este tipo de ecosistemas se caracteriza precisamente por presentar bajísimos niveles de clorofila *a* en el agua, menores que los ecosistemas de agua dulce oligotróficos. Lo anterior, es consistente por lo indicado por Rasuk et al (2014)⁵⁴ y, por el informe elaborado por Fariás y Contreras (2013), en los cuales se indica, sobre la composición de grupos funcionales en los tapetes microbianos, que los ecosistemas extremófilos del Salar de Llamara se caracterizan por presentar una baja abundancia de diatomeas y cianobacterias.

88. Cabe hacer presente que, como se señaló anteriormente, las recientes publicaciones científicas han estimado que los diferentes grupos funcionales de extremófilos presentes en ecosistemas acuáticos salinos, tales como en los puquíos, están estrechamente relacionados con la composición iónica y elemental del agua (Fernández et al, 2016)⁵⁵. Por lo tanto, cualquier modificación en la calidad del agua, especialmente, en términos de composición iónica y elemental, podría afectar de manera significativa a los organismos extremófilos que habitan los puquíos.

89. Por otra parte, los pigmentos y grupos funcionales analizados en el Anexo 2.B, no permiten describir la vitalidad, riqueza y abundancia de los principales grupos filogenéticos del Dominio Procarionte presentes en las bioevaporitas de los puquíos, no siendo analizado los principales grupos filogenéticos de Bacterias como *Proteobacterias*, *Bacteoidetes*, *Verrucomicrobia*, *Chloroflexi*, *Deinococcus-Thermus*, *Chlorobi*, *Firmicutes* y *Spirochaetas*, las que son los componentes característicos y fundamentales de las bioevaporitas de Llamara, según el estudio realizado por Fariás y Contreras (2013). En consecuencia, el Anexo 2.B no permite acreditar el estado de los microorganismos extremófilos de las bioevaporitas del Salar de Llamara.

⁵⁴ Rasuk, C; Kurth, D; Flores, M; Contreras, M; Novoa, F; Poire, D. and M. Fariás. 2014. Microbial Characterization of Microbial Ecosystems ASsociated to Evaporites Domes of Gypsum in Salar de Llamara in Atacama Desert. *Microb Ecol*.

⁵⁵ Fernández, AB; Rasuk, MC; Visscher, PT; Contreras, M; Novoa, FF; Poire, D; Patterson, MM; Ventosa, A. and M.E. Fariás. 2016. Microbial diversity in sediment ecosystems (evaporites domes, microbial mats and crusts) of hypersaline Laguna Tebenquiche, Salar de Atacama, Chile. *Front. Microbiol*.

90. En complemento a lo remitido por la empresa, se analizó el Informe de Seguimiento Ambiental (Código N° 45129)⁵⁶, ingresado con fecha 21 de abril de 2016, que da cuenta del monitoreo de Biota Acuática N° 6 en el Puquío N2 y que, a la vez, sirve como fuente de información para el Anexo 2.B de la empresa. En ese sentido, la empresa interpreta como un escenario positivo el aumento de la riqueza de taxa fitobentónica, sin embargo, no considera en su análisis que dicha riqueza ha estado acompañada de una disminución significativa de las poblaciones de diatomeas y cianobacterias fitobentónicas en el Puquío N2, tal como se observa a continuación en la Figura 1.

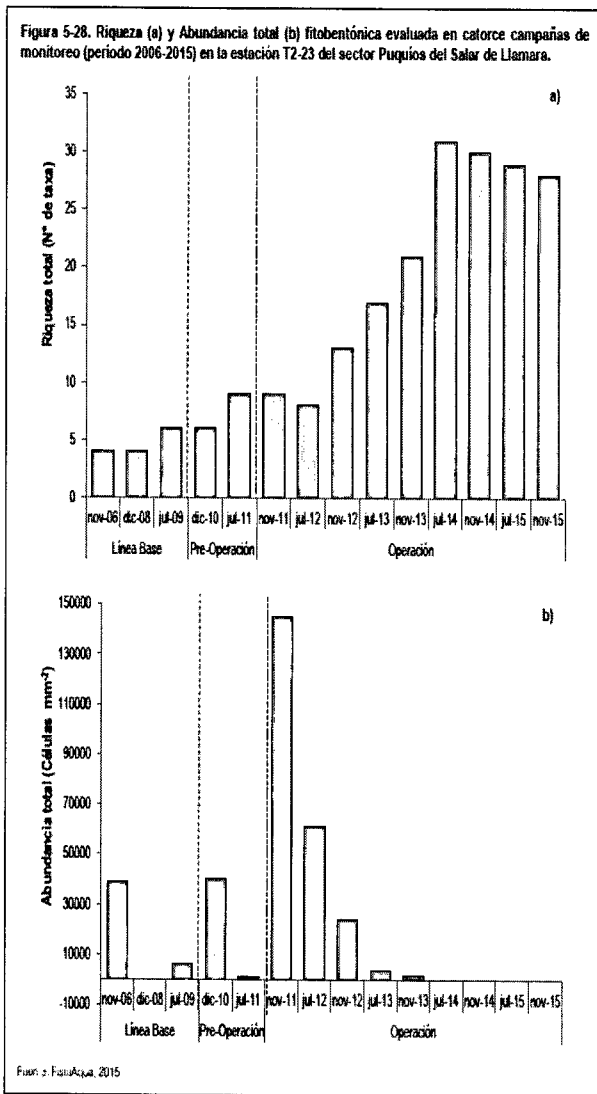


Figura 1. Riqueza y abundancia total fitobentónica en estación T2-23. Fuente: Figura 5-28 de informe de seguimiento ambiental código 45129.

91. En línea con lo anterior, la empresa también omite en su análisis los cambios que se observan en la calidad química del agua, a saber, del análisis del Informe de Seguimiento Ambiental (Código N° 45129), donde se observa un comportamiento anormal en la concentración de Nitrógeno Orgánico Total (ver Figura 2) en el Puquío N2, con tendencia al alza en el tiempo, presentando valores más de 5 veces superiores a los de línea de base.

⁵⁶ <http://snifa.sma.gob.cl/SistemaSeguimientoAmbiental/Documento/Informe/45129>

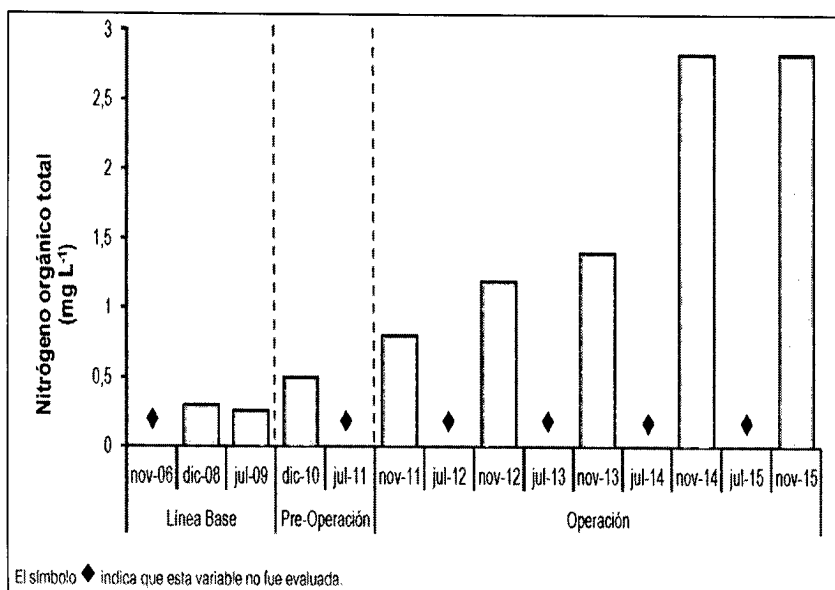


Figura 2. Concentración de nitrógeno orgánico total en agua de estación T2-23. Fuente: Figura 5-11 de informe de seguimiento ambiental código 45129.

