

MAT.: Acompaña informe técnico que indica.

ANT.: Res. Ex. N°1/ROL D-099-2020.

REF.: Expediente sancionatorio D-099-2020.

Sr. Juan Pablo Johnson Moreno

Fiscal Instructor

Presente

Patricio Leyton Florez, en representación de Minera Escondida Ltda. (“Escondida”), en el procedimiento sancionatorio rol D-099-2020 de la Superintendencia del Medio Ambiente (“SMA”), vengo a presentar una serie de antecedentes que ratifican que los cargos imputados a Escondida no son efectivos, y que los efectos de la extracción de mi representada desde el acuífero Monturaqui-Negrillar-Tilopozo (“MNT”) no han llegado a la zona de vegas de Tilopozo. Todo ello, según se explica en detalle en el informe técnico que se acompaña a esta presentación, titulado “Evaluación para determinar si los efectos de la extracción de aguas subterráneas de Minera Escondida en Monturaqui son o no notorios en la zona de vegetación en las vegas de Tilopozo”. Los antecedentes contenidos en dicho informe técnico son, en síntesis, los que se expondrán en esta presentación.

Así, en un primer acápite **(I)** desarrollaremos las nociones básicas acerca del funcionamiento del acuífero MNT.

Luego, en un segundo capítulo **(II)** explicaremos que en la evaluación ambiental del año 1997 se definió una condición principal asociada con el impacto máximo debido a la extracción del acuífero MNT, y un enfoque preventivo para resguardarla; y cómo esto quedó también reflejado en el Plan de Alerta Temprana establecido para el acuífero (“PAT-MNT”). En síntesis, se explicará que en el Estudio de Impacto Ambiental (“EIA”) se definió, junto con la obligación de Escondida de resguardar la condición principal, esta es, que la reducción de nivel en la zona de las vegas de Tilopozo debido a las extracciones aprobadas a la fecha no supere los 25 cm, una condición preventiva, funcional al resguardo de la principal, por la cual no generándose una reducción de flujo pasante superior al 6% en una sección aguas arriba de la zona de vegas, y que descarga a ella, no se superará el umbral de 25 cm en dicha zona.

Posteriormente, en el tercer apartado **(III)** ahondaremos en cómo se ha llevado a cabo la verificación de las condiciones ambientales definidas en la evaluación ambiental. Para ello, explicaremos la red de monitoreo de Escondida; el rol del punto H y las punteras incorporadas para el registro de nivel; cómo se ha realizado la proyección de reducción de nivel mediante los distintos modelos; y la verificación del umbral de 25 cm en la zona de vegas de Tilopozo.

Finalmente, en la cuarta sección **(IV)** daremos cuenta de que los efectos de la extracción de Escondida no han llegado a la zona de vegas de Tilopozo, mostrando dónde se manifiestan los efectos de las extracciones de Escondida y cuál es su participación en el efecto total generado hasta la fecha.

I. Introducción: Nociones básicas acerca del funcionamiento del acuífero MNT

La relación entre los distintos componentes ambientales presentes en la cuenca y los efectos de las extracciones en dicho ecosistema fue uno de los principales focos de la evaluación ambiental, tal como dan cuenta los términos de la Resolución de Calificación Ambiental (“RCA”) N°1/1997, de la Comisión Regional del Medio Ambiente (“COREMA”) de Antofagasta, relativa

al proyecto “Lixiviación de óxidos de cobre y aumento de la capacidad de tratamiento del mineral sulfurado” (el “Proyecto”) (en adelante, la “RCA N°1/1997”).

Asimismo, el análisis de los distintos componentes ambientales es fundamental para poder determinar los efectos de las distintas actividades desarrolladas en el acuífero MNT. Por ello, contrario a lo indicado por la Asociación Indígena Consejo de Pueblos Atacameños, el comportamiento del ecosistema que comprende el acuífero MNT fue el principal punto de atención y resguardo durante la ejecución del Proyecto, por lo que continuamente se ha estudiado y analizado su evolución.

Así, de los múltiples antecedentes recopilados por Escondida a lo largo del tiempo se ha podido desarrollar un acabado entendimiento del comportamiento del acuífero MNT.

En este contexto, se conoce que el acuífero MNT se compone de distintas unidades hidrogeológicas, que conforman un sistema que moviliza, en sentido sur-norte y de forma subterránea, el flujo de recarga que se genera principalmente al sur y este de la cuenca hacia la zona de descarga en el borde sur del Salar de Atacama.

Es decir, el flujo subterráneo escurre hacia el Salar, en cuyo borde sur se encuentra con la salmuera del núcleo, generando una interfase salina entre ambos cuerpos de agua. La interfase salina se hace más somera hacia el norte, de manera que aflora en superficie al norte del sector de las lagunas La Punta – La Brava. Así, considerando que el nivel freático en el sector de las vegas y las lagunas es somero o superficial, se genera mayormente descarga por evaporación o evapotranspiración. De esta forma, el nivel freático es expresión de la interacción entre el aporte desde la cuenca, la evaporación y la interfaz agua dulce/salina.

