

MAT.: Téngase Presente

REF.: Expediente Proceso
N°11853979;

ANT.: Respuesta al Requerimiento de
Información de 07 de mayo de 2018

Santiago, 17 de julio de 2018.

Sr.
Director General de Aguas
Morandé 59, Piso 8
Santiago



De mi consideración:

MINERA ESCONDIDA LIMITADA, sociedad chilena, del giro de su denominación, RUT N°79.587.210-8 ("MEL"), representada, según consta en personería ya acompañada al presente expediente, por **RODRIGO GALLEGUILLOS MARTIN**, chileno, casado, abogado, CNI N°15.097.731-2, ambos domiciliados, para efectos del artículo 139 del Código de Aguas, en calle Cerro El Plomo N°6000, Piso 18, comuna de Las Condes, ciudad de Santiago, en expediente Proceso N°11853979, al Sr. Director General de Aguas respetuosamente digo:

Mediante Ord. DGA N° 131, de 6 de abril de 2018, se solicitó información a MEL respecto el cumplimiento del Plan de Alerta Temprana Monturaqui-Negrillar-Tilopozo, aprobado por la Resolución DGA N° 1972, de 23 de julio de 2001 ("PAT-MNT"). El requerimiento de información se realizó en tanto se habrían verificado descensos de los niveles de agua sobre los 25 centímetros en los pozos TP1, TP2 y TP3. Dicho requerimiento fue abordado por MEL mediante presentación realizada el 07 de mayo de 2018.

Adicionalmente a la respuesta ya presentada, en este acto vengo a presentar una serie de antecedentes, que solicito a usted tener en consideración en el proceso de referencia.

En síntesis, los antecedentes que expondré versan sobre lo siguiente:

- (1) Cuando el PAT-MNT define un umbral de 25 centímetros para el máximo descenso de nivel freático, establece que este umbral debe ser verificado en lo que se denomina como “Sector de Tilopozo”. Al respecto, el mismo PAT-MNT puede generar confusión por cuanto denomina “Sector de Tilopozo” a dos lugares distintos. En base a un análisis interpretativo del PAT-MNT, a la luz de las evaluaciones ambientales y, teniendo como referencia las normas de interpretación del Código Civil, es posible concluir que, cuando el PAT-MNT se refiere al “Sector de Tilopozo”, identifica el sector denominado como las “Vegas de Tilopozo” y no a aquella porción del acuífero ubicada aguas arriba de la zona de vegas, donde se encuentran – entre otros – los pozos de observación TP1, TP2 y TP3. Es en esta zona de “Vegas de Tilopozo” donde debe verificarse el cumplimiento del umbral de 25 centímetros.
- (2) Teniendo claro que el umbral de los 25 centímetros se debe verificar en el sector de las “Vegas de Tilopozo”, es posible plantear umbrales complementarios en la porción del acuífero aguas arriba de la zona de vegas (donde se encuentran, entre otros, los pozos TP1, TP2 y TP3), que sean expresión de las mismas condiciones ambientales definidas en el PAT-MNT. Se acompaña a esta presentación una propuesta de bases metodológicas para definir estos umbrales complementarios, en el caso que la DGA lo estime conveniente.

I.

CUANDO EL PLAN DE ALERTA TEMPRANA MNT SE REFIERE A “SECTOR TILOPOZO”, CONFORME REGLAS DE INTERPRETACIÓN, DICHA REFERENCIA DEBE ENTENDERSE HECHA AL SECTOR DE TILOPOZO DONDE SE ENCUENTRAN LAS VEGAS.

- 1. El Plan de Alerta Temprana es accesorio a la Resolución de Calificación Ambiental que es un acto administrativo terminal**

El Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental establecido por la Ley N°19.300 de Bases Generales del Medio Ambiente, es un procedimiento administrativo especial y reglado, que culmina con un acto administrativo terminal denominado Resolución de

Calificación Ambiental¹. Por su parte, el Plan de Alerta Temprana es un instrumento que tiene por objeto, o bien verificar condiciones ambientales impuestas en el otorgamiento de derechos de aguas, o bien resguardar que el impacto ambiental de alguna actividad, de acuerdo a la evaluación ambiental, se mantenga dentro de los límites declarados. En este sentido, el Plan de Alerta Temprana es accesorio a la Resolución de Calificación Ambiental, en tanto detalla condiciones fijadas en la evaluación ambiental a través de las cuales se puede ejercer la autorización ambiental.

Los elementos accesorios² del acto administrativo terminal añaden un nuevo componente al acto administrativo, que podría condicionar la eficacia del mismo. Al respecto, la doctrina ha señalado que la habilitación para establecer una determinación accesorio ha de ser rigurosamente coherente con la finalidad perseguida por la norma que regula el contenido principal del acto administrativo y debe tener una interpretación restrictiva³.

En el caso que nos convoca, el Estudio de Impacto Ambiental del proyecto “*Lixiviación de Óxidos de Cobre y Mantenición de la Producción del Mineral Sulfurado*” de MEL, que culminó con la Resolución Exenta N°0001, de 12 de mayo de 1997, de la Comisión Regional del Medio Ambiente de la Región de Antofagasta (“**RCA N°01/1997**”), establece condiciones para la extracción de aguas subterráneas, por parte de MEL en el acuífero de Monturaqui-Negrillar-Tilopozo, dentro del marco del proyecto aprobado. Dichas condiciones son posteriormente replicadas en dos instancias administrativas esenciales para la ejecución del proyecto: en primer lugar, en el otorgamiento y traslados de derechos de aguas funcionales al proyecto⁴ y, en segundo lugar, en la Resolución DGA N° 1972, de 23 de julio de 2001 que aprobó el PAT-MNT.

¹ Contraloría General de la República, Dictamen N° 86.712 Fecha: 02-XI-2015

² Respecto los elementos accesorios del Acto Administrativo, Raúl Eugenio Bocanegra Sierra, Lecciones sobre Acto Administrativo, Lección 2° Los Elementos El Silencio Administrativo, Editorial Civitas, Madrid, año 2002, p. 80

³ Eduardo García Enterría y Tomás Ramón Fernández, Curso de Derecho Administrativo, Tomo I, Editorial Civitas Pamplona, XV Edición, año 2011, P.131

⁴ Estos otorgamientos de derechos de aguas constan en (i) Res. DGA N° 605, de 29 de septiembre de 2000 (304,5 l/s), Resueltos 5, 6 y 7; y (ii) Res. DGA N° 606, de 29 de septiembre de 2000 (192,5 l/s), Resueltos 5, 6 y 7. Conjuntamente, la DGA gravó derechos de aguas con las mismas condiciones ambientales mediante los actos de traslado de derechos que constan en los siguientes actos administrativos: (i) Res DGA II N° 647, de 4 de octubre de 2001 (249 l/s), Resueltos 7, 8 y 9; y (ii) Res. DGA II N° 648, de 4 de octubre de 2001 (401,9 l/s) Resueltos 7, 8 y 9.

La estrecha vinculación que existe entre la evaluación ambiental, el otorgamiento de derechos de aguas sujetos a condición y el PAT-MNT queda de manifiesto en la Sección 1 “Antecedentes Generales” del PAT-MNT, que expresa el contexto de este instrumento:

“En 1997, la evaluación de impacto ambiental (EIA) de los posibles efectos derivados de la extracción de agua subterránea en el sistema acuífero de Monturaqui-Negrillar-Tilopozo concluyó que una disminución de los niveles de agua de los humedales de hasta 25 cm no produciría un impacto que afectara negativamente a la flora y la fauna (RESCAN, 1996). Los análisis hidrológicos y la modelación de aguas subterráneas asociados determinaron que dicha disminución de los niveles de agua de los humedales sería el resultado de una reducción del flujo natural desde el acuífero hacia Tilopozo de no más de un 6% (WWC, 1996). Además, se aceptó una explotación máxima del acuífero de 1800 lt/seg.

“Sobre la base de lo anterior, se han constituido derechos de aprovechamiento de aguas subterráneas en el sistema acuífero de Monturaqui-Negrillar-Tilopozo, sujetos a que no se sobrepasen ciertos umbrales no deseados y al cumplimiento de lo establecido en un Plan de alerta temprana para el acuífero de Monturaqui-Negrillar-Tilopozo” (PAT-MNT). [lo destacado es nuestro]

Como fue señalado anteriormente, el PAT-MNT replica las condiciones ambientales establecidas en la RCA y en el otorgamiento de derechos de aguas. Es el mismo PAT-MNT el que reconoce que se construye “sobre la base” de la evaluación ambiental, estableciendo las bases técnicas para verificar las condiciones ambientales establecidas en la RCA. Esto trae como consecuencia la accesoriadad del PAT-MNT respecto de la evaluación ambiental, y el marco a ser tomado en cuenta al momento de interpretar el PAT-MNT, en tanto su sentido y alcance debe ser comprendido a la luz de dicha evaluación.