92. A mayor abundamiento, el informe remitido (Anexo 2.B) no acredita la no ocurrencia de efectos negativos, sino que más bien, tal como lo dice el mismo informe, sólo "corresponde a una evaluación rápida y orientadora para diseñar una herramienta que permita reconocer la ocurrencia de efectos ambientales negativos". Por lo anterior, resulta cuestionable que la empresa pueda concluir y afirmar que el estudio presentado acredita la no ocurrencia de efectos negativos, si el mismo informe indica que no cumple dicho objetivo y servirá solamente para evaluar la ocurrencia de efectos negativos a futuro. En la misma línea, como se señaló previamente, el informe en comento sólo da cuenta del análisis de diversidad de diatomeas y cianobacterias, las cuales según el estudio de caracterización de las bioevaporitas realizado el año 2013 por Farías y Contreras, no corresponden a los principales y más abundantes grupos filogenéticos de los ecosistemas microbianos del Salar de Llamara, correspondiendo estas últimas a diferentes taxas de Bacterias.

93. Por consiguiente, respecto de la conclusión planteada en el informe "Estado actual de biota acuática en Puquíos del Salar de Llamara" (acápito 3 del Anexo 2.B), donde se indica que "no se aprecian patrones que puedan sugerir que los organismos estudiados muestren tendencias negativas", la interpretación del aumento en la riqueza de especies de diatomeas y cianobacterias en el bentos y columna de agua, permite señalar que no es coherente con la naturaleza de los ecosistemas extremófilos (Farias et al, 2014, 2016; Rasuk et al 2015).

94. Por lo tanto, resulta razonable sostener que los antecedentes presentados por la empresa son insuficientes y no permiten acreditar la no ocurrencia de efectos negativos sobre los puquíos y de la biota acuática asociada, debido a:

- No considerar en el estudio los principales grupos filogenéticos que habitan las bioevaporitas;
- No analizar integradamente los cambios en el ensamble de especies del fitoplancton, fitobentos, macrozooplancton y macrozoobentos (tanto de riqueza como de abundancia en relación a la fisicoquímica del agua);
- No considerar los cambios del Nitrógeno Orgánico Total y Clorofila *a* en el agua.

- El estudio presentado (Anexo 2.B) corresponde a una evaluación rápida y que no tiene por objetivo acreditar la no ocurrencia de efectos negativos.

95. Lo anterior cobra mayor relevancia toda vez que los incumplimientos ambientales a que se refieren los cargos N° 1, 2 y 7 del presente procedimiento sancionatorio, son susceptibles de modificar la calidad del agua de los puquíos, especialmente, en términos de composición iónica y elemental del agua, alterando las condiciones extremas de los puquíos y, por ende, afectando negativamente la biota acuática compuesta por microorganismos extremófilos que allí habitan.

96. A su vez, como se indicó previamente, es posible concluir que si el proceso de extracción/inyección de agua induce modificaciones en la composición iónica-elemental y sus concentraciones, en el agua que da sustento a estas comunidades, las vías metabólicas específicas de los microorganismos extremófilos también pueden verse afectadas negativamente.

97. En síntesis, el análisis de esta Superintendencia ha permitido constatar que, en el Puquío N2, se evidencian cambios en el ensamble de especies de fitobentos y fitoplancton y, en menor medida, en macrozoobentos y zooplancton junto con el aumento en la concentración de clorofila *a* y de Nitrógeno Orgánico Total en la columna de agua. Lo anterior, hace presumir la ocurrencia de alteraciones en la calidad del agua de Puquío N2, lo que podría provocar un riesgo sobre las condiciones propias dicho ambiente extremo que sustenta, a su vez, a los microorganismos extremófilos de la columna de agua y de las bioevaporitas.

98. Respecto a los Puquíos N3 y N4, los escasos antecedentes presentados generan una situación de incertidumbre sobre el estado de dichos ecosistemas, pues no se cuenta con información sobre el estado de los microorganismos extremófilos ni indicadores de la calidad del agua pertinentes que permitan a esta Superintendencia acreditar la no ocurrencia de efectos negativos.

99. En definitiva, a juicio de esta Superintendencia, la empresa no logra acreditar la inexistencia de efectos ambientales en los 4 puquíos del Salar de Lamara, existiendo antecedentes que acreditan la ocurrencia de efectos en el Puquío N2.

III. Sobre el Programa de Cumplimiento presentado por SQM S.A.

A. Sobre el Programa de Cumplimiento, establecido en el artículo 42 de la LO-SMA, en general y requisitos de procedencia.

100. El artículo 42 de la LO-SMA, establece que, iniciado un procedimiento sancionatorio, el infractor podrá presentar un programa de cumplimiento en el plazo de 10 días, contado desde el acto que lo incoa, y que aprobado éste por la Superintendencia, el procedimiento sancionatorio se suspenderá.

101. El artículo 42 de la LO-SMA y la letra g) del artículo 2 del Decreto Supremo N° 30/2012, que aprueba Reglamento de Programas de Cumplimiento, Autodenuncia y Planes de Reparación" (en adelante, "D.S. N° 30/2012") definen el

Programa de Cumplimiento como aquel *“plan de acciones y metas presentado por el infractor, para que dentro de un plazo fijado por la Superintendencia, los responsables cumplan satisfactoriamente con la normativa ambiental que se indique”*.

102. Por su parte, el mismo artículo 42, establece en su inciso tercero, que no podrá ser presentado un programa de cumplimiento en aquellos casos en que el infractor se hubiese acogido a un programa de gradualidad en el cumplimiento de la normativa ambiental, o hubiesen sido objeto con anterioridad de la aplicación de una sanción por la SMA por infracciones gravísimas, o hubiesen presentado, con anterioridad, un programa de cumplimiento, salvo que se hubiese tratado de infracciones leves.

103. Asimismo, el citado artículo en su inciso séptimo, indica que el Reglamento establecerá los criterios a los cuales deberá atenerse la Superintendencia para aprobar un programa de cumplimiento.

104. De esta forma, el artículo 6 del D.S. N° 30/2012, establece los requisitos de procedencia del programa de cumplimiento, a saber, que éste sea presentado dentro del plazo y sin los impedimentos allí establecidos.

105. Por su parte, el artículo 7 del referido Reglamento preceptúa que *“El programa de cumplimiento contendrá, al menos, lo siguiente: a) Descripción de los hechos, actos u omisiones que constituyen la infracción en que se ha incurrido, así como de sus efectos. b) Plan de acciones y metas que se implementarán para cumplir satisfactoriamente con la normativa ambiental que se indique, incluyendo las medidas adoptadas para reducir o eliminar los efectos negativos generados por el incumplimiento. c) Plan de seguimiento, que incluirá un cronograma de las acciones y metas, indicadores de cumplimiento, y la remisión de reportes periódicos sobre su grado de implementación. d) Información técnica y de costos estimados relativa al programa de cumplimiento que permita acreditar su eficacia y seriedad.”*

106. Finalmente el artículo 9 del mismo texto reglamentario señala que la Superintendencia del Medio Ambiente, se atenderá a los criterios de integridad, eficacia y verificabilidad para aprobar un programa de cumplimiento. En ningún caso, ésta aprobará programas de cumplimiento por medio de los cuales el infractor intente eludir responsabilidad, aprovecharse de su infracción, o bien, que sean manifiestamente dilatorios.

