



PROVEE ESCRITOS QUE INDICA, INCORPORA TRANSCRIPCIÓN DE AUDIO DE DILIGENCIA TESTIMONIAL, OTORGA TRASLADO AL TESTIGO EXPERTO Y A LOS INTERESADOS ASISTENTES A LA ACTIVIDAD PROBATORIA, ENTRE OTROS.

RESOLUCIÓN EXENTA D.S.C./P.S.A. N° 000264

Santiago, 31 MAR 2016

VISTOS:

Conforme a lo dispuesto en el artículo segundo de la Ley N° 20.417, que establece la Ley Orgánica de la Superintendencia del Medio Ambiente; en la Ley N° 19.880, que Establece las Bases de los Procedimientos Administrativos que rigen los Actos de los Órganos de la Administración del Estado; en la Ley N° 18.575, Ley Orgánica Constitucional de Bases Generales de la Administración del Estado; y en la Resolución N° 1.600, de 30 de octubre 2008, de la Contraloría General de la República, que fija normas sobre exención del trámite de toma de razón.

CONSIDERANDO:

A. Antecedentes Generales

1. Que, el procedimiento administrativo sancionatorio, Rol A-002-2013, se inició con la presentación ante esta Superintendencia del Medio Ambiente (en adelante, SMA), de una autodenuncia de Compañía Minera Nevada SpA (CMNSpA), Rol Único Tributario N° 85.306.000-3, de fecha 22 de enero de 2013, que aunque rechazada con fecha 31 de enero del mismo año, mediante Resolución Exenta N° 105, por no cumplir con los requisitos establecidos en el D.S. N° 30/2012 para su aprobación, daba cuenta de una serie de incumplimientos al proyecto "Pascua Lama", calificado ambientalmente favorable mediante Resolución Exenta N° 39, de 25 de abril de 2001, de la Comisión Regional del Medio Ambiente de la Región de Atacama (RCA N° 39/2001); así como también al proyecto "Modificaciones Proyecto Pascua Lama", el que fue calificado ambientalmente favorable mediante Resolución Exenta N° 24, de 15 de febrero de 2006, de la Comisión Regional del Medio Ambiente de la Región de Atacama (RCA N° 24/2006), lo que sirvió de antecedente para que esta Institución, formulara cargos contra la empresa, mediante Ordinario U.I.P.S. N° 58, de 27 de marzo de 2013, por una serie de incumplimientos allí detallados;

2. Que, con fecha 17 de diciembre de 2015, se dictaron las Resoluciones Exentas D.S.C./P.S.A. N° 1190 y 1191. La primera de ellas, se pronunció sobre ciertas diligencias probatorias requeridas por algunos interesados, rechazándose algunas de ellas. Luego, la Resolución Exenta D.S.C./P.S.A. N° 1191, dictó un término probatorio por un plazo

de 20 días hábiles, fijó puntos de prueba, sustanciales, pertinentes y controvertidos y decretó diligencias probatorias;

3. Que, con fecha 22 de diciembre de 2015 y 5 de enero de 2016, se dictaron respectivamente, las Resoluciones Exentas D.S.C./P.S.A. N° 1200 y N°1, en la cual se complementaron los Resueltos VIII de las Resoluciones Exentas D.S.C./P.S.A. N° 1190 y 1191, para efectos de notificar a todos los interesados en el procedimiento sancionatorio causa Rol A-002-2013;

4. Que, con fecha 29 de diciembre de 2015 y 13 de enero de 2016, el Sr. Nicolás Ortiz Correa, Ministro de Fe de la Superintendencia de Medio Ambiente, nombrado mediante Resolución Exenta N°162, de 27 de marzo de 2014, certificó que, todos los interesados del procedimiento sancionatorio causa Rol A-002-2013, habían sido notificados de conformidad a lo dispuesto en el artículo 46 de la Ley N° 19.880, razón por la cual, de conformidad al inciso segundo del precepto normativo en comento, el término probatorio comenzó a regir el día 14 de enero de 2016, el cual finalizó con fecha 10 de febrero de 2016;

B. Presentaciones relacionadas la diligencia testimonial de fecha 10 de marzo de 2016

5. Que, con fecha 4 de febrero de 2016, CMNSpA solicitó se citara a declarar como testigo experto al Sr. Carlos Espinoza Contreras, en relación al primer punto de prueba contenido en el Resuelvo II de la Resolución Exenta D.S.C./P.S.A. N° 1191, junto con proponer un listado de preguntas sobre los cuales la empresa, estimaba conveniente que la Superintendencia interrogara al testigo;

6. Que, en relación a esta solicitud, el apoderado de Agrícola Santa Mónica Ltda. y Agrícola Dos Hermanos Ltda. presentó, con fecha 9 de febrero de 2016, un escrito mediante el cual se oponía a la realización de la misma. Tal escrito se tuvo presente en el Resuelvo IV, literal b) de la Resolución Exenta D.S.C./P.S.A. N° 127, de 10 de febrero de 2016;

7. Que, en relación a la solicitud individualizada en el numeral 5 de la presente Resolución, con fecha 19 de febrero de 2016, esta Superintendencia resolvió, mediante Resolución Exenta D.S.C./P.S.A. N° 156, lo siguiente:

7.1. Rechazar en parte la solicitud de CMNSpA, pues la prueba en los términos originalmente propuestos, resultaba impertinente o inconducente según fuera el caso, tal como consta en el Resuelvo II, literal a) de la Resolución Exenta en comento;

7.2. Citar a declarar bajo el apercibimiento contenido en los artículos 93 y 94 del Código Tributario, al Sr. Carlos Espinoza Contreras, en calidad de testigo experto, para el día 10 de marzo de 2016, a las 10:00 am, tal como consta en el Resuelvo II, literal b) de la Resolución Exenta en comento, el cual a su vez, encuentra su fundamento en el numeral 16, literales c), e) y j), vinculados a temáticas de aguas subterráneas y en el numeral 19.4.4 de la misma Resolución Exenta. En virtud de lo anterior, el apoderado de Agrícola Santa Mónica Ltda. y Agrícola Dos Hermanos Ltda. debía estarse a lo ya resuelto. Cabe agregar que, mediante el Resuelvo I, literal a) de la Resolución Exenta D.S.C./P.S.A. N° 197, de 8 de marzo de 2016, se rectificó un error de transcripción contenido en el Resuelvo II, literal b) de la Resolución Exenta D.S.C./P.S.A. N° 156, el cual hacía mención al numeral 19.4.3 de la misma, en circunstancias que debía señalar al numeral 19.4.4;



8. Así las cosas, el día de 10 de marzo de 2016, desde las 10:00 am, se llevó a cabo la diligencia probatoria, en donde el Sr. Carlos Espinoza Contreras prestó declaración en calidad de testigo experto en la causa Rol A-002-2013. Sobre la misma y su realización, cabe señalar lo siguiente:

8.1. Que, se levantó un Acta de Concurrencia de la testimonial en la que se plasmó la hora de inicio, las reglas procedimentales de la diligencia, la hora de término de la misma, la rúbrica de los asistentes a la actividad probatoria, junto con la de la Fiscal Instructora del caso. Con respecto a esta Acta es de indicar que, forma parte integrante del procedimiento sancionatorio y debe ser material y jurídicamente incorporada al expediente;

8.2. Que, durante el desarrollo de la declaración testimonial, llevada a cabo en el día y hora ya señalados, la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA), se valió de un documento técnico de apoyo para ilustrar algunas de las preguntas formuladas al testigo, razón por la cual el documento debe adjuntarse a la presente Resolución, formando parte integrante del expediente sancionatorio, material y jurídicamente;

8.3. De igual modo lo hizo el testigo, Sr. Carlos Espinoza Contreras para ilustrar su propia declaración el día 10 de marzo de 2016, ocasión en la que se valió de un set de láminas denominado "Sistema de Manejo de Aguas de Contacto y Aguas Subterráneas-Ríos Chollay-Estrecho, proyecto Pascua Lama", elaborado por la consultora Hidromas;

8.4. Finalmente y tal como se le indicó al testigo en la diligencia, el audio de la declaración sería transcrito e incorporado al procedimiento, fijándose un plazo para realizar observaciones a la transcripción del mismo. Al respecto, no debe olvidarse que el ordenamiento jurídico vigente permite reducir al menor número de palabras las expresiones de las que se haya valido el testigo, claro está que resguardando las ideas matrices de la misma. Con respecto a este punto, cabe hacer una mención sobre la transcripción del audio del Sr. Espinoza, pues hubo minutos o segundos que resultaron inentendibles, por lo que se dejó consignado en color gris aquellos intervalos de tiempos en que no se pudo reproducir el audio de la testimonial;

9. Que, con fecha 11 de marzo de 2016, la apoderada de CMNSpA, Sra. Francisca Olivares Poch, acompañó el set de láminas individualizado en el numeral 8.3 de la presente Resolución, solicitando tenerlas por acompañadas para todos los efectos legales;

C. Documentos elaborados por la División de Fiscalización que dan cumplimiento a lo ordenado en la Resolución Exenta D.S.C./P.S.A. N°1191

10. Luego y en otro orden de ideas, con fecha 14 de marzo de 2016, el Jefe de la División de Fiscalización remitió a la División de Sanción y Cumplimiento, el Memorándum DFZ N° 107, el cual contiene el anexo denominado "Corrección Informe DFZ-2013-63-III-RCA-IA", mediante el cual se da cumplimiento a lo ordenado en el Resuelto III, numeral 7.5 de la Resolución Exenta D.S.C./P.S.A. N° 1191, de 17 de diciembre de 2015;



11. De igual modo, con fecha 30 de marzo de 2016 y dando cumplimiento a lo ordenado en el Resuelvo III, numeral 3 de la Resolución Exenta D.S.C./P.S.A. N° 1191, el Jefe de la División de Fiscalización remitió mediante Memorándum DFZ N° 125, el documento denominado “Minuta Técnica de Evaluación de Riesgos a la Salud de la Población”, para los fines que esta División estime pertinentes. Es de recordar que esta diligencia probatoria se dictó tomando en consideración lo dispuesto por el Ilustre Segundo Tribunal Ambiental, en su sentencia causa Rol R-06-2013, la cual señala en su considerando septuagésimo, que en lo que respecta a la calidad de las aguas superficiales, es deber de esta Superintendencia indagar e investigar sobre la aplicación o exclusión de la circunstancia contenida en el literal b) del artículo 40 de la LO-SMA, la cual se relaciona a su vez, con el funcionamiento del Sistema de Manejo de Aguas de Contacto y No Contacto;

12. Ambos Memorándums antes individualizados, así como también la documentación que se adjunta a los mismos, deben ser tenidos como parte integrante del procedimiento administrativo sancionatorio, tanto material como jurídicamente.

RESUELVO

I. **En relación a las presentaciones detalladas en el literal B de la presente Resolución:**

a) En relación a lo señalado en los numerales 8.1 y 8.4 de la presente Resolución, relativos a la declaración del testigo experto Sr. Carlos Espinoza Contreras, otorgada con fecha 10 de marzo de 2016, ténganse por incorporadas material y jurídicamente al presente procedimiento sancionatorio, el Acta de Concurrencia a la declaración testimonial, así como también la transcripción del audio de la diligencia probatoria. La transcripción del audio se adjunta a la presente Resolución.

b) Téngase por incorporado material y jurídicamente el documento técnico de apoyo que utilizó la SMA para ilustrar algunas de las preguntas formuladas al Sr. Carlos Espinoza Contreras, tal como se indica en el numeral 8.2 de la presente Resolución.

c) En relación a lo señalado en literal a) del presente Resuelvo, otórguese un plazo de 3 días hábiles al testigo, Sr. Carlos Espinoza Contreras, así como también a los apoderados de interesados que hubiesen asistido a la actividad probatoria, en este caso, a los Sres. Javier Vergara Fisher y a Cristián Gandarillas Serani, para emitir sus observaciones a la transcripción de la testimonial. El plazo otorgado deberá ser contabilizado desde la notificación de la presente Resolución.

d) En relación a lo señalado en los numerales 8.3 y 9 de la presente Resolución, téngase por acompañado al presente procedimiento, el set de láminas denominado “Sistema de Manejo de Aguas de Contacto y Aguas Subterráneas-Ríos Chollay-Estrecho, proyecto Pascua Lama”, elaborado por la consultora Hidromas, utilizado por el Sr. Carlos Espinoza Contreras como apoyo a su declaración.



II. En relación a las presentaciones detalladas en el literal C de la presente Resolución:

a) En relación a lo señalado en el numeral 10 de la presente Resolución, téngase por incorporado al presente procedimiento sancionatorio, tanto material como jurídicamente, el Memorándum DFZ N° 107, de 14 de marzo de 2016 y la información anexa a él, denominada "Corrección Informe DFZ-2013-63-III-RCA-IA".

b) De igual modo, tal como se indicó en el numeral 11 de la presente Resolución, téngase por incorporado al presente procedimiento sancionatorio, tanto material como jurídicamente, el Memorándum DFZ N° 125, de 30 de marzo del presente año y la información anexa a él, denominada "Minuta Técnica de Evaluación de Riesgos a la Salud de la Población".

III. NOTIFÍQUESE LA PRESENTE RESOLUCIÓN POR CARTA CERTIFICADA O POR OTRO DE LOS MEDIOS QUE ESTABLECE LA LEY N° 19.880. De conformidad a lo dispuesto en el artículo 46 de la Ley N° 19.880, notifíquese la presente Resolución a todos los interesados del procedimiento y al testigo experto Sr. Carlos Espinoza Contreras, domiciliado en calle Suecia #211, Oficina 1301-B, Providencia.



A handwritten signature in blue ink, appearing to read "Camila Martínez Encina".

Camila Martínez Encina
Fiscal Instructora de la División de Sanción y Cumplimiento
Superintendencia del Medio Ambiente



AP.
ARC

Adj. disponible en formato digital por concepto de transparencia activa en SNIFA:

- Transcripción de Audio de la declaración testimonial del Sr. Carlos Espinoza Contreras, de fecha 10 de marzo de 2016.
- Documento técnico de apoyo, elaborado por la SMA para la declaración del Sr. Espinoza Contreras.

Notificación Personal con CD adjunto y archivos adjuntos:

- Javier Vergara Fisher, domiciliado en La Concepción #141, Oficina 1106, comuna de Providencia.
- Cristián Gandarillas Serani, domiciliado en Av. Isidora Goyenechea #3365, Oficina 1201, Las Condes.
- Carlos Espinoza Contreras, domiciliado en calle Suecia #211, Oficina 1301-B, Providencia.

Notificación Personal:

- Álvaro Toro Vega y María Elena Ugalde Castillo, domiciliados en Doctor Sótero del Río #326, Oficina N° 602, Santiago, Región Metropolitana.
- Lorenzo Soto Oyarzún, domiciliado en Paseo Bulnes #79, Oficina 64, Santiago.
- Matías Asún, Greenpeace Chile, domiciliado en calle Argomedo #50, Santiago.

Notificación por Carta Certificada:

- Organizaciones del Valle del Huasco y sus Afluentes, domiciliados en calle O'Higgins #1357, Población Carrera, Vallenar, Atacama.
- Nicolás del Río Noé, Junta de Vigilancia de la cuenca del Río Huasco y sus Afluentes, domiciliado en calle Arturo Prat # 661, Vallenar, Atacama.
- Interesados:

N°	Nombre	Domicilio
1.	Claudio Páez Morales	Maule 742, Vallenar.
2.	Margarita Lagües Rojas	Maule 742, Vallenar.
3.	Marina Isabel Torres	Maule 742, Vallenar.
4.	Bernardo Torres Manterola	Maule 742, Vallenar.
5.	Ernestina Ossandón Ramírez	Maule 742, Vallenar.
6.	Félix Guerrero Cortés	Maule 742, Vallenar.
7.	Miguel Salazar Campillay	Maule 742, Vallenar.
8.	Juan Torres Manríquez	Maule 742, Vallenar.
9.	Carolina Pérez Soto	Maule 742, Vallenar.
10.	Manuel Campillay Sagredo	Maule 742, Vallenar.
11.	Manuel Gandarillas Serani	Maule 742, Vallenar.
12.	Juan Maluenda Muñoz	Maule 742, Vallenar.
13.	Rubén Campillay Campillay	Maule 742, Vallenar.
14.	Simón Campillay Páez	Maule 742, Vallenar.
15.	Zacarías Anaconda Díaz	Maule 742, Vallenar.
16.	Bernardo Torres Alfaro	Maule 742, Vallenar.
17.	Pedro Campillay Villegas	Maule 742, Vallenar.
18.	René Pallanta Tapia	Maule 742, Vallenar.
19.	Rubén Cruz Pérez	Maule 742, Vallenar.
20.	Gonzalo Alcayaga Leyton	Maule 742, Vallenar.
21.	Norberto Huanchicay Villegas	Maule 742, Vallenar.
22.	Gudelio Ramírez Ibarbe	Maule 742, Vallenar.
23.	Camilo Pizarro Olivares	Maule 742, Vallenar.
24.	Nelson Barrientos Chodiman	Maule 742, Vallenar.
25.	Victoria Olivares Campillay	Maule 742, Vallenar.



N°	Nombre	Domicilio
26.	Dina Ramos Villegas	Maule 742, Vallenar.
27.	Sergio Bordones Huanchicay	Maule 742, Vallenar.
28.	Fernando Flores Fredes	Maule 742, Vallenar.
29.	Leonardo Campillay Sagredo	Maule 742, Vallenar.
30.	Ricardo Escobar Fuentes	Maule 742, Vallenar.
31.	Pedro Quinteros	Maule 742, Vallenar.
32.	Dionisio Fritis Villegas	Maule 742, Vallenar.
33.	Danilo Huanchicay Bordones	Maule 742, Vallenar.
34.	Homero Campillay Iriarte	Maule 742, Vallenar.
35.	Pablo Bordones Olivares	Maule 742, Vallenar.
36.	Ricardo Cuellar Álvarez	Maule 742, Vallenar.
37.	José Campillay Villalobos	Maule 742, Vallenar.
38.	Clotilde Carvajal Garrote	Maule 742, Vallenar.
39.	Natanael Vivanco López	Maule 742, Vallenar.
40.	Iván Franulic Alcayaga	Maule 742, Vallenar.
41.	Rodrigo Gaytán Carmona	Maule 742, Vallenar.
42.	Paulo Herrera Vallejos	Maule 742, Vallenar.
43.	Hermán Peña Cofré	Maule 742, Vallenar.
44.	Mauricio Alfaro Páez	Maule 742, Vallenar.
45.	Héctor Llusco	Maule 742, Vallenar.

- División de Sanción y Cumplimiento.