- 2. El PAT-MNT señala que el umbral de descenso de 25 centímetros se verificará en el Sector Tilopozo. Sin embargo, el instrumento puede generar confusión respecto a qué debe entenderse por “Sector de Tilopozo”.**

El PAT-MNT denomina Tilopozo a distintos sectores o elementos ambientales:

- Sector Tilopozo (antecedentes generales)
- Vega de Tilopozo (4.1.2.1)
- Callejón Tilopozo (4.1.1.4)
- Tilopozo (antecedentes generales)
- Vertiente Tilopozo (4.1.2.1)

La redacción del PAT-MNT puede generar confusión respecto al sector donde corresponde verificar el umbral de 25 centímetros de descenso máximo del nivel freático.

Por un lado, puede entenderse que esta verificación se realiza en la zona de descarga del acuífero, que es donde se encuentran las “Vegas de Tilopozo”. En efecto, los Antecedentes Generales del PAT-MNT señalan lo siguiente:

- “Los derechos constituidos, se podrán ejercitar, en la medida que:*
- (i) *los impactos generados durante la fase de bombeo y post-bombeo producto de la explotación en la unidad acuífera denominada Monturaqui-Negrillar-Tilopozo, no generen una disminución más allá de 25 cm del nivel freático en el sector de Tilopozo; y*
 - (ii) *la explotación en la referida unidad acuífera no genere una disminución más allá de un 6% del flujo pasante a través del acuífero y que descarga en el sector Tilopozo.” [Lo destacado es nuestro]*

Por otro lado, el PAT-MNT denomina tanto “Sector de Tilopozo” como “Zona de Tilopozo” a aquella porción del acuífero situada aguas arriba de la zona de “Vegas de Tilopozo”, precisamente, donde se encuentran los pozos TP1, TP2 y TP3. Da cuenta de lo anterior la “Figura 2.– Puntos de Monitoreo” del PAT-MNT⁵, donde se presentan los puntos de monitoreo en el contexto de la zonificación del acuífero; y la tabla presentada en el “Anexo A – Pozos de Bombeo y Observación” del PAT-MNT⁶, como se presentan a continuación:

⁵ Pág. 5 del PAT-MNT.

⁶ Págs. 1 y 2 del Anexo A del PAT-MNT.

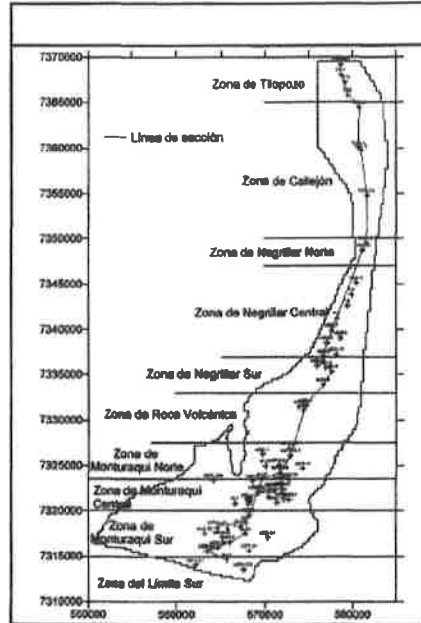


Imagen N°1: “Figura 2.- Puntos de Monitoreo PAT-MNT” (página 5 del PAT-MNT)

ANEXO A: POZOS DE BOMBEO Y OBSERVACION DEL ACUIFERO MNT

Sector	Punto de Medición	Responsable	Tipo de Punto de Monitoreo	Tipo de Medición	UTM Norte (m)	UTM Este (m)	Elevación de Punto de referencia (m-esn)
Saler	TPB-01	NEL	Pozo Obs.	Nivel Salmuera	7391312,67	677623,61	2296,43
	TPB-02	NEL	Pozo Obs.	Nivel Salmuera	7390647,53	679916,66	2296,72
	TPB-03	NEL	Pozo Obs.	Nivel Salmuera	7379657,54	671665,67	2296,58
	TPB-03	NEL	Pozo Obs.	Nivel Salmuera	7379746,63	674432,79	2296,64
	TPB-04	NEL	Pozo Obs.	Nivel Salmuera	7379219,61	679994,44	2296,66
	CL-6	SCLMEL	Pozo Obs.	Nivel Salmuera	7377279	679264	2296
	TPB-01	NEL	Pozo Obs.	Nivel Salmuera	7377626,66	674691,24	2296,67
Lagunas	A	NEL/CMZ	Límite	Columna de agua	7379043	678636	
	B	NEL/CMZ	Límite	Columna de agua	7379091	677199	
	C	NEL/CMZ	Límite	Columna de agua	7379473	677368	
	D	NEL/CMZ	Límite	Columna de agua	7379599	677667	
	E	NEL/CMZ	Límite	Columna de agua	7379619	677938	
	F	NEL/CMZ	Límite	Columna de agua	7377164	679467	
Tilopozo	H	NEL/CMZ	Límite	Columna de agua	7369198	678968	
	TP-2	NEL	Pozo Obs.	Nivel / Intertase	7369163	678968	2306,66
	TP-1	NEL	Pozo Obs.	Nivel / Intertase	7367991	678966	2316,66
	TP-3	NEL	Pozo Obs.	Nivel / Intertase	7367244	679166	2326,66
Callejón	BAT-200	CMZ	Pozo Obs.	Nivel Agua	7366660	680474	2426,66
	DGA-4	NEL/CMZ	Pozo Obs.	Nivel Agua	7366660	680474	2426,66
	DGA-2A	NEL/CMZ	Pozo Obs.	Nivel Agua	7366616	681622	2626,27
	DGA-2	NEL/CMZ	Pozo Obs.	Nivel Agua	7366616	681696	2726,43
	DGA-1A	NEL/CMZ	Pozo Obs.	Nivel Agua	7366766	681162	2766,62
Negritar	DGA-1	NEL/CMZ	Pozo Obs.	Nivel Agua	7346166	680426	2626,66
	F-1	CMZ	Pozo Prod.	Nivel Agua	7336660	677666	2666,77
	F-2	CMZ	Pozo Prod.	Nivel Agua	7336660	678666	2666,30
	F-3	CMZ	Pozo Prod.	Nivel Agua	7336660	677666	2666,66
	F-4	CMZ	Pozo Prod.	Nivel Agua	7341166	678166	2676,66
	F-6	CMZ	Pozo Prod.	Nivel Agua	7346662	678667	2686,33
	F-6	CMZ	Pozo Prod.	Nivel Agua	7346663	678667	2686,33

Imagen N°2: “Anexo A - Pozos de Bombeo y Observación PAT-MNT” (páginas 1 y 2 del PAT-MNT)

El Memo N°23 del Departamento de Conservación y Protección de Recursos Hídricos de la DGA 30 de enero de 2018 de la DGA establece que, para todos los pozos de monitoreo del “Sector de Tilopozo”, dicho departamento estimó un descenso superior

al umbral de 25 centímetros definido en el PAT-MNT⁷. Este juicio es posteriormente replicado en el Ord. N°131 del 6 de abril de 2018 de la DGA.

Es posible colegir que, frente a la redacción confusa del PAT-MNT, esta autoridad entendió que el “Sector de Tilopozo” corresponde a la porción del acuífero ubicada aguas arriba de la zona de “Vegas de Tilopozo”, donde se encuentran los Pozos TP1, TP2 y TP3. Este entendimiento prescinde del hecho que el PAT-MNT también llama “Sector de Tilopozo” a la zona de descarga del acuífero, donde se encuentran las vegas tantas veces mencionadas. A continuación se presenta una imagen que da cuenta de la ubicación de ambos sectores:

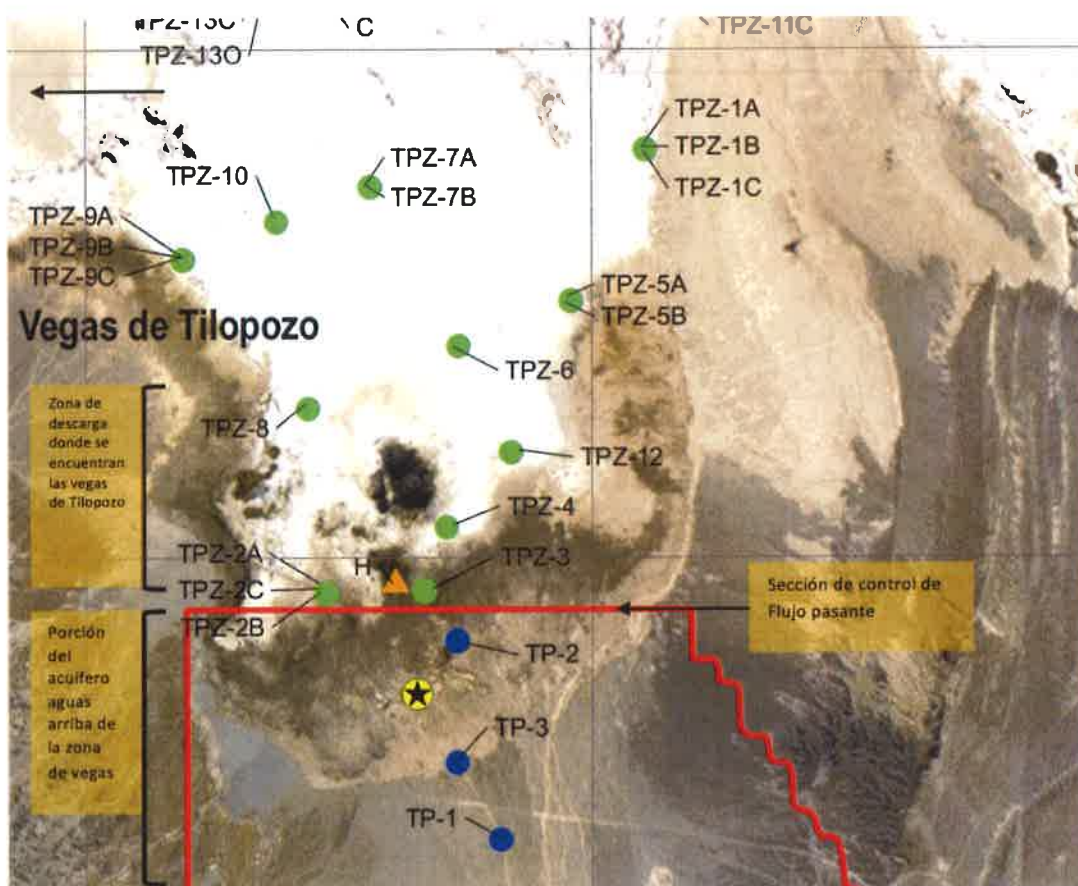


Imagen N°3: Posibles ubicaciones del “Sector Tilopozo”, a efectos de identificar sector de verificación del umbral de 25 centímetros [Cuadro de elaboración propia].