107. En consecuencia, como se indica en lo dispuesto de la normativa citada, una vez propuesto el programa de cumplimiento, es la Superintendencia quien debe resolver su aprobación, o rechazo, fundando su resolución en los criterios establecidos en la ley y en el respectivo reglamento.

B. Sobre el Programa de Cumplimiento Refundido N° 2 presentado por SQM S.A., con fecha 30 de enero de 2017

108. Que, con fecha 30 de enero de 2017, SQM S.A. presentó su Programa de Cumplimiento Refundido N° 2 (PDCR 2), solicitando, en definitiva, tener por cumplido lo ordenado por las Res. Ex. N° 7 y N° 8, ambas del presente proceso sancionatorio, dentro del plazo otorgado y, pronunciarse derechamente sobre el programa de cumplimiento refundido, aprobarlo en todas sus partes, suspendiendo, al efecto el procedimiento sancionatorio en contra de la empresa.

109. Que, los demás antecedentes de la tramitación del PDCR N° 2, así como de las presentaciones anteriores del programa de cumplimiento, de fechas 07 de julio y 07 de noviembre, ambas de 2016, se encuentran expuestas en los Considerandos N° 9 a 28 de la presente resolución.

110. Que, en definitiva, esta Superintendencia estima que la empresa presentó el referido PDCR N° 2 dentro de plazo legal otorgado por las Res. Ex. N° 7, de fecha 12 de enero de 2017, y ampliado mediante la Res. Ex. N° 8, de fecha 20 de enero de 2017, ambas del procedimiento sancionatorio Rol D-027-2016, según consta en los comprobantes de seguimiento de Correos de Chile N° 1170080233533 y 1170082793325, respectivamente.

111. Que, revisados los antecedentes pertinentes, se concluye que SQM S.A. no presenta ninguno de los impedimentos a que se refiere el artículo 6 del D.S. N° 30/2012, Reglamento de Programas de Cumplimiento.

112. Que, en consideración a lo recién señalado, corresponde analizar si el PDCR N° 2 cumple con los criterios de aprobación establecidos en el artículo 9 del referido Reglamento de Programas de Cumplimiento, según se expone a continuación.

a) **Criterio de Integridad**

113. Conforme a la letra a) del mencionado artículo 9 del citado D.S. N° 30/2012, el criterio de integridad está referido a que *"las acciones y metas deben hacerse cargo de todas y cada una de las infracciones en que se ha incurrido, y sus efectos"*.

a.1) **El PDCR N° 2 no se hace cargo de los efectos derivados del incumplimiento de los cargos N° 1, 2 y 7.**

114. En primer término, cabe señalar que, si bien el PDCR N° 2, incorporó acciones y metas para hacerse cargo de todas las infracciones, SQM S.A. no identificó la existencia de efectos negativos respecto de ninguno de los cargos formulados mediante la Res. Ex. N° 1/Rol D-027-2016 y, por ende, tampoco incluyó acciones para hacerse cargo de tales efectos.

115. Como se expuso previamente en los Considerandos N° 72 al 102, derivado del análisis de los antecedentes científicos disponibles a la fecha, a juicio de esta Superintendencia, la empresa no logró acreditar la inexistencia de efectos ambientales en los 4 puquíos del Salar de Llamara, existiendo antecedentes que acreditan la ocurrencia de efectos en el Puquío N2, a saber:

a. Cambios en el ensamble de especies de fitobentos y fitoplancton y, en menor medida, en macrozoobentos y zooplancton.

b. Aumento en la concentración de clorofila *a* y de Nitrógeno Orgánico Total en la columna de agua.

116. Además, como se señaló en el Considerando N° 94, a juicio de esta Superintendencia, el Anexo 2.B, no resulta suficiente para acreditar la no ocurrencia de efectos negativos sobre los 4 puquíos y de la biota acuática asociada.

117. A su vez, tal como se explicó precedentemente, los patrones de perturbación natural de este tipo de ecosistemas están dados por eventos de sequía extremos, que pueden conducir al desecamiento de los puquíos, o bien, precipitaciones que cambien la salinidad superficial del agua. No obstante, este tipo de perturbación, de naturaleza cíclica o estacional, no afecta la sobrevivencia de estos ecosistemas, sino que, más bien, induce al fortalecimiento de los mecanismos que permiten su resiliencia. Por otra parte, es menester señalar que, en el área donde se localizan los puquíos, no existen otras fuentes antrópicas que pudiesen generar efectos negativos en dichos componentes ambientales.

118. Lo anterior, sugiere que se han alterado las condiciones que sustentan los ecosistemas microbianos de los puquíos del Salar de Llamara, lo cual se ha manifestado en el aumento de clorofila a , junto con la proliferación de microalgas y cianobacterias, situación que va en desmedro del desarrollo de las bioevaporitas y de las bacterias extremófilas presentes en dichos ecosistemas.

119. Ahora bien, es preciso establecer que la modificación de las condiciones “extremas” de un ambiente puede afectar de manera negativa a los microorganismos extremófilos que se desarrollan en dicho ecosistema, por cuanto pueden crecer en forma óptima únicamente bajo estas condiciones límite, en conformidad a características de las biomoléculas y de las reacciones bioquímicas que allí se generan.

120. Asimismo, es necesario hacer presente que, según se desprende de los antecedentes de la propia evaluación ambiental del Proyecto, la finalidad de la medida de implementación de barrera hidráulica (Cargo N° 1), es minimizar los impactos secundarios que tendría la extracción de agua sobre sistemas bióticos presentes en el área de influencia del mismo, la que permitiría mantener los niveles de agua superficial de los puquíos de tal forma de no afectar la biota acuática, según se señaló expresamente en el Informe Consolidado de Evaluación Ambiental (ICE), Capítulo IV “Descripción de aquellos efectos, características o circunstancias del Artículo 11 de la Ley que dan origen a la necesidad de efectuar un Estudio de Impacto Ambiental”, literal n.5) “Lagos o lagunas en que se generen fluctuaciones de niveles”.

121. Por otra parte, complementariamente, el objeto de protección del PAT es el hábitat para la biota asociada a los puquíos de Llamara (puquíos N1, N2, N3 y N4), incluyendo a las bioevaporitas (antes denominadas “estromatolitos”), según se señala en los Anexos II “Diseño de la Medida de Mitigación en los Puquíos del Salar de Llamara” (página 39) y IV “Plan de Alerta Temprana” (página 37), ambos documentos del Adenda III de la evaluación ambiental.

122. En consecuencia, a fin de evitar y minimizar el impacto ambiental generado por la extracción de recursos hídricos desde el Salar de Llamara, tanto en los puquíos del Salar de Llamara, como en los sistemas bióticos acuáticos asociados, se contempló un sistema complementario de medidas de mitigación, compuesto por la implementación de una barrera hidráulica y el PAT, el cual se activaría en caso de la barrera hidráulica corra el riesgo de no ser lo suficientemente eficiente para cumplir con los objetivos ambientales definidos para los puquíos y vegetación higromorfa, en orden a adoptar las medidas preventivas que correspondan.

123. De esta manera, es posible concluir que el PDCR N° 2 presentado por SQM S.A., con fecha 30 de enero de 2017, no logra satisfacer el requisito de aprobación referido a la integridad de las acciones propuestas, que exige el literal a) del artículo 9° del D.S. N° 30/2012, las que debiesen hacerse cargo tanto de la infracción imputada, como de sus efectos, ya que, la empresa no se hace cargo de los efectos ambientales derivados de los

incumplimientos a que se refieren los Cargos N° 1, 2 y 7, sin que existiera a su respecto, impedimento jurídico alguno, de conformidad al inciso tercero del artículo 42 y su correlativo del artículo 6° del D.S. N° 30/2012.

