

# Salar de Atacama se fractura por explotación excesiva de litio

Mauricio Becerra, El Ciudadano

Los flamencos hace tiempo vienen advirtiendo que en el salar no van bien las cosas. Lo confirma un estudio satelital divulgado recientemente que da cuenta de la disminución del Salar de Atacama entre 1 a 2 centímetros producto de la actividad minera, el que ha prendido las alarmas respecto de los efectos reales de la extracción de litio y otros minerales en el acuífero al interior de la región de Antofagasta. La investigación se suma a la solicitud hecha a fines de mayo de 2024 por la segunda explotadora de litio en la zona, la norteamericana Albemarle, que pidió a la institucionalidad ambiental revisar los estudios de impacto ambiental al constatar un importante descenso de agua en los pozos al interior del salar. La revelación pone aún más en tensión el acuerdo entre Codelco y SQM -que entregaría hasta el 2060 la explotación del litio a Julio Ponce Lerou, ex yerno de Pinochet-, al conllevar sin un Estudio de Impacto Ambiental de por medio una nueva ampliación de las cuotas de extracción de carbonato de litio, que pasará de las 165 mil toneladas anuales actualmente permitidas a la explotación de 300 mil ton. Albemarle, en tanto, produce unas 85 mil toneladas anuales de carbonato de litio. La investigación, cuyo autor principal es Francisco Delgado, docente del Departamento de Geología de la Universidad de Chile, se basó en datos proporcionadas por el sistema de satélites SAOCOM-1 de la agencia espacial argentina, desde los cuales se obtuvo

imágenes usando la técnica de interferometría (InSAR) que es capaz de producir mapas que dan cuenta de la elevación del terreno y los desplazamientos de la superficie terrestre. En este estudio se concentraron en medir en diversos lugares del planeta las deformaciones producidas, sea por causas tectónicas, volcánicas, de origen glacial o antropogénicas. Uno de los lugares analizados fue el Salar de Atacama. Se puso foco en la subsidencia del terreno, que es el hundimiento provocado a largo plazo por la pérdida del agua subterránea. Con datos recopilados por los satélites entre los años 2020 y 2023, al comparar las imágenes se constató que el Salar de Atacama se hunde entre 1 a 2 cm por año producto de la extracción de salmuera. En el acuífero atacameño extraen litio y otras sales minerales SQM y Albemarle, con permisos de explotación que vencen en 2060 y 2043, respectivamente. Dichas operaciones extractivistas han producido la subsidencia detallada por la investigación, lo que implica que el salar

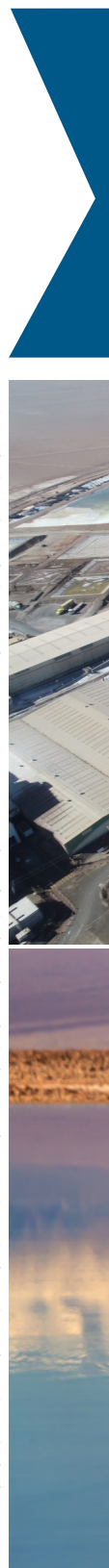
se ha ido compactando, perdiendo permeabilidad y porosidad, lo que acaba por hundir su superficie. Si bien la subsidencia no es un problema a gran escala en Chile, según el geólogo Francisco Delgado, "las mediciones indican que en el salar de Atacama, el bombeo de salmuera rica en litio ocurre a una tasa mayor que la de recarga de los acuíferos". Los hallazgos se suman a lo evidenciado por investigadores de la School of Geographical Sciences and Urban Planning, de la Arizona State University (EE.UU.), quienes también a partir de imágenes satelitales aplicaron espectroradiometría al Salar de Atacama, midiendo sus mudanzas entre los años 1997 y 2017. Acabaron constatando que al mismo tiempo que se observa un aumento de la cobertura espacial de las pozas de evaporación de litio, va disminuyendo la cobertura vegetal, aumenta la temperatura y desciende la humedad del suelo. Los cambios reportados por dichos estudios son refrendados por el monitoreo del estado de la cuenca y de sus fuentes de agua que las propias comunidades atacameñas vienen

realizando desde 2019. Francisco Mondaca, Ingeniero Medioambiental y coordinador de la Unidad de Medio Ambiente del Consejo de Pueblos Atacameños (UMA-CPA), contó a El Ciudadano que "hoy en día, el salar de Atacama registra en algunos pozos de monitoreo descensos continuos en algunos sectores, lo que también se ha visto en los planes de alerta temprana de las empresas que se activan constantemente". Recientemente, según nos cuenta Mondaca, la empresa Albemarle activó fase II cerca del sistema lagunar de Peine, indicando que bajó otro umbral de descenso, "lo que implica la reducción de extracción de salmuera. También los mismos comuneros o turistas de la zona notan los descensos en las lagunas, lo que no es lo mismo hace dos décadas, un indicador es que ya no existe la misma cantidad de superficie de lagunar es la escasa nidificación de flamencos". Desde las faenas de SQM en el salar, atravesando el salar en línea recta en dirección noreste a apenas 25 kilómetros está la La laguna Chaxa,