⁷ Memo N°23 del 30 de enero de 2018 del Departamento de Conservación y Protección de Recursos Hídricos de la DGA.

En consecuencia, esta parte entiende que existe un problema de interpretación respecto a la zona en que debe verificarse el umbral de los 25 centímetros definido en el PAT-MNT.

- 3. Frente a la ambigüedad o falta de precisión del PAT-MNT, en relación a la definición del lugar donde debe verificarse el umbral de 25 centímetros, corresponde aplicar las normas de interpretación que establece el Derecho. Una interpretación armónica del PAT-MNT, considerando la evaluación ambiental a la que accede y las reglas del Código Civil, permiten concluir que dicha verificación debe realizarse en el sector de las “Vegas de Tilopozo” y no en la porción del acuífero aguas arriba de la zona de vegas (donde están ubicados, entre otros, los pozos TP1, TP2 y TP3).**

Debemos partir diciendo que no existen reglas especiales de interpretación del acto administrativo; sin embargo, conforme el artículo 3 inciso segundo de la Ley de Bases de los Procedimientos Administrativos⁸, el acto administrativo es ejecución de la ley en tanto ejerce potestades legales. Esta disposición, no es sino una manifestación de lo dispuesto en el artículo 6 inciso primero de nuestra Carta Fundamental, que dispone que *“Los órganos del Estado deben someter su acción a la Constitución y a las normas dictadas conforme a ella, y garantizar el orden institucional de la República”*.

En consecuencia, la interpretación del acto administrativo es antes que nada interpretación de la ley que lo funda.

Por lo tanto, el problema derivado de la redacción del PAT-MNT, descrito en el punto 2 anterior, debe ser resuelto con remisión a las normas de interpretación de la ley que establece nuestro ordenamiento jurídico; es decir, con las disposiciones contempladas en los artículos 19 al 24 del Código Civil. En efecto, en tales preceptos encontramos los elementos de interpretación de la ley, a saber: (i) gramatical; (ii) lógico; (iii) sistemático; (iv) histórico; a los que se suman el espíritu general de la legislación y la equidad natural.

⁸ Artículo 3.2 de la Ley N°19880. *“Para efectos de esta ley se entenderá por acto administrativo las decisiones formales que emitan los órganos de la Administración del Estado en las cuales se contienen declaraciones de voluntad, realizadas en el ejercicio de una potestad pública”*.

Adicionalmente, para este caso, en razón que lo que se busca interpretar es el sentido y alcance de un elemento accesorio de la RCA N°01/1997, como es el PAT-MNT, éste debe interpretarse restrictivamente, teniendo como luz y guía lo señalado en la evaluación ambiental.

3.1 El elemento gramatical

Conforme el elemento gramatical, se debe realizar un análisis de la semántica y sintaxis del precepto legal a interpretar. En rigor, este elemento tiene por objeto determinar el alcance de las palabras usadas en el texto de la ley y, en este caso puntual, se tiene por objeto determinar el sentido de las palabras empleadas en el PAT-MNT y en la evaluación ambiental.

Respecto de este elemento, el artículo 19 del Código Civil establece que cuando el sentido de la ley es claro, *“no se desatenderá su tenor literal, a pretexto de consultar su espíritu”*.

En cuanto al sentido de las palabras, el artículo 20 y 21 disponen que las palabras se entenderán en su sentido natural y obvio, entendiéndose por éste, el que en uso corriente se les da⁹. Sin embargo, estos mismos preceptos reconocen las siguientes excepciones: (i) cuando la ley ha definido expresamente ciertas materias¹⁰ y (ii) las palabras técnicas de una ciencia o arte determinada¹¹.

En la sección (2) precedente se señalaron dos posibles interpretaciones respecto a que es “Sector de Tilopozo” para efectos de la verificación del umbral de 25 centímetros.

Al respecto, entendemos que el hecho que la tabla incluida en el Anexo A denomine “Sector de Tilopozo” a aquél que comprende los pozos TP1, TP2, y TP3 no significa

⁹ Ruz Lartiga, Gonzalo, Explicaciones de Derecho Civil, Parte General y Acto Jurídico, Tomo I, Editorial Abeledo Perrot, p.130

¹⁰ Artículo 20 Código Civil: *“Las palabras de la ley se entenderán en su sentido natural y obvio, según el uso general de las mismas palabras; pero cuando el legislador las haya definido expresamente para ciertas materias, se les dará en éstas su significado legal.*

¹¹ Art. 21. *“Las palabras técnicas de toda ciencia o arte se tomarán en el sentido que les den los que profesan la misma ciencia o arte; a menos que aparezca claramente que se han tomado en sentido diverso”.*

que dicho sector es aquél donde debe verificarse el umbral tantas veces mencionado. Esto pues:

- i. El objeto de la tabla del Anexo A es listar los pozos de bombeo y monitoreo del PAT-MNT y no definir el sector donde debe verificarse el umbral de 25 cm de descenso de nivel freático.
- ii. Cada vez que el texto del PAT-MNT menciona el “Sector de Tilopozo”, se refiere a la zona de vegas, en los términos referidos en los Antecedentes Generales numerales i) y ii) del PAT, esto es la zona de descarga del acuífero de MNT, que es donde se encuentran las Vegas de Tilopozo. El PAT-MNT también denomina “Tilopozo” a la sección ubicada aguas abajo del sector donde se controla el flujo pasante¹². El sector donde se encuentran ubicados los pozos TP1, TP2 y TP3 es definido como “Callejón Tilopozo”¹³. La única parte del PAT-MNT donde se individualiza dicho sector como “Sector Tilopozo” es en la tabla del Anexo A. Por lo tanto, una lectura integral del PAT-MNT y comprendiendo el sentido que se le da al término “Sector de Tilopozo” en la totalidad del instrumento, permite colegir que dicha referencia en el Anexo A corresponde, muy probablemente, a una enunciación genérica del área, pero no a identificar el sector donde se encuentran los humedales objeto de protección, ni menos, identificar el sector donde debía verificarse el umbral de los 25 centímetros.
- iii. La parte medular del PAT-MNT es aquella donde se definen las condiciones que debe cumplir la extracción y ejercicio de los derechos de aprovechamiento, siendo condición principal que no se supere un descenso máximo de 25 centímetros en el “Sector de Tilopozo”,

¹² A modo de ejemplo: en el segundo párrafo de la sección 1- Antecedentes Generales, página 2, se señala que “Los análisis hidrológicos y la modelación de aguas subterráneas asociados determinaron que dicha disminución de los niveles de agua de los humedales sería el resultado de una reducción del flujo natural desde el acuífero hacia Tilopozo de no más de un 6%.”. A su vez, en el primer párrafo de la sección 4.1- Monitoreo del Comportamiento del acuífero y Área Sensibles”, página 4, se señala que “El análisis de los datos obtenidos de este monitoreo de largo plazo, permitirán conocer el nivel de explotación de la cuenca en el tiempo, mejorar la estimación de los parámetros hidráulicos del acuífero, mejorar las predicciones de descenso de flujo hacia Tilopozo.”.

¹³ A modo de ejemplo: en el primer párrafo de la sección 4.1.1.4 “Control de la cuña salina”, página 6, se señala que “Para el control de la cuña salina se han establecido 3 pozos donde se monitorea el nivel estático y la interfase salina con una frecuencia mensual. Estos pozos se ubican en el callejón de Tilopozo y se distancian aproximadamente 1,5 km entre sí, y se denominan TP-1, TP-2 y TP-3.”.

definiendo aquél sector en la zona de descarga del acuífero y aguas abajo de aquella sección de donde se debe verificar la condición del 6% de flujo pasante¹⁴. La porción del acuífero ubicada aguas arriba de la zona de vegas (donde se encuentran los pozos TP1, TP2 y TP3), se encuentra también aguas arriba de la sección donde se verifica la condición del 6% del flujo pasante (ver Imagen N°3, pág. 7 de este escrito). Por lo tanto, en atención al artículo 19 del Código Civil, no es posible identificar como “Sector de Tilopozo” al sector ubicado aguas arriba de un hito (la zona de verificación del 6% de flujo pasante), cuando la definición misma de dicho sector expresa que su ubicación se encuentra aguas abajo de este hito.