124. En relación a los demás cargos (3, 4, 5, 6 y 8), como se señaló previamente, la empresa tampoco identificó efectos ambientales negativos derivados del incumplimiento, cuestión que no ha sido objetada por esta Superintendencia, en función de los antecedentes que constan en el presente proceso sancionatorio.

125. No obstante ello y de modo complementario, a continuación se procederá a analizar la propuesta de PDCR N° 2, en función de los criterios de eficacia y verificabilidad, con el fin de verificar si es que éste cumple o no con los criterios establecidos en el artículo 9° del D.S. N° 30/2012.

b) Criterio de eficacia

126. De conformidad a lo dispuesto en los artículos 35 y 36 de la LO-SMA, un cargo imputado en una formulación de cargos está integrado necesaria e inseparablemente por dos elementos: el hecho imputado, traducido en una acción u omisión precisa, y los efectos que éste acarrea, el que debe clasificarse según lo dispone el artículo 36 de la LO-SMA. Es por lo anterior que el D.S. N° 30/2012, establece como requisito de un Programa de Cumplimiento, la consideración de ambos elementos, esto es, el hecho constitutivo de infracción y sus efectos.

127. El criterio de eficacia, contenido en la letra b) del artículo 9 del D.S. N° 30/2012 ya citado, está definido como *"[l]as acciones y metas del Programa deben asegurar el cumplimiento de la normativa infringida, así como contener y reducir o eliminar los efectos de los hechos que constituyen la infracción"* (subrayado agregado). Por tanto, no sólo existe la obligación de retornar al cumplimiento ambiental, sino que conjuntamente con ello, el presunto infractor debe adoptar las medidas para contener y reducir o eliminar los efectos negativos.

b.1) El PDCR N° 2 no incluye acciones para hacerse cargo de los efectos derivados del incumplimiento de los cargos N° 1, 2 y 7.

128. En base a lo expuesto en los Considerandos N° 114 a 125 y por los mismos fundamentos, el PDCR N° 2 no cumple con el criterio de eficacia, por cuanto no incluye acciones y metas tendientes a contener, reducir o eliminar los efectos ambientales negativos en los ecosistemas de los puquíos del Salar de Llamara, en lo referente a los cambios en el ensamble de especies de fitobentos y fitoplancton y, en menor medida, en macrozoobentos y zooplancton, junto con el aumento en la concentración de clorofila *a* y de Nitrógeno Orgánico Total en la columna de agua, en el Puquío N2. En consecuencia, a juicio de esta Superintendencia, SQM S.A. no se hace cargo de los efectos derivados de los hechos constitutivos de infracción a que se refieren los Cargos N° 1, 2 y 7, por lo que, en definitiva, el PDCR N° 2 no logra cumplir con el criterio de eficacia, respecto de tales cargos.

b.2) Los cambios en la medida de mitigación de implementación de la barrera hidráulica y PAT no han sido evaluados ambientalmente ni validados por esta Superintendencia, por lo que se mantiene el estado de incumplimiento respecto del Cargo N° 1, existiendo incertidumbre respecto de su eficacia, así como también respecto de las acciones del PDCR N° 2 que consideran operar en base a dichos cambios.

129. La Acción 1.1.2 (Cargo N° 1) mantiene el estado de incumplimiento durante todo el periodo de duración del PDCR N° 2, el que supera los dos años (28 meses), dado que, contempla mantener los cambios en la cantidad y ubicación de los pozos de monitoreo y pozos de inyección en la operación de la medida de mitigación de implementación de la barrera hidráulica, sin contar con evaluación ambiental, lo cual, en sí mismo constituye un incumplimiento a la RCA N° 890/2010, tal como se indica en el Cargo N° 7 de la Res. Ex. N° 1/Rol D-027-2016. Además, cabe hacer presente que la empresa tampoco propone retornar al cumplimiento gradual de la RCA respectiva, sino que mantiene el estado de incumplimiento en los mismos términos señalado, durante toda la ejecución del PDCR N° 2.

130. Al respecto, la empresa indicó en el PDCR N° 2 que la información técnica recopilada con posterioridad a la obtención de la RCA permitió *"identificar que las condiciones bajo las cuales se había efectuado la evaluación diferían en algunos detalles con la realidad que se manifestaba y se realizaron ajustes en la localización de algunos pozos, de forma de operar adecuadamente la medida de mitigación"*. Fruto de lo anterior, SQM S.A. agregó que *"en el puquío N2 inicialmente se construyó el pozo de inyección RN2E, el que fue efectivo en aumentar el nivel del acuífero en las inmediaciones del pozo, sin presentar efectos directos sobre el Puquío N2"*. Es por esta misma razón que justificó la construcción de otros pozos (RN2A, RN2B, RN2C y RN2D) para cumplir con el objetivo de la medida de mitigación. A su vez, la empresa señaló que: *"En el Puquío N3 inicialmente se construyó el pozo de inyección RN3E, el que mostró ser efectivo en mantener el nivel de agua superficial del Puquío N3. Luego, se perforó el pozo RN3A como complemento y respaldo del pozo RN3E para la inyección en el sector de puquío N3"*. En línea con lo anterior, SQM S.A., indicó que *"En el puquío N4, se construyeron 4 pozos de inyección (RN4A, RN4B, RN4C y RN4D) destinados a la mantención del nivel de agua superficial en el Puquío N4, quedando sólo dos de estos pozos operativos (RN4A y RN4C), en los que se realizaron pruebas de inyección que mostraron ser efectivos para mantener el nivel en el puquío N4. Los 2 pozos de N4 que no se consideran operativos corresponden al pozo RN4B que no permite mantener la inyección aun cuando se trate de caudales muy bajos (0,1 L/s) y el pozo RN4D que solo permite la inyección de caudales muy bajos (menos de 0,2 L/s)"*.

131. Ahora bien, se hace presente que esta Superintendencia no ha aceptado -y menos validado- los cambios realizados por SQM S.A., respecto de la medida de mitigación de implementación de la barrera hidráulica y PAT, razón por la cual no se da por justificado el cambio en los referidos pozos de monitoreo e inyección a que se refiere la Acción 1.1.2, especialmente, considerando que la empresa utilizó una metodología distinta a la establecida durante el proceso de evaluación.

132. En este sentido, se indica que el diseño conceptual de la medida de mitigación de implementación de la barrera hidráulica se realizó a través de un proceso de simulación, utilizando el modelo hidrogeológico del acuífero del Salar de Llamara, el que permitió establecer la cantidad de pozos y su ubicación, en virtud de una serie de criterios técnicos, tal como se indica en el Anexo II del Adenda III de la evaluación ambiental del Proyecto "Pampa Hermosa"⁵⁷.

⁵⁷ Al respecto, el Anexo II del Adenda III de la evaluación ambiental del Proyecto "Pampa Hermosa" señala que: *"El trabajo de modelación consistió en realizar múltiples simulaciones (50 corridas) para definir la ubicación y el número de pozos de inyección, así como también el caudal que se inyectará cada uno. Los criterios para su definición fueron los siguientes: a) cumplir con los umbrales ambientales de altura agua definido para cada uno de los puquíos, b) minimizar el caudal de inyección; c) minimizar el periodo de abandono, y d) minimizar la afectación al entorno paisajístico, lo anterior se logró alejando los pozos de inyección de los puquíos."* Agregando que: *"El resultado del proceso de simulación indicó que la configuración óptima es: siete pozos ubicados 500 m al norte del puquío N2 y separados 50 m aproximadamente entre sí; y*

133. En este punto, en lo que interesa para efectos del presente análisis, resulta conveniente recordar que el Cargo N° 7 de la Res. Ex. N° 1/Rol D-027-2016, señala que se modificó la medida de mitigación, consistente en la implementación de una barrera hidráulica y PAT, sin contar con autorización ambiental, en los siguientes términos: (i) Cambio de ubicación de los pozos de inyección del Puquío N2; (ii) Falta de construcción de 2 pozos de inyección asociados al Puquío N3; (iii) Construcción de 4 pozos de inyección no autorizados asociados al Puquío N4; (iv) Construcción de Pozo N3W (pozo de monitoreo) en zona distinta a la autorizada (Plan de Alerta Temprana-Puquíos Salar de Llamara).