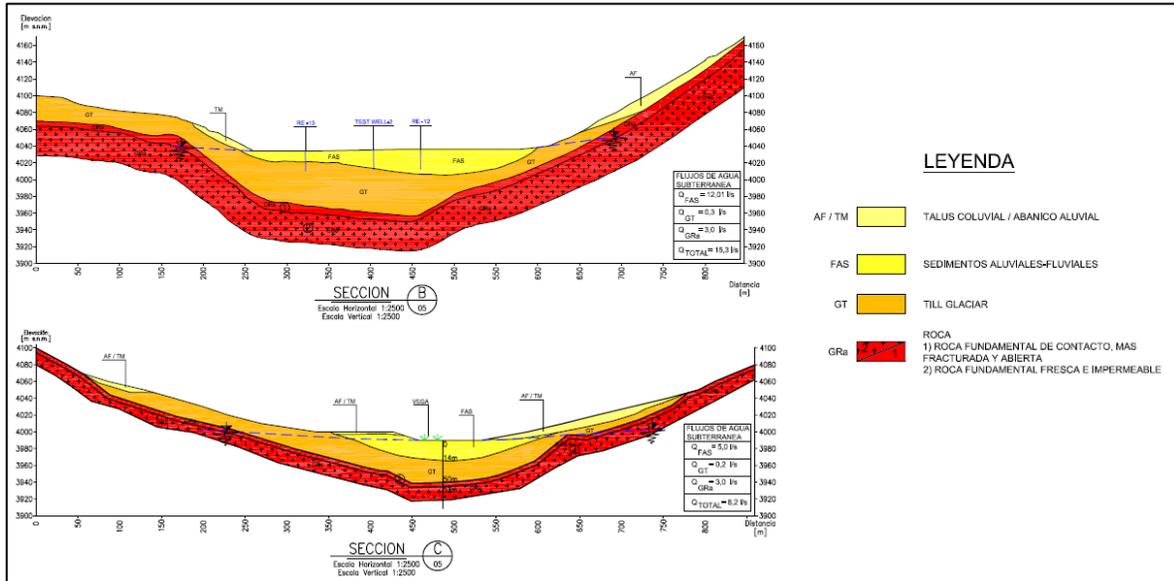
- Fiscalía.

Rol: A-002-2013



Anexo – Documento de apoyo SMA
Declaración Sr. Carlos Espinoza Contreras

Imagen N° 1



Plano 5-2 del Anexo II-C del Adenda N°2

Imagen N° 2

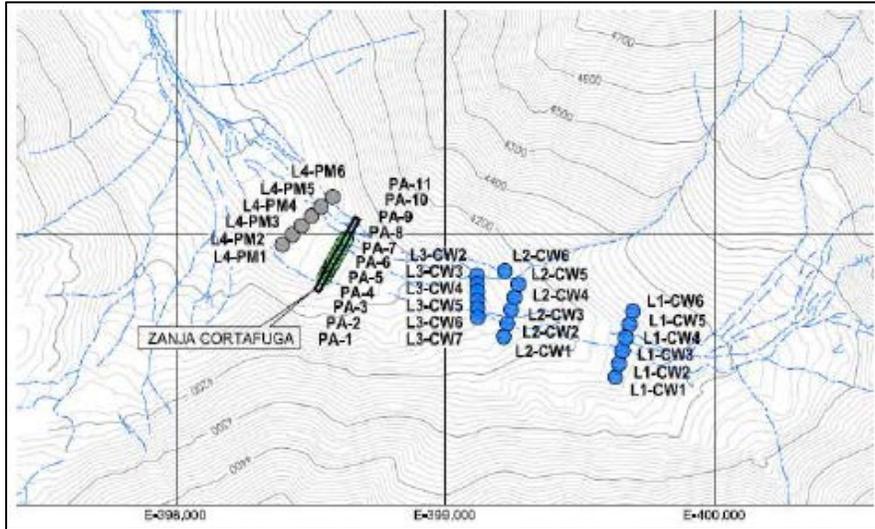
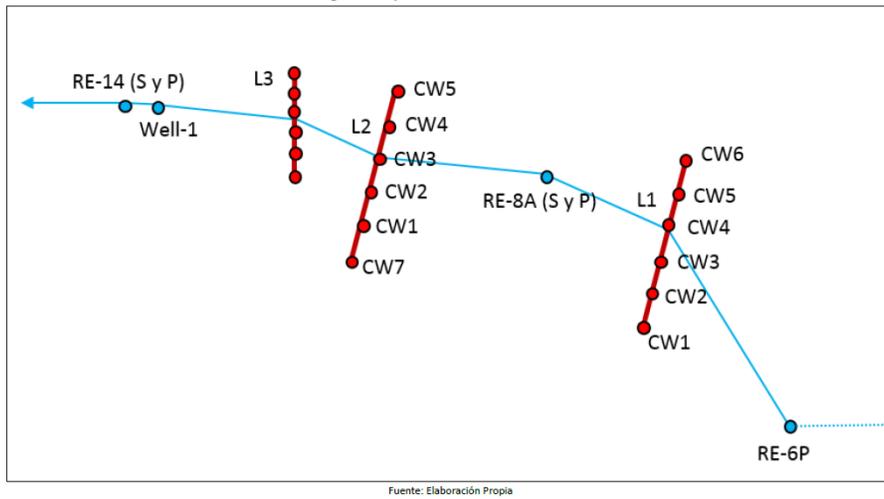


Figura N°13 del “Informe Respuestas Observaciones y Requerimientos Contenidos en Carta N°351”, entregado al SEA III Región mediante Carta PL N°54 de 24/03/2015

Imagen N° 3

Figura 2.2
Diagrama Esquemático Pozos de Monitoreo



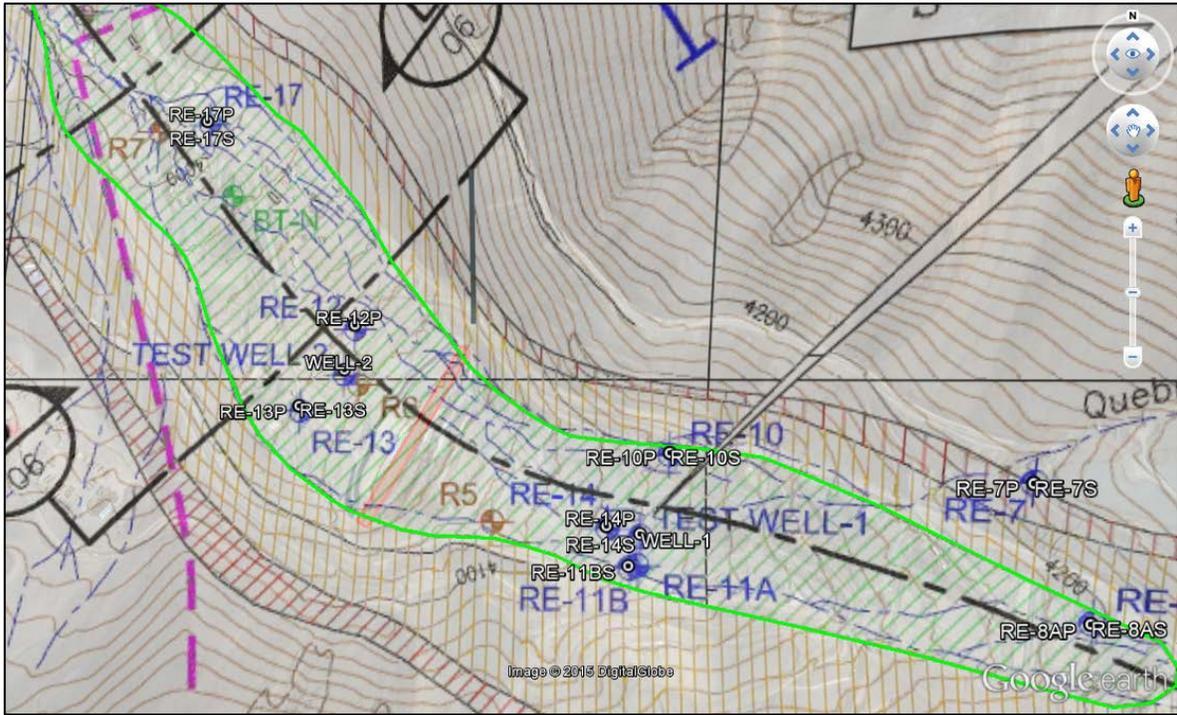
Adaptado de Figura 2.2 del Informe “Efectos del botadero nevada en la calidad del agua subterránea” anexo a la Carta PL N°0146 de 09/10/2015

Imagen N° 4



Tabla 6.1 Adenda N°3

Imagen N° 5



Plano 5-1, Anexo II-C del Adenda N°2

Declaración Sr. Carlos Espinoza Contreras

Superintendencia de Medio Ambiente (SMA): No hay que acercarla tanto porque va a capturar el sonido (en referencia al proyector y a la grabadora).

Carlos Espinoza Contreras (CEC): El tema es que yo estoy resfriado, pido las disculpas pues ayer o anteayer partí con un resfriado, así que he estado medio complicado de la garganta. Voy a tomar harta agüita cosa de clarificar la voz.

SMA: Ya, son las 10:14. Así que con fecha 10 de marzo de 2016, siendo las 10:14 am, don Carlos Espinoza Contreras, citado bajo el apercibimiento de los artículos 93 y 94 del Código Tributario, presta declaración en calidad de testigo experto en el procedimiento Rol A-002-2013, seguido por esta Superintendencia en contra de Compañía Minera Nevada SpA (CMNSpA) filial de Barrick Gold Corporation.

En su calidad de testigo prestará declaración ante mí o ante el equipo de profesionales de la SMA, Paulina Abarca o Patricio Walker, cualquiera de los tres puede hacer las preguntas, reformularlas o redirigirlas a Ud.

Asisten también, bueno, Javier Vergara en representación de CMNSpA y don Cristián Gandarillas, en representación de las Agrícolas (Santa Mónica y Dos Hermanos Ltda.), quienes podrán hacer su participación en esta declaración al final de su declaración, es decir, Ud. declara de manera continua, nosotros le hacemos las preguntas, Ud. nos responde a nosotros, después de que eso termine, ellos pueden intervenir, antes no. Pueden proponer preguntas, hacer observaciones o solicitar alguna precisión a lo que Ud. ya dijo y las preguntas las redirigimos nosotros y las reformulamos.

El audio de la declaración será transcrito, lo más rápido posible y se le entregará una copia transcrita, de la cual se le dará traslado tanto a Ud. como a los abogados que asisten para que puedan hacer sus observaciones en caso que no se haya reproducido fielmente alguna parte o algún párrafo o derechamente se haya cambiado el sentido de algo que Ud. indicó. Ahora, la ley nos permite o el ordenamiento jurídico permite reducir al menor número posible el número de palabras que Ud. indicó, así que no va a estar con la coma precisa, la palabra precisa, quizás.

CEC: ¿Pero sí el fondo de lo que indico?

SMA: Sí. Lo importante es que esté el fondo, que no se tergiverse nada de lo que Ud. comentó.

Firmará un Acta de Concurrencia de la declaración - que vamos a corregir - en la que se consigna la hora de inicio, la hora de término, la firma de los asistentes y por la SMA firmo yo, la instructora titular.

Vamos a esperar el Acta corregida. Vamos a poner pausa a esto.

SMA: Ya, retomando entonces. Vamos a comenzar con las preguntas. Esto se estructura en preguntas generales y en preguntas específicas. Como Ud. concurre en calidad de testigo experto, lo más seguro es que le vamos a pedir más participación que a los otros testigos que ya presenciaron los abogados, precisamente porque está presentado como testigo experto.

Básicamente, vamos a ir a las preguntas generales, asociadas a indagar en qué calidad concurre y a su profesión. Por tanto...

a) Preguntas Generales:

N°	SMA (Camila Martínez Encina – Paulina Abarca Cortés y Patricio Walker Huyghe)	Carlos Espinoza Contreras
1.	Don Carlos, ¿puede indicarme su nombre completo por favor?	: Carlos Alberto Espinoza Contreras
2.	¿Su nacionalidad?	: Chilena
3.	¿Su estado civil?	: Casado
3.	¿Su cédula de identidad?	: 9.141.206-3
4.	¿Puede indicarme cuál es tu título profesional?	: Soy Ingeniero Civil de la Universidad de Chile, con especialidad en el área de hidráulica sanitaria. Tengo un postgrado en Estados Unidos, un Máster en Ingeniería ambiental y civil y un Doctorado en ingeniería ambiental y civil y en ambos mi especialidad es aguas subterráneas y contaminación.
5.	Y cuántos años... ¿Ud. se dedica a su profesión directamente?	: Mi título es del año '89 y desde esa época que estoy trabajando en temas de recursos hídricos y medio ambiente, incluso de antes de eso, el '86 ya. O sea son cerca de 30 años ya trabajando en el mismo tema. Y en la Universidad, eso con mi título desde el punto de vista profesional, desde el año '89 que soy académico de la Universidad de Chile, en el Departamento de Ingeniería Civil y dentro de Ingeniería Civil, en el grupo de recursos hídricos y medio ambiente y dentro de esa área mi trabajo también ha sido siempre aguas y medio ambiente.
6.	¿Ud. tiene una Consultora cierto? ¿Actualmente?	: Ahora actualmente, sí. Desde el año 2014, desde el 2013 en adelante, formamos una consultora con 4 socios, que se llama Hidromas, hidrogeología y medio ambiente sustentable, de la cual en el fondo somos socios y parte de los trabajos que hacemos ahora con Pascua Lama, están dentro de ese ámbito de consultoría.
7.	Puede indicarme las actividades que realiza su consultora o básicamente. Sí generales.	: ¿En término generales? En términos generales, nuestras asesorías están relacionadas en el ámbito técnico con aguas, ámbitos también ambientales, pero siempre relacionados con aguas, esa es nuestra base. Somos un grupo formado por ingenieros civiles, en general con formación de postgrado en el área y tenemos un grupo

N°	SMA (Camila Martínez Encina – Paulina Abarca Cortés y Patricio Walker Huyghe)	Carlos Espinoza Contreras
		de 10 personas que trabajan con nosotros, también con formación de postgrado. Nuestro ámbito es trabajar temas técnicos pero también temas estratégicos dentro de las empresas, revisar información, Trabajamos mucho en temas de interacción entre empresas y servicios públicos. Entre empresas y universidad extranjeras, nos toca ser revisores de estudios integrados, ese tipo de actividades...de servicios.
8.	Me puede indicar qué tipo de relación laboral tiene Ud. con CMNSpA o con Barrick y desde cuándo presta servicios a la Compañía.	: Actualmente a través Hidromas tenemos proyectos con CMNSpA, con Barrick, desde el inicio en el fondo de Hidromas, pero previamente yo fui asesor de Barrick desde el año 2007 probablemente con asesorías bastante puntuales. Yo estaba en la Universidad en esa época, me pedían asesoría en revisión de documentos, revisión de información. En esa época, 2007, 2008 y 2009, revisé información de la Universidad de Waterloo, que tenía estudios en conjunto con Barrick, entonces revisábamos esa información y hacíamos interacción entre la Cía. Y la gente de la Universidad. Pues el ámbito académico también teníamos contactos con ellos. Posteriormente en el 2008, yo trabajaba como asesor de una empresa que se llama Knight Piésold y ahí también la empresa tenía contratos con Barrick, me tocó participar en un proyecto particular que fue la actualización del modelo hidrogeológico de Pascua Lama, que era un modelo hidrológico e hidrogeológico que fue presentado en el EIA, el compromiso del proyecto, perdón de la RCA fue hacer una actualización de ese modelo, en una versión que pudiera ser revisada por la Dirección General de Aguas...
9.	Perdón, ese modelo hidrogeológico, se presentó en qué año después a...	: Estaba incluido del EIA general, en el original, 2005 original y este modelo de actualización es del año 2009.
10.	¿Estos son los que aparecen como Informes de Seguimiento Ambiental?	: No, no, eran Informes asociados al considerando de la RCA...
11.	Sí, sí que después se suben a la página del SEA como Informes de Seguimiento Ambiental creo.	: No sé si en Seguimiento ambiental, es un Informe con un título cortito bien directo que se llama “Actualización del Modelo

N°	SMA (Camila Martínez Encina – Paulina Abarca Cortés y Patricio Walker Huyghe)	Carlos Espinoza Contreras
		Hidrogeológico”.

Cristián Gandarillas Serani (CGS): Perdón me puede repetir el nombre.