En conclusión, el elemento gramatical orienta a comprender que la verificación del umbral de 25 centímetros corresponde al sector de “Vegas de Tilopozo”, ubicado en la zona de descarga del acuífero y aguas abajo de la sección donde se verifica la condición del 6% de flujo pasante.

Este elemento de interpretación será complementado con los otros elementos establecidos en el Código Civil, como se analizará a continuación.

3.2 El elemento lógico

Este elemento está establecido en los artículos 19 N°2¹⁵ y 22 inciso 1¹⁶ del Código Civil y conforme lo dispuesto, debe existir concordancia entre las diversas partes de una norma. Este elemento busca en definitiva determinar el propósito perseguido por el legislador, la razón de la ley (*ratio legis*). En este elemento, también se consideran las circunstancias particulares que han rodeado la dictación de la ley (*ocassio legis*)¹⁷, incorporando también el elemento histórico.

En este caso, lo que corresponde es buscar una interpretación lógica del PAT en sí mismo.

¹⁴ PAT-MNT, N°1 Antecedentes Generales, numerales i) y ii), Pág. 2.

¹⁵ Artículo 19 inciso 2 “Pero bien se puede, para interpretar una expresión obscura de la ley, recurrir a su intención o espíritu, claramente manifestados en ella misma, o en la historia fidedigna de su establecimiento”.

¹⁶ Art. 22 inciso 1 del Código Civil: “El contexto de la ley servirá para ilustrar el sentido de cada una de sus partes, de manera que haya entre todas ellas la debida correspondencia y armonía”.

¹⁷ Ruz Lartiga, Gonzalo, Explicaciones de Derecho Civil, Parte General y Acto Jurídico, Tomo I, Editorial Abeledo Perrot, p.131

En la sección Antecedentes Generales del PAT-MNT se reconoce que *“una disminución de los niveles de agua de los humedales de hasta 25 cm no produciría un impacto que afectara negativamente a la flora y fauna (Rescan, 1996)”*.

En consecuencia, reitera y refuerza que tiene sentido verificar el umbral de 25 centímetros en los humedales, donde existe vegetación. Esto sucede en la zona de “Vegas de Tilopozo”, donde descarga el acuífero aguas abajo del hito de verificación de flujo pasante, y no en la porción del acuífero ubicada aguas arriba de este hito (donde se encuentran, entre otros, los pozos TP1, TP2, TP3). Dicha zona es identificada en los Antecedentes Generales del PAT-MNT, numerales i) y ii), como ya ha sido señalado en esta presentación.

En conclusión, el elemento lógico hace pensar que el umbral debe verificarse en aquella zona donde exista vegetación. Esto corresponde a la zona de Vegas de Tilopozo, donde descarga el acuífero (ver Antecedentes Generales numerales i y ii), y no aguas arriba de éste.

3.3 Elemento histórico

Este elemento se contempla en el artículo 19, inciso 2 del Código Civil¹⁸, y tiene por objeto indagar el Estado de Derecho existente al momento de la dictación de la ley y sus antecedentes históricos. Conforme la doctrina, la historia fidedigna se utiliza con carácter supletorio, con el objeto de fijar la intención intrínseca de la ley¹⁹.

En este caso, como ha sido mencionado en reiteradas oportunidades, el objeto de protección de la evaluación ambiental y en definitiva del PAT-MNT, es evitar efectos en las Vegas de Tilopozo.

Esto fue manifestado en reiteradas oportunidades en la evaluación ambiental y en el Acta de Reunión de la Comisión Regional del Medio Ambiente de la II Región realizada el dos de mayo de 1997, donde al referirse al proyecto “Lixiviación de Óxidos de Cobre y Aumento de la Capacidad de Tratamiento de Material Sulfurado de Minera Escondida Limitada”, en lo pertinente se plantea lo siguiente:

¹⁸ Artículo 19 inciso 2 *“Pero bien se puede, para interpretar una expresión obscura de la ley, recurrir a su intención o espíritu, claramente manifestados en ella misma, o en la historia fidedigna de su establecimiento”*.

¹⁹ Ruz Lartiga, Gonzalo, Explicaciones de Derecho Civil, Parte General y Acto Jurídico, Tomo I, Editorial Abeledo Perrot, p.132

“Dentro de las principales medidas mitigadoras

(3) [...] Respecto de la extracción de agua en el sector Monturaqui, se han realizado estudios para determinar el tiempo máximo de bombeo de las tasas requeridas por el proyecto, que resulten de un impacto ambiental aceptable en las vegas y que no comprometan la estabilidad de la flora y la fauna del lugar”²⁰.

Como es posible advertir en este caso, las restricciones al bombeo se relacionan con un impacto aceptable en las vegas, y no con una condición hidrogeológica particular en la porción aguas arriba de las vegas (donde se encuentran, entre otros, los pozos TP1, TP2 y TP3).

En el mismo sentido se presentan los antecedentes del PAT-MNT, donde la DGA señala:

“En 1997, la evaluación de impacto ambiental (EIA) de los posibles efectos derivados de la extracción de agua subterránea en el sistema acuífero de Monturaqui-Negrillar-Tilopozo concluyó que una disminución de los niveles de agua de los humedales de hasta 25 cm no produciría un impacto que afectara negativamente a la flora y la fauna (RESCAN, 1996). Los análisis hidrológicos y la modelación de aguas subterráneas asociados determinaron que dicha disminución de los niveles de agua de los humedales sería el resultado de una reducción del flujo natural desde el acuífero hacia Tilopozo de no más de un 6% (WWC, 1996). Además, se aceptó una explotación máxima del acuífero de 1800 lt/seg”.

Es así como claramente se establece que, donde es pertinente evaluar la disminución de los niveles de agua de hasta 25 centímetros, es en la zona de los humedales, correspondiente al sector de las “Vegas de Tilopozo”.

3.4 Elemento Sistemático

Finalmente, conforme el elemento sistemático, se busca analizar más allá de la propia ley interpretada, su concordancia con otras leyes que versan sobre el mismo asunto.

²⁰ Expediente de Evaluación Ambiental Auténtico proyecto “Lixiviación de Óxidos de Cobre y Aumento de la Capacidad de Tratamiento de Material Sulfurado de Minera Escondida Limitada”, página 889

Conforme este elemento, se debe buscar una adecuada relación de armonía entre distintas normas jurídicas²¹ y concordancia con los principios generales de la legislación y equidad natural²².

En este caso, lo que corresponde es buscar la coherencia entre el PAT-MNT y la evaluación ambiental, que representa el sustento material de los fundamentos de este instrumento.

En efecto, en la evaluación ambiental del proyecto aprobado por la RCA N°01/1997 se estableció, en primer lugar, una zona de interés ambiental correspondiente a las “Vegas de Tilopozo” y, en segundo lugar, condiciones de protección de dicha zona, comprendiendo un umbral de reducción del nivel freático de 25 centímetros para el sector de dichas vegas.

Lo anterior puede ser verificado en los siguientes párrafos de la evaluación ambiental:

3.4.1 Definición de área relevante – Vegas de Tilopozo

i. Sección Evaluación de Impactos (Capítulo 10):

“El flujo pasante subterráneo que fluye a través del sistema que comprende al acuífero Monturaqui-Negrillar, descarga en la zona de Tilopozo. Los estudios hidrogeológicos debieron considerar una serie de simulaciones para determinar cuáles eran los parámetros más críticos que, a su vez, estuvieran determinando la magnitud de la reducción en el flujo que alimenta la zona de las vegas y la magnitud de la disminución del nivel freático en este sector, como resultado del efecto combinado del bombeo de MEL y CMZ, únicos titulares de derechos - otorgados o en trámite - en la cuenca. La condición fundamental de este análisis fue que no se produzcan impactos ambientales irreversibles en las vegas o que comprometieran la estabilidad de la flora y de la fauna” [lo destacado es nuestro (inicio del capítulo 10.4.2, pág. 10-16)].

ii. Sección Evaluación de Impactos (Capítulo 10):

“El flujo pasante del acuífero provee el mayor flujo entrante de agua fresca a Tilopozo. Es probable que una reducción del flujo entrante cause una

²¹ Artículo 22 inciso 2 “

²² Artículo 24 del Código Civil: “En los casos a que no pudieren aplicarse las reglas de interpretación precedentes, se interpretarán los pasajes oscuros o contradictorios del modo que más conforme parezca al espíritu general de la legislación y a la equidad natural”.

disminución en los niveles de agua subterránea. La variación esperada de dichos niveles al largo plazo en el área de vegas ubicada aproximadamente a 1,5 km. al Norte del pozo de observación TP2, en base al rango de condiciones de los parámetros del acuífero y al flujo pasante, se ilustra en la Figura 10.4-5" [lo destacado es nuestro (página 10.29)].

iii. Sección Descripción de la Línea Base Biofísica

En la sección 8.5 (fojas 249 expediente consolidado) se describe el Área de Tilopozo, destacándose que: *"Se concentró específicamente en las vegas de Tilopozo [...] Las vegas de Tilopozo constituyen un área de surgencia subterránea" [lo destacado es nuestro].*

De esta forma, la evaluación ambiental de los impactos, de la cual el PAT-MNT es accesoria, se concentró en la zona de vegetación denominada "Vegas de Tilopozo". El proceso de evaluación ambiental definió condiciones para la extracción de aguas que resguardaban un determinado estándar ambiental para la vegetación de dicho sector.