134. En efecto, en relación al Puquío N2, tal como se indicó en las conclusiones del informe DFZ-2015-377-INTER-RCA-IA, *"El Titular modificó la ubicación de los pozos que dan seguimiento al PAT asociado al puquío N2, lo que invalidaría técnicamente los umbrales definidos durante el proceso de evaluación ambiental asociados a éste, sin permitir identificar la necesidad de su activación de acuerdo a los criterios considerados en la evaluación ambiental"*. En ese sentido, la propuesta de la empresa, al menos, en el periodo de vigencia del PDCR N° 2, carece de herramientas que permitan evaluar de manera preventiva la eficacia de la implementación de la barrera hidráulica, lo que constituye el objetivo mismo del PAT, a fin de proteger los puquíos y la biota acuática asociada.

135. Respecto del Puquío N4, cabe señalar que la construcción de los 4 pozos no autorizados no fue evaluada ni autorizada ambientalmente, puesto que, durante el proceso de evaluación se determinó que *"[p]ara el puquío N4 no se contempla la inyección de agua al acuífero cercano, pues todos los antecedentes recopilados y sintetizados en el modelo conceptual descrito precedentemente, indican que este puquío no está conectado directamente con el acuífero, sino que indirectamente a través del puquío N3"* (Anexo II del Adenda N°3), situación que no se verificó en la práctica. Por ende, no resulta posible determinar, en esta instancia, la eficacia la Acción 1.1.2 (Cargo N° 1), respecto de la implementación de la barrera hidráulica en el Puquío N4. Por lo anterior, no resulta posible aprobar un programa de cumplimiento cuyas acciones, a juicio de esta Superintendencia, no otorgan garantías suficientes respecto de su eficacia y, asimismo, podrían requerir el ingreso forzado al SEIA, según se expondrá más adelante.

136. En este orden de ideas, se evidencia que del total de 11 pozos de inyección que conforman la barrera hidráulica solo operan 8, cuyas ubicaciones fueron además modificadas, lo que conlleva a que actualmente no existe un conocimiento acabado de las condiciones locales de los 4 puquíos y, a su vez, existe un significativo nivel de incertidumbre respecto del éxito de la construcción y operación de pozos destinados a monitoreo e inyección. En estas condiciones, la Acción 1.1.2. queda sujeta un alto nivel de incertidumbre respecto de sus resultados y no puede descartarse que eventualmente tengan que introducirse nuevas modificaciones, en caso que la ubicación de los nuevos pozos no resulte adecuada. Por ende, la medida propuesta puede considerarse en términos teóricos como mejora, pero su grado de efectividad no podrá determinarse hasta que se encuentre implementada, pudiendo ser efectiva o no.

137. De esta forma, es posible sostener que no existe certeza razonable respecto de la efectividad de las medidas de implementación de la barrera hidráulica y PAT- Sistema Puquíos Salar de Llamara, por cuanto, al no contar con una evaluación

cuatro pozos ubicados 400 m al norte del puquío N3, también separados 50 m aproximadamente entre sí. La distancia del sector de inyección a los respectivos puquíos fue determinada de tal forma de minimizar el impacto visual y sobre el acuífero de la medida de mitigación. En la Figura 3.2 se muestra la ubicación de los pozos de inyección."

ambiental que avale los referidos cambios, existe una incertidumbre importante respecto de su idoneidad.

138. Por lo señalado, se concluye que no resulta posible determinar, en esta instancia, la eficacia la Acción 1.1.2 (Cargo N° 1), dado que, los cambios en la cantidad y ubicación de los pozos de monitoreo y pozos de inyección de la medida de mitigación de implementación de la barrera hidráulica no han sido previamente evaluados ambientalmente, en armonía con el principio preventivo que inspira nuestra legislación ambiental. Por lo anterior, no resulta posible aprobar un programa de cumplimiento cuyas acciones, a juicio de esta Superintendencia, no otorgan garantías suficientes respecto de su eficacia e, incluso, podrían generar impactos ambientales adversos y/o daño ambiental.

139. A su vez, cabe agregar que el seguimiento establecido en la RCA de la medida de implementación de la barrera hidráulica ha quedado prácticamente invalidado, lo cual impide la correcta evaluación de la efectividad de la implementación de la barrera hidráulica y, asimismo, afecta la validez del PAT – Sistema Puquíos de Llamara, por cuanto los gradientes hidráulicos no son representativos, en los términos establecidos en la RCA (salvo el Puquío N3, por las consideraciones que se exponen más adelante).

140. En consecuencia, no existen garantías suficientes de que la Acción N° 1.1.2 propuesta en el PDCR N° 2 sea eficaz, lo cual es particularmente grave respecto de los microorganismos extremófilos, considerando que, según los resultados disponibles en la literatura científica, los diferentes ecosistemas extremófilos constituyen singularidades en términos de la composición específica y vías metabólicas, siendo necesario ahondar en su conocimiento, incluso proteger el material genético que ahí se encuentra, en aras de velar por la protección de los puquíos y sus ecosistemas.

b.3) Los cambios en la medida de mitigación de implementación de la barrera hidráulica y PAT requieren someterse al SEIA.

141. Adicionalmente, a juicio de esta Superintendencia, no es posible determinar con certeza la eficacia de la Acción 1.1.2 (Cargo N° 1), puesto que, dada su complejidad técnica se requiere de una evaluación ambiental más completa y profunda, lo cual excede con creces los alcances de un programa de cumplimiento. En lo específico, se releva que la complejidad de la evaluación de las referida acción, así como sus respectivos efectos, se basa en una serie de elementos técnicos, tales como, la dificultad de evaluar el comportamiento de las variables vinculadas al componente ambiental de aguas subterráneas, la necesidad de incorporar nuevos indicadores que representen de mejor forma la composición y el funcionamiento de los organismos extremófilos y el estado de vitalidad del ecosistema en su conjunto, entre otros aspectos.

142. En este sentido, resulta fundamental aclarar que, dada la complejidad y el nivel de conocimiento altamente especializado (hidrogeología y microbiología), que se requiere en la evaluación de este tipo de materias, no resulta factible que, en sede de programa de cumplimiento, se evalúe la idoneidad de los cambios realizados por la empresa, en términos que se puedan ponderar debidamente los impactos ambientales de dichas modificaciones, por cuanto escapa ampliamente al alcance del presente instrumento.

143. Ciertamente, el instrumento del programa de cumplimiento por su propia naturaleza está concebido para volver al cumplimiento de la normativa ambiental que se indique, en conformidad a lo establecido en el artículo 2, letra g), del D.S. N° 30/2012, que define dicho plan de acciones y metas. En términos generales, la normativa

que se indica a cumplir será una o más resoluciones de calificación ambiental que autorice/n el respectivo proyecto.

144. Lo anterior, se fundamente básicamente en que es el SEIA el instrumento aplicable para la evaluación de modificaciones de medidas de mitigación de proyectos que deban someterse al SEIA, tal como lo disponen los artículos 8 y 10 de la Ley N° 19.300, complementado por el artículo 2 letra g.4) del Reglamento del SEIA. En armonía con lo anterior, el programa de cumplimiento está orientado a volver al cumplimiento de una o más resoluciones de calificación ambiental que se han visto infringidas y, no tiene por objeto evaluar modificaciones de proyecto, incluyendo naturalmente los cambios a medidas de mitigación, especialmente, si éstas constituyen las principales herramientas para hacerse cargo de los impactos ambientales de un Proyecto, como acontece en la especie. Por lo mismo, sostener lo contrario implicaría desnaturalizar el instrumento del programa de cumplimiento.