Por su parte, las extracciones realizadas en distintos campos de pozos emplazados en el acuífero constituyen las descargas antrópicas de la cuenca. Específicamente, la extracción de agua dulce desde el acuífero, realizada en el sector de Monturaqui por Escondida, en Negrillar por Compañía Minera Zaldívar (“CMZ”), y en Tilopozo por Albemarle, afecta las características del aporte hacia la zona de vegas de Tilopozo y el nivel freático en ese sector. A su vez, la extracción de salmuera desde el Salar, realizada por Albemarle y SQM, afecta la posición de la interfaz salina.

En general, las extracciones desde el acuífero generan al inicio una profundización local de los niveles freáticos en la zona de bombeo, para luego formar conos de depresión en cada campo de pozos, los que luego se expanden conforme al funcionamiento del sistema.

En el caso específico de Escondida, su extracción formó un cono de depresión que primero cubrió la zona de Monturaqui, desplazándose luego paulatinamente aguas debajo, de sur a norte, y reduciéndose el efecto en esa dirección.

II. La aprobación ambiental de las extracciones de Escondida en el acuífero MNT

La extracción de agua desde el acuífero de Monturaqui fue evaluada ambientalmente como parte del EIA del Proyecto presentado el año 1996 por Escondida, aprobado por la RCA N°1/1997.

El EIA del Proyecto tuvo como uno de sus focos la consideración del efecto ecosistémico que tendría la extracción de aguas desde el acuífero de Monturaqui. Por ello, teniendo a la vista su carácter de cuenca hidrográfica, se pudieron determinar las relaciones existentes entre la extracción y los diversos componentes ambientales presentes en la zona.

En este sentido, y a diferencia de lo planteado por la Asociación Indígena Consejo de Pueblos Atacameños, teniendo en consideración la particular relevancia de la vegetación de Tilopozo y la fauna que habita en el lugar, en el EIA se propusieron ciertas condiciones enfocadas

específicamente en su resguardo. En esta línea, en la evaluación se definió una condición ambiental principal, consistente en evitar el descenso del nivel freático en la zona de vegas de Tilopozo por sobre cierto umbral; y una condición preventiva, que busca el mantenimiento del flujo pasante aguas arriba de la zona de vegas sin reducciones significativas, a fin de evitar que se produzca en el futuro un descenso más allá del umbral establecido como condición principal.

a. Condición principal: Umbral de 25 cm y su origen

En atención a las características del ecosistema donde se realizaría la extracción de aguas, el EIA del Proyecto realizó una evaluación técnica que estimó la resistencia de las especies de plantas más importantes en abundancia en el sector sur del Salar de Atacama a una disminución del nivel de la napa freática, concluyéndose que podrían soportar una reducción de hasta 25 cm.

Por ello, en consistencia con la tolerancia de la vegetación hidrófila presente en el sector de las vegas de Tilopozo, el EIA planteó el establecimiento de un umbral máximo de 25 cm de reducción de nivel freático en tal sector, que constituiría la condición principal a resguardar para definir la extracción desde el acuífero de Monturaqui.

b. Condición preventiva para resguardar la condición principal: Flujo pasante hacia la zona de vegas de Tilopozo

Por su parte, en la evaluación ambiental se sostuvo que la extracción de Escondida, sumada a las extracciones autorizadas en forma previa¹, no produciría un descenso inmediato en la zona de vegas, sino que este efecto se generará de manera desfasada y paulatina en el tiempo.

A partir de ello, se pudo definir que el descenso en el nivel freático de la zona de vegas podría ser resguardado de forma preventiva mediante el control de la cantidad de agua que transita y descarga hacia ese sector, esto es, el flujo pasante aguas arriba de la zona de vegas. En otros términos, se determinó que existe una condición preventiva, asociada al flujo pasante, que permite resguardar la condición principal, asociada al nivel freático en las vegas de Tilopozo, ya que la condición preventiva resulta temporal y espacialmente anterior a la condición principal.

De esta forma, en concreto, a fin de evitar comprometer la vegetación del sector, se definió que el umbral de 25 cm máximos de descenso de nivel freático en la zona de vegas -la condición principal- se cumple en la medida en que el flujo pasante no descienda más allá del 6% en la sección de descarga del acuífero, aguas arriba de la zona de vegas -la condición preventiva-.

Derivado de lo anterior, en el evento de traspasarse el valor límite de 6% de la condición preventiva se debía paralizar la extracción por parte de Escondida, evitando así que en el futuro se produzca un descenso mayor en el nivel freático.