N°	SMA (Camila Martínez Encina – Paulina Abarca Cortés y Patricio Walker Huyghe)	Carlos Espinoza Contreras
12.	...	: El nombre exacto no lo tengo acá, pero es la actualización del modelo hidrogeológico del Río Estrecho, desarrollado por Knight Piésold para CMNSpA.
13.	Está en la página del SEA...	: -
14.	¿Perdón y eso fue entregado a la DGA, al Servicio de Evaluación Ambiental (SEA) o a ambos?	: En ese momento... a ver, yo participaba en las reuniones técnicas, pero toda la entrega siguió los conductos regulares. Las reuniones técnicas eran con la Dirección General de Aguas. Finalmente hay un Oficio de ellos, que reciben conforme ese documento. Eso fue un involucramiento con Barrick trabajando desde la consultora en ese proyecto. Yo era el jefe de ese proyecto. Después siguen habiendo entre medio algunos contactos puntuales, en términos de mi relación laboral siempre han sido algunos contactos puntuales, con contratos personales o a partir del 2012-2013, a través de Hidromas con contratos para diversos temas de Pascua Lama.
15.	¿Y ahí tenemos hasta el 2009 y en términos puntuales desde el 2009 hasta el 2013? ¿Qué tipo de trabajos fueron los que realizó?	: ¿Con Pascua Lama?
16.	Sí...	: Fueron menores, fueron en este ámbito de revisiones de documentos, por ejemplo, hay documentos del tema de glaciares, mi área no es de los glaciares pero dado que el glaciar tiene una generación por ejemplo de agua y entra al ciclo hidrológico, el tema era revisar esos documentos para ver cómo interactuaban, cómo se relacionaban con el balance hídrico de la cuenca. La revisión era enfocada a ver consistencia, ver uso de información, hacia el resto de los

N°	SMA (Camila Martínez Encina – Paulina Abarca Cortés y Patricio Walker Huyghe)	Carlos Espinoza Contreras
		documentos. En esa fecha fueron básicamente revisiones, entre el 2010, 2011 y 2012 fueron temas puntuales con Pascua Lama, algunas revisiones en el tema Argentino de aguas. Desde un punto de vista de aguas, el lado argentino y chileno son relativamente similares.
17.	¿Disculpe y eso en qué año fue?	: Entre el 2009 y 2011. O sea en ese lapso diría yo que son actividades más bien puntuales.
18.	¿Y esto en el marco del Plan de Monitoreo de Glaciares que se hace esto...?	: A ver, mi contacto siempre ha sido con el grupo de medio ambiente, por tanto con ellos. En el fondo pedían estas asesorías, estos estudios, no estaba contemplado dentro de ninguno de los planes, sino que más bien en la revisión de trabajos hacia el grupo de medio ambiente y como internamente se relaciona con ingeniería. Pascua Lama es un proyecto en Chile pero también los corporativos en Canadá por ejemplo, había mucha interacción con los corporativos en temas de aguas, entonces no eran cosas puntuales específicas sino que eran dentro de discusiones más amplias.
19.	¿Recuerda quién era su contraparte técnica en los distintos años?	: Yo diría que en etapas preliminares era Bruce Mak, que era el Gerente de Medio Ambiente de Pascua Lama por el proyecto. Posteriormente fue Roberto Whestoff, contraparte en el sentido que él está a cargo del área relacionada.
20.	Medio Ambiente...	: -
21.	¿Y hoy en día quién es su contraparte?	: Hoy en día, Iván Romero, Gerente de Recursos Hídricos de Pascua Lama.
22.	¿Puede repetir el apellido?	: Iván Romero. Son los 3 grandes nombres con lo que...
23.	Con lo que Ud. se relacionada...	: Sí
24.	Ya e Iván Romero es de ahora, de la actualidad.	: Sí. Ahora, entre medio para ser más específico entre Rodolfo Whestoff e Iván Romero, Susan Henry también tenía el puesto de Gerente de Recursos Hídricos, también había una relación que era relativamente dual con Rodolfo Whestoff en términos de tiempo.
25.	Y su relación con Susan Henry era	: Temas de aguas, es que la Gerencia era de

N°	SMA (Camila Martínez Encina – Paulina Abarca Cortés y Patricio Walker Huyghe)	Carlos Espinoza Contreras
	principalmente por el tema de...	Aguas y como nuestra asesoría era en temas de aguas, habían temas que en el fondo, desde el punto de vista de medio ambiente, los manejaba probablemente Rodolfo Whestoff; Susan Henry estaba o trabajaba en la misma área con él y habían relaciones técnicas con él.
26.	<p>¿Me puede indicar qué resultados se esperan de sus servicios actuales, hoy en día?</p> <p>Procesada, integrada...</p>	: Bueno, actualmente dentro de todas las labores que hacemos es análisis de información, prestamos asesorías en términos de interacción entre los diversos grupos que están viendo los temas técnicos en Pascua Lama, temas de medio ambiente, temas legales que tienen que ver con aguas también nos toca interactuar, temas de ingeniería por ejemplo, también nos toca actuar, porque mucha información que se genera hoy día, viene de los seguimientos ambientales, por lo tanto, el análisis que se hace de la información, conceptualmente que se ingresa al sistema, traspasarlo a la gente de ingeniería para ver manejo de los sistemas de agua, en el fondo, cómo optimizar o hacer cambios, conceptualmente qué es lo que se observa en los datos como para ver posibilidades de cambios futuros, de largo plazo o corto plazo. Lo que se espera de nosotros es que vayamos analizando la información según nos van requiriendo y dando ese input de información ya analizada. Preparación de documentos, muchas reuniones, muchos temas de los que vemos son reuniones de trabajo en que trabajamos con diferentes grupos, por ejemplo cuando los corporativos requieren apoyo, hacemos también interacción con ellos.
27.	¿Y usted sabe si es que antes de usted prestara este servicio, existía esta forma de integrar estos conocimientos?	: Yo creo que siempre ha existido, lo nuestro, esencialmente lo mío y después lo nuestro con Hidromas, ha estado en paralelo con otra gente que hace estas labores en este grupo. Pero el foco nuestro siempre fue con medio ambiente, entonces ahí íbamos al grupo de ingeniería y en ingeniería también había gente que miraba la información, pero por el tema ambiental la perspectiva era más amplia, entonces de alguna manera...

N°	SMA (Camila Martínez Encina – Paulina Abarca Cortés y Patricio Walker Huyghe)	Carlos Espinoza Contreras
28.	Perdón... ¿hoy en día también tiene contacto con Alejandra Vial o más con Iván Romero?	: También con Alejandra Vial. Desde un punto de vista técnico Iván Romero, efectivamente Alejandra Vial, a ver, menciono a Iván Romero porque él es la persona técnica, pero en términos de jerarquía o relación, Iván Romero se relaciona con Alejandra Vial, con Enrique Riveros en la parte de ingeniería y a través de Iván Romero, hay interacción con ambas personas.
29.	¿Puede indicarme la razón o qué conoce específicamente del procedimiento que inició esta Superintendencia en contra de CMNSpA, puede indicarme qué conoce al respecto?, razón por la cual son necesarios sus servicios, sino...	: Sí, correcto. Sí estoy tratando de ver temas específicos.
30.	Circunscriba su respuesta a aguas subterráneas	: Básicamente es dado esta mirada integral en el área de proyecto, el requerimiento es en el fondo, aportar en qué es lo que se entiende hoy día en el tema de aguas subterráneas, en el tema de medidas de manejo de aguas de contacto y no contacto, obras que están hoy día diseñadas y operando en el sistema, cuál es su funcionamiento, por lo que de alguna maneja dentro de lo que la Superintendencia está siguiendo como proceso a Pascua Lama, hay varios temas que, desde un punto de vista técnico, tenemos en el fondo, tengo personalmente y como Oficina una posición técnica de haber revisado información y tener idea de cómo estos sistemas han ido funcionando y operando en el tiempo pasado, por tanto de alguna manera, hemos estado relacionados con este proceso, porque hemos ido siguiendo, desde el punto de vista más técnico, qué información se necesita, qué temas técnicamente se hacen necesario probar o mostrar...
31.	¿Y qué temas se le pidió específicamente con respecto al cargo o con respecto a los tres cargos relacionados con aguas subterráneas?	: Preparados específicamente para esta Superintendencia, hay un par de temas que tienen que ver con análisis de la información de aguas subterráneas en un contexto más global, para ver por ejemplo, particularmente el tema del Botadero Nevada, como una de las obras del proyecto en que en este momento el sistema de manejo de aguas de contacto...

N°	SMA (Camila Martínez Encina – Paulina Abarca Cortés y Patricio Walker Huyghe)	Carlos Espinoza Contreras
32.	Pero eso vamos después... estas son preguntas de orden general	: Ahh. Un tema fue el botadero y su influencia sobre las aguas subterráneas del entorno; otro tema fue sobre la evolución espacial y temporal de las aguas subterráneas en el sistema; análisis de la eficiencia y funcionamiento de las obras del sistema de manejo de aguas de contacto, zanja cortafuga, pozos de bombeo. Entonces se nos pasa esa información para analizarla técnicamente, ese es el tema, que se cruza dentro de estos cargos que pudieran ser legalmente más específicos pero que técnicamente, pero para entenderlo hay que mirarlo en una cosa más amplia y después...
33.	Le hago una pregunta, entiendo que Uds. como consultora también están a cargo como del tema del modelo hidrológico o de las estimaciones o han trabajado...	: Sí, hemos estado exactamente, a cargo de unos temas el 2013, cuando ya partimos la relación con Medio Ambiente, ya más completa, con el desarrollo de un modelo hidrológico para el área de influencia del proyecto, para el área de estudio del proyecto, que incluye toda la cuenca del río Estrecho, del río Chollay hasta la confluencia del río Conay. Es una mirada hidrológica, mirando la cuenca en su sistema más amplio. Por tanto hay un documento que preparamos y fue presentado en alguna instancia donde está ese análisis, del modelo hidrológico, para diferenciarlo de otros modelos que se están haciendo más locales, que son modelos hidrológicos e hidrogeológicos, que ven también las aguas subterráneas.
34.	a) O sea son...complementarios. b) A mi entender, si las estimaciones del hidrológico pueden influir en las estimaciones del hidrogeológico eventualmente...tiene está todo relacionado a nivel de cuenca.	: a) Hay varios niveles de complementariedad. b) Además tiene que estar relacionado a temas de calidad de aguas por ejemplo, la hidrología e hidrogeología tienen como objetivo general, también de la parte cantidad, pero esta es una cuenca altamente compleja desde el punto de vista de calidad del agua, pero también tiene la importancia de ver los flujos para ver la dinámica de calidad de agua, que es una de las variable relevante de esta zona y cómo se relacionan los sistemas hidrológicos e hidrogeológicos particularmente en la parte alta de la cuenca.
35.	Y eso eventualmente podría tener algo	: Al final del día uno tiene el sistema para

N°	SMA (Camila Martínez Encina – Paulina Abarca Cortés y Patricio Walker Huyghe)	Carlos Espinoza Contreras
	que ver con obras...eventuales	plantear obras, plantear medidas de manejo, operación de estas obras para que produzcan un efecto. En este sentido, el análisis del 2009, siempre hubo confusión, este es un modelo hidrológico e hidrogeológico el que se usó en el EIA, pues por la zona en que estaba desarrollado, en la parte alta de la cuenca...
36.	O sea post EIA...pues ya estaba la RCA.	: Es que es el mismo que el de la RCA
37.	Es la continuación comprometida...	: Es la traducción de ese modelo, para... basado en el mismo que estaba en el EIA. Era un modelo que en el fondo...los modelos subterráneos y superficiales estaban ligados, junto con el sistema de glaciares en términos de aporte de aguas, entonces era un modelo bastante complejo y completo, en el sentido de que había una interacción muy fuerte entre los sistemas y todo eso estaba recogido en ese modelo. Ese es del año 2006 primero y 2009 después.
38.	Y en relación al muro cortafuga, que es la razón por la cual concurre a esta declaración, ¿cuáles han sido específicamente sus asesorías o en qué específicamente asesoró a Barrick y en qué año principalmente?	: Ya, diría que lo del cortafuga debe haber sido 2012-2013, ese periodo de tiempo. Como primera instancia, seguía ligado y es básicamente la revisión de antecedentes sobre la construcción de antecedentes sobre la construcción del muro cortafuga, revisión de antecedentes preparados para ver qué es lo que estaba disponible como información, revisión de permisos que fueron presentados sectorialmente a la Dirección General de Aguas, sobre la construcción del muro cortafuga, entonces está toda la información para revisarla y hacer análisis de la construcción misma. Entender la zanja cortafuga en el contexto de los pozos de alivio, pozos de bombeo, pozos de mitigación de la Línea L4, entonces son distintos análisis para ver, entre otras cosas, el funcionamiento del muro y cómo la presencia de la zanja, más que un muro, se observa en los sistemas de aguas subterráneos cercanos, en niveles, calidad por ejemplo, entonces me ha tocado en el fondo, como oficina, revisar esos antecedentes para internamente ir levantando ciertos temas, cómo demostrar ciertas cosas, cómo ver efectivamente si la zanja cortafuga hay un efecto hacia abajo,

N°	SMA (Camila Martínez Encina – Paulina Abarca Cortés y Patricio Walker Huyghe)	Carlos Espinoza Contreras
		hay un efecto en aguas de contacto, por qué aguas que van hacia los sistemas de almacenamiento, pre tratamiento se corresponden con aguas que son levantadas producto de cómo funciona este muro, entonces ese análisis de cómo mostrar que esto funciona en el fondo ha sido parte de nuestro análisis.
39.	Pero eso es principalmente 2012-2013, ¿antes?	: Antes, no.
40.	Antes no, ok. a) Entonces estuvo relacionado con temas desde la Universidad, revisando documentación, como asesor en Knight Piésold actualizando el modelo hidrogeológico que fue posteriormente presentado ante las autoridades, entiendo que ante b) ¿DGA y también ante la Comisión no? O es solo DGA?	: a) Exactamente. b) Es sectorial, es un permiso de modificación de cauce, de obras mayores si no me equivoco, que se presentó en 2012, el que lo presentó fue Knight Piésold, yo en esa época era asesor de Knight Piésold, pero no participé de ese informe, pero sí me tocó revisarlo después para Barrick como Informe completo.
41.	Y después tiene estas revisiones puntuales asociadas a documentos de glaciares, balance hídrico de la cuenca, 2012-2013 empieza con su consultora y también desde 2012-2013, no 2013 su consultora y 2012 empieza a tener asesorías o contacto más directos por el muro, revisando documentación, ya o sea principalmente trabajo de revisión.	: Si, o sea no participé ni en la construcción del muro, ni en el diseño del muro ni en ninguna obra asociada, sí en la revisión por ejemplo de temas que me tocó ir al EIA, a los documentos del EIA que estaban las bases de diseño de estas obras y de esta manera, ver cómo conversaba lo que estaba hoy día construido con lo que se había propuesto inicialmente y cuál fue la génesis de estas obras.
42.	¿Y en ese análisis toma como base, el informe de construcción que se manda a la DGA? Claro sí...	: Se toma como base el Informe de Construcción y también los documentos del EIA y también los internos y documentos del EIA de las Adendas por ejemplo. Hay mucho anexo que está asociado con el Plan de Manejo de Aguas. Entonces es una revisión.
43.	Entonces es una revisión básicamente de Adenda 2, Anexos RCA, Informes de Construcción, eso básicamente.	: Exacto.
44.	¿Y usted ha ido a terreno al proyecto?	: Varias veces.
45.	Eso es importante para saber si le puedo hacer el resto de preguntas que vienen a continuación, sino... Ya...alguno tiene alguna pregunta (refiriéndose a Patricio Walker y a Paulina Abarca)	: -

b) Preguntas específicas:

N°	SMA (Camila Martínez Encina – Paulina Abarca Cortés y Patricio Walker Huyghe)		Carlos Espinoza Contreras
46.	Ya, con respecto al tema...ya más específico, considerando que concurre en calidad de testigo experto a esta declaración, puede indicarme cuál es su grado de conocimiento sobre las obligaciones ambientales que tiene el titular del proyecto Pascua Lama en relación al manejo de aguas subterráneas, así de manera general. ¿Cuáles son las obligaciones? ¿Qué es lo que tenía que hacer? O ¿Qué obras contempla el manejo de aguas subterráneas? Me las puede indicar.	:	<p>Sí, déjame ordenar un poquito las...</p> <p>Bueno, hay obligaciones de monitoreo, hay compromisos de mantención de calidad del agua, ahí tengo una duda, no estoy 100% seguro si en la RCA, el tema de las aguas subterráneas queda efectivamente con definiciones bien claras de monitoreo y seguimiento de la calidad y compromisos de mantención de calidad en aguas subterráneas. Tengo claridad que en agua superficial sí estaba bastante desarrollado, pero en aguas subterráneas es menos nítido, hay compromisos de pozos de monitoreo que quedaron comprometidos como seguimiento, pozos que quedaron comprometidos para hacer bombeo en función de que con la obras futuras se fueran produciendo cambios en la calidad de las aguas, usar esos pozos como control de las aguas de contacto y hay pozos, bajo los sistemas cortafugas en que hay compromisos de operarlos, pero si uno los mira, no es los que están asociados a..., no están claramente en los documentos originales a cómo se van a operar, cuáles van a ser los gatillos, los umbrales, entonces sé que hay obligaciones de monitoreo, pero no sé...</p>
47.	Pero no sabe con qué contrastarla...Ya.	:	Exactamente. Es un tema de cómo ir llenando esos espacios.
48.	Cómo ir llenando esa información...	:	-
49.	<p>Y en relación a las obras, me puede indicar cuáles son las obras que contempla, el sistema de manejo de aguas subterráneas.</p> <p>(Se comienza a indagar si en el documento de apoyo de la SMA a la declaración, estaba la misma lámina que el testigo estaba exhibiendo, sin embargo, solo estaban los perfiles transversales y no los longitudinales, a los cuales él hace referencia).</p>	:	<p>A ver, el sistema de manejo de aguas de contacto, particularmente se puede asociar a aguas subterráneas, todo aquello que está contenido por sobre la zanja cortafuga... de hecho, déjenme, aquí tengo... preparé unas láminas, son varias láminas con información que está presentada en estos documentos que entregamos, pero además en documentos que son parte del proceso y tengo algunas copias...</p> <p>Estas tienen una, buena la mayoría, tienen un número en la parte inferior, pero en relación a la pregunta relacionada con</p>

N°	SMA (Camila Martínez Encina – Paulina Abarca Cortés y Patricio Walker Huyghe)	Carlos Espinoza Contreras
		<p>aguas subterráneas, a mí me interesaría mostrarles una figura, que es la 4, justamente está sin lámina, es la lámina 4.</p> <p>No, solo están los perfiles transversales. Este es el longitudinal, a lo largo del río del Estrecho, de hecho esos son dos perfiles, el B y C son efectivamente bien relevantes, entonces si miramos la figura ésta, desde el río del Estrecho hacia abajo, los perfiles B y C, es donde...lo que muestran las figuras es donde el agua comienza a aflorar, efectivamente el agua subterránea que está en la parte de la cuenca, por una condición geológica y geotécnica de la cuenca, aflora el agua. Entre el B y el C se instala o se instaló el muro cortafuga. Por eso, en lo que es manejo de aguas subterráneas, principalmente en la zona aguas arriba del sistema cortafuga, lo que tenemos son una mezcla entre aguas subterráneas, que son alimentadas por los sistemas laterales de glaciares de nieve y la zona donde se está cortafuga, es la zona donde naturalmente el agua comenzaba a evaporar, de hecho a medio kilómetro está la estación de monitoreo la NE-5, la estación hidrométrica, que esa está ubicada ahí porque era donde naturalmente el río Estrecho afloraba en épocas más secas, durante épocas húmedas el río se veía más arriba, pero la instalación de esta estación es porque ahí siempre había agua superficial y en los estudios originales de los '80, dijeron vamos a poner este punto porque siempre tenemos agua.</p> <p>Entonces en temas de aguas subterráneas, sobre lo que es hoy día la zona de la zanja cortafuga, que está ubicada en este sector entre los perfiles B y C, lo que tenemos son aguas subterráneas que están ese sector, cuyo origen son los derretimientos de los glaciares ubicados en la parte norte, de nieve en el fondo que cae sobre esa cuenca. Tenemos canales perimetrales, canal norte y el sur, que son canales para el manejo de aguas de no contacto, esa agua se saca, por tanto lo que queda bajo</p>