145. A su vez, más allá de lo meramente formal, en lo sustantivo, se requiere de un proceso de evaluación ambiental para poder determinar la eficacia de los cambios a la medida de mitigación que propone SQM S.A., procedimiento que coordina el pronunciamiento de los organismos con competencia en materia ambiental y, a la vez, permite la participación ciudadana.

146. A mayor abundamiento, cabe tener en consideración que, en el caso particular del Proyecto "Pampa Hermosa", el procedimiento de evaluación ambiental se inició el 05 de mayo de 2008 y culminó el 01 de septiembre de 2010, esto es, aproximadamente 2 años y tres meses de duración. Durante dicho proceso de evaluación ambiental no sólo se contó con un mayor nivel de información, sino que, además, dicha información pudo ser ponderada por los organismos con competencia en materia ambiental y la ciudadanía, resultando las medidas de mitigación de implementación de la barrera hidráulica y PAT uno de los temas centrales de dicho proceso, en particular, dadas las características de los puquíos y su biota acuática.

147. Por ende, sin perjuicio de que los cambios señalados deban ingresar forzosamente al SEIA por los motivos señalados, tampoco resulta razonable aprobar el PDCR N° 2, considerando que se trata de un programa de cumplimiento que propone modificar las principales medidas de mitigación asociadas a componentes ambientales que requieren de un estudio más acabado. Incluso, el propio Anexo 2.B señala expresamente que: *"Este trabajo, si bien indicativo del estado general (y comparativo de los puquíos) desde una perspectiva biológica, no debe compararse directamente con estudios mucho más detallados y sofisticados desde la perspectiva de la identificación molecular (y mediante otras técnicas), realizado con anterioridad (i.e. Fariás & Contreras 2013). Más bien, el presente estudio corresponde a una evaluación rápida (del tipo rapid assessment) y sus resultados principalmente orientadores para definir una aproximación metodológica eficiente y de suficiente alcance como para ser incorporadas en un plan de monitoreo a largo plazo que represente una herramienta eficiente que permita reconocer la ocurrencia de efectos ambientales negativos."*

148. El propio informe Anexo 2.B, acompañado por la empresa, concluye que corresponde a una evaluación rápida que tiene por objeto sólo orientar un futuro plan de monitoreo que permita reconocer efectos ambientales negativos en los puquíos y la biota acuática. Al respecto, resulta evidente que este tipo de informes es insuficiente para evaluar la eficacia de los cambios propuestos, especialmente, considerando la importancia de la protección de estos ecosistemas y la preponderancia de las medidas ambientales, según se desprende de la propia RCA N° 890/2010.

149. A mayor abundamiento, como medida de seguimiento del estado de las bioevaporitas, la empresa propone la Acción N° 1.4.1, relacionada al Cargo N° 1. Sin embargo, esta acción no resulta del todo útil, debido que, la propuesta sólo considera el análisis de microalgas y cianobacterias, sin considerar el monitoreo de los principales grupos filogenéticos (bacterias) característicos de las bioevaporitas en los puquíos del Salar de Llamara, siendo insuficiente para caracterizar adecuadamente y evaluar el estado de las bioevaporitas.

150. Adicionalmente, la referida Acción 1.1.2, por su propia naturaleza, requiere someterse al SEIA, lo que escapa al ámbito y naturaleza de un Programa de Cumplimiento. Como se indicó previamente, la Acción 1.1.2, contempla la modificación de las principales medidas de mitigación del proyecto "Pampa Hermosa" (implementación de la barrera hidráulica y PAT), las cuales precisamente están orientadas a hacerse cargos de los efectos en los puquíos, derivados de la extracción de agua desde el Salar de Llamara. Lo anterior, constituye una materia propia de evaluación ambiental, en conformidad a lo dispuesto en el artículo 2, letra g.4 del D.S. N° 40/2012 del Ministerio del Medio Ambiente, Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental.

151. A su vez, cabe agregar que los cambios que contempla la Acción N° 1.1.2 (a ejecutar durante la vigencia del PDCR N° 2), en lo referente a la cantidad y ubicación de los pozos de monitoreo e inyección, se desarrollan dentro de la Reserva Nacional Pampa del Tamarugal, área declarada bajo protección oficial y, ciertamente, es susceptible de afectar directamente uno de los principales objetos de protección (los puquíos y la biota acuática asociada) de dicha Reserva Nacional, por lo que también podría configurarse otra causal de ingreso al SEIA, según lo dispuesto en el artículo 10 letra p) de la Ley N° 19.300 y el artículo 3, letra p), del Reglamento del SEIA.

152. En síntesis, no resulta posible autorizar la implementación de la barrera hidráulica, en términos distintos a los evaluados ambientalmente, en el marco de un PDC, por cuanto implica la ejecución de acciones que, por sí mismas, requerirían evaluación ambiental, pues se contempla la modificación sustancial de dicha medida de mitigación y, a su vez, implica la intervención del objeto de protección de la Reserva Nacional Pampa del Tamarugal, por lo que, en definitiva, una eventual aprobación del PDCR N° 2, implicaría desnaturalizar el instrumento del Programa de Cumplimiento.

b.4) La disminución del caudal de extracción de agua subterránea desde el acuífero del Salar de Llamara, en los términos propuestos, no constituye garantía suficiente para la no generación de efectos ambientales negativos, por cuanto, se desconoce su eficacia.

153. En relación a la Acción 1.2.1, asociada al Cargo N° 1, se reiteran las mismas consideraciones señaladas anteriormente, respecto de la incertidumbre sobre el grado de efectividad que tendrá la disminución de la extracción de agua subterránea desde el acuífero del Salar de Llamara en la magnitud propuesta (80 l/s), lo cual no puede determinarse *a priori*, sin perjuicio de que, en términos teóricos, podría considerarse como una mejora. En este escenario, la situación de riesgo se mantendría, al menos, durante el periodo de vigencia del PDCR N° 2.

154. En este sentido, cabe recordar que en la Res. Ex. N° 7/D-027-2016 (Observación General N° 1, literal b)), esta Superintendencia ya advirtió a la empresa que mientras se mantenga la extracción e inyección de agua persistiría la incertidumbre respecto de los efectos que implican dichas acciones sobre los puquíos y sus ecosistemas asociados. En virtud de lo anterior, esta Superintendencia señaló que: "(...) según lo establecido en el Anexo IV

Plan de Alerta Temprana (PAT) (páginas 2 y 37) del Adenda N° 3, se establece un régimen de extracción escalonado de agua en el Salar de Llamara, bajo el cual durante el primer año podría funcionar sin la implementación de la inyección de agua y, en consecuencia, del Plan de Alerta Temprana. Por consiguiente, se requiere que la empresa proponga acciones que apunten a controlar las variables operacionales que fundamentan la existencia de las medidas de mitigación (inyección de agua y PAT), en consideración a los escenarios establecidos en la RCA N° 890/2010”.

155. No obstante lo observado, la empresa no acogió la observación de esta Superintendencia, al proponer la disminución a 80 l/s, sin alcanzar los 49 l/s que contemplaba el régimen de extracción escalonado de agua en el Salar de Llamara, establecido en la RCA N° 890/2010. Incluso, es posible sostener que mantener la continuidad de la extracción de agua del Salar de Llamara, así como de la implementación de la barrera hidráulica, en los términos planteados por la empresa (inyectando agua sin controlar su calidad), podría generar mayores impactos ambientales y/o daño ambiental.

b.5) El PDCR N° 2 propone una regla operacional que difiere de la RCA, en términos de otorgar mayor preponderancia al nivel de los puquíos, en relación la calidad de las aguas, lo que constituye un riesgo para los puquíos y la biota acuática asociada.