Para determinar la relación entre el umbral definido para la condición principal y el límite para la condición preventiva, en el EIA se utilizó una combinación de dos modelos, un modelo de flujo de aguas subterráneas y un modelo analítico. El primero, con la finalidad de evaluar la propagación del efecto de la extracción desde Monturaqui y Negrillar en el flujo pasante que descarga hacia la zona de vegas. Y el segundo, para simular la reducción de nivel que se produce en la zona de las vegas de Tilopozo al reducir el caudal de descarga (flujo pasante) hacia ella.

Cabe señalar que estas condiciones se sustentaron en el escenario de autorizaciones de extracciones del acuífero MNT vigente a la época de la evaluación ambiental, es decir, el bombeo por 400 l/s que CMZ realizaba en la época desde Negrillar y que se extendería hasta el año 2015,

¹ La extracción que realizaba CMZ desde Negrillar, acorde a su aprobación ambiental de 1994.

más el bombeo de Escondida por 1.400 l/s desde el año 1999 hasta el año 2020. Lo anterior sobre la base de que la autoridad no aprobaría nuevas extracciones.

Sin embargo, la situación ha variado en el tiempo. En concreto, en virtud de la autorización de extracción de Albemarle en Tilopozo -autorizada actualmente hasta el 2040-, y la interpretación que el año 2019 efectuó el Servicio de Evaluación Ambiental (“SEA”), por la que validó la mantención de la extracción de CMZ hasta el 2025 y no hasta el 2015, como se había entendido hasta entonces. No obstante, sobre este último punto cabe hacer presente que se encuentra pendiente la impugnación deducida en contra de esta interpretación, de manera que todavía no se encuentra firme.

c. Plan de Alerta Temprana para el acuífero MNT

El PAT-MNT fue aprobado por la Dirección General de Aguas (“DGA”) el año 2001, mediante la Resolución N°1972. Su elaboración fue una de las obligaciones impuestas por la misma DGA a Escondida en las resoluciones que otorgaron derechos de aprovechamiento de aguas, a saber, las Resoluciones DGA N°605 y 606, del año 2000. De ahí que su fiscalización y control es de carácter sectorial y de competencia de la DGA².

La DGA aplicó al PAT-MNT las mismas condiciones que se establecieron a la extracción de agua en la evaluación ambiental, relativas al umbral de 25 cm en el nivel freático en la zona de vegas de Tilopozo, la disminución máxima de 6% en el flujo pasante y la definición de un caudal medio mensual a explotar de máximo 1.800 l/s, considerando conjuntamente las extracciones de Escondida y CMZ.

A partir de ello, el PAT-MNT se focalizó en establecer la forma de verificar el cumplimiento de tales condiciones en consistencia con los planteamientos de la RCA. Acorde a la lógica preventiva que caracteriza a un plan de alerta temprana y recogiendo lo planteado en el EIA, el PAT-MNT definió y vino a confirmar que la condición preventiva asociada al flujo pasante sería el foco del análisis en conjunto con el volumen de extracción, ya que estas condiciones son anteriores al impacto de nivel en la zona de vegas.

Es decir, el PAT-MNT recogió el hecho de que una disminución de niveles derivada de las extracciones de Escondida solo podría ser reflejo de una reducción previa del flujo pasante, por lo que una eventual superación del umbral de 25 cm sería necesariamente consecuencia de la vulneración de las condiciones antes mencionadas (flujo pasante y caudal máximo). Como correlato de ello, el PAT-MNT no reguló -ni tampoco lo hizo el EIA- cómo se verificaría la condición principal relativa al umbral de 25 cm, debido a que cumplida la condición preventiva se entiende cumplida la condición principal.

En tanto, se estableció que la reducción del flujo pasante sería modelada mediante un gráfico de doble entrada que sintetiza las simulaciones predictivas realizadas con el modelo numérico de flujo, relacionando el volumen total bombeado en cada campo de pozos, Negrillar y Monturaqui, con la reducción máxima de flujo pasante hacia la zona de vegas.

Así, a partir de la información recabada, los reportes del PAT-MNT han sido consistentes en manifestar que el umbral de 25 cm se debe aplicar en la zona de las vegas de Tilopozo, donde se encuentra la vegetación que depende del nivel freático.

Por lo demás, para resguardar el cumplimiento de estas condiciones, el propio PAT-MNT contuvo medidas correctivas, señalando que ante su vulneración podría modificarse e incluso suspenderse el régimen de ejercicio de los derechos de agua concedidos, adecuando los planes

² Sin perjuicio de que ha sido utilizado por Escondida para la gestión de sus impactos.

de bombeo en caso de ser necesario. Sin embargo, el PAT-MNT ha sido adecuadamente cumplido, tal como ha dado cuenta la propia DGA en diversos informes³. De ahí que a la fecha ninguna de esas medidas correctivas ha sido considerada necesaria por parte de la DGA, lo que hace aún más sorprendente su reporte en el presente caso.