N°	SMA (Camila Martínez Encina – Paulina Abarca Cortés y Patricio Walker Huyghe)	Carlos Espinoza Contreras
		<p>los canales perimetrales, es lo que hoy día llamamos aguas de contacto y si ustedes van hoy día a la cuenca, rara vez se ve escurrir agua, porque en general hemos tenido épocas secas, pero hay más en medios muy permeables, tiende a enfrentar rápidamente, pero al ir acercándose a la zona del cortafuga, los niveles de agua empiezan a levantarse, entonces todos los sistemas de manejo de aguas de contacto en Pascua Lama, están asociados al manejo de aguas subterráneas y ahí es donde la zanja cortafuga, es un sistema que, el objetivo fue sellar la parte de la cuenca, cerrarla en el sentido, transversalmente, para impedir el paso de aguas subterráneas en ese sector y colocar una serie de sistemas de bombeo, en la parte aguas arriba, para hacer el control de las filtraciones futuras del Botadero Nevada.</p> <p>Las aguas de contacto, son las que van a venir, una vez que el Botadero esté construido, va a filtrar, someramente van a avanzar y la Línea de Pozos L1, L2, L3, van a ir actuando en función de los cambios en la calidad del agua, para tomar esa agua y dirigirla al sistema de tratamiento, a lo que es hoy día, la Cámara de Contacto y después llevarlo hacia el Sistema de Tratamiento y a la Planta de Tratamiento. Además están los pozos de alivio, que están ubicados justo antes de la zanja cortafuga, entonces todo este sistema tiene como objetivo hacer el manejo de estas aguas de contacto, que son subterráneas. Entonces, de alguna manera, el gran tema de aguas subterráneas del proyecto hoy día, están ubicadas aguas arriba del sistema de la zanja.</p>
50.	Claro, porque por evaluación tenemos L1, L2, L3, zanja...cortina de inyecciones...L4 y de ahí BT-1, BT-2, BT-3, NEV-3...	: Zanja 1...Déjame mostrarte esta figura...Exacto, esos son de los monitoreos hacia abajo. Si van a la lámina 11, también el mismo perfil anterior y un perfil esquemático que muestra el Botadero

N°	SMA (Camila Martínez Encina – Paulina Abarca Cortés y Patricio Walker Huyghe)	Carlos Espinoza Contreras
		Nevada, al costado en este caso, izquierdo y cómo se va desarrollando y se ve lo que genéricamente sería la Línea de Pozos L1...
51.	¿Esto es del Informe del 2005, cierto?	: Sí, exactamente. Son todas figuras que están en documentos anteriores. Entonces lo que muestra acá, por ejemplo es el Botadero con una capa de construcción y tenemos una línea de pozos, podría ser la L1 la que aparece acá y justo antes hay una zanja, entonces el sistema de manejo de aguas de contacto se basa en que las filtraciones que van a venir del Botadero Nevada, van a ser filtraciones que van a venir de la masa de roca, se meten en este sistema más somero que es una película en grava y son primeramente captadas por estos drenes, que también hoy día están contruidos y se conectan a los sistemas de construcción. Ahora, si el agua se mete más profundamente, la Línea de Pozos L1 funciona y capta el agua, siempre tienen que haber dos líneas de pozos funcionando, si la Línea de Pozos L1 no capta esas aguas de contacto futuras, que hoy día no se observan todavía, está la Línea de Pozos L2. En la medida que el Botadero va creciendo, la Línea de Pozos L1 va a quedar tapada por el sistema, por el Botadero, por tanto las dos Líneas de Pozo que van a quedar operativas van a ser la L2 y la L3. Entonces L3 hoy día está construido pero no está con bombas porque es para una etapa posterior. Ahora, el sistema original de aguas de contacto...
52.	Perdón, ¿cuáles son los que no tienen bombas? ... Ah ya. Está como dentro del 5° año de operación.	: La L3. Porque esa entra una vez que el Botadero tape la L1. Sí exacto. Ahora, el proyecto original y a mi entendimiento de leer el EIA, incluso antes de la Adenda 2, es que el sistema de manejo de aguas de contacto no consideraba el muro cortafuga, sino que todo el sistema de control se hacía a través de estos pozos, porque la idea era que dentro de este sistema, desde el punto de vista hidrogeológico tenemos un sistema más somero que era muy permeable, donde las filtraciones iban a ir rápidamente hacia ese sistema, entre

N°	SMA (Camila Martínez Encina – Paulina Abarca Cortés y Patricio Walker Huyghe)	Carlos Espinoza Contreras
		<p>medio una zona entre 6 y 50 metros de espesor que actúa como una especie de sello y bajo eso hay un medio fracturado , que desde un punto de vista de calidad es naturalmente mineralizado, entonces las filtraciones iban a ir principalmente por el sistema más somero e iban a ser captadas por estos pozos. En la Adenda 2, aparece o se incorpora este muro, esa zanja claro, que probablemente es parte de algún compromiso en relación alguna pregunta del proceso...</p>
53.	De la Junta de Vigilancia...	: Y se incorpora en el fondo, este sistema adicional como una obra complementaria, o sea no es la obra final que genera todo el cierre, sino que el sistema de manejo de aguas de contacto...
54.	Claro es que generalmente está como un compromiso adicional a las zanjas 1...	: Correcto, entonces la zanja cortafuga que está en profundidad tiene a su vez, otros pozos más, que son los pozos de alivio, que son 11 pozos que son en realidad ... no tienen bombas, son drenes verticales que lo que hacen es si el agua subterránea se mueve a través del sistema acuífero llega hasta la zona que está el muro, tiende a ser captada, o sea es captado por estos drenes y estos drenes están a 20 metros de la superficie del cortafuga y conectan gravitacionalmente a una línea de conducción que lleva el agua también hacia el sistema de tratamiento.
55.	Todo esto es aguas arriba...	: Todo esto es aguas arribas, esto es aguas subterráneas.
56.	Esos drenes son los que se llaman PA?	: Los PA, pozos de alivio 1 al 11.
57.	O sea, ¿esos no son operados sino que funcionan mecánicamente por gravedad?	: Exacto. Aprovecho de destacar también la lámina 15, en donde se ve una foto del área, también sacada de este permiso sectorial de la DGA, en que se ve esquemáticamente la línea de pozos, se ve la pared moldeada, la parte alta de la zanja cortafuga y se ve la línea de pozos de alivio. No se ve la boca de los pozos, sino que se ve la línea, pero ellos están bajo el terreno, están como 20 metros por debajo, de manera que el agua subterránea estaría más alta, es decir cuando el agua entra en estos pozos se levanta y es conducida a

N°	SMA (Camila Martínez Encina – Paulina Abarca Cortés y Patricio Walker Huyghe)	Carlos Espinoza Contreras
		<p>través de la línea de conducción 5 hacia el sistema de tratamiento. Entonces, se llaman de alivio porque en el fondo, si no estuvieran ellos y está la zanja cortafuga cerrando el sistema, producto de esta barrera, el nivel de agua sube y si alguien no alivia esa presión finalmente llenaría el buffer y pasaría (34:45) por arriba de la zanja.</p> <p>Estos pozos lo que hacen es mantener los niveles de agua, aguas arriba de la zanja cortafuga a una cota fija y todo el exceso de agua se lo llevan a las piscinas de tratamiento, que son las que tienen aguas de contacto. Y es lo que inicialmente cuando antes de entrar a operar los pozos de la Línea de pozos L2, todas las aguas que se captaban en el sistema de la Cámara de Contacto era agua que provenía de los pozos de alivio, por lo tanto, dado que estaba la zanja, que está la zanja, este sistema impone una barrera que el agua se dirige hacia el sistema de tratamiento. Una vez que empiecen a operar los pozos de la línea 2...</p>
58.	Y la tubería 5 está directamente contactada con las piscinas?	: No, no, no, conecta con la tubería 2 y después la 2 entra a esta Cámara y entra a las piscinas. Todos estos son planos y elementos que están en el sectorial de la DGA y esquemáticamente están en varias partes pero esta es una figura que muestra bien clara la ubicación. Entonces todo lo que hay aguas arriba, son aguas de contacto y son principalmente subterráneas. Durante la época de invierno, abril en adelante, los caudales que capta este sistema son relativamente parejo, estable: 12 y 16 litros por segundo, pero en la época de verano, cuando está el derretimiento, toda el agua que está bajo el Canal Perimetral, toda la nieve que pueda quedar como remanente, nieve que puede incluso estar en el suelo, a medida que se va derritiendo, avanza y hace en el fondo que la cantidad de agua en el sistema de captación aumente. Entonces al mirar, en el fondo, los registro de recolección de aguas de contacto, vemos

N°	SMA (Camila Martínez Encina – Paulina Abarca Cortés y Patricio Walker Huyghe)	Carlos Espinoza Contreras
		que durante los meses de fines de diciembre, enero, febrero, marzo, son más altos, porque se está captando agua de derretimiento más rápida, en que una parte de eso, no es agua que llega a los pozos de alivio, sino que es agua que llega a esta zanja ubicada, según la figura anterior, justo antes de los pozos.
59.	Y de ahí pasaría entre 12 a 16 litros por segundos, ¿a cuántos?	: Promedio mensual, 40 a 80 litros por segundos, que está dentro de las estimaciones que se habían hecho inicialmente para el proyecto. Ahora, otra cosa que muestra que esto funciona de esta manera, es la calidad del agua...
60.	Ya pero no se arranque tanto, que tenemos un orden. Principalmente, verificando las obras que están dentro de la evaluación ambiental, los permisos sectoriales que se presentaron a la DGA, Ud. ¿Tiene conocimiento con respecto a la fecha de inicio de construcción de las obras asociadas al sistema de manejo de aguas subterráneas?	: Tengo las fechas generales. A ver, el proyecto se inicia en octubre de 2009. El cortafuga, se inicia en enero de 2011 y el fin de la construcción, febrero-marzo de 2012, como fechas, es que los gráficos normalmente cuando vemos la historia, vemos también esas fechas, que son las fechas genéricas que conozco de inicio y fin. O sea ...
61.	No sabe si hubo un cronograma de construcción, o si se construyó una obra primero y después la otra? Son importantes. En calidades... Para hacer series de datos...	: Claro, no. En términos generales, creo que un minuto hemos tenido esos hitos, en el fondo, pero para ver qué es lo que pasa dentro de los acuíferos, en realidad la fecha exacta es poco relevante porque lo que importa es inicio y final, para decir aquí algo estaba ocurriendo o aquí algo cambió. Si bien tenemos todos los detalles de inicio de diferentes obras, entonces para algunos análisis hemos tratado de identificar cuándo tal obra se inicia o termina para poder ver la incidencia de esa obra, por ejemplo en...exacto.
62.	Me podría repetir entonces, el inicio y el final de la construcción del muro cortafuga.	: Enero de 2011, inicio del cortafuga. Marzo de 2012, fin de la construcción. Y eso es aguas arriba del proyecto. Claro, aguas abajo hay monitoreo. Hay pozos históricos que se han monitoreado, como los RE-17...

N°	SMA (Camila Martínez Encina – Paulina Abarca Cortés y Patricio Walker Huyghe)	Carlos Espinoza Contreras
63.	Monitoreo y contingencia, no?	: A ver, están los pozos L4. La Línea de Pozos L4, es una línea de pozos construida para contingencias con el sistema de control de aguas de contacto, pero por lo menos mi entendimiento era que son contingencias asociadas a infiltraciones provenientes del Botadero, por tanto si el Botadero tiene filtraciones, la Línea L4 está dando cuenta de esas filtraciones porque justo un tema relevante, es que en la zona en que está ubicado Pascua Lama, particularmente esta zona B-C, es un sector que es mineralógicamente con aguas de mala calidad natural, por tanto, aguas arriba del cortafuga y aguas abajo, las aguas son de la misma calidad, del mismo tipo. Ya aguas abajo hay un punto, cerca del pozo de monitoreo BT-3 aproximadamente, en donde esa zona mineralizada desaparece o se hace más tenue y la calidad del agua subterránea es de una calidad mucho mejor o más diferente.
64.	No se me adelante...	: Es que estaba haciendo la analogía solamente.
65.	Vamos en orden. Con respecto a las líneas 1 y 2, principalmente, Ud. Tiene conocimiento de cuándo empiezan a estar operativas totalmente estas líneas.	: No, como para decirte una fecha exacta, no. Sé que está operativa al día de hoy.
66.	Claro porque las Líneas 1,2 y 3, tienen este sistema de operación stand-by, cierto, que siempre tienen que estar funcionando.	: Exacto, dos de ellas funcionando en función del Botadero.
67.	Claro, que es la 1 y la 2 y una de esas tiene que estar funcionando en cada una.	: Exacto. Mi conocimiento es que Línea L2, particularmente tiene pozos, tiene bombas instaladas, que está operando actualmente. No sé cuándo partió la operación exacta. Desde el punto de vista técnico, si bien pueden no haber estado operando los sistemas de pozos de alivio, tienen el mismo efecto que la Línea de Pozos L2. O sea, cuando uno mira la progresión de aguas de contacto, el sistema tiene varias redundancias.
68.	Pero si es que los pozos de alivio funcionan mecánicamente...o sea gravitacionalmente y eventualmente si	: Gravitacionalmente. Aumentan (41:46 palabra indeterminada). Sí... no porque están conectados a una tubería y la tubería

N°	SMA (Camila Martínez Encina – Paulina Abarca Cortés y Patricio Walker Huyghe)	Carlos Espinoza Contreras
	pasan de 16, de 16 era...de 16 a 40, ¿los pozos de alivio son capaces de captar todo gravitacionalmente y derivar todo al sistema de contacto? ¿No son sobrepasados?	tiene capacidad para sacar esa agua sin problemas.
69.	Captarlas y conducir las...	: Sí. De hecho, es más podemos ver algunos niveles de agua por ejemplo, desde que está operando el sistema de cortafuga, los niveles aguas abajo han bajado. El agua que antes escurría subterráneamente se corta y ahora está escurriendo hacia la CCR como aguas de contacto, entonces el pozo el RE-17 que está justo aguas abajo del muro, que tiene historia antigua, uno ve los niveles cómo han cambiado.
70.	Una pregunta, los pozos PA ¿fueron habilitados en conjunto con la construcción del muro?	: Sí. Eran parte del diseño del muro, o sea este muro, en particular en Pascua Lama, no podría haber sido habilitado sin estos pozos de alivio. A diferencia de otras cuencas por ejemplo, en donde las zanjas se pueden hacer sin pozos de alivio, porque básicamente la zona es muy seca, lo que compone estos cortafugas son filtraciones futuras en zonas muy áridas. Aquí uno tiene la presencia de glaciares de nieve a esta altura, que en épocas de verano va a ver derretimiento. Los Canales Perimetrales están a la altura de que bajo a esa altura, la nieve que está presente, al derretirse va hacia abajo, así está conceptualizado el sistema. De no haber estado estos pozos de alivio, la zanja en el fondo, el agua la habría llenado, cerca de la zanja hasta que en un momento dado habría vertido hacia el río. Entonces para evitar eso, porque eso habría sido un tema de sobrepaso de la cota de la zanja, los pozos de alivio están más abajo de la zanja y de esta manera conducir las aguas directamente a los sistemas de control.
71.	Ya, pero esa información le consta de manera documental.	: Sí, o sea todo lo que está construido, todos los planos en el fondo, muestran eso y además es consistente con que uno no puede gráficamente, si saliera el agua por arriba, los niveles de agua están por debajo, los niveles que se van a la CCR es la que antes circulaba subterráneamente, o sea hay una serie de cosas que al ir

N°	SMA (Camila Martínez Encina – Paulina Abarca Cortés y Patricio Walker Huyghe)	Carlos Espinoza Contreras
	Eventualmente podrían coincidir...ya.	cruzándolas, uno visualiza cómo funciona.
72.	<p>(Se busca la imagen dentro del material de apoyo del documento SMA). Básicamente lo que le quería solicitar, en relación a la imagen N° 4 del documento de apoyo elaborado para esta declaración, bueno ahí se visualizan una serie de pozos y básicamente lo que quería solicitarle es que si puede explicar, porque ya nos explicó el funcionamiento de las líneas cierto, cuál es el rol de cada línea y arriba en la imagen anterior, están los pozos de alivio que son los que estábamos conversando, que están en la imagen N° 3, perdón la imagen N° 2. Entonces están las Líneas, Línea 1, Línea 2, Línea 3, pozos de alivio 1 al 11, muro, Línea 4, básicamente, ya.</p> <p>Y después tenemos otra serie de pozos, que no necesariamente son los de las líneas y quería básicamente, que me indicara cuál es el rol que cumple cada uno de estos pozos...</p>	-

CGS: ¿Dónde está ubicado el muro? ¿Cuáles son lo que...?

SMA: Esa es zanja.

CGS: Son otros pozos a los que te refieres.

SMA: Son los RE.

CEC: Esta es la zanja, estos son los RE,... (46:17) rotativa y esta es la dirección del agua y este es el RE-17 que está ubicado aguas abajo.

SMA: Aguas abajo.