156. En cuanto a los impedimentos 1.1.2 a 1.1.5 que contempla la Acción 1.1 (Cargo N° 1), es posible apreciar que la empresa le otorga mayor preponderancia al nivel de agua de puquíos (cantidad), respecto de calidad de las aguas (salinidad y conductividad eléctrica), cuestión que ya fue observado por esta Superintendencia, mediante la Res. Ex. N° 4/D-027-2016 (Observación Específica N° 2.1.6). Al respecto, se reitera que derivado del proceso de evaluación ambiental se determinó la importancia de exigir el cumplimiento simultáneo, tanto los niveles de los puquíos como la calidad de las aguas, en términos de salinidad y conductividad eléctrica, a fin de resguardar los objetos de protección ambiental ya señalados, por lo que no resulta factible que prevalezca un criterio sobre el otro, cuestión que no fue debidamente justificado por la empresa.

157. Por ende, a juicio de esta Superintendencia, el PDCR N° 2 mantiene una situación de riesgo, durante toda la vigencia del PDCR N° 2, consistente en la inyección de agua de una calidad distinta a la existente en cada puquío, sin contar con un sistema que permita controlar la calidad del agua a inyectar. En este punto, cabe destacar que la Acción N° 1.9.1, precisamente tiene por finalidad realizar un estudio de alternativas tecnológicas para el manejo de la calidad química del sistema de inyección de agua, el que posteriormente ingresaría al SEIA y eventualmente podría comenzar a ser implementado luego de haber obtenido la RCA, en un plazo mínimo de 28 meses. En otras palabras, actualmente SQM S.A. no cuenta con el conocimiento ni la tecnología para poder inyectar agua controlando la calidad del agua a inyectar y su eventual implementación sería posterior a los 28 meses, manteniéndose la situación de riesgo durante todo el periodo de vigencia del PDCR N° 2.

158. En particular, lo señalado en el punto anterior, resulta especialmente riesgoso para los ecosistemas que habitan los puquíos del Salar de Llamara, por cuanto, dichos microorganismos extremófilos pueden verse afectados de manera significativa debido a cambios en la calidad química de las aguas, según se ha sostenido por recientes investigaciones científicas.

159. En consecuencia, no resulta factible autorizar la Acción 1.2.1, debido que se prioriza la regla de nivel por sobre la de salinidad, siendo que la calidad del agua constituye el elemento más importante para la mantención de las

comunidades microbianas, según las recientes investigaciones científicas en la materia. Por ende, no resulta razonable estimar que la Acción 1.2 sea eficaz, en función de que no logra asegurar la no generación de efectos ambientales adversos en los puquíos y la biota acuática asociada.

160. Finalmente, resulta pertinente agregar que SQM S.A. no contempla, en ninguna parte de su propuesta, la acción de inyectar agua controlando la calidad de la misma. En este caso en particular, la única hipótesis que es capaz de asegurar el cumplimiento de la normativa ambiental infringida, durante el periodo de vigencia del PDCR N° 2, es precisamente la acción de inyectar agua, dando cumplimiento simultáneo a los niveles de agua y calidad, siempre y cuando, las acciones propuestas no requieran ingresar al SEIA.

b.6) El PDCR N° 2 no contempla acciones para volver al estado de cumplimiento, en relación al PAT - Sistema Puquíos Salar de Llamara (Fase Alerta I) para el Puquío N2, el que, actualmente, se encuentra invalidado.

161. Como se señaló anteriormente, producto de los cambios en los pozos de inyección asociados a la implementación de la barrera hidráulica en el Puquío N2, se invalidó el PAT– Sistema Puquíos Salar de Llamara, en particular, respecto de dicho puquío. Ciertamente, en este escenario, los resultados de los monitoreos de los gradientes hidráulicos del PAT para el Puquío N° 2 carecen de toda validez en orden a alcanzar los objetivos del referido PAT, por cuanto, se requiere de evaluación ambiental que evalúe los referidos cambios, especialmente, en relación a la efectividad del seguimiento de dicha medida de mitigación.

162. Sin embargo, en relación al Cargo N° 7, el efecto de invalidación del PAT para el Puquío N2, no fue identificado por la empresa y tampoco se presentaron acciones para hacerse cargo del mismo, por lo que no se logra cumplir el criterio de eficacia e integridad.

163. En este contexto, resulta necesario hacer presente que la presentación de un “nuevo” PAT para el Puquío N2, necesariamente implica el ingreso al SEIA, por los motivos expuestos en los Considerandos N° 141 a 152, por lo que, a juicio de esta Superintendencia, dado este obstáculo, la vía del Programa de Cumplimiento no resulta adecuada para volver al cumplimiento de la normativa ambiental.

164. Por ende, en el presente caso, la propuesta de programa de cumplimiento debe ser rechazada, pues su aprobación implicaría una desnaturalización del instrumento del Programa de Cumplimiento, por cuanto, no lograría el cumplimiento de la normativa infringida, siendo más bien una forma de aprovechamiento de su infracción.

b.7) El PDCR N° 2 contempla acciones cuyos resultados no pueden evaluarse en el marco del presente programa de cumplimiento, puesto que, se requiere información adicional que será entregada con posterioridad.

165. Derivado del análisis del PDCR N° 2, es posible apreciar que la empresa no tiene el conocimiento suficiente para proponer medidas idóneas para el debido resguardo de los puquíos y de los ecosistemas que allí habitan. Lo anterior, se ve reflejado en acciones asociadas al Cargo N° 1 que tienen por finalidad precisamente levantar información relevante en este ámbito, durante el periodo de vigencia del PDCR N° 2, a modo de ejemplo se señalan las siguientes: (i) Acción 1.6.1: Realizar estudio de laboratorio a partir de muestras de biota acuática de los 4 puquíos para determinar tolerancia de especies indicadores de

biota acuática cambios en salinidad; (ii) Acción 1.9.1: Estudio de alternativas tecnológicas para posibilitar el manejo de la salinidad del sistema de inyección.

166. Por lo anterior, se concluye que existen acciones cuyo resultado no puede evaluarse en esta oportunidad, puesto que, se requiere de información que será entregada sólo una vez que el PDCR N° 2 se encuentre en etapa de ejecución. En este sentido, la Acción 1.9.1 contempla la implementación de una alternativa tecnológica para controlar la salinidad del agua a inyectar. Esta medida está sujeta a los resultados que se obtengan del estudio de alternativas, el cual será entregado pasados 6 meses desde la aprobación del PDC.

167. Por consiguiente, considerando las acciones indicadas en el punto anterior, resulta evidente que SQM S.A., requiere levantar información relevante antes de poder proponer medidas ambientales adecuadas, especialmente, en relación al estado de vitalidad de los microorganismos extremófilos en los 4 puquíos, los niveles y la distribución espacial de salinidad, la relación entre los cambios en la calidad química de las aguas y la biota acuática de cada puquío, entre otros aspectos.

168. Por tanto, es posible apreciar que gran parte de las acciones que propone la empresa en el PDCR N° 2, apuntan precisamente a estudiar los puquíos y la biota acuática asociada, a fin de comprender el desarrollo de dichos ecosistemas. Por lo señalado, según lo propuesto por la empresa, recién una vez que culmine la vigencia del PDCR N° 2, se podría contar con la información necesaria para poder determinar la eficacia de las acciones propuestas, a ser ejecutadas durante la vigencia del mismo, lo cual resulta inadmisibles, considerando que se trata de información determinante para la evaluación del PDCR N° 2 y que lógicamente se debe analizar con antelación a su eventual aprobación.

c) **Criterio de Verificabilidad**

169. Conforme a lo ya expuesto en los Considerandos N° 114 a 168 de la presente resolución, dado que el PDCR N° 2, no satisface los criterios de integridad y eficacia, siendo rechazado por las razones ya expuestas, no se emitirá pronunciamiento relativo al criterio de verificabilidad.