III. Verificación de las condiciones ambientales definidas en la evaluación ambiental

a. Red de monitoreo de nivel de Escondida en el acuífero MNT

Escondida cuenta con una extensa red de monitoreo de nivel en el acuífero MNT. La red propuesta en el EIA de 1996 consolidó puntos que se monitoreaban de forma previa a la evaluación, como parte de compromisos adquiridos para el otorgamiento de derechos de aprovechamiento de aguas, y propuso otros puntos adicionales. Además, con posterioridad se incorporaron nuevos puntos de monitoreo, asociados al cumplimiento del PAT-MNT y al interés de Escondida de enfatizar el seguimiento en ciertas zonas, como las vegas de Tilopozo.

Las variables monitoreadas como parte de la red son el nivel de agua subterránea, tanto para agua dulce como para salmuera, y el nivel de agua superficial.

Respecto de la medición de nivel de agua dulce, los puntos de monitoreo se ubican con mayor densidad en el campo de pozos de Monturaquí, aguas arriba de la sección donde se controla la condición preventiva de flujo pasante, y en la zona de las vegas de Tilopozo.

En cuanto a la medición de nivel de salmuera, la red cuenta con tres pozos ubicados aguas arriba de la zona de vegas, a saber, los puntos TP-1, TP-2 y TP-3, para efectos de evaluar la posición de la interfase salina. Esta es, y no otra, la finalidad del monitoreo de estos puntos, tal y como da cuenta el EIA.

En tanto, el nivel de agua superficial, que es consecuencia de la interacción entre el agua dulce y el Salar en el borde sur, se realiza principalmente en la zona de las lagunas La Punta y La Brava y en la surgencia de las vegas de Tilopozo.

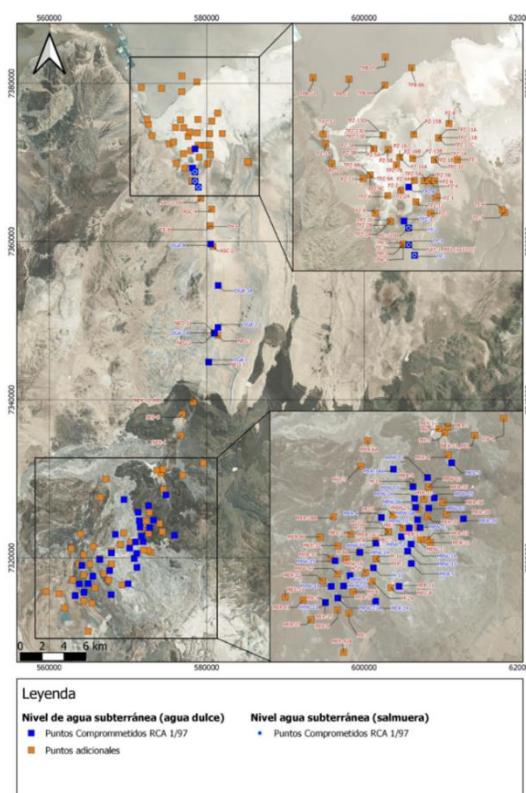


Figura 1. Red de monitoreo de nivel de Escondida en el acuífero de MNT y en el borde sur del Salar de Atacama⁴.

³ Véase, por ejemplo, el Informe técnico DGA “Análisis Preliminar de Planes de Alerta Temprana con Condicionamiento de Derechos”, de diciembre 2012.

⁴ Esta figura y las sucesivas fueron tomadas de informes elaborados por Pedro Rivera Izam.

La información que se recopila como parte del monitoreo es utilizada además por Escondida para mejorar el nivel de conocimiento del sistema, caracterizar el cono de descenso de Monturaqui, evaluar la propagación del efecto de la extracción desde Negrillar y Monturaqui aguas abajo, evaluar la representatividad del modelo de flujo que respalda al PAT, mantener actualizados otros modelos relacionados con los efectos de la extracción y evaluar el cumplimiento de la condición ambiental principal.

En efecto, el registro de nivel en las punteras TPZ en la zona de las vegas de Tilopozo se utiliza para evaluar los efectos del bombeo de las diferentes actividades y la superposición de tal efecto con el comportamiento natural marcado por la estacionalidad debido a la evaporación desde el nivel somero del acuífero. Además, el mejoramiento del conocimiento del sistema permite determinar la estacionalidad en la zona de las vegas, el efecto de recarga en el nivel, entre otros aspectos, todos los cuales sirven en último término para reafirmar que no se ha producido una superación del umbral definido como condición principal.

b. Registro de nivel en la zona de vegas: El monitoreo del punto H y las punteras de monitoreo de nivel en las vegas de Tilopozo

El punto H es un punto definido en las vegas de Tilopozo donde existe una manifestación superficial de agua subterránea que aflora debido a condiciones hidrogeológicas locales, y corresponde a un punto de monitoreo superficial limnimétrico.