N°	SMA (Camila Martínez Encina – Paulina Abarca Cortés y Patricio Walker Huyghe)	Carlos Espinoza Contreras
73.	Entonces, básicamente quería que nos indicara, también considerando y aquí tengo una pregunta anterior a esa imagen, considerando que Ud. Ha indicado que es una cuenca bastante compleja en la zona donde se encuentra el proyecto y considerando las características heterogéneas en donde está emplazado el acuífero,	<p>Más operativo. Ya.</p> <p>Eso es aguas abajo del muro (en referencia a las imágenes).</p> <p>Podemos ir a la lámina anterior para poder partir de arriba hacia abajo. Ya, todos los pozos RE, son pozos de investigación, son pozos los que de hecho, la información data</p>

N°	SMA (Camila Martínez Encina – Paulina Abarca Cortés y Patricio Walker Huyghe)	Carlos Espinoza Contreras
	<p>básicamente, precisamente tomando las características geológicas del sector y las condiciones heterogéneas donde está emplazado el acuífero, qué es lo que refleja cada uno de estos pozos a diferencia de las líneas, que tienen un rol diferente...sí, más operativo. Si es que yo por ejemplo tomo el RE-10 versus el RE-8. ¿Cuál es la diferencia entre cada uno?</p> <p>¿Se alcanza a ver? Hay otro también que viene después (haciendo alusión a las imágenes).</p> <p>PWH: Esos son aguas abajo que son los no reportados.</p>	<p>del año 2000 aproximadamente en niveles de agua y en calidad del agua, datan del año 2006 aproximadamente. Entonces los pozos RE en general, corresponden a pozos de investigación y alguien de la empresa, construye un pozo y le pone un nombre, RE.</p> <p>Después están los pozos Well por ejemplo, Well 1 y Well 2, son dos pozos de bombeo, que se construyeron uno aguas arriba y otro aguas debajo de lo que es hoy día el cortafuga, por lo que probablemente con toda la información de los pozos RE, con toda la información geológica e hidrogeológica que se fue generando en los años, llegaba a que el mejor punto para colocar el cortafuga estaba en esa posición, que es el punto donde inmediatamente aguas abajo, no inmediatamente sino que medio kilómetro aguas abajo donde el río está incluso en épocas más secas, donde el río Estrecho nacía, entonces dijeron éste es el mejor lugar para poner el cortafuga porque básicamente arriba hay aguas subterráneas por tanto este muro va a estar conteniendo estas aguas, con los sistemas perimetrales que cuando está la época de derretimiento, en vez de que el agua llegue directamente al cauce, se capta en los perimetrales y se vuelven bajo el cortafuga. Entonces, con la información que tenían a ese momento, aproximadamente 2000-2001, 2002, decidieron hacer los pozos Well, que el Well 1 se llama también por ejemplo RE-15, es un pozo que también era de campañas anteriores y la función de estos pozos RE es monitoreo, conocimiento hidrogeológico de la cuenca, en tanto en cantidad como en calidad del agua y la información que se usa hoy día, es para seguir midiendo, porque siguen entregando información sobre cómo funciona el acuífero y cómo funciona el sistema, entonces...</p>
74.	<p>Pero si yo tomo por ejemplo el RE-8 y el RE-10, considerando las características del acuífero, básicamente, o la heterogeneidad donde está emplazado el acuífero, ¿son comparables unos con</p>	<p>: No, justamente son bien diferentes uno de otro, de hecho y mucho de esto es de haber ido entendiendo el sistema y revisando cosas, porque también había una parte que decía, RE-7 era para esto, pero esta cuenca hacia el</p>

N°	SMA (Camila Martínez Encina – Paulina Abarca Cortés y Patricio Walker Huyghe)	Carlos Espinoza Contreras
	otros?	<p>norte en esa dirección tenemos el sistema de glaciares y gran parte de la alimentación de la cuenca viene del glaciar Estrecho y el Amarillo que están en la parte de arriba, entonces el RE-7, es un punto para ver la calidad del agua subterránea que es aportado por ese sistema de glaciares, mientras que los que están hacia el sur, era para ver el sistema sur, los que están al medio de la cuenca, al medio de lo que es el Valle del río del Estrecho, era para ver qué pasaba en cada de la parte central del aluvio. Entonces cada pozo fue construido para conocer y muestrear las aguas de distinto origen, particularmente hoy día, los pozos RE-7, junto con el RE-1 que está también hacia arriba, se toman muestras de agua para isótopos, para ver por ejemplo, la conformación de glaciares y hecho más importante es ver cómo la conformación de glaciares ha ido disminuyendo porque el perimetral al captar las aguas es cada vez menos efecto de glaciares y es más efecto de la nieve que está y cae directamente en la parte baja de los perimetrales, entonces hay estudios de la Universidad de Waterloo, para hacer seguimiento a isótopos de agua y eso era una metodología en el fondo para ver orígenes de agua y otra en particular, era ver cómo con obras, el sistema tiene un cambio en la composición de las aguas, la calidad es otra cosa, aquí es la composición del origen, entonces en la lámina...</p>
75.	Espérese, antes de que continúe, entiendo que en el 25 quinquies, creo que no me equivoco, ¿el RE-14 es el que se toma de referencia no?	: O sea, el RE-14 se usa para caracterizar las aguas, en torno de la zanja cortafuga.
76.	¿Para caracterizar un máximo histórico de sulfato?	: O sea, el RE-14 y el RE-17, pensando que los está el cortafuga, donde están los pozos L4, están justo aguas abajo, no tienen historia previa a la construcción del muro, por tanto ¿cómo se puede caracterizar con los datos de la época anterior? Entonces el 14 y el 17 son pozos que se usan para decir, así era la calidad del agua en estos pozos antes.
77.	Que son los que tienen más datos	: Claro, tienen una historia de información.

N°	SMA (Camila Martínez Encina – Paulina Abarca Cortés y Patricio Walker Huyghe)	Carlos Espinoza Contreras
78.	Una pregunta. ¿Dada la heterogeneidad del acuífero en su calidad, cuál es, digamos, el nivel de confianza de utilizar el pozo RE-14 y el pozo RE-17 para determinar una calidad teórica en el sector del muro?	: Si tú quieres, son los típicos temas de definición de umbrales es tener información antes de la instalación de obras.
79.	Que es la que no existe en ese caso	: Claro, entonces en este momento, hay varios pozos que están ahí, pozos nuevos que se van a construir como monitoreo, el tema es que si los construyo hoy día, cómo puedo decir que la calidad de hoy día es la calidad de línea de base, o sea, es la calidad actual. Pero para dar una información de línea de base, la idea fue referirse a pozos en el entorno. Pero ojo! Si bien es heterogéneo, esto está justo dentro de la zona de mayor mineralización, o sea hidrogeológicamente estos pozos están ubicados dentro de una zona donde el comportamiento... y ahí hay otra cosa, estos pozos los RE, tiene dos pozos asociados, el S y el P, el S es por somero, que mira la primera parte del acuífero el aluvial y los P en general, están mirando el profundo y digo en general, porque una vez que se construyeron y se han ido siguiendo, hay unos pozos del P que también tiene una parte en el aluvial, entonces hay diluciones de agua, entonces este pozo puede ser aguas más diluidas de lo que naturalmente son las aguas más profundas, pero se han considerado en el fondo, desde un punto de vista de calidad y particularmente las aguas del pozo P en el fondo, caracterizan las aguas más profundas y cuando uno mira datos antes del 2009, lo que está mirando es la calidad pre proyecto y no es teórico, es una interpolación técnica, tengo datos acá y acá dentro de un rango de un kilómetro que técnicamente son similares, geológicamente también, entonces la diferencia es un punto medio, son calidades que uno pudiera pensar que son las tales (54:28). Y ojo!, de hecho las líneas L1 y L4 por ejemplo, si tu miras los 6 pozos, las líneas L1 que están hacia el norte y sur, tienen calidades de agua de derretimiento puro, las centrales son justamente consistentes con esto. Hay una variabilidad, una heterogeneidad pero que sigue de alguna

N°	SMA (Camila Martínez Encina – Paulina Abarca Cortés y Patricio Walker Huyghe)	Carlos Espinoza Contreras
		manera el patrón de la cuenca y son también patrones de funcionamiento de definición de la cuenca, el eje de la cuenca, es el que tiene en profundidad las aguas de mayor concentración. Ahora, estos son los pozos que están disponibles, uno podría inferir teóricamente, concentraciones más bajas, más altas todavía, lo que uno podría hacer por ejemplo con clínicas por ejemplo operar hoy día pozos en sectores más alejados y buscar dónde está el agua más concentrada, pero aquí se prefirió utilizar estos pozos que tenían información y caracterizar esa condición preliminar en el fondo, sabiendo que hay inferencias, que hay heterogeneidad, pero hay también cierta consistencia en donde se ubican los sectores de mayor mineralización.

CSG: Una pregunta...

SMA: Al final.

CGS: Es que sino no le vamos a entender, es solamente para entender algunas cosas...

SMA: ¿Como cuáles?

CGS: Por ejemplo a cómo se hizo, porque estos pozos se hicieron el 2009...

CEC: No, no, no estos pozos son de 1990 y algo.

CGS: Y por qué la Línea de Base, es distinta a...

SMA: Pero esa es una pregunta, no es una precisión.

CGS: No, pero eso es lo que quiero saber.

SMA: Déjeme continuar con las preguntas y al final puede hacer las precisiones, porque estamos recién en la mitad, menos de la mitad.

CGS: Se va a perder la información.

SMA: Bueno, esté pendiente a lo que se va a preguntar.

N°	SMA (Camila Martínez Encina – Paulina Abarca Cortés y Patricio Walker Huyghe)	Carlos Espinoza Contreras
80.	Mi pregunta, es en el sentido sobre si los pozos RE-14 y RE-17 son indicativos del sector mineralizado, entonces según	: Es una condición natural de largo plazo de estabilización. Lo otro que hay con eso, es que cuando se hace la excavación masiva

N°	SMA (Camila Martínez Encina – Paulina Abarca Cortés y Patricio Walker Huyghe)	Carlos Espinoza Contreras
	<p>su análisis, es razonable, para hacer una aproximación de que la calidad del agua en el sector central del muro cortafuga, está situada en el mismo rango que RE-17 y RE-14.</p>	<p>para construir esta zanja cortafuga, para hacer esta obra, por un lado se excava este sistema, hay materiales que quedan expuestos, hay un material intermedio que se llama glaciar Till, químicamente es una ferricrete, un material que expuesto con el oxígeno cambia también su calidad. Se bombea agua para poder bajar los niveles de agua en esta zanja metacomprimida y todo eso hace que, hoy día por ejemplo, si tus los miras hoy, el pozo 14 y pozo 17, están con bastante variabilidad, porque en el fondo hubo mucho cambio, es como una herida, durante la construcción del cortafuga se alteran estos entornos, para poder bombearlos y hacer una serie de obras de construcción. Entonces hoy día por ejemplo, el RE-14 y 17, están más altos de lo que estaban en la época pre construcción , pero si uno mira los registros, empiezan paulatinamente a volver a una condición de más estabilidad , probablemente van a pasar un par de años antes de que se estabilicen, porque el sistema tiene varios cambios, por un lado está el cortafuga, por otro lado, los canales perimetrales le han bajado la cantidad de agua que antes recargaba y diluía estas aguas, entonces a lo que se apostó es que el RE-14 y RE-17, los datos históricos hasta el 2009, representan una condición de largo plazo a la que uno podría apuntar, pero particularmente hoy día, uno ve los datos de concentración de estos pozos y están con una alta variabilidad y es producto del acomodo que el sistema aún está teniendo por toda la intervención que se hizo en esta zona.</p>
81.	<p>Entonces, se toma esta información y se lleva prácticamente para actualizar, también, actualizar la información en el 25 quinquies, porque se están tomando estos pozos de referencia en ese procedimiento, que ya salió aprobado por Comisión..</p>	-

N°	SMA (Camila Martínez Encina – Paulina Abarca Cortés y Patricio Walker Huyghe)	Carlos Espinoza Contreras
82.	Entonces, la misma construcción del muro cortafuga, que está llamada a independizar el comportamiento aguas arriba y aguas abajo, generó una perturbación, digamos puntual, que se está sintiendo aguas abajo.	: Sí y aguas arriba y aguas abajo, si bien son efectos locales, no es que esto se haya expandido en otra dirección, sino que lo que uno llama efectos locales, porque el sistema, si uno sigue un poquito aguas abajo, están los pozos BT, los pozos BT son pozos surgentes. El sistema, en la parte más...aquí están los pozos, BT-1, BT-2 y BT-3, son sistemas surgentes, entonces un sistema surgente donde termina esta zona de congelamiento, el agua surge, entonces esta zona actúa como una especie de barrera hidráulica natural, o sea, el agua ascendiente independiza lo que está pasando arriba. Y en la zona por ejemplo, del RE-17, aparte del cortafuga, antes el agua que venía del derretimiento de glaciares y de nieve, por ejemplo, se iban por el río y actuaban como recarga del pozo RE-17, hoy día, el canal perimetral descarga el agua justo después, o sea hoy el pozo 17, tiene menos capacidad de ser diluido como antes lo hacía, porque hay menos aportantes (01:00:08) , entonces en el largo plazo va alcanzar nuevamente un nivel de estabilidad, pero hoy día está con perturbaciones que tienen que ver con las obras que se realizaron, indirectamente.
83.	Entonces se espera que RE-17, producto de las obras de desvío vaya aumentando sus concentraciones en el tiempo, porque no va a estar siendo diluido por los aportes que antes llegaban.	: Se espera que se estabilice, porque ojo! Los aportes que van a RE-17, hay una cuenca aportante local que va a seguir llegando y va a seguir produciendo una recarga, entonces se espera que en el mediano plazo se estabilice, probablemente en un valor que va a dominar el flujo profundo, entonces van a quedar los niveles más altos de las concentraciones históricas, que es un poco el umbral que se planteó. Déjenme mostrarles el RE-17, el RE-14, en la lámina 23, porque va de la mano con lo que acabamos de hablar, por eso es que quiero aprovechar de mostrarles esas figuras. La lámina 23, es una figura que muestra los niveles de agua en el pozo 14 y en este caso, están graficados en el pozo somero y en el pozo profundo, entonces los niveles de agua, esos están en profundidad, están en el fondo desde arriba a qué profundidad se

N°	SMA (Camila Martínez Encina – Paulina Abarca Cortés y Patricio Walker Huyghe)	Carlos Espinoza Contreras
		<p>encuentran los niveles de agua, entonces en la época pre proyecto, los niveles de agua estaban en esta zona cerca de 3 metros en promedio, pero hay fluctuaciones y de hecho los niveles más altos, los que están más cerca del 0, están en la época de verano, porque en verano es cuando se estaban derritiendo, el agua llegaba, se metía y los niveles de agua estaban más altos y deja ver esa recarga y los niveles empiezan a bajar porque el sistema acuífero va moviendo el agua. Se construye el cortafuga, de hecho tiene unos niveles que están 30 metros más profundos en la mitad de la construcción, esta indicación por ejemplo...yo no estuve en terreno para decir, esto fue así, pero este un pozo que probablemente lo que hicieron fue meter una bomba para usarlo como pozo de bombeo, pozo de drenaje del área, que ya están bajos. Después se recuperan, pero se recuperan hoy día, más bajo. Esos están arriba del cortafuga; ¿por qué están más bajos? Porque los canales perimetrales están operando y están impidiendo la entrada del agua de recarga...</p>
84.	¿Esto es vacío de información no?	<p>: Sí, hay un sector en que los datos no están, particularmente de este pozo. Entonces, los niveles de agua se han ido recuperando y si uno ve los niveles de agua, se recuperan en una posición más baja porque arriba hay menos agua, porque ya, en los canales perimetrales el agua de no contacto y la descarga abajo.</p> <p>En la lámina 24, está el pozo Well 1, es el mismo tipo de comportamiento que está al lado del 14, aquí la diferencia está entre los niveles de agua profundo y someros, ahí está la diferencia, este sistema en que el acuífero es más profundo tiene más presión que el somero, el agua tiende a levantarse, a salir.</p> <p>En la lámina 26, ahí hay varias láminas más con todos los pozos, pero para la pregunta que me hicieron, en la 26 por ejemplo, está el pozo RE-17, éste está ubicado justo abajo del cortafuga y tenemos que el nivel 0 está acá arriba, entonces este un pozo que, tal como</p>

N°	SMA (Camila Martínez Encina – Paulina Abarca Cortés y Patricio Walker Huyghe)	Carlos Espinoza Contreras
		<p>les mencionaba, esta era una zona de afloramiento, los niveles de agua en verano están prácticamente que al tope del terreno y en invierno bajan, nuevamente en verano...entonces en la época de derretimiento este un sistema que tiene variaciones estacionales. Se construye el cortafuga, aquí los niveles no bajan, este pozo no fue usado para bombeo probablemente, pero posterior a la detención y posterior a la construcción del cortafuga, los niveles ya están yo creo que 5 metros más bajos y eso está ubicado bajo el cortafuga, o sea el agua que antes pasaba a través de...subterráneamente por el cortafuga, hoy día con el cortafuga ya no está y el agua va hacia la cámara de contención y el sistema baja su nivel, entonces hay menos agua. Lo que entonces ha pasado es que el río está apareciendo más abajo y por eso por ejemplo, en NE-5 es un punto que hoy día, casi no tiene caudal o tiene muy poco caudal y hay un punto que está más abajo, que es el punto NE-6, que va a ser en el futuro el inicio del río Estrecho. Entonces los niveles que uno mira en el fondo van de la mano, con cómo el sistema, en el fondo ha ido funcionando.</p>
85.	<p>Claro, eso tomando información de...o sea complementando información de antes con información de hoy, cierto, para ir viendo una tendencia en pozos que han sido continuamente monitoreados. Claro, porque RE-14 tiene cierta información de años, lo mismo Well 1, L4 empiezan en enero, RE-17 es el único que tiene datos más actualizados...NEV-3 también pero está harto más lejos.</p>	<p>: Exacto. (En relación a RE-17): Tiene datos continuos. Exacto, ya pero ojo! a ver en aguas subterráneas, Patricio también lo conoce, generalmente uno nunca tiene toda la información que quiere, de hecho si uno quisiera conocer un sistema subterráneo completo, lo destruye, entonces...</p>
86.	<p>Eso era lo que le iba a preguntar...</p>	<p>: Siempre hay, es que es un área más compleja de revisar, es que la información siempre va a ser limitada.</p>
87.	<p>Ya me acordé lo que le iba a preguntar, con qué cantidad, sería suficiente armar una línea de base con respecto a aguas subterráneas de manera general o precisamente considerando las aguas subterráneas que es un recurso quizás</p>	<p>: Ya, primero voy a hablar en términos bien genéricos, en un Estudio de Impacto Ambiental, en la parte de hidrogeología, tienes que caracterizar un sistema, en el fondo parte de la geología, parte de elementos indirectos para decir, ya yo</p>

N°	SMA (Camila Martínez Encina – Paulina Abarca Cortés y Patricio Walker Huyghe)	Carlos Espinoza Contreras
	<p>más complejo de muestrear o cómo se consideraría suficiente para que sea representativa una línea de base de aguas subterráneas, tomando como referencia la del proyecto en particular. Eso es básicamente hacer el cotejo entre lo que sería ideal, versus lo que existe y cómo se han ido monitoreando y lo que implica tener estos vacíos de información en el tiempo.</p>	<p>necesito conocer la calidad de las aguas, los niveles en ciertos puntos y defines construcción de pozos, ya y entonces en función de qué tan compleja es la geología es la cantidad de información mínima para caracterizarlo, para describirlo. Si uno mira la cantidad de información que el proyecto tenía al año 2005, en cantidad de puntos, porque a esa época habían muchos puntos con niveles, pocos con información, era suficiente para caracterizar, probablemente al año 2006 la condición existente en el área, aquí están los niveles de agua.</p>
88.	<p>Claro, es que hay pozos que tienen un dato, otros tienen dos datos...no en los antiguos. Eso era lo que preguntaba. ¿Cómo se construye una línea de base que sea significativa, que sea representativa del sector y del acuífero FAS y del GR, entonces están estos dos acuíferos y con ciertos datos armo una línea de base de aguas subterráneas, cierto? Ya, pero tengo en algunos muchos datos, otros pocos datos, otros un dato, otros dos y tengo vacíos de información, entonces que me dé su opinión con respecto a la línea de base del proyecto.</p>	<p>: Al año 2000....Ahhh esos, orientado a esos. Lo que pasa es que, a ver... ¿Si miramos el proyecto hoy día?</p>
89.	<p>No, antes. En la evaluación ambiental.</p>	<p>: Al 2006, en general la información hidrogeológica que había disponible era la mayoría de los pozos RE que estaban ahí, probablemente en cantidad, en calidad habían pocos datos, hay pozos que tienen datos antes del 2005 pero muchos de ellos, me da la impresión según lo que contamos, parten el 2005 o 2006, probablemente contaban con un año de información al momento del cierre del proyecto. En general, la información que había en los pozos RE y de cómo es el sistema somero y profundo, era suficiente para ver que habían dos sistemas bien diferentes desde un punto de vista de cantidad y de calidad. De hecho si uno mira particularmente los antecedentes de la Adenda 2, de hidrogeología, que fueron desarrollados por la consultora Golder, conceptualmente cuando ellos hablan de los</p>