3.4.2 Definición de umbral

La evaluación ambiental establece un umbral para la reducción de nivel freático para la protección de la vegetación de la zona de Vegas de Tilopozo. Esto queda de manifiesto en consideración a las siguientes secciones del proceso de evaluación que culminó con la RCA N°01/1997, a saber:

i. Sección Evaluación de Impactos (Capítulo 10):

*"Así, es posible plantear que en general las plantas estudiadas en el sector Sur del Salar de Atacama, podrían soportar una disminución en el nivel de la napa freática de alrededor de 25 centímetros, sin que esto implique extinción local de las poblaciones. Este valor surge del análisis de la profundidad promedio a la cual los individuos de casi todas las especies (excepto *P. absinthioides*) presentaron raíces por debajo del nivel freático. Aunque el valor promedio de largo de raíces por debajo de la napa de todas las especies fue de 35,2 cm, la especie *L. humile* presenta raíces a 27,8 centímetros por abajo de la napa. Por lo anterior no parece aconsejable superar este valor" [lo destacado es nuestro - (subcapítulo 10.4.2.1. Determinación del impacto máximo aceptable en Tilopozo, página 10-19)]*

- ii. Sección Evaluación de Impactos (Capítulo 10):
“Por lo tanto, para los efectos de este EIA, se considera, en forma conservadora, que la disminución máxima aceptable del nivel freático en el sector de Tilopozo, puede ser de 25 cm. Se considera que esta disminución no causaría impactos importantes en la flora y, consecuentemente en la fauna del lugar” [lo destacado es nuestro - (página 10.19)]

- iii. Resumen Ejecutivo, Sección 1.9.4 Evaluación de Impacto en el Área Monturaqui-Tilopozo:
“Los resultados indicaron que, en general, las plantas podrían soportar una disminución en el nivel freático de alrededor de 25 cm, sin que ello implique extinción local de las poblaciones”. [...] “A las tasas de bombeo arriba señaladas [...] implicaría una reducción potencial en el nivel freático en Tilopozo de 20 cm, valor que está por debajo de los 25 cm que el sistema podría soportar (Figura 1.9-2)” [...] “De esta forma, disminuiría el impacto en el flujo pasante y la disminución del nivel freático será menor a 25 cm, valor que no compromete la estabilidad del ecosistema al largo plazo en lo relativo a flora y fauna, y siempre que nuevos derechos de aprovechamiento – por sobre los tomados como base para el modelamiento indicado – no sean constituidos sobre el acuífero en cuestión” (lo destacado es nuestro). [...] “Aun así, la limitación del bombeo a un período de 21 años minimizaría los potenciales efectos en la flora y fauna, lo que a su vez resultará potencialmente en un impacto menor en lo relativo al paisaje y estética del lugar” [lo destacado es nuestro – (fojas 5 expediente consolidado)].

Así, el valor de 25 centímetros se determinó a partir de un criterio de tolerancia ambiental relacionado con la vegetación característica del sector de las Vegas de Tilopozo.

En conclusión, conforme al elemento sistemático de interpretación y de acuerdo a los contenidos del expediente de evaluación del EIA, se concluye que el valor del umbral de 25 cm. se origina en un criterio ambiental, que apunta a proteger la vegetación de una zona específica. Por lo tanto, la verificación de umbrales se debe realizar en

aquella zona donde se encuentra la vegetación, la cual corresponde a las Vegas de Tilopozo.

4. Conclusión

El PAT-MNT es un instrumento accesorio a la RCA N°01/1997, por cuanto replica las condiciones ambientales establecidas en ésta para autorizar la extracción de aguas del proyecto de mi representada.

Cuando el PAT-MNT define un umbral de 25 centímetros para el máximo descenso de nivel freático, establece que este umbral debe ser verificado en lo que se denomina como “Sector de Tilopozo”. Al respecto, el mismo PAT-MNT puede generar confusión por cuanto denomina “Sector de Tilopozo” a dos lugares distintos. En base a un análisis interpretativo del PAT-MNT, a la luz de las evaluaciones ambientales y, teniendo como referencia las normas de interpretación del Código Civil, es posible concluir que, cuando el PAT-MNT plantea la verificación del umbral de 25 cm en el “Sector de Tilopozo”, se refiere a la zona de las “Vegas de Tilopozo” y no a aquella porción del acuífero ubicada aguas arriba de la zona de vegas, sector donde se encuentran – entre otros – los pozos de observación TP1, TP2 y TP3. Es en esta zona de “Vegas de Tilopozo” donde debe verificarse el cumplimiento del umbral de 25 centímetros.

II.

CONSIDERANDO QUE EL PAT NO ESTABLECE UMBRALES DE DESCENSO PARA EL SECTOR AGUAS ARRIBA DEL HITO DE VERIFICACIÓN DEL FLUJO PASANTE DEL 6% (DONDE SE ENCUENTRAN, ENTRE OTROES LOS POZOS TP1, TP2 Y TP3), QUE HAGAN PREDECIR UN DESCENSO EN EL NIVEL DE LAS VEGAS DE TILOPOZO, SE PRESENTA UNA PROPUESTA PARA ESTABLECER DICHOS UMBRALES.

Considerando que el PAT no establece umbrales de descenso máximo en el nivel freático en la porción del acuífero aguas arriba de la zona de vegas, donde se encuentran los pozos TP1, TP2 y TP3, se acompaña a esta presentación una propuesta de bases metodológicas elaborada por la Superintendencia de Geotecnia e Hidrología de MEL. El objeto de esta propuesta es determinar, en dicha zona, umbrales complementarios que sean expresión de las mismas condiciones ambientales que resguarda el PAT, contenidas en los umbrales de reducción de nivel freático máxima

de 25 centímetros en la zona de vegas, y reducción del flujo pasante de menos de 6% en la sección de descarga hacia el sector de Tilopozo.

El modelo numérico vigente constituye una herramienta apropiada para definir umbrales complementarios aguas arriba de la zona de vegas. La propuesta que se acompaña busca definir un marco conceptual para la definición de umbrales complementarios en la porción del acuífero aguas arriba de la zona de vegas, y es planteada como un punto de partida para un trabajo conjunto con la DGA en el caso de que ella determine qué definiciones, en esta línea, podrían mejorar la efectividad del PAT-MNT.

POR TANTO, en atención a lo expuesto anteriormente, solicito al Sr. Director de Aguas tener presente los argumentos aquí expuestos.

III.

ACOMPaña DOCUMENTOS

Solicito al Sr. Director, tener por acompañado el documento “Bases metodológicas para la definición de umbrales complementarios en la porción del acuífero de Monturaqui-Negrillar-Tilopozo aguas arriba de la zona de Vegas. Plan de Alerta Temprana MNT”, elaborado por la Superintendencia de Geotecnia e Hidrología de MEL.

Quedando a disposición por cualquier requerimiento adicional sobre la materia, se despide atentamente,



RODRIGO GALLEGUILLOS MARTIN

p.p. Minera Escondida Limitada

BASES METODOLÓGICAS PARA LA DEFINICIÓN DE UMBRALES COMPLEMENTARIOS EN LA PORCIÓN DEL ACUÍFERO DE MONTURAQUI-NEGRILLAR-TILOPOZO AGUAS ARRIBA DE LA ZONA DE VEGAS.

PLAN DE ALERTA TEMPRANA MNT

**Superintendencia de Geotecnia e Hidrología
Minera Escondida Limitada
17 de julio de 2018**

1 ALCANCES

El Plan de Alerta Temprana del acuífero de Monturaqui-Negrillar-Tilopozo (PAT-MNT) es un instrumento que tiene dos objetivos: i) mejorar el conocimiento sobre el funcionamiento del sistema de aguas subterráneas y de los elementos ambientales relacionados, y ii) verificar que los efectos de la extracción que realiza MEL desde el acuífero, no supere las condiciones ambientales que se definieron en el proceso de evaluación de impacto ambiental del Proyecto "Lixiviación de óxidos de cobre y aumento de la capacidad de tratamiento del mineral sulfurado" ¹; mismas condiciones que luego fueron incorporadas para el ejercicio de los derechos de aprovechamiento que fueron otorgados a MEL con posterioridad a 1997. Así, el PAT-MNT fue aprobado por la DGA mediante la Resolución N°1972 del 2001.

La condición ambiental fijada en el PAT es una condición de nivel freático, que consiste en que los impactos generados durante la fase de bombeo y post bombeo producto de la explotación del acuífero Monturaqui-Negrillar-Tilopozo (MNT), no impliquen una disminución superior a 25 cm del nivel freático en el sector de las vegas de Tilopozo. Tal valor umbral tiene su origen en un criterio de tolerancia ambiental para la vegetación característica del sector, definido como parte de la evaluación de impacto ambiental que finalizó con la RCA N°1 de 1997.