en donde llegar a anidas tres especies de flamencos. Según el conteo que llevan en conjunto las comunidades atacameñas con Conaf, en 2010 se contaron 300 nidos de colonias con 600 flamencos, avistándose dos años después una similar cantidad. En la actualidad no se divisan más de cincuenta. Camilo Sanzana, geógrafo de la comunidad de Toconao, contó a El Ciudadano que en Laguna Puilar existían colonias de nidificación con hasta 300 nidos, pero en los últimos años no se han vuelto a ver de nuevo.

## ALTERACIÓN DE LA CUÑA SALINA

Una extraña solicitud hizo el 20 de Mayo 2024 la minera Albemarle. Apelando al Artículo 25 quinquies de la Ley 19.300, solicitó revisar las resoluciones de calificación ambiental (RCA) N° 21/2016 del proyecto propio 'Modificaciones y mejoramiento del sistema de pozas de evaporación solar en el salar de Atacama', y la RCA N° 226/2006, del proyecto de SQM 'Cambios y mejoras de la operación minera en el salar de Atacama'. Si es que la propia Albemarle, que explota un tercio del litio de SQM, hizo público el descenso en el nivel del acuífero implica que han visto algo grande comentan lugareños e integrantes de las comunidades atacameñas que viven alrededor del acuífero. "La sospecha que se tiene es que posiblemente se movió la cuña salina y que va en descenso, lo que está siendo constatado porque no se recuperan los niveles de agua que se miden en un pozo"- nos señaló una dirigente de una de las comunidades del Consejo de Pueblos Atacameños que prefiere guardar el anonimato. La cuña salina es formada por el contacto entre la salmuera y el agua dulce. La mayor densidad de la primera hace que se vaya desplazando hacia el fondo de la cuenca, en tanto hace que el agua dulce ascienda, lo que permite formar pequeñas lagunas y canales en la planicie aluvial ubicada en los contornos del salar. La sedimentación de los minerales en el acuífero fue un proceso de millones de



**El descenso entre 1 y 2 centímetros del Salar de Atacama en cuatro años, según evidencia un estudio de divulgación reciente, y una importante baja en los niveles de agua de los pozos detectado por Albemarle, encienden las alarmas sobre la explotación intensiva del acuífero. Lugareños aseguran que se modificó la cuña salina, que es la que separa el agua dulce de la salmuera. Pese a ello, el acuerdo SQM-Codelco ampliará de 165 mil toneladas a 300 mil anuales de extracción de litio ¿el Salar de Atacama lo soportará?**



años, cuando se fue secando por evaporación un antiguo lago entre los macizos cordilleranos andinos, la Cordillera de la Sal y la cordillera de Domeyko, dejando así depositadas grandes acumulaciones de sales. En el núcleo del Salar de Atacama hay un bolsón de salmuera que interactúa con los acuíferos de agua dulce que lo recargan desde las partes más altas de la cuenca. La interacción entre ambos tipos de agua produce una interfaz salina que controla el flujo de agua dulce que ingresa al salar. En este espacio aparecen espacios lacustres que albergan a una abundante flora y fauna, según detalla el estudio 'Funcionamiento hidrogeológico del acuífero del núcleo del salar de Atacama' (3).

Francisco Mondaca detalló a El Ciudadano que en el subsuelo del acuífero "existe una zona de interfaz salina natural (o zona de mezcla), resultante de la diferencia de densidad del agua fresca (o dulce) con la salmuera existente en el núcleo del salar. Así el agua dulce que proviene de la cordillera se sobrepone al acuífero de salmuera y se genera esta interfaz salina o cuña salina, que al no tener interferencia actúa como división hidráulica, debido al contraste de densidades, manteniendo así un equilibrio. Esta interfaz se emplaza en el borde del núcleo".

#### LA PETICIÓN DE ALBEMARLE

Albemarle también pide la revisión de la RCA concedida a SQM argumentando haber observado que sus mediciones no coinciden con las proyecciones de la empresa de

la familia Pinochet presentadas en la RCA N° 226/2006. Según la revisión pedida por la minera las operaciones de SQM han incidido en el descenso de los niveles de salmuera, lo que se relaciona de manera sincrónica con el descenso de agua dulce-salobre en la cuenca.