N°	SMA (Camila Martínez Encina – Paulina Abarca Cortés y Patricio Walker Huyghe)	Carlos Espinoza Contreras
		<p>sistemas acuíferos que existen, si uno los mira hoy día no hay una gran variación, o sea los sistemas, la unidad hidrogeológica que existían o que ellos caracterizaron, son las que hoy día hay. Por tanto, como caracterización no estuvieron muy lejos al decir, este es el sistema y tienen calidad natural más concentrada por ejemplo este sistema inferior y también conocían estas ferricretas y este material intermedio que tenía ciertas características geológicas, por tanto al año 2005 había información, no tanta como hay hoy día, pero había información en que el modelo conceptual desde un punto de hidrogeológico para caracterizar una línea de base, lo primero que uno hace es armar un modelo conceptual para saber cómo funciona el sistema y cómo juego con la información, de distinto origen, armar una película de cómo funciona esto.</p>
90.	<p>Claro, porque el superficial funciona básicamente con más años de datos, más años tengo mejores datos y puedo representar años secos, años húmedos, entonces puedo tener una mejor representación de...</p>	<p>Correcto, en cantidad de información.</p>
91.	<p>Claro, en cantidad de información que sea más representativa, en representar la realidad básicamente.</p>	<p>Claro... Exacto, en napas subterráneas...</p>
92.	<p>O sea, modelando en base a criterios no reales.</p>	<p>La hidrogeología también es real, lo que pasa es que la información es más escasa y es más indirecta. Entonces en sistemas geológicos profundos muchas veces con uno o dos datos uno dice ya, conozco el sistema porque en ese sistema profundo, la recarga se demora 20 años en ocurrir, por lo tanto lo que yo estoy viendo hoy día es lo que ha pasado en los últimos 20, 30, 50 años. Particularmente acá, y lo vemos con algunos pozos muy someros, la dinámica es de hidrogeología, o sea se requiere información tanta como desde el punto de vista hidrogeológico, como para entender los sistemas más someros. Entonces ¿a dónde voy con esto? es que el modelo conceptual de la zona del río Estrecho que se usó el 2005 hay una parte que es hidrogeológica, hay una parte que es</p>

N°	SMA (Camila Martínez Encina – Paulina Abarca Cortés y Patricio Walker Huyghe)	Carlos Espinoza Contreras
		hidrológica también hecha por Golder, pero aquí el sistema no se puede desarmar, no es como en otros proyectos que uno puede decir aquí tengo aguas subterráneas, aquí tengo aguas superficiales...
93.	Están conectadas...	Están conectadas. Entonces ahí es donde si bien hay información que es más corta, cuando tú juntas y ves la forma en que esto se conecta se pueden hacer inferencias de la relación entre un sistema y otro e ir rellenando la información, rellenándola en el sentido de conceptualmente ir integrando la información, para por ejemplo después llegar a un modelo numérico del sistema que es una manera de integrar después la información que tiene distintos niveles de extensión temporal por ejemplo, pero que siempre son así, o sea siempre van a haber cosas que son pequeñas o que son más largas , pero en aquellas cosas que son común el modelo conceptual permite desarrollar una herramienta de análisis que permite después extender la información a un ámbito temporal más grande. Entonces si miramos Pascua Lama en el año 2005 para lo que se conocía, desde el punto de vista cantidad hoy día es lo mismo, es decir el sistema no es muy diferente desde el punto de vista de todo lo que conocemos ahora...
94.	En cantidad...	En cantidad. En calidad efectivamente hay mucha más información, y yo diría que la información en un proyecto Greenfield o proyecto nuevo, probablemente entre el 2005 y el 2009 hay más información, de hecho el sistema se comporta de manera diferente y eso es parte del 25 quinquies, pero antes de intervenirlo, antes de construir las obras habían cosas que no necesariamente se iban a conocer por más que uno siguiera estudiando 20 años el sistema. Entonces hoy día por ejemplo, sí hay producto de las construcciones de obras, cambios que permiten entender el sistema de una manera en el fondo es propia de tener un sistema con menos recarga, la obra, en este caso la zanja, te da más información, tú puedes entender cosas con más detalle. Pero

N°	SMA (Camila Martínez Encina – Paulina Abarca Cortés y Patricio Walker Huyghe)	Carlos Espinoza Contreras
		antes de construirlas, tú podrías haber seguido midiendo, uno podría haber seguido midiendo años y haber igual encontrado ciertas cosas dentro de la época de construcción. Ahora, muchos de esos elementos uno puede en el diseño de las obras de manejo igual, incorporar esas incertidumbres y ahí están los criterios de diseño en el fondo, de dimensionamiento de obras y otros elementos como para dar cuenta de la... de estos elementos que aparecen posteriormente y que son incorporados en modificaciones a los proyectos, por lo tanto uno sí puede hacer una línea de base con información más reducida, pero requiere un nivel de análisis más completo.
95.	Puedo actuar con supuestos más conservadores...	Puedo actuar con supuestos más conservadores sí, exactamente. En lo que son los diseños y el tema de manejo después de las obras.
96.	Ya, y le hago una pregunta. Considerando, los datos de línea base, considerando que se actualizó la información, con los monitoreos que vimos, principalmente el RE-14 y RE-17 que son los que registran mayor información o más continua...	No, o sea, el RE-1 todos los pozos...
97.	Todos los RE...	Están algunos solamente, pero todos los pozos RE se han mantenido y tienen información histórica, lo que pasa es que en estos documentos particularmente están, modelan con cierta...
98.	Hay algunos...	: Hay algunos, pero en las bases de datos que se han entregado y está toda la información de dentro de los pozos. Hay mucha información, que hoy día eso es parte de nuestro trabajo analizarla...
99.	No todos tienen compromisos de monitoreo, de reporte...	: Exacto, por eso puede, claro...
100.	Yo le quiero hacer una pregunta, básicamente con respecto a la línea 4. Empieza a tener datos desde enero de 2013 en adelante. Enero, febrero...	: Sí...

N°	SMA (Camila Martínez Encina – Paulina Abarca Cortés y Patricio Walker Huyghe)	Carlos Espinoza Contreras
101.	Desde esa fecha en adelante, coincidente con los procesos de fiscalización de la superintendencia empiezan a generarse actividades, incluso puede ser después de febrero. ¿Qué hago yo con este vacío de información en el L4, si es que justo acá me coincide con una fecha de pre-stripping? ¿Cómo yo monitoreo acá cómo estaba funcionando el muro si tenía proe stripping que podía eventualmente contactar agua? ¿Cómo yo tomo acciones eventuales con estos vacíos de información?	: ¿Eso 2009 hacia atrás?
102.	Sí. No, pero los datos son 2013.	Correcto, sí...
103.	Claro, entonces pre stripping empieza en mayo de 2012 se finaliza... a no es que yo estoy... empieza aquí mayo 2012 y termina en diciembre de 2012, los paraliza SERNAGEOMIN, entonces en este proceso que no tengo datos ¿Cómo puedo tomar acciones positivas, cómo tomar acciones o verificar el funcionamiento si no estoy monitoreando?	Claro, si no tienes datos no puedes tomar acciones. Ahora de nuevo, mi entendimiento del sistema y de haber leído los argumentos técnicos es que el sistema de L4 particularmente, esta línea de contingencia, el objetivo es hacerse cargo de las contingencias, consideradas las filtraciones del botadero. Pero principalmente el botadero hoy día tiene un porcentaje de construcción menor, los pozos que están cerca del botadero no han mostrado ningún cambio en calidad, lo que significa que no hay una pluma. Estamos hablando ya aguas arriba.
104.	Aguas arriba...	Claro, por lo tanto lo que está ocurriendo dentro, en las cercanías de la zona de la zanja...
105.	Claro, pero yo entiendo que este sistema es redundante, cierto, tengo las líneas 1, los pozos de monitoreo aguas arriba, verifico cómo está funcionando, o cómo hubiese estado funcionando el comportamiento de la calidad de las aguas, y también cantidad de las aguas. En esas fechas con esos pozos aguas arriba. Después pasan al muro, eventualmente las que filtran pasan al muro. Después si no, tengo las líneas 4, que es contingencia, de la línea 4 no tengo datos, en esas fechas...	Correcto.

N°	SMA (Camila Martínez Encina – Paulina Abarca Cortés y Patricio Walker Huyghe)	Carlos Espinoza Contreras
106.	Y después tengo un RE-17 que sí tiene datos, entiendo. Y después vienen los BT-1, BT-2 y BT-3.	Ya, el punto que quiero hacer es que, en vez de...
107.	Mi pregunta es si mi compromiso ambiental va asociado a un pozo que es la línea 4, ¿me sirve tener las informaciones de los otros pozos del RE-17 para efectos de verificar si es que...?	De todas maneras, o sea toda la información es útil...
108.	¿Son comparables? ¿Son extrapolables uno con otro?	No son traspasables, no es que esta calidad del RE 17, porque incluso la del BT-1 por ejemplo no tiene nada que ver con la calidad de las líneas L4. BT-1 tiene calidad prístina que viene de la quebrada de La Olla. Tienen distintos orígenes. Mi punto es que la línea de pozos L4 por ejemplo, lo que hoy día uno está viendo en esa línea no son filtraciones de aguas de contacto, lo que está viendo es los cambios de la calidad del agua en ese sector post construcción de la obra y post construcción del sistema de canales perimetrales que en el fondo deja de haber una recarga, deja ver una dilución...
109.	O sea el mismo proyecto genera una intervención en el sector de emplazamiento que afecta o que altera las condiciones mineralógicas de la zona...	: Exactamente, por lo tanto, desde el punto de vista técnico eso es, uno mira la serie de pozos y no es que hayan filtraciones de aguas de mala calidad de arriba hacia abajo. Es un impacto local asociado a la construcción de la obra y por lo tanto si uno empieza a bombear por ejemplo esas aguas, va a estar básicamente bombeando agua local que después va a seguir llenándose, esto hay que dejar que se estabilice, parte de esta agua después se va al sistema superficial abajo, son calidades altas pero son cantidades pequeñas, los 15 litros por segundo, los 12 litros por segundo que venían subterráneamente están desviados hacia el sistema de captación de aguas, entonces lo que tenemos en RE-17 es una calidad alta, que viene particularmente, por ejemplo en sulfato, pero los niveles más bajos y la cantidad de agua que está pasando por ahí son mínimas porque provienen básicamente de las recargas locales, o sea no es un agua que vaya a tener una incidencia directa en lo que pasa más abajo. Porque la relación no es

N°	SMA (Camila Martínez Encina – Paulina Abarca Cortés y Patricio Walker Huyghe)	Carlos Espinoza Contreras
		<p>solamente concentraciones, es caudal/concentración. Y es algo que tenemos principalmente, es una cantidad de agua más pequeña porque le quité las fuentes de alimentación. Por eso que el punto acá es que la obra en este caso zanja, más perimetrales, más la devolución de los perimetrales aguas debajo de la línea de pozos L4 al RE-17 hace que esa zona esté desde el punto de vista de calidad relativamente alterada, pero aislada... Pozos BT-3 por ejemplo, pozo que está ubicado varios kilómetros más abajo tiene una calidad que es bastante más baja que la que estamos viendo en el RE-17, creciente incluso antes del 2009 porque hay un efecto de dilución de toda la cuenca que afecta también a estos pozos que están ubicados en los sectores cercanos a la zona de mineralización. Cuando hay menos agua superficial, menos agua de derretimiento, tiene más preponderancia el acuífero inferior que filtra lentamente y va produciendo una calidad de agua en el fondo estas aguas que van aflorando.</p>
110.	<p>Voy a retomar el orden de las preguntas. Con respecto a la construcción del muro, ahora entiendo que por las fechas que usted me indicó no tiene, o sea, su acercamiento a la verificación viene dada por la documentación, pero en relación a esta obra y a su construcción propiamente tal, puede indicarme qué estándares de construcción son los que se utilizan para este tipo de obras? ¿Hay otros proyectos que también tiene este tipo de muros cortafugas? ¿Cuáles son los estándares generales o en base a qué se construyen?</p>	<p>: Mira todas estas empresas tienen estándares primero de diseño, es decir cómo se diseñan estas obras, entonces las empresas que lo diseñan están certificadas, tienen ciertos niveles de conocimiento de estos temas y posteriormente en la fase de construcción, y eso si bien yo no estuve metido en la construcción misma porque no fue parte de mi trabajo, cuando uno mira después todos los reportes que existen, tú te das cuenta de quiénes construyeron y cuáles fueron los criterios que fueron ocupados en cada caso y en cada una de las etapas, porque hay una serie de etapas diversas, hay estándares con los cuales se llama a licitación y se contrata a las empresas que van a hacer la pared moldeada, la inyección de hormigón, empresas que cumplen con un nivel internacionalmente aceptado para este tipo de obras y de la revisión de los antecedentes y también de los antecedentes que fueron presentados a la DGA y de documentos que la DGA ha ido generando el estándar de construcción es el que la DGA acepta en este</p>

N°	SMA (Camila Martínez Encina – Paulina Abarca Cortés y Patricio Walker Huyghe)	Carlos Espinoza Contreras
		<p>tipo de obras en permisos sectoriales al menos todo lo que es el sistema de la zanja el sectorial de la DGA hay un documento del 2012 en que la DGA lo recibe conforme, a ver si lo tengo, no sé si lo recibe conforme, pero es Abril del 2012 y hay una confusión, en la página 48 están las conclusiones de ellos, pero es básicamente un informe técnico del DARH de la DGA región de Atacama del 24 de abril del 2012, en que ellos aparte de ir a terreno, es Patricio Luengo el que estaba yendo a terreno, hacen referencia en el fondo a las obras visitadas que son las obras de manejo de las aguas de contacto y no contacto que están asociadas al expediente de las obras, entonces lo que dicen acá es que las obras asociadas a las obras de manejo del sistema de contacto se encuentran ejecutadas, estoy leyendo la página 48, a cabalidad y sin elementos constructivos aparentes y sin pendientes, pero independiente de esto que es la opinión de la DGA, la pregunta de los estándares, claro la argumentación que está expuesta acá y la que internamente se maneja, cada uno de los elementos que se construyen tiene un certificación, todos los procedimientos de construcción, los procedimientos de término, es por qué por ejemplo se hacen modificaciones en el proceso constructivo que las hay, y de hecho por eso es que la DGA en este tipo de permisos sectoriales tiene los planos originales, por ejemplo y después los planos as-built, de construcción. Entonces acá cuando uno mira toda la información de la zanja cortafuga los estándares son los internacionalmente aceptados y no hay por lo menos en la documentación nada que diga esto no fue construido a cabalidad.</p>
111.	¿Usted sabe que consultor o qué constructor fue el que estuvo a cargo de esta obra?	: Déjame ver. Tengo un par de notas a acá. A ver, Golder esto va a ser a cargo de los diseños, Golder estuvo a cargo de la inspección técnica de las obras, hay unos documentos del año 2009 que tienen que ver con el manejo y regulación de las aguas de contacto que son informes de la consultora Golder y ellos tienen ahí todo el detalle de los documentos internos de Pascua Lama y

N°	SMA (Camila Martínez Encina – Paulina Abarca Cortés y Patricio Walker Huyghe)	Carlos Espinoza Contreras
		también los documentos de las empresas que participaron en la construcción de cada etapa, porque son varias empresas distintas las que hacen cada una de las etapas, claro.
112.	¿Nos puede indicar cuáles son cada una de las etapas de construcción de este muro en particular?	: A ver. En resumen. La página 16 y 17, hay una figura que muestra un corte de una zona de la zanja cortafuga, claro es que no lo llamen muro, siempre ocupamos la palabra muro, muro hablan siempre hacia arriba, entonces la zanja en esta caso es una excavación de la zanja, durante la excavación y sobre todo acá los niveles de agua estaban bastante someros, porque es la zona de afloramiento para poder hacer ese...
113.	¿Y la zanja llega hasta qué ...?	: Por lo menos 20 metros o más de profundidad... desde el terreno.
114.	¿Pero eso hasta el glaciar o es hasta la roca fracturada...?	: Es que, después hay una excavación que es la pared moldeada, esa llega hasta la roca competente y esa roca competente...
115.	Ya entonces tengo zanja...	: Tenemos zanja, pared moldeada y después cortina de inyección inferior.
116.	Entiendo que la profundidad no es lineal, que tiene que ser... tiene como una estructura así (irregular).	: Lámina 18, justamente adelantando un poco las preguntas traje algunas figuras....
117.	Lo que se indica en los informes es que la altura máxima que alcanza entiendo que es por la, que no todo el muro o no toda la zanja tiene la misma altura o profundidad básicamente, o sea puede haber que en algunos lugares tenga la zanja 20 metros y en otros 30 y en otros 60, esa es la diferencia según la estructura...siguiendo la capa geológica del sector.	: Claro tiene que ver con que cuando se identifica esa zona como la mejor zona, la zona más adecuada desde el punto de vista de global, porque es la zona de angostamiento, las aguas suben acá, por lo tanto si yo construyo acá un muro voy a captar estas aguas antes de que salgan superficiales, si lo construyo más abajo va a haber aguas superficiales, entonces voy a estar recibiendo aguas que van a estar llenando esa zanja, si lo construyo antes, tengo básicamente aguas subterráneas. Entonces la construcción se hace una primera zanja, que cae material, después se va haciendo la pared moldeada que es una mezcla de hormigón, bentonita, una serie de cosas que es como de 80 metros, centímetros de espesor y eso se va haciendo hasta llegar a una roca que se considere competente y cómo es esa definición, es que parte de estos pozos que están construidos desde el punto de visto hidrogeológico para mirada más