El enfoque preventivo del PAT-MNT fue resguardado en ese mismo proceso de evaluación, traduciendo la condición de nivel en una condición de reducción de flujo pasante, anterior y aguas arriba de la zona donde se debe verificar la condición de nivel. El umbral de la condición de reducción de flujo pasante resultó entonces en 6% en la sección de salida del modelo numérico de flujo, pues tal reducción implicaba una disminución de nivel freático de menos de 25 cm en la zona de la vegetación de Tilopozo.

¹ Minera Escondida Ltda. es el titular de este Proyecto, que fue aprobado mediante la RCA N°1 de 1997

En este marco, verificar que los efectos de la extracción que realiza MEL desde el acuífero MNT no superen las condiciones ambientales definidas en el PAT-MNT ha consistido, de acuerdo a los reportes presentados por MEL a la DGA como parte de la gestión del Plan, en:

- i. Verificar que el efecto máximo no supere la condición de reducción de flujo pasante. Esto se realiza utilizando los resultados del modelo numérico de flujo vigente del PAT-MNT como predictor de la reducción máxima de flujo pasante.
- ii. Verificar que el nivel de agua subterránea en una serie de punteras ubicadas en torno a la zona de vegas, no presenten una tendencia de largo plazo cuya notoriedad pueda implicar que no se cumpla la condición de nivel

Una de las características de este enfoque determinado en la RCA N°1/1997 y luego en el PAT-MNT, es que la verificación de la condición de reducción de flujo pasante supone contrastar un valor proyectado (de acuerdo a los resultados del modelo numérico) con el umbral respectivo. Al respecto, la DGA ha solicitado a MEL evaluar un mecanismo de verificación de las condiciones fijadas en el PAT, a partir del registro de nivel freático en una porción del acuífero aguas arriba de la zona de vegetación.

Así, el objetivo de esta propuesta es definir las bases metodológicas para determinar umbrales complementarios para el PAT-MNT en una porción del acuífero aguas arriba de la zona de vegas, que se verifiquen con el monitoreo de nivel freático, y que sean una expresión de las mismas condiciones ambientales impuestas en el PAT.

Al respecto, el modelo numérico vigente puede utilizarse para definir umbrales complementarios en la porción del acuífero aguas arriba de la zona de vegas, bajo las mismas restricciones del PAT-MNT, por lo que el Capítulo 2 presenta un análisis del ajuste del modelo en el sector de interés. Luego, el capítulo 3 propone una metodología para definir umbrales complementarios a partir de la proyección de descensos resultante del modelo numérico. Esta propuesta es planteada como un punto de partida para un trabajo conjunto con la DGA en el caso de que considere que definiciones en esta línea podrían mejorar la efectividad del PAT-MNT vigente, o bien permita enriquecer el instrumento afín que se derive del Proyecto Monturaqui, actualmente en evaluación ambiental. En efecto, el PAT-MNT, de acuerdo al alcance de su aplicación, se encontraría vigente no más allá del año 2020.

2 AJUSTE DEL MODELO NUMÉRICO EN LA PORCIÓN DEL ACUÍFERO MNT AGUAS ARRIBA DE LA ZONA DE VEGAS

El modelo vigente del PAT-MNT corresponde al Modelo 2012, una actualización del modelo del PAT-MNT 2001 aprobada por la DGA durante el año 2015. Sus principales características son las siguientes:

- Modelo de flujo de agua subterránea, tridimensional, construido en el código de modelación MODFLOW-2000.
- Abarca desde el sector de Monturaqui por el sur, hasta el sector ubicado al sur de las vegas de Tilopozo, cerca del pozo TP-2, por el norte.
- El modelo está discretizado con celdas de 250 x 250 m, con un total de aproximadamente 24.500 celdas activas, y tres capas en la dirección vertical.
- Incluye los campos de pozos de Monturaqui y de CMZ, y utiliza un total de 58 pozos de observación para su calibración, distribuidos en todo el dominio activo.
- El registro de niveles utilizado para la calibración, abarca en los pozos más antiguos, desde el año 1995, alcanzando aproximadamente 20 años.

Para verificar el ajuste del modelo en la porción del acuífero aguas arriba de la zona de vegas, se comparan los valores de descensos medidos acumulados y los proyectados con el Modelo 2012, en los pozos de monitoreo del PAT-MNT en la porción del acuífero aguas arriba de la zona de vegas, cuya ubicación se presenta en la Figura 1. Las Figura a la 5, presentan los gráficos de comparación de los descensos medidos y simulados.

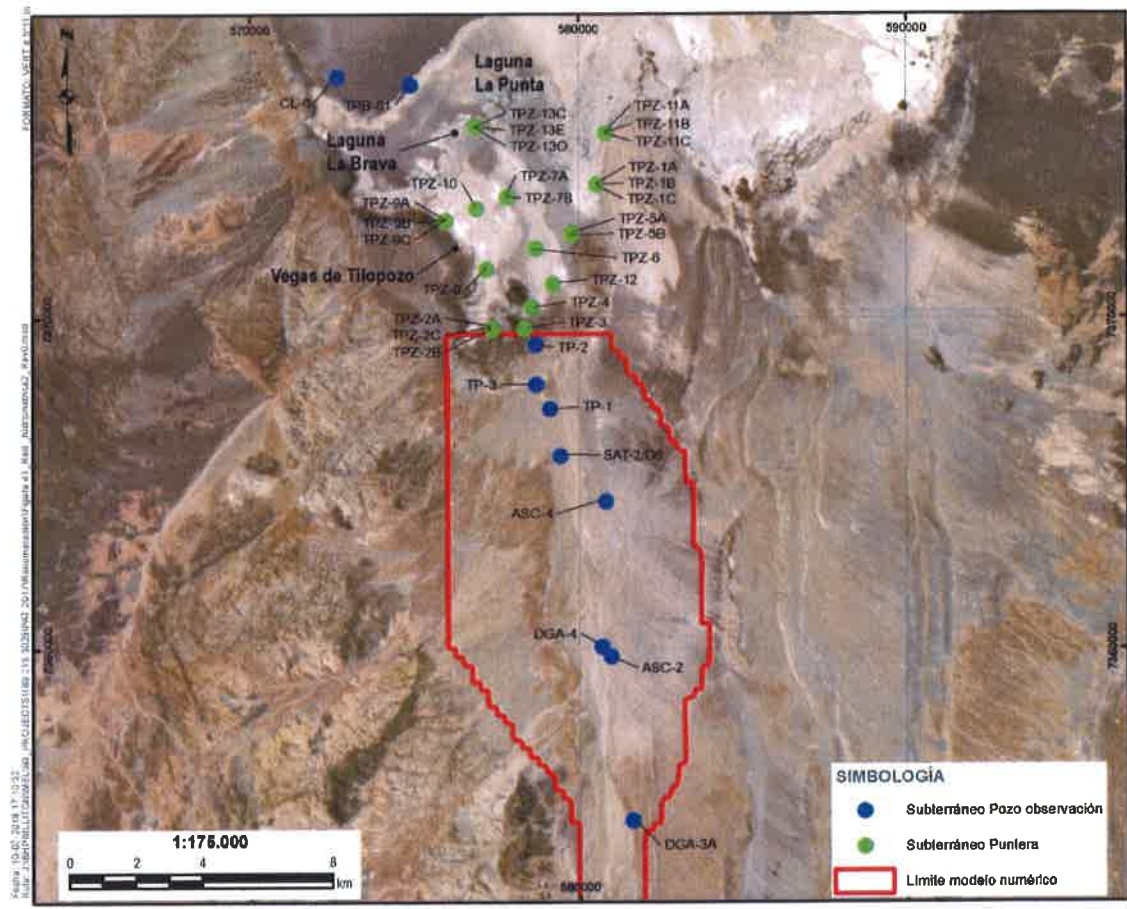


Figura 1. Pozos de Monitoreo del PAT ubicados en la porción del acuífero aguas arriba de la zona de la vegetación de Tilopozo