El Artículo 25 quinquies de la ley ambiental es invocado cuando las variables evaluadas han variado sustantivamente o no se han verificado, afectando los objetos de protección ambiental. Incluso, según reconoce el documento presentado por la minera, la extracción de salmuera desde el núcleo del salar fue una de las causas principales en la variación histórica del acuífero cordillerano. Esto, según el documento, estaría reconocido incluso por el modelo hidrogeológico presentado por SQM en su reciente Estudio de Impacto Ambiental (EIA) que asume su rol en el descenso de los niveles de agua de la comunidad de Peine, la más próxima de los sitios de extracción de salmuera, y del núcleo del acuífero mismo.

Luego de una exigencia de la comunidad de lickanantay de Toconao iniciada en el año 2018, SQM estuvo obligada a entregar información geológica sobre sus pozos, lo que permitió tener las primeras aproximaciones sobre el salar a los organismos públicos. En la ocasión se constató que, según las propias mediciones de la minera, se había disminuido el núcleo del salar en 1 metro.

A mediados de julio la diputada Yovana Ahumada presentó una denuncia formal en la Fiscalía Regional de Antofagasta en contra de las mineras Albemarle, SQM por los daños ambientales que se han ido conociendo en el Salar de Atacama. "Albemarle ha acusado y puesto en tela de juicio las decisiones desde el SEIA, acusando de que SQM ha reducido los niveles de agua de la cuenca del Salar. Ante esta situación, me he visto en mi calidad fiscalizadora en poner la denuncia para detectar a los responsables de esta disminución dentro de las operaciones de

litio en el Salar de Atacama"- comentó con El Ciudadano la diputada.

El Ciudadano consultó a Albemarle sobre la temática de este reportaje, pero al cierre de este reportaje un correo enviado la semana pasada aún no tiene respuesta. En tanto, el Servicio de Evaluación Ambiental (SEA) de la Región de Antofagasta nos detalló que el director regional, Ramón Guajardo, ya remitió los antecedentes y solicitó el pronunciamiento de la Jefa de la Superintendencia del Medio Ambiente regional, Sandra Cortez Contreras.

#### AUSENCIA DE UN MODELO HIDROGEOLÓGICO

Una de las falencias en el conocimiento de los impactos de la minería en el Salar de Atacama es la ausencia de un modelo hidrogeológico, existiendo sólo los estudios de las empresas en la obtención de las RCA, lo que implica que el conocimiento que se tiene de la cuenca es parcial. De este modo, el Estado chileno está a ciegas respecto a variables que, como opera en la zona y se exige en los contratos, SQM debiera medir. Ingrid Garcés, investigadora del Departamento de Ingeniería Química de la Universidad de Antofagasta, llama la atención de que una de los grandes falencias es la ausencia de estudios hidrogeológicos. "La problemática con que partimos -reflexiona- es que no sabemos el funcionamiento de esta cuenca. Cuando hablamos de proteger salares y este 30 por ciento es uno de los grandes problemas que hemos planteado los investigadores, no sabemos a ciencia cierta cuál es el comportamiento del salar. Esa base la dan los estudios hidrogeológicos que no los tenemos".

De igual modo, la investigadora destaca que el salar es un acuífero que va evolucionando, no es estático. "Si sacas salmuera intensamente pierdes la forma como va evolucionando. Los procesos en la naturaleza tienden a equilibrio en estado de forma normal, pero este extractivismo va

generando lentamente un impacto".

Para la diputada Ahumada "es fundamental el rol que cumple Sernageomin como el ente fiscalizador técnico dentro de las dependencias del Ministerio de Minería. Aquí debería existir profesionales con las competencias dentro del área hidrogeológica, idealmente geólogos o ingenieros de minas especialistas en flujos Subterráneos. Desde el Servicio deberían generar modelos matemáticos y físicos que garanticen funciones de probabilidad que puedan predecir los caudales dentro de la cuenca y los volúmenes almacenados dentro del o los acuíferos".

La diputada Ahumada también echa de menos una estructura de gobernanza del Salar de Atacama. "Se debe tener una estructura sólida como ocurre con la minería metálica. Se requiere que desde los organismos competentes puedan tener una gobernanza que garantice que los modelos y protocolos se estructuren para el Salar de Atacama y todos los próximos salares que puedan entrar en explotación"- comenta.

Entre los años 2008 y 2012 la capacidad productiva de la planta de carbonato de litio de SQM pasó de 30 mil toneladas año a 48 mil toneladas año. En 2018, cuando Corfo renovó el contrato de explotación, Ponce consiguió nuevamente aumentar la cuota de extracción, permitiéndose ahora explotar hasta 165 mil toneladas por año, las que pasarán a 300 mil con el contrato entre Codelco y SQM.

Según el portal corporativo de SQM, las reservas de dicha cuenca son unas 43 millones de toneladas de carbonato de litio. En la actualidad dicen que tienen la capacidad de producir 2 millones de toneladas de potasio y 70 mil toneladas de carbonato de litio al año. Con las tecnologías actuales y usando la capacidad de producción máxima, calculan que en 180 años se puede extraer todo el litio disponible en el salar.