El punto H fue propuesto por Escondida como parte de la red de monitoreo del EIA, siendo uno de los dos establecidos para la zona de vegas. En este punto se debían medir dos tipos de variables: niveles de agua superficial y una serie de parámetros químicos. Este monitoreo permitía registrar potenciales variaciones de los flujos de entrada y cambios con respecto a condiciones de línea de base.

Por su parte, el PAT-MNT comprometió el mismo monitoreo en el punto H. Luego, el año 2005 se introdujeron al PAT las punteras TPZ, que permitieron precisar la medición de nivel en la zona de vegas a través de un registro extenso, areal y representativo del nivel en dicha área.

En este contexto, el monitoreo de nivel tanto el punto H como en las punteras TPZ ha permitido verificar que se ha cumplido la condición ambiental principal relativa al umbral en la zona de vegas. Específicamente, a partir del registro de nivel se concluye que los descensos en las vegas de Tilopozo recién comenzaron a ser notorios el año 2012 y que la zona de mayor descenso total -ubicada en el punto TPZ-12- es en la actualidad inferior a 9 cm respecto al nivel de referencia natural. Según se demuestra más abajo, ninguno de estos efectos es atribuible a Escondida.

c. Proyección de reducción de nivel en la zona de vegas

Conforme se indicó en la evaluación ambiental del Proyecto, ni la condición principal ni la preventiva pueden resguardarse mediante monitoreo directo. Esto ya que la reducción de nivel en la zona de vegas se generaría largo tiempo después de la extracción, de modo que requería ser proyectada a través de modelación. A continuación, se presentan algunos de los modelos que se han ocupado con dicho fin.

i. Modelo analítico vs. numérico

Como se explicó previamente, en el EIA se utilizó un modelo de flujo de aguas subterráneas para evaluar el efecto de la extracción de Escondida y de CMZ en la zona de vegas. En específico, este modelo sirve para definir cuál es la extracción posible en Monturaqui y Negrillar, acorde al

escenario vigente en 1997⁵, manteniendo el resguardo de la condición preventiva de reducción máxima de 6% del flujo pasante.

Luego, lo anterior es complementado mediante el modelo analítico, que simula la reducción de nivel que se produce en la zona de las vegas de Tilopozo al reducir el caudal de descarga hacia ella. De esta forma, esta herramienta sirvió para determinar que el resguardo de una reducción máxima del 6% del flujo pasante hacia la zona de vegas permite no superar a futuro el umbral de 25 cm en ese sector. Este modelo analítico no ha sido modificado desde el EIA de 1996, con lo que la relación entre la variable del 6% y el umbral de 25 cm se mantiene válida hasta la fecha.

Así, tal como fue claramente definido en los instrumentos que regulan la extracción de Escondida desde Monturaqui, la evaluación del cumplimiento de la condición preventiva y la condición principal se realiza en base al encadenamiento del resultado de ambos modelos, el numérico y el analítico, tal como se refleja en la siguiente figura:

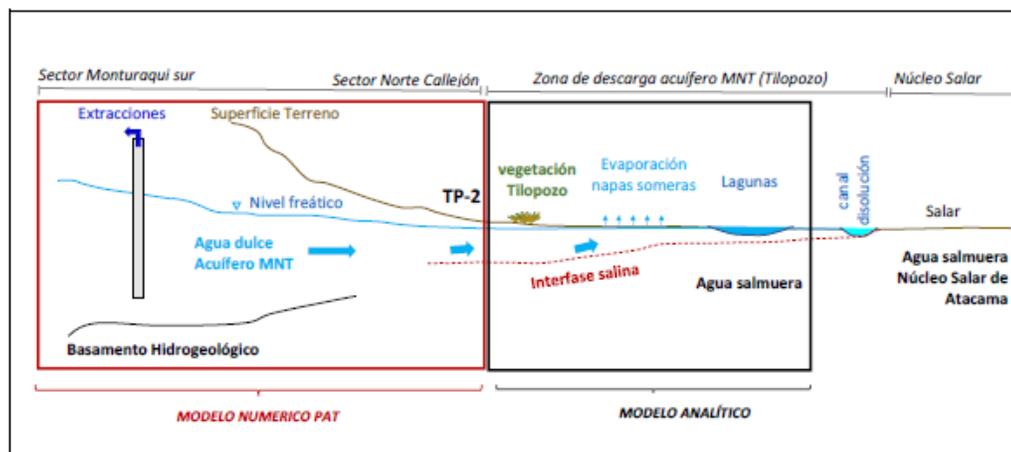


Figura 2.