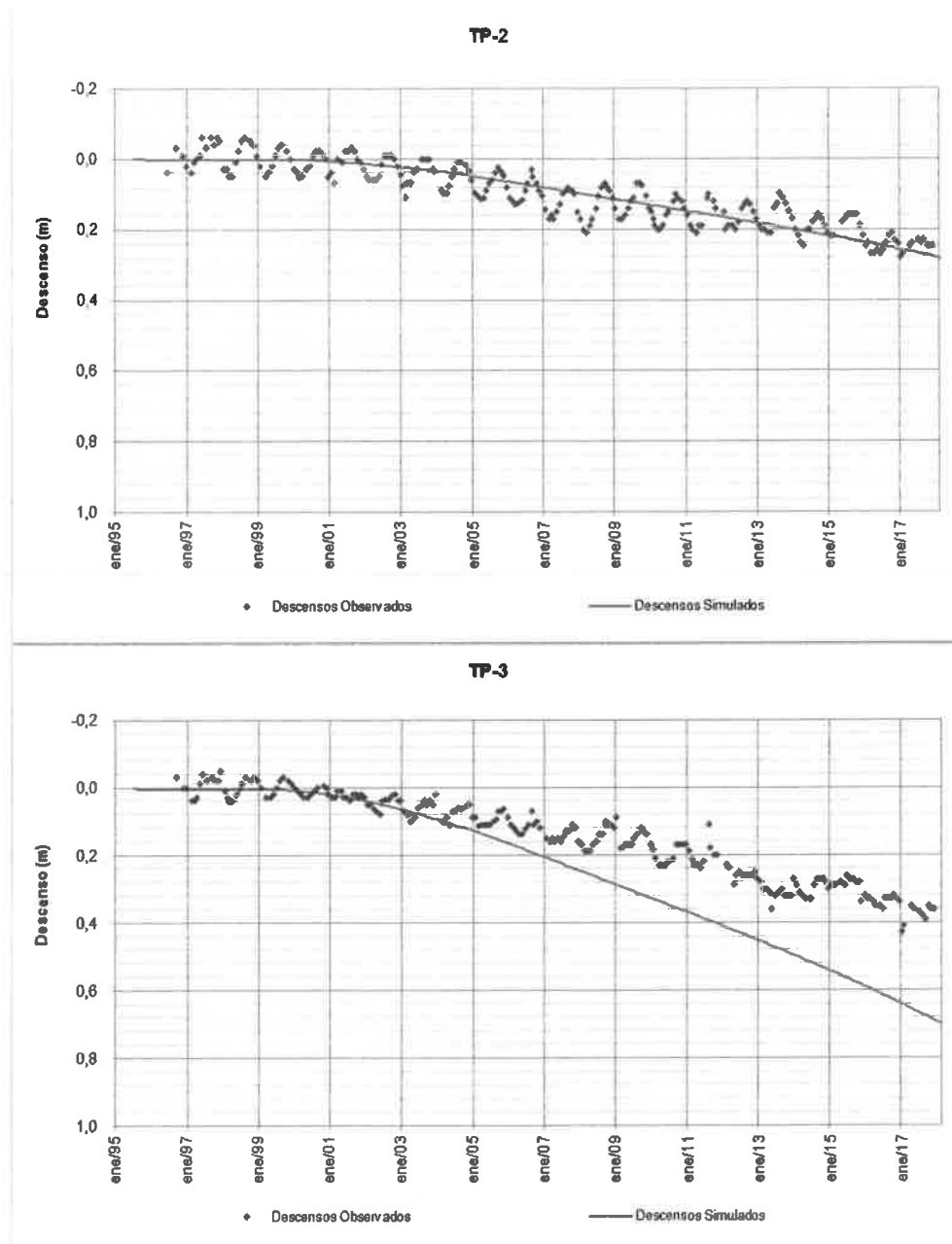


Figura 2. Comparación entre los descensos medidos y ajustados con el Modelo 2012, en los pozos de Monitoreo del PAT TP-2 y TP-3.

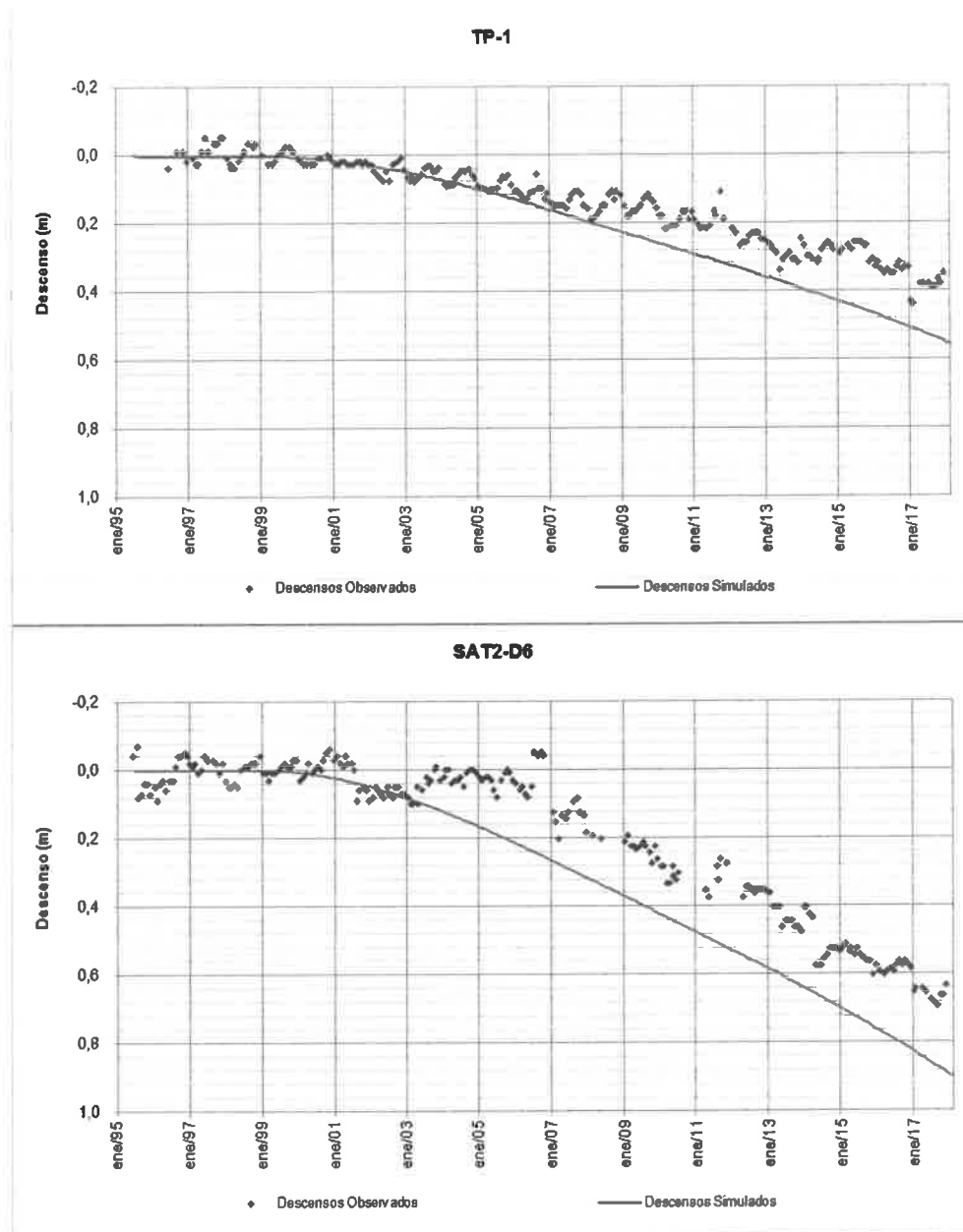


Figura 3. Comparación entre los descensos medidos y ajustados con el Modelo 2012, en los pozos de Monitoreo del PAT TP-1 y SAT2-D6.