170. Por otra parte, teniendo en cuenta todo lo anteriormente señalado, puede advertirse que las carencias del Programa de Cumplimiento presentado por SQM S.A., son de tal envergadura, que no son susceptibles de corregirse a través de observaciones por parte de esta Superintendencia, las que están reservadas a ajustes y mejoras, en el caso de Programas de Cumplimiento que cumplen con los criterios de aprobación establecidos en el artículo 9 del D.S. N° 30/2012, particularmente los de integridad y eficacia. En este caso, no existen correcciones que puedan realizarse al PDCR N° 2, que no impliquen replantear sus fundamentos y principales propuestas.

171. Finalmente, el PDCR N° 2, por la naturaleza de las infracciones y en el contexto en el que se desarrollan, requiere de acciones -a ejecutarse durante la vigencia del mismo- que deben someterse al SEIA, por lo que, a juicio de esta Superintendencia, la vía del Programa de Cumplimiento no resulta adecuada para volver al cumplimiento de la normativa ambiental y su eventual aprobación implicaría una desnaturalización de este instrumento, por cuanto, no lograría el cumplimiento de la normativa infringida.

RESUELVO:

I. RECHAZAR EL PROGRAMA DE CUMPLIMIENTO REFUNDIDO N° 2, presentado por SQM S.A., con fecha 30 de enero de 2017, por los fundamentos expuestos en la presente resolución.

II. TENER PRESENTE LO DISPUESTO EN EL RESUELVO VI DE RES. EX. N° 1/ ROL D-027-2016, en lo referente a la suspensión del plazo para presentar descargos desde la presentación de un programa de cumplimiento. Por tanto, desde la notificación de la presente resolución, se reanudará el plazo para presentar descargos en el presente procedimiento sancionatorio.

III. EN RELACIÓN AL ESCRITO DEL SR. ROSSELOT, DE FECHA 14 DE MARZO DE 2017: (i) Respecto de la solicitud de rechazo del PDCR N° 2, estese a lo resuelto en el Resuelvo I de la presente resolución; (ii) Derivar al fiscal instructor los antecedentes, con el objeto de que este proponga o no, la adopción de medidas provisionales.

IV. EN RELACIÓN AL ESCRITO DE SQM S.A., DE FECHA 29 DE MARZO DE 2017, estese a lo resuelto en el Resuelvo I de la presente resolución.

V. EN RELACIÓN AL ESCRITO PRESENTADO POR LA COMUNIDAD INDÍGENA QUECHUA DE HUATACONDO Y LA COMUNIDAD INDÍGENA AYMARA DE QUILLAGUA: (i) En lo principal, téngase por presentada la solicitud de otorgar calidad de interesado a las comunidades indígenas señaladas precedentemente y estese a lo que se resolverá en su oportunidad; (ii) En el primer otrosí, ténganse por acompañados los documentos señalados; (iii) En el segundo otrosí, no ha lugar por improcedente, realícense las notificaciones conforme a lo establecido en el artículo 46 de la Ley N° 19.880; (iv) En el tercer otrosí, téngase presente patrocinio y poder otorgado al Sr. Alonso Barros Van Hövell Tot Westerflir.

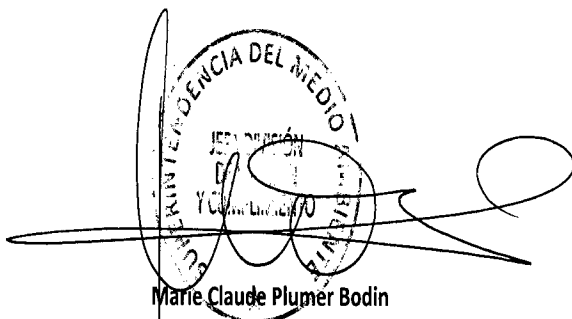
VI. EN RELACIÓN AL ESCRITO PRESENTADO POR SQM S.A., DE FECHA 12 DE JUNIO DE 2017, téngase por presentada la solicitud de denegar el carácter de interesado a la Comunidad Indígena Quechua de Huatacondo y a la Comunidad Indígena Aymara de Quillagua, y estese a lo que se resolverá en su oportunidad.

VII. EN RELACIÓN AL ESCRITO PRESENTADO POR SQM S.A., DE FECHA 15 DE JUNIO DE 2017, téngase por acompañado el documento en que consta la personería de los señores Gonzalo Aguirre Toro y Ricardo Rodríguez Ramos, representantes de la empresa.

VIII. NOTIFICAR por carta certificada, o por otro de los medios que establece el artículo 46 de la ley N° 19.880, el presente acto administrativo cualquiera de los siguientes representantes y/o apoderados: Gonzalo Aguirre Toro y Ricardo Rodríguez Ramos, representantes de SQM S.A. ambos domiciliados en calle El Trovador N° 4285, piso 6, comuna de Las Condes, Región Metropolitana; Pablo Alfoni Pisani Codoceo, Ismael Alejandro Aracena Novoa, Sandra Paola Araya Castillo, Cristián Alberto Ortiz Astete, Andrés Fernández Alemany, Alberto Barros Bordeu y José Miguel Goycolea González, apoderados de SQM S.A., todos domiciliados para estos efectos en Avenida Nueva Tajamar N° 481, Torre Norte, Oficina N° 1103, comuna de Las Condes, Región Metropolitana; Richard Alfonso Godoy Aguirre, Presidente del Consejo Regional Gobierno Regional de Tarapacá, ambos domiciliados para estos efectos en Avenida Arturo Prat N° 1099, ciudad de Iquique, Región de Tarapacá; y, Cristián Rossetot Mora, domiciliado en calle Bandera N° 84, oficina N° 405, ciudad de Santiago, Región Metropolitana.

ANÓTESE, COMUNÍQUESE, NOTIFÍQUESE Y DÉSE

CUMPLIMIENTO.



Marie Claude Plumér Bodin
Jefa de la División de Sanción y Cumplimiento
Superintendencia del Medio Ambiente



AEG/AMG/BC

C.C.:

Destinatario:

- Gonzalo Aguirre Toro y Ricardo Rodríguez Ramos, ambos domiciliados en calle El Trovador N° 4285, piso 6, comuna de Las Condes, Región Metropolitana; Pablo Alfoni Pisani Codoceo, Ismael Alejandro Aracena Novoa, Sandra Paola Araya Castillo, Cristián Alberto Ortiz Astete, Andrés Fernández Alemany, Alberto Barros Bordeu y José Miguel Goycolea González, todos domiciliados en Avenida Nueva Tajamar N° 481, Torre Norte, Oficina N° 1103, comuna de Las Condes, Región Metropolitana.
- Richard Alfonso Godoy Aguirre, Presidente del Consejo Regional Gobierno Regional de Tarapacá, ambos domiciliados para estos efectos en Avenida Arturo Prat N° 1099, ciudad de Iquique, Región de Tarapacá.
- Cristián Rosselot Mora, domiciliado en calle Bandera N° 84, oficina N° 405, ciudad de Santiago, Región Metropolitana.

C.C.:

- Boris Cerda Pavez, jefe de Oficina Regional de Tarapacá de la Superintendencia del Medio Ambiente, domiciliado en San Martín N° 255, oficina N° 71, Iquique.
- División de Sanción y Cumplimiento SMA.