Finalmente, la información proveniente del modelo de flujo es utilizada para construir el gráfico de doble entrada definida en el PAT-MNT, que es una síntesis de los resultados de la simulación de la máxima reducción de flujo pasante hacia la zona de vegas para diferentes volúmenes totales de bombeo desde Negrillar y Monturaqui.

ii. Modelo 1997 vs. modelo 2012

Así las cosas, con el objetivo de resguardar el impacto de la extracción acorde a los términos de la RCA, para la proyección de la reducción de flujo pasante y, con ello, la determinación del impacto desde una perspectiva preventiva, el PAT-MNT, desde del año 2001, definió un modelo que recogía las mismas consideraciones metodológicas definidas en el proceso de evaluación. De este modo, el modelo del PAT-MNT del 2001 utilizaba el modelo numérico de flujo y el gráfico de doble entrada, recogiendo las herramientas de la evaluación ambiental.

Posteriormente, el año 2012, fue sometido a consideración de la autoridad una actualización del modelo contenido en el PAT-MNT. Dicha actualización, denominada “modelo 2012”, fue aprobada por parte de la DGA el año 2015. Su aprobación implicó a partir de entonces el reemplazo del modelo original del PAT-MNT para efectos de su reportabilidad, manteniendo el mismo objetivo.

⁵ Cabe señalar que el modelo numérico no considera las extracciones desde Tilopozo, realizadas por Albemarle, como tampoco la extracción extendida de CMZ hasta el 2025, pues a la época del EIA, en que se desarrolló el modelo, no existían tales extracciones.

iii. Modelo vigente vs. modelo extendido (2018)

Como se viene señalando, actualmente el PAT-MNT utiliza el modelo 2012, que reemplazó al original. Sin embargo, para un mejor análisis del comportamiento del sistema ante las extracciones del acuífero, se desarrolló el “modelo extendido”. Esto pues, por el dominio considerado y los supuestos conceptuales sobre los que se construyó, el modelo extendido es capaz de proyectar a futuro las variaciones del nivel freático en la zona de las vegas de Tilopozo.

El modelo extendido es un modelo numérico hidrogeológico en tres dimensiones acoplado con un modelo de densidad variable, que representa la totalidad del acuífero MNT desde el sector sur del campo de pozos de Monturaqui hasta el canal de disolución en el límite con el Salar. Este modelo permite la representación de los niveles y descensos en todo el acuífero, incluido el sector de vegas de Tilopozo, hasta el norte de las lagunas de Tilopozo. Además, considera las diferentes actividades extractivas del Salar y del acuífero e incluye los procesos de evaporación. En este sentido, el modelo extendido permite evaluar directamente, y con una única herramienta, el efecto de la extracción en el nivel en la zona de vegas, incluyendo las actividades extractivas en el Salar y en la zona de vegas.

Cabe señalar que el modelo extendido fue utilizado en la tramitación del EIA del Proyecto Monturaqui, presentado a evaluación el año 2017 y desistido el año 2020, donde fue analizado por la DGA, aceptando su utilización. De esto da cuenta la propia formulación de cargos, que “destaca que el citado modelo contó con el pronunciamiento favorable de la DGA”.

A mayor abundamiento, la representatividad del modelo extendido está determinada por el ajuste entre los descensos observados y simulados, el cual se ha realizado según los criterios de la guía de modelación del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (“SEIA”).

En la siguiente figura puede verse el dominio del modelo extendido:

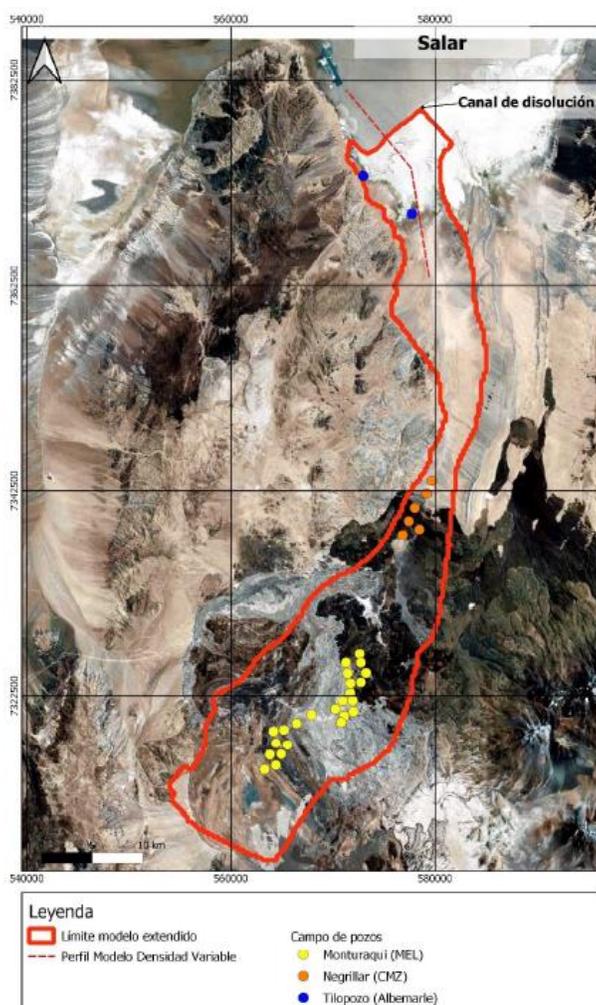


Figura 3.