N°	SMA (Camila Martínez Encina – Paulina Abarca Cortés y Patricio Walker Huyghe)	Carlos Espinoza Contreras
		<p>amplia, la geotecnia de estos proyectos se usa mucho geofísica que es más bien indirecta dentro de estos sistemas, se construyen sondajes, pero ahora geotécnicos, sondajes de pequeño diámetro que básicamente lo hacen para poder identificar dónde empieza la roca competente. Y cómo hacen eso, básicamente van perforando y van haciendo pruebas en que meten agua y si la roca está fracturada el agua se mete a la formación y por lo tanto da una permeabilidad. Hay un momento dado en que esta perforación alcanza un sector donde se le mete el agua, siendo que el agua no entra a la formación porque la roca es competente, entonces hay estándares que estas personas cumplen, que son internacionalmente, ellos hablan del Lugeon que es la cantidad de agua que ellas aceptan cuando se mete agua en estas formaciones, entonces bajo la media del Lugeon la roca es de buena calidad y por lo tanto hay un estándar de hasta dónde perforan para hacer esta pared moldeada y más allá de eso lo que hacen es inyectar hormigón para sellar fracturas que puedan haber del entorno, porque pueden haber zonas que yo pinché que eran buenas pero se utilizan estas mismas perforaciones u otras cercanas para inyectar hormigón e ir cerrando el sistema con esta cortina de inyección que está por debajo y con eso la idea es ir sellando hasta un nivel tal que el sistema quede sellado. Queda sellado, no queda estanco, este es un sistema natural que en el fondo puede tener filtraciones, que en el fondo puede tener un grado de permeabilidad, para eso están los pozos de monitoreo de las partes bajas, para eso también hay digamos los pozos de alivio que lo que hacen es mantener niveles más bajos de tal manera que el nivel de aguas abajo sea más alto que el de aguas arriba entonces eso se llama el gradiente inverso que permite que si hubiese algún grado de permeabilidad el agua no puede ir para allá porque la presión la manda para el otro lado. Entonces son todos elementos de diseño adicionales.</p>

N°	SMA (Camila Martínez Encina – Paulina Abarca Cortés y Patricio Walker Huyghe)	Carlos Espinoza Contreras
118.	¿Y esta zanja funciona con esa inversión de gradiente?	: La operación misma, cómo opera a largo plazo, si por ejemplo, y ese es un tema de algunos proyectos, la línea L1 y L2 operan no sólo para captar agua de contacto sino que también operan para mantener un nivel cerca de los pozos de alivio menores que tales, ese nivel de detalle de este plan de manejo de aguas no estoy seguro que lo tenga expresado así, lo que sí veo es que los pozos de alivio al estar hechos y construidos de cierta forma fueron pensados para mantener los niveles aguas arriba en una posición que probablemente sí es más baja que la posición de los pozos L4 en el fondo, los pozos que están ubicados aguas abajo, no he visto de manera explícita que se usen de esa manera o que hayan sido diseñados de esa manera. Pero lo más probable es que fue así, porque por otra razón no habrían puesto estos pozos de alivio cortados a la cota en que están. Pero no es algo explícito del diseño, pero sí es un elemento que dentro del plan de manejo de aguas por ejemplo uno puede exigir y hacer que los pozos de alivio estén siempre funcionando de tal manera que también el gradiente inverso ocurra, y con eso el muro aparte de estar construido en las condiciones adecuadas en el fondo, técnicamente las correctas, este otro elemento le da una seguridad adicional de no afectación.
119.	Le hago otras preguntas, hoy en día ya está todo construido entonces considerando la información que está en el expediente de la DGA regional, DGA nacional, los informes que acompañó la empresa, los medios de verificación asociados a los monitoreos que algunos no están de ciertas líneas como la línea 4, considerando los estándares de construcción de la obra propiamente tal usted indica que las obras, considerando la envergadura de las obras tienen certificaciones asociadas a su construcción. ¿Esas certificaciones vienen dadas por los informes QA/QC que dan cuenta de esa construcción, en esos debiese estar reflejada esa información?	: Correcto, y eso es lo que generalmente la DGA pide generalmente en los informes de los as-built de sectoriales. Porque en la parte ambiental, verifica una obra para que ambientalmente cumpla un objetivo, desde el punto de vista sectorial esa obra en el fondo tiene que ser diseñada y aprobada en el fondo para que ese objetivo quede satisfecho con el diseño que presenta a nivel de ingeniería de detalle, pero también que la construcción siga esos estándares, idealmente que los mejore y de hecho hay un par de elementos, tú hablas de que por ejemplo la pared moldeada tiene ciertas profundidades, en el diseño original aparentemente habían diseños diferentes que en función de los estudios específicos se pueden ir viendo que son las con menos o

N°	SMA (Camila Martínez Encina – Paulina Abarca Cortés y Patricio Walker Huyghe)	Carlos Espinoza Contreras
		más profundidad porque el estándar con la nueva construcción dice mire acá la roca ya es competente y eso es lo que la DGA...
120.	Perdón, puede ser que la roca competente en este sector esté a la altura y la otra esté acá	: Exacto. Y eso es lo que va definiendo, exacto
121.	Perdón respecto a lo mismo, hay una pared moldeada y otra con inyección ¿la pared moldeada llega hasta la roca fraccionada y las de inyección son las que sellan la fractura? ¿O la pared moldeada llega hasta la roca competente y la de inyección sella la fractura?	: Mira, hay dos lecturas en todo este tema, están los geólogos y los geotécnicos, que tienen la definición de impermeabilidad, 10 a la menos 5 centímetros por segundo, finalmente son todos criterios geotécnicos, entonces la pared moldeada llega hasta donde los geotécnicos hablan de una roca competente desde el punto de vista geotécnico. Eso no significa que no esté fracturada, probablemente tiene una admisión mínima y el resto de la roca donde hacen la inyección, y la inyección es la que finalmente llega hasta lo que podríamos entender como una roca competente desde el punto de vista de permeabilidad, podríamos decir prácticamente nula. Pero acá empezamos a meternos en estos ámbitos de qué es lo competente o no. En la geotecnia está definido por un criterio numérico, entonces a tu pregunta la pared moldeada llega hasta los niveles que los geotécnicos definen que la pared moldeada es la solución más adecuada, no significa que peguen en la roca madre, de cero permeabilidad, porque no tendría sentido entonces hacer inyección porque no lo podrías inyectar en roca sin fractura. Entonces el resto donde hay un nivel de fracturamiento que está bajo un cierto corte de permeabilidad es donde se inyecta y se sella el sistema.
122.	O sea si es que eventualmente hubiese llegado a la roca competente, más que eso como medida	: Ya está cerrado ya y ojo que están los pozos de alivio
123.	¿Salvo que sólo en esas secciones donde se genera la B y C donde está el muro la eventualidad sería extenderlo a la A y B respectivamente?	: Es que A y B son sistemas transversales más arriba y más abajo ¿tal vez piensas en hacer otros muros más?
124.	Claro, esa es la pregunta si es que eventualmente, porque la RCA deja un compromiso asociado a que eventualmente si es que los monitoreos	: Primero desde el punto de vista de profundizar un muro, un muro profundizarlo es básicamente construir otro en otra parte. No podrías abrir por un lado y meterle por

N°	SMA (Camila Martínez Encina – Paulina Abarca Cortés y Patricio Walker Huyghe)	Carlos Espinoza Contreras
	de calidad aguas abajo indicasen algo, todo esto hipotéticamente, si es que llegasen a indicar algo dice, el titular deberá profundizar la zanja cortafuga en el caso en que se detecte la modificación en la calidad de los acuíferos, no indica cual es tampoco. Con respecto a eso hipotéticamente se llega a la roca competente a nivel de geotecnia o de geología, cualquiera de las dos, si es que eventualmente esto no funciona y doy cuenta de que no funciona por ejemplo en otros casos que ha pasado, en que se quedaron cortos con informes que no llegaban, que eventualmente ocurre eso. ¿La opción sería a nivel de profundizar, sería ampliar el muro a cada sección u optar por un sistema más estándar?	debajo para profundizarlo, entonces desde el punto de vista técnico.
125.	Sería ensancharlo	: No es corregirlo arriba, es corregirlo en profundidad
126.	Claro, es abajo, porque entiendo que la base del muro son 60 metros, en la profundidad, y en la superficie son 350	: Correcto.
127.	Entonces es un trapecio básicamente	: Claro, lo que pasa es ¿por qué tiene esa forma?
128.	Sería eventualmente ensanchar la base	: Por ejemplo llegas para abajo, pero para eso tendrías que llegar por lo lados, sería un nuevo muro, pero ojo, por qué tiene esa forma, porque es consistente con cómo se producía el alzamiento de agua que se detectó, se detectó que el agua subía para producir el río, por lo tanto cuando lo sello con este trapecio que tú señalas son las partes por las cuales el agua naturalmente escurría, son las zonas que está contenida por una zona de baja permeabilidad. Por lo tanto el muro lo que sigue es precisamente esta zona de baja permeabilidad. Por lo tanto profundizar este muro no garantizaría obtener más impermeabilidad que el muro actual. Ahora es que ojo, este muro es dependiente de cuan impermeable sea, ¿cuál es la garantía de reducción de flujos a través de él? los pozos de alivio, porque ...
129.	Que está más arriba	: Que está justo pegadito más arriba. Si está solamente el muro y no hay pozo de alivio, por un lado el agua tendería a subir y se

N°	SMA (Camila Martínez Encina – Paulina Abarca Cortés y Patricio Walker Huyghe)	Carlos Espinoza Contreras
		<p>levantaría por arriba y saldría en el fondo como agua superficial, a medida que va subiendo el nivel de agua, el agua va agarrando presión y por lo tanto fallas que pueden haber en el muro en la parte exterior esa presión va a hacer que esa agua pase a través de ella. Pero ¿cómo evito que independientemente que haya o no haya fracturas el agua no se vaya por esas fracturas? Le pongo fracturas propias que eso es un pozo de alivio. Son perforaciones que están conectadas verticalmente en toda la vertical, que son más grandes que cualquier fractura, son más permeables, por lo tanto el agua si va a tener que irse por una fractura, meterse ahí para poder pasar, lo que va a pasar</p>
130.	Va a buscar ese camino	<p>: Por lo tanto lo que tenemos ahí es un sistema de drenaje vertical que básicamente y ahí está el nombre, actúa como un sistema de alivio de la cortina, entonces la cortina no tiene que ser impermeable porque la impermeabilidad del conjunto está dada por los pozos de alivio anteriores que hacen que si viene una fractura acá, para que esa fractura se active tendría haber suficiente presión y para que haya suficiente presión si esos pozos de alivio no estuvieran la perderían, con los pozos de alivio existiendo el agua sale, si estos pozos estuvieran tapados el agua no podría salir y saldría bajo presión, pero lo que hacen ahora es que el agua se va hacia el sistema de captación, por lo tanto el agua se va caminando. O sea la filtración no se podría dar en el fondo por básicamente por un tema el agua tiene otros caminos para poder irse en el fondo dados por el sistema.</p>
131.	Entonces el sistema crea una condición mejor para que el agua sea más atractiva que la situación natural.	<p>: Exactamente, más atractiva y el sistema tiene redundancias, no es que el muro cien por ciento sea la base del sistema, no son los pozos de alivio, no son las líneas L2, L3, por ejemplo, es el sistema funcionando en su totalidad el que garantiza hacia abajo la no concurrencia de eventuales filtraciones. Por eso que en criterio de diseño no se basan en hacer pruebas de estanqueidad, por ejemplo</p>

N°	SMA (Camila Martínez Encina – Paulina Abarca Cortés y Patricio Walker Huyghe)	Carlos Espinoza Contreras
		<p>uno tiene un neumático que se pincha y uno mete agua y se abre, acá hay una filtración, acá no podemos hacer una prueba de este estilo, porque en el pasado se han planteado hacer pruebas con isótopos, con trazadores para poder hacer pruebas de estanqueidad, los trazadores son para hacer pruebas de permeabilidad, o sea si yo detecto que hay una fractura, que hay una falla, que ha pasado por ejemplo en el embalse Colbún cuando recién se hizo en la séptima región, filtraba, lo llenaban de agua y el embalse se les vaciaba, ellos sabían que en tal lugar podía estar la filtración y lo que se hace es colocar pasadores reactivos que siguen la filtración aparecen al otro lado y dicen ah ahí están. Si yo quiero probar estanqueidad yo puedo llenar de trazadores pero que no lo detecte en un mes no significa que sea estanco, si no lo detecto en un año tampoco, mil años tampoco, esto simplemente significa que es mil años impermeable. Entonces los trazadores son pruebas para detectar pasos de flujo, pero no para decir ah esto es impermeable. Y ahí se usan los estándares de construcción para decir esto hay una garantía entre comillas de que está hecho de acuerdo a diseño y el diseño en el fondo garantiza que el sistema funciona como sistema de esta forma en este caso manejando las posibles filtraciones a través de estos pozos de alivio para que el diseño en el fondo garantiza que no van a ocurrir filtraciones.</p>
132.	<p>Le hago una pregunta sólo para precisar que no tiene tanto que ver con lo que está recién conversando pero es considerando esta información y en relación a la línea L4 y los pozos de la línea, que los pozos son de monitoreo y de contención de aguas ácidas, cómo se genera esa doble misión de contención de aguas ácidas desde la línea L4 básicamente.</p>	<p>: Ya, los pozos L4, estaba construido, estaba diseñado, con pozos de bombeo completos y es por eso que se agregaron pozos adicionales para hacer ese monitoreo, de hecho unos están ubicados hacia arriba del cortafuga, otros están ubicado más abajo, eso es parte del 25 quinquies, son para complementar, porque una vez que el L4 comienza a operar ya no puede ser pozo de monitoreo, por lo tanto se agregaron...</p>
133.	<p>Por esa razón se agregaron los G</p>	<p>: Los G exactamente, la idea es que sean pozos que puedan ser efectivamente esos los pozos de monitoreo que ...</p>

N°	SMA (Camila Martínez Encina – Paulina Abarca Cortés y Patricio Walker Huyghe)	Carlos Espinoza Contreras
134.	¿Y a qué distancia del muro están los G?	: 100 metros.
135.	¿Y el L4?	: 300 metros.
136.	¿Y el RE-17?	: 600 metros. Si son distancias hidrogeológicamente cercanas. Lo que pasa es que tampoco las pueden colocar muy cerca porque afecta la estabilidad, por ejemplo si está fuera de un pozo muy cerca del muro va a estar afectando el tema de las potenciales, a las zonas que tú inyectaste por ejemplo. Entonces hay que hacerlo más lejano y los puntos son los que, de hecho la ubicación la definió Golder que también estuvo a cargo del estudio de terreno, porque acá varias veces se ha mencionado empresas, por ejemplo Golder acá tuvo a cargo el tema de diseño de las obras de manejo de aguas de contacto y no contacto. Y aparece mencionado en muchos documentos de la EIA y también en muchos documentos posteriores de 2009 y 2010. En mi caso en particular nosotros tomamos esos informes, los revisamos, interactuamos con gente de Golder en su momento y particularmente en el diseño de los pozos por ejemplo ambientalmente se dijo mire, la misma pregunta de ustedes, está la línea de pozos L4, esa línea de pozos L4 son pozos de bombeo, o sea es un pozo que está perforado completamente. Los pozos de monitoreo no son los más adecuados porque mezclan las aguas, por lo tanto si queremos tener un sitio de monitoreo para la activación futura de esta línea necesitamos pozos que cumplan este objetivo, el objetivo es monitorear activación, entonces cuál sería la mejor ubicación desde el punto de vista del conocimiento que naturalmente ellos tienen del área dado que ellos construyeron el muro hicieron la geología y la hidrología del sistema, entonces todo el diseño fue conversado con ellos y ellos indicaron la mejor zona.
137.	Los Pozos G son los que van a monitorear ahora con el 25 quinques ¿y esos pozos están construidos?	: Se van a construir, por lo tanto para ponerle un umbral, hoy día incorporarlos para tener una condición actual y ahí es donde se busca la información histórica de pozos cercanos para estimar una condición, un umbral para

N°	SMA (Camila Martínez Encina – Paulina Abarca Cortés y Patricio Walker Huyghe)	Carlos Espinoza Contreras
		<p>la activación de esos pozos. Eso normalmente en la práctica final se hace, si nunca tuviste un pozo antes del proyecto y tienes que dejarlo como condición base o buscas un pozo que esté aguas arriba en la dirección del flujo que te permita caracterizar geoquímicamente el área, que aquí no es posible por la presencia de la zona mineralizada o buscas pozos que te den la cercanía que te permita obtener la información para decir este sería un posible umbral para uso futuro. Pero ojo, por lo menos en la medición de esto, el uso futuro es una vez que se verifiquen filtraciones del botadero, y por ejemplo si hoy día tenemos en 4000 o 5000 mg por por litro, en el botadero las filtraciones pueden ser potencialmente diez veces más que esas el agua que pasa en la (01.46.40), por lo tanto va a haber un cambio notorio entre características de un tipo u otros dentro del área. Esos son todos documentos que están en la adenda dos por ejemplo, esos son todos análisis del botadero los hizo Gunter Management que hoy día es 01.46.53 entonces hay estimaciones de cuáles serían las características de las filtraciones y de las producciones. Entonces los pozos se activarían en la eventualidad de que esas filtraciones que son las que producen el umbral.</p>
138.	<p>Tengo una pregunta bien específica, retomando lo que estabas mencionando antes de los análisis de trazadores considerando la envergadura de la obra y los pozos que existen hoy en día construidos es técnicamente factible hacer un análisis de trazadores con el objetivo de verificar la estanqueidad de la obra. Entendiendo que sea posible y que lo veamos en un tiempo que sea razonable.</p>	<p>: Al revés, si tu hipótesis es que la obra filtra y que por lo tanto quiero demostrar que filtra tu puedes llevar a cabo un estudio para que inyectando en determinados sectores dentro de un cierto plazo de monitoreos de aguas abajo por ejemplo en pozos definidos, tu puedes decir que efectivamente filtra en el sector que tienes identificado que filtra, si previamente uno dice este es el sector que filtra, este el sector donde tengo identificado el problema. Tu centras el tema de los isótopos en esos sectores y defines un protocolo de monitoreo, voy a medir aquí con tal frecuencia durante dos años y si en ese periodo de tiempo no detecto nada quiere decir que no existía porque mi hipótesis es que existe y que por lo tanto en</p>