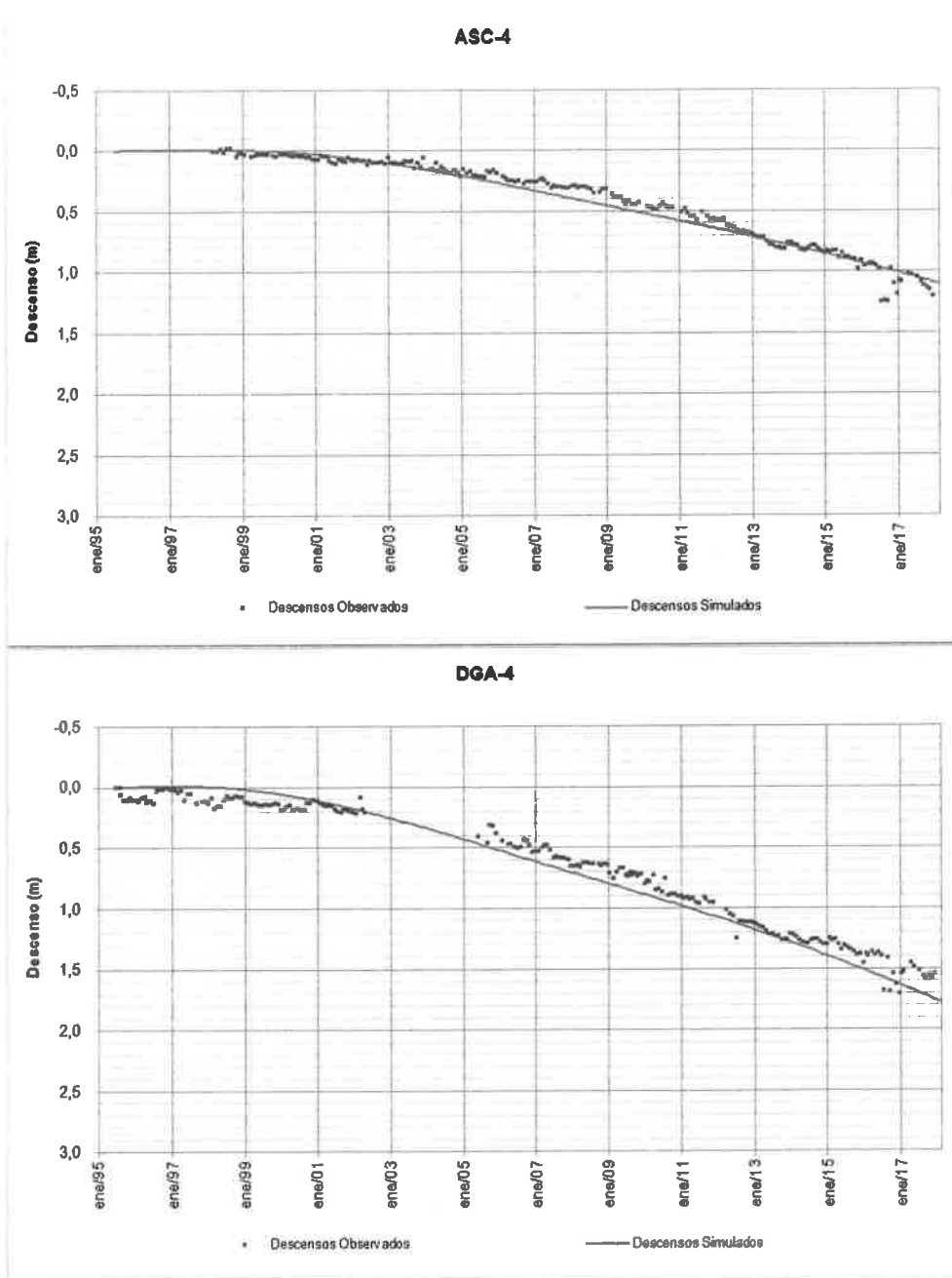


Figura 4. Comparación entre los descensos medidos y ajustados con el Modelo 2012, en los pozos de Monitoreo del PAT ASC-4 y DGA-4.

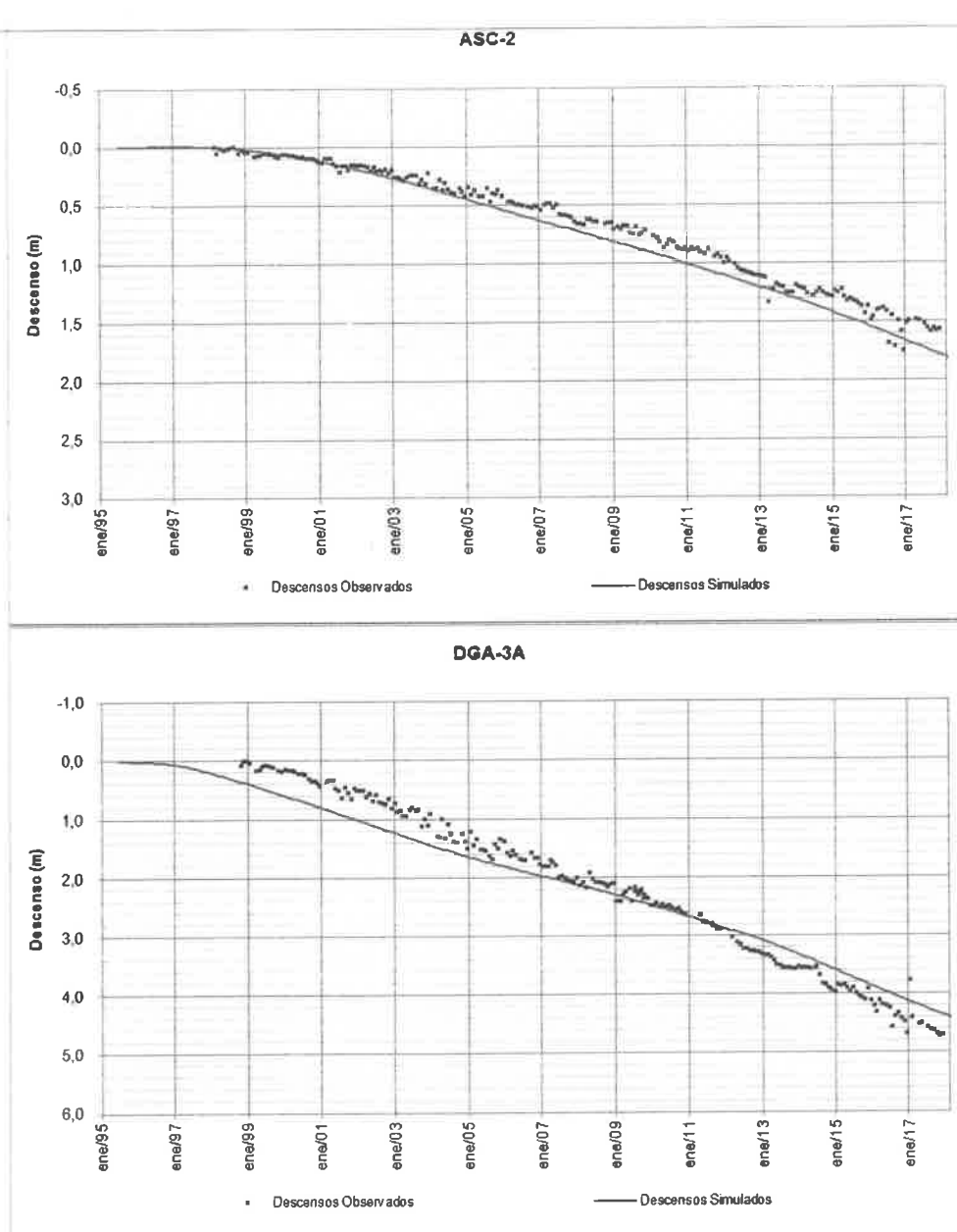


Figura 5. Comparación entre los descensos medidos y ajustados con el Modelo 2012, en los pozos de Monitoreo del PAT ASC-2 y DGA-3A.

Según se observa el modelo presenta un buen ajuste de los descensos observados en 5 de los 8 pozos ubicados en sector al sur de las vegas de Tilopozo. En los tres casos en que hay diferencias con los registros observados, el modelo sobreestima los descensos. Estimándose que estas diferencias responderían a variaciones de parámetros locales, sin afectar la calidad del modelo.

Dado que la condición de borde del límite norte del modelo 2012 corresponde a una condición del tipo General Head Boundary (GHB), la cual permite simular descensos incluso en el borde mismo, se considera que los resultados del modelo son válidos para todos los

pozos, incluso para TP-2 ubicado muy cercano a la condición de borde. Desde el pozo ASC-4 hacia aguas arriba se observa un mejor ajuste del modelo en términos de descensos.

3 METODOLOGÍA PARA LA DEFINICIÓN DE UMBRALES COMPLEMENTARIOS

Para definir los umbrales complementarios en la porción del acuífero aguas arriba de la zona de vegas, se propone realizar la siguiente metodología:

- Determinar los pozos en el sector de interés que presenten un mejor ajuste con los resultados del Modelo 2012. A esos se les denominará Pozos de Verificación de Umbrales Complementarios y en ellos se determinarán umbrales complementarios. Esta condición es necesaria pues se requiere traducir la condición de flujo pasante en la sección aguas arriba de la zona de vegas, a una condición de nivel freático aguas arriba de la sección de flujo pasante.
- Proyectar utilizando el Modelo 2012 tanto los descensos futuros en los Pozos de Verificación de Umbrales Complementarios, como la reducción máxima de flujo pasante en la sección de descarga al sector de Tilopozo.
- Asumir como válida la proyección realizada por el modelo en los Pozos de Control, y verificar que no se supere el umbral de la reducción de flujo pasante del 6%.
- Determinar umbrales complementarios para nivel freático en los Pozos de control a partir del descenso ya medido en la última fecha disponible (Diciembre de 2017) y la proyección de descenso futura, incorporando adicionalmente la variabilidad intrínseca de los niveles del pozo a partir de su registro histórico.

El escenario de simulación para determinar la proyección de descensos en los Pozos de Control y la verificación del umbral de reducción de flujo pasante, se determinará a partir de condiciones previstas de bombeo de los principales proyectos que utilizan las aguas de MNT, utilizando los bombeos históricos informados hasta junio del 2018.

Para determinar los umbrales de nivel freático en los pozos de control, se propone un criterio que considera que el umbral corresponde al nivel registrado en diciembre del 2017, menos la variabilidad natural y menos el descenso proyectado por el modelo, según lo siguiente:

- Se considera válida el descenso y la tasa de descenso proyectada en cada pozo de control, a partir de los resultados de la modelación.

- La variabilidad natural de los datos se representa en base a la dispersión de los descensos observados.
- Con esto, se definen umbrales complementarios en nivel freático para el pozo p , y en el semestre s (UC_p^s) de la siguiente forma:

$$UC_p^s = NF_p - DA_p^s - VN_p$$

En que:

- NF_p : Nivel Freático observado en el pozo p en diciembre del 2017
- DA_p^s : descensos acumulado pronosticado por el modelo en el pozo p , entre el semestre s y diciembre del 2017
- VN_p : Variabilidad natural característica del pozo p , estimada a partir de la serie de datos correspondiente

De acuerdo a esto, y a partir del trabajo conjunto con la DGA, se requeriría de la definición de los pozos de verificación de umbrales complementarios, de la revisión de la metodología y del criterio propuesto, de la simulación de descensos con el Modelo 2012, y de la estimación de los umbrales complementarios en el marco de la aplicación del PAT-MNT.