d. Verificación del umbral de 25 cm en la zona de las vegas de Tilopozo

La estimación de la reducción de nivel en términos tendenciales es realizada por Escondida a partir del registro en las punteras TPZ, removiendo previamente la variabilidad estacional que incide en la evaporación, comparando el descenso producido con el nivel que existía en forma previa al bombeo. Dicho análisis ha permitido determinar que, en la actualidad, no se ha superado el umbral máximo de descenso en el nivel de 25 cm.

Ejemplo de lo anterior es el registro de nivel en la puntera TPZ-12. Dicho registro refleja que la variabilidad natural debido a la estacionalidad es de aproximadamente 25 cm. A su turno, removida la variable estacional, el descenso acumulado a septiembre del 2019 en dicha puntera es de alrededor de 8,7 cm; siendo más notorio el descenso a partir del período 2012-2014.

Similar situación se produce en las demás punteras TPZ. De hecho, la puntera TPZ-12 es la que mayor descenso registra; mientras que al otro extremo se encuentran las punteras TPZ-13 -las más distantes hacia el norte de las vegas de Tilopozo-, siendo las de menor descenso, con un movimiento menor a 1 cm.

En cualquier caso, Escondida no ha contribuido de manera alguna en estos descensos, pues los actuales efectos de su extracción se ubican a no menos de 9 kilómetros aguas arriba de la zona de vegas de Tilopozo, según se verá a continuación.

IV. Los efectos de la extracción de Escondida no han llegado a la zona de vegas de Tilopozo

a. Efectos parciales identificados a partir del monitoreo de nivel del acuífero MNT

Si bien tanto el bombeo desde Monturaqui como el realizado desde Negrillar han generado conos de depresión que se han propagado a través del acuífero MNT, ambos son diferenciables entre sí a partir del análisis de monitoreo de nivel. Ello permite dar cuenta de que el bombeo de Escondida, que culminó el 2019, no ha generado efecto alguno en la zona de vegas de Tilopozo.

El bombeo realizado por Escondida generó un cono de depresión de alrededor de 20 a 30 metros en el sector central del campo de pozos de Monturaqui, que posteriormente se ha expandido de forma paulatina en el tiempo, teniendo como punto límite la zona entre Negrillar y el pozo DGA-4, a no menos de 9 kilómetros aguas arriba de las vegas de Tilopozo.

Así puede observarse del registro del pozo M-25, ubicado al centro del campo de pozos de Monturaqui, y del pozo MER-28B, ubicado a aproximadamente 5 km al noroeste de dicho sector. Mientras que en el centro del campo de pozos el descenso comenzó junto con el inicio del bombeo, en el año 1998, en el caso del pozo MER-28B el descenso solo comenzó a ser notorio a partir del año 2000, y a menor tasa de descenso a la detectada en el centro del bombeo.

La diferencia en la fecha de inicio del descenso es un indicador de que el cono de depresión tiene una cierta velocidad de propagación, que está determinada fundamentalmente por el caudal total de bombeo y las características del medio poroso. Por ello, el cono de depresión de Escondida será notorio en pozos distantes al centro del bombeo con posterioridad al inicio de la extracción, a menor magnitud y a menor ritmo de descenso que en tal zona.

Por su parte, en la zona de Negrillar el descenso en el entorno de este centro de bombeo ha alcanzado un valor por sobre los 12 metros en el pozo NEP-10, ubicado aguas arriba del campo de pozos de este sector. Además, en este punto la tendencia de descenso comenzó en el año 1995, junto con el inicio del bombeo en Negrillar.

Ahora bien, la propagación de los conos de depresión fuera de los propios sectores de bombeo puede evaluarse a partir del registro en el punto MX-4, ubicado entre Monturaqui y Negrillar, y en el pozo DGA-4A, emplazado aguas debajo de Negrillar en dirección a Tilopozo; según puede verse en detalle en el informe acompañado a esta presentación.

En el punto MX-4 el descenso comenzó el año 2000 y acumula a la fecha un descenso de aproximadamente 5 metros. Luego, si se analiza que este pozo se ubica a alrededor de 10 km aguas arriba de Negrillar, resulta que de los 12 metros de descenso registrados en el punto NEP-10 menos de 5 metros pueden ser atribuidos a la propagación del cono de depresión generado por la extracción de Escondida.

De esta forma, el registro del monitoreo de nivel ha evidenciado que mientras el bombeo desde Monturaqui genera un descenso notorio en esa misma zona, el cono de depresión disminuye progresivamente hacia el norte, a tal nivel que a la fecha el efecto del bombeo desde Negrillar resulta comparativamente de mayor relevancia hacia el norte que el de Escondida.

Por lo mismo, el efecto de la extracción de Escondida no ha tenido reflejo en la zona en que se ubican los pozos TP-1, TP-2, TP-3 y SAT-2, aludidos por la SMA en su formulación de cargos, ya que SAT-2, el pozo más distante de la zona de vegetación, se encuentra a más de 5 kilómetros de distancia, aguas abajo, del pozo DGA-4.

Lo anterior, por cierto, demuestra que, de seguirse la interpretación sostenida por la SMA en su formulación de cargos, en la práctica Escondida no habría tenido la posibilidad de realizar extracción alguna, pues la mera extracción realizada por CMZ desde Negrillar causaría por sí sola una superación de los niveles medidos en los puntos aludidos por la SMA. De ahí que, por el contrario, lo relevante es el resguardo del nivel freático en la zona de vegas de Tilopozo, adonde los efectos de Escondida no han llegado a la fecha.

b. Efectos parciales identificados en base al modelo extendido

Tal como se explicó previamente, debido a la forma en que se desarrolla el cono de depresión, los descensos del sector de Monturaqui son producto del bombeo efectuado en el propio sector por parte de Escondida, mientras que, a medida que se avanza hacia el norte, es decir, al sector de vegas Tilopozo, el efecto de Monturaqui disminuye progresivamente.

De hecho, complementariamente al análisis del registro de niveles explicado en el punto anterior, para diferenciar la propagación de los conos de depresión generados por las extracciones desde Monturaqui y Negrillar se han realizado diversas simulaciones utilizando el modelo extendido, las cuales han corroborado que actualmente los efectos de Escondida no son notorios en la zona de vegas, pues no han llegado más allá del pozo DGA-4 -y menos aún a los pozos TP-1, TP-2, TP-3 y SAT-2-.

Específicamente, el análisis realizado consideró como primer escenario el bombeo de todos los usuarios y por otra parte el bombeo realizado únicamente por Escondida. El bombeo desde Tilopozo, efectuado por Albemarle, genera únicamente efectos locales, de modo que no afecta a los pozos analizados; y, por tanto, la diferencia de las simulaciones entre ambos escenarios corresponde a la extracción generada desde Negrillar.

Los resultados obtenidos reflejan que en el pozo MER-28B no existe diferencia en el descenso entre el escenario de todos los usuarios y el de solo Escondida. Así, se ratifica que en el sector de Monturaqui la totalidad del efecto de descenso en el acuífero es generado por el bombeo desde el campo de pozos ubicado en este mismo sector.

A su turno, el modelo arrojó que en el pozo MX-4 aproximadamente el 90% del descenso total corresponde al efecto del cono de depresión de Monturaqui, siendo el 10% restante causado por la extracción desde Negrillar. De este modo, se evidencia que el efecto de Negrillar se manifiesta aguas arriba de ese campo de pozos, por lo que en la zona entre Monturaqui y Negrillar es notorio el efecto de ambas extracciones.

Finalmente, según la modelación, el efecto del bombeo desde Monturaqui es notorio en el pozo NEP-10 a partir del 2008 y representa en torno a un 7% del descenso total en este punto. Así, el efecto de la extracción de Escondida desde Monturaqui es notorio en Negrillar varios años después del inicio del bombeo y su aporte es muy inferior al de la extracción desde ese sector.

En consecuencia, tanto del análisis del registro de niveles como de las simulaciones efectuadas mediante el modelo extendido queda en evidencia que, a la fecha, y habiendo finalizado su extracción el año 2019, el bombeo de Escondida no ha generado efecto alguno en la zona de las vegas de Tilopozo. Así, y contrario a lo sostenido por la Asociación Indígena Consejo de Pueblos Atacameños en su escrito de fecha 7 de septiembre de 2020, no existen efectos adversos ni daños generados por Escondida en el ecosistema, en particular en vegetación o fauna.

POR TANTO, solicito tener presentes las consideraciones realizadas en esta presentación y por acompañado el Informe Técnico “Evaluación para determinar si los efectos de la extracción de aguas subterráneas de Minera Escondida en Monturaqui son o no notorios en la zona de vegetación en las vegas de Tilopozo” elaborado por Pedro Rivera Izam, que dan cuenta de que los efectos de la extracción de mi representada no han llegado a la zona de vegas de Tilopozo, y, con ello, que el incumplimiento imputado no se verifica.

Sin otro particular, se despide atentamente,

Patricio Leyton Florez