N°	SMA (Camila Martínez Encina – Paulina Abarca Cortés y Patricio Walker Huyghe)	Carlos Espinoza Contreras
		<p>el lapso de seis meses va a salir, pero mi estudio, mi análisis lo hago para estar midiendo dos años de tal manera de incluso darle un margen de seguridad para que aparezca en ese periodo de tiempo. Por lo tanto si no aparece tú dices al menos ahí no está esa filtración. Si tú quieres hacer un estudio para demostrar estanqueidad el tema es que aguas arriba tendrías que llenar de trazadores porque no sabes a priori cuál es la zona que puede filtrar</p>
139.	Que ese sería el caso	<p>: Claro, gran parte del trazador se te irían hacia los pozos de alivio porque hidráulicamente los pozos de alivio son los que van a captar el trazador, entonces cuál sería la cantidad de trazadores que habrían disponibles para que eventualmente siga la roca la fractura y después dónde aparecen porque tendría que definir pozos, para poder hacer que aparezca, si es un pozo de bombeo al bombear la línea de fractura, la línea del trazador es mínima, voy a bombear todos los sectores, las emisiones de esto va a ser el 0,1%. Entonces tiene que ser un trazador altamente concentrado que nadie te dejaría meter en la Cuenca alta del Huasco un trazador a esa concentración. Porque tendrías que estar mucho tiempo buscando por todos lados para identificarlo. Entonces los trazadores son generalmente para ver sistemas que son permeables para entender cortocircuitos, para entender tiempos de viaje, particularmente acá hay mucha interferencia, la mejor prueba entre comillas de fortaleza del muro son los documentos de construcción, los documentos que te garantizan la QA/QC de la construcción. Porque cuando uno mira el resto del sistema pero ya está construido sería un interferente en cualquier prueba de trazadores. Entonces tu terminarías haciéndola con una serie de recursos incluso de gente, de cómo armar esto y podrías estar un año o dos años y terminarías igual como estás hoy día, es decir sin tener información específica de si apareció o no apareció. Hay lugares donde por ejemplo trazadores, no es el caso como éste, pero por ejemplo se mete en un</p>

N°	SMA (Camila Martínez Encina – Paulina Abarca Cortés y Patricio Walker Huyghe)	Carlos Espinoza Contreras
		acuífero en el caso de Calama se hace con una inyección de tritio y se dejó por diez años para ver en qué direcciones se dirigen filtraciones en sectores industriales por ejemplo. Pero eso es un estudio hecho a diez años en un medio permeable en que el tritio se está usando como un trazador para ver cómo se desplaza. No sería prácticamente el caso acá porque por ejemplo cada temporada de verano tú vas a tener derretimiento que te va a entregar más agua que te va lavar gran parte del trazador, entonces finalmente el trazador va a aparecer probablemente en la CCR, pero no va a aparecer en el otro lado de la zanja.
140.	¿Y eso depende también de la velocidad en que se muevan?	: Y de las zonas también en que se mueven
141.	Una pregunta también del tiempo, porque si el tiempo es muy ancho, aunque fuera permeable se podría demorar una cantidad de tiempo que no estaríamos dispuestos a esperar	: Claro, y además que lo que normalmente hay que hacer ahí es hacer bien los modelos numéricos de la obra local, para de los modelos numéricos hacer estimaciones de tiempo de viaje y diseñar la experiencia, es decir esto hay que estar monitoreándolo por dos años y en tales sectores. O sea te requiere primero hacer una modelación para poder estimar la duración de la prueba, para que la prueba no termine y se diga ah mire terminé la prueba y no encontré nada, es estanco, porque después va a decir alguien oye pero si se hubiera quedado un día más eventualmente habría detectado la filtración. Entonces lo que se hace es diseñarla con un nivel de detalle mayor con números locales, para decir mire si esto no lo detecto en seis años esto es estanco porque el modelo más complejo que puede, con las condiciones más extremas me debió haber detectado en tres años, me di un tiempo mayor para detectarlo, no lo encontré OK ahí cierro porque tenía una hipótesis y en la experiencia la usé para desmontar esa propuesta, esa hipótesis.
142.	Y en términos bastante generales, suponiendo que nosotros construyéramos un modelo numérico, dadas las propiedades del acuífero, uno estaría hablando esto hipotéticamente digamos, estaríamos hablando del orden de semanas, meses, años o	: ¿Acá? Años a décadas. El otro tema es fáctico, qué trazador puedes ocupar

N°	SMA (Camila Martínez Encina – Paulina Abarca Cortés y Patricio Walker Huyghe)	Carlos Espinoza Contreras
	décadas.	
143.	Claro sin nivel de detalle digamos	: Claro, porque hay temas prácticos también tu puedes estar años, que trazadores pueden estar años y que mantengan la concentración que pueda detectarse habiendo dilución como la que hay acá.
144.	Estamos con la imagen número 5 del documento de apoyo. Quisiera hacer una pregunta respecto de uno de los informes de Hidromas, en particular el que se llama minuta calidad de aguas subterráneas, aguas abajo del muro cortafugas. Voy a hacer una aclaración al respecto, no es que nos declare acerca del informe sino que sólo ciertas condiciones o ciertas apreciaciones respecto del informe. En este informe para hacer las comparaciones o los análisis de la calidad del agua, aguas abajo de muro cortafuga se consideraron los pozos L4 y los pozos BT-1, BT-2 y BT-3, pero el pozo RE-17 no se consideró para ese análisis, hay alguna razón en particular para ello	: Mira básicamente, principalmente era para ilustrar las variaciones de calidad del agua que hay aguas abajo del muro cortafuga, pero no hay ninguna razón para no considerar el RE-17 por algo o sea, tal vez porque lo que queríamos mostrar principalmente era en la línea L4 uno tiene un par de pozos centrales que son de mayor concentración, los pozos laterales son, prácticamente todos los parámetros, los niveles de sulfato en particular, bastante bajos, los niveles de agua muestran que son recargas laterales. Y particularmente en el caso del L4 por ejemplo está muy cerca de las vegas NE-5 que monitoreaba la gente de Waterloo, que antes también tenían agua, y usamos los pozos BT, porque el BT-1 tiene una calidad del agua era para demostrar en el fondo que el BT-1 ha tenido históricamente una calidad del agua muy limpia y que no se ha alterado, o sea últimamente, en los últimos años sigue estando exactamente igual a lo que hay ahora. Estos tres pozos tienen un comportamiento muy diferente a éste, o sea lo que está ocurriendo acá es una visión histórica diferente, aquí hay una zona intervenida y hay efectos que se ven en NE-7 que son parte de la construcción de la obra y la operación del canal perimetral, pero que estos pozos, no sé si a esta altura están los pozos NEV también, muestran que se aleja de la zona de obras y de la zona de afloramiento, el agua subterránea es relativamente estable porque el río, ya no hay agua subterránea, me explico, a partir del RE-17, a partir del BT-1 hacia abajo, prácticamente el río siempre tiene agua, entonces el río Estrecho hacia abajo es como un dren. El agua subterránea que está a los lados se mantiene relativamente pareja, los NEV, los niveles de agua son planos. El agua subterránea ahí está asociada el río y está contribuyendo al río, y

N°	SMA (Camila Martínez Encina – Paulina Abarca Cortés y Patricio Walker Huyghe)	Carlos Espinoza Contreras
		<p>de ahí hacia abajo el agua subterránea y superficial se confunden entre ellos. Arriba es donde hay aguas subterráneas de calidad diferente y en este sector entre el RE-17 y el RE-1 hay unas zonas que te permiten estas zonas de mala calidad, estas zonas naturalmente alteradas. Entonces si no me equivoco de por qué no se colocó el RE-17, porque lo que estamos interesados en este informe es pozo L4, los pozos BT y los pozos NEV. Tres sectores a lo largo del río donde uno observa que aguas subterráneas en la zona NEV no tienen que ver con los cambios en esta zona local, de ahí hacia abajo si uno quiere mirar los efectos del proyecto Pascua Lama sobre las aguas superficiales y el tema en el fondo del seguimiento para efecto en la cuenca. O sea sobre el río es lógico porque el sistema de aguas subterráneas están contenidos en el fondo arriba, gran parte de las aguas de contacto que son subterráneas, el muro es el que los ve, y particularmente el seguimiento que hay que hacer, hay que hacerlo siempre en las cercanías del muro. El BT-3 muestra un cambio, el BT-3 muestra un incremento en la calidad que viene antes del 2009 y es consistente también con la calidad natural del río. Tiene que ver con falta de dilución en el sistema, hay una serie de elementos que lo influyen.</p>
145.	<p>Los pozos, ahí uno puede, está marcado en verde el acuífero FAS que fue identificado en la adenda 2, y los pozos BT están ubicados primero que nada fuera del acuífero FAS y también muestran condiciones de confinamiento, entonces ¿los pozos BT dan cuenta de la calidad de la misma agua que hay en L4 o no? Es decir, ¿si nosotros viéramos una alteración en L4 en esa zona se vería eventualmente reflejada en los pozos BT en el futuro o realmente estamos con los pozos BT en un sistema distinto?</p>	<p>: Es que ahí estaríamos viendo el efecto en el NE-2 por ejemplo, NE-2 si bien es río es agua subterránea como una cuenca aportante pequeña, sobre todo en las épocas de invierno. Por lo tanto tú traspasas en aguas subterráneas para los efectos no tienes que irte muy lejos para ver los efectos del proyecto porque ya cualquier efecto es traspasado desde el punto de vista de cómo funciona la cuenca hacia el sistema superficial. NE-5 deja de ser característico, porque en NE-5 tú pierdes el aporte de agua, porque los canales perimetrales desbordan justo después. Pero en este caso NE-2 por ejemplo es el punto que tú ves, sobre todo en la época de invierno, ese aporte o el efecto potenciales del acuífero.</p>

N°	SMA (Camila Martínez Encina – Paulina Abarca Cortés y Patricio Walker Huyghe)	Carlos Espinoza Contreras
146.	Perfecto, pero una cosa es que el punto NE-2 sea mejor digamos, pero incluyendo estos puntos que son mejores. ¿Los pozos BT son representativos de la calidad del agua que es susceptible de ser afectada?	: No. O sea directamente si uno lo quisiera ver, habría que poner por ejemplo otros pozos más dentro de la zona verde si uno quisiera ver por ejemplo a lo largo de la zona de la zona FAS, podría poner más pozos metidos dentro de esa zona en particular.
147.	Y en ese sentido entendiendo que los pozos BT forman parte de un sistema que es distinto, si yo quisiera determinar alguna digamos umbral en la línea de pozos L4 ¿puedo utilizar los pozos BT para reconstruir un comportamiento histórico?	: Si uno quiere recomponer una expresión histórica para la línea L4 usando información de pozos que están más lejos lo que tendrías que tener y disponer es de una herramienta para integración de esa información. No sería tan directo como tomarla con las distancias que están y poder hacer la relación directa en que la calidad del BT-3 es igual a la del BT-4 por ejemplo, porque entremedio hay interacciones químicas y una serie de procesos que ocurren en el sistema, entonces para hacer ese tipo de análisis, en el caso de tomar los pozos más cercanos se evitó tomar una mirada así. Yo tendría que hacer un modelo hidrogeológico e hidrogeoquímico para calibrar por ejemplo una condición como la RE-17, RE-14 preconstrucción y tener una condición también como la del BT-3 preconstrucción química y con eso hacer una estimación de cuál habría sido, usar el modelo ahora para predecir la calidad del agua alrededor de los pozos L4 en base a usar un modelo hidrogeológico y hidrogeoquímico que dé cuenta de las mezclas entre ambos elementos. No sería tan directo como, por ejemplo el BT-3, esa es la calidad porque BT-3 si bien pertenece a un sistema diferente también tiene una dilución de confinada como en BT-1, que es agua muy limpia, pero el valor del BT-3 está menos concentrado porque igual hay un grado de mezcla ahí que va a ser que sea diferente al L4 que no tiene una entrada de la obra por ejemplo. Porque hidrogeológicamente son condiciones de mezcla diferente, entonces sí podrías hacer un análisis de ese tipo, pero usando una herramienta que te permita quitar el efecto de la quebrada de la Olla, por ejemplo para ver el efecto que permita ver el L4 si los pozos hubiesen estado construidos antes del muro por ejemplo, yo le agregaría un valor más alto que el L4 que hay en BT-3 por

N°	SMA (Camila Martínez Encina – Paulina Abarca Cortés y Patricio Walker Huyghe)	Carlos Espinoza Contreras
		ejemplo.
148.	Entonces ese ejercicio es el que ustedes hicieron con RE-17 y RE-14 para el 25 quinquies.	: Considerando que están dentro de esta misma zona que no está esta llegada de aguas locales que está en una zona de mejoramiento que por lo tanto no hay aporte de aguas importante entremedio, entonces el ejercicio es podemos hacer esa inferencia entremedio. Uno de estos dos podemos utilizarlo para definir un umbral de este tipo, hay que hacer un modelo con todo lo que conlleva validarlo, en esta caso con DGA que podría haber sido el mismo técnico con el SEA haber acordado que ese modelo está adecuadamente calibrado para con el modelo haber puesto por ejemplo el umbral. Ahora normalmente cuando se ponen umbrales, por lo menos mi idea es normalmente usar datos medidos donde se pueda, porque con toda esta moderación tu empiezas normalmente a discutir los criterios y ya no hidrogeológicos que ya son complejos, sino que además cómo la química, entonces acá está todo, hay que usar al máximo la información disponible para conservadoramente definir ese umbral. Pensando que el contraste de esa calidad no es la calidad actual, es la calidad futura de las filtraciones del botadero, este es un sistema que si bien controla agua de contacto, todas esas aguas de contacto se asocian a un botadero masivo que es, al largo plazo está construido y que la línea de pozos L1, L2 y L3 controlan parte de esas filtraciones que si no las controlan podrían llegar y transformarse en filtraciones a través del muro de esta zona.
149.	Entendiendo que las aguas subterráneas tienen una velocidad de contaminación bastante menor que las aguas superficiales, este es un ejercicio netamente teórico, si el botadero hubiese lixiviado sustancias acidas desde el momento en que empezó a disponerse qué distancia podría haber recorrido hasta el día de hoy. ¿Si efectivamente se hubiese generado, lo estaríamos viendo en las líneas de pozos o en realidad probablemente no?	: Probablemente no, en ninguna línea de pozo es muy poco lo que hay del botadero, piensa que no solamente la calidad de la filtración que sale, sino que también la cantidad de agua, este es un botadero muy pequeño que tiene todavía un periodo de tiempo muy pequeño que tiene todavía muy poco tiempo de permanencia por lo tanto no ha generado ni el potencial drenaje ni tampoco tiene la extensión como para en cantidad de agua ser detectado en la línea de pozos L1, de hecho están los pozos RE-6 y RE-1, hay varios pozos

N°	SMA (Camila Martínez Encina – Paulina Abarca Cortés y Patricio Walker Huyghe)	Carlos Espinoza Contreras
		<p>que están más cerca que están desde el punto de vista práctico iguales a cómo estaban antes, no muestran ninguna pluma en que podría avanzar este tema. Ahora esos son temas importantes por ejemplo en esta etapa de detención de mirar un botadero que va a estar creciendo rápidamente. Tiene una extensión mucho menor. Mejoras un plan de manejo de aguas, tu puedes hacer hoy día, estudiar con más detalle justamente dónde está esa potencial 02.06.25. con geofísica, con perforación de pozo para mejorar incluso el sistema que hoy día hay desde el pozo L1 cuál es la forma más simple de hacer el manejo de las filtraciones futuras. Pero hoy día ninguno de los pozos que potencialmente podría estar recibiendo filtraciones muestra cambios lo que significa que al menos desde el punto de vista de viaje de las filtraciones, no ha dado tiempo para que llegue a estos puntos. Y eso es en parte porque el botadero todavía no está metido en la zona del aluvial, está metido en el sistema fracturado que es mucho más lento el tiempo de viaje. El aluvial es un vía preferencial más rápida.</p>
150.	<p>En ese sentido tomando lo que señala, teniendo a la vista los dos informes que se presentaron, que elaboró usted, en esos dos informes se señala que analizando los reportes de calidad que muestran esos pozos analizados se dice que no presentan variabilidad y no habría diferencias significativas, pero el informe no mostró un ejercicio estadístico detrás para esa afirmación. ¿Entonces por qué no se hizo un informe estadístico para hacer esa afirmación de que no hay una diferencia significativa en las calidades analizadas?</p>	<p>: Básicamente fue un informe más bien descriptivo porque la información pos proyecto, es decir post 2009, es la información en la que uno puede decir en esta zona ya no hay intervención, es decir ya no hay conducción, era muy poca y nosotros colocamos en ese gráfico, pos construcción del 2009 en adelante que hay ahí un periodo que son por lo menos cuatro años que hay diversas actividades que hay cambios de calidad asociados a esas actividades. Los datos disponibles son muy pocos como para haber hecho un análisis más estadístico. Y lo que vino después es un análisis gráfico en el sentido de que hay una detención de flujos y si por ejemplo hubiera la presencia de una contaminación producto del botadero estaríamos hablando de filtraciones mucho más grandes de las que están acá. Mucho más grandes que las bases, debería aparecer en esos pozos una elevación de estas concentraciones a valores mucho más grandes de las que están ahí. Pero sin</p>

N°	SMA (Camila Martínez Encina – Paulina Abarca Cortés y Patricio Walker Huyghe)	Carlos Espinoza Contreras
		<p>embargo si uno mira los pozos de arriba, sabiendo que del 2009 en adelante hay muchos datos que están con ruido partiendo porque habíamos trabajado prácticamente sólo 2015, 2014, uno mira y la tendencia de las aguas a lo largo del cauce son significativamente similares, como tendencia. Hay zonas entremedio que son de baja calidad, zonas que son de peor calidad, zonas de mejor calidad, y esa tendencia no se ha modificado.</p>
151.	¿Entonces la afirmación está basada en una visualización gráfica de los datos?	: Exacto
152.	Pero teniendo en mente que la variación hubiera sido significativa porque vendría una concentración 10 veces más alta que	: Exacto, tendríamos el primer dato ya con ese efecto por ejemplo. Entonces conceptualmente cómo funciona el sistema uno hubiera esperado que pasara al receptivo, tendríamos algo que es muy diferente, pero tenemos algo que hay variación porque cada uno de los pozos tiene una historia, los bombearon, pero sin embargo mantienen el mismo tipo de correspondencia que tenían pre intervención, pero son datos muchos extensos, por eso no se hace un análisis estadístico sino que más bien conceptual y basado en cómo se estima que funciona el sistema.
153.	Y una última consulta en relación a los informes, el informe N°2 que era el de efectos del botadero nevada en la calidad del agua subterránea, en él se advierte que hay ciertos pozos que muestran calidades que representan fracturas de sector de rocas, por ejemplo el RE-6P, entonces en ese sentido y de acuerdo con el relato que ha dado hoy día, estas aguas profundas tienen una calidad distinta a la calidad de las que están someras, entonces el ejercicio ¿no hubiera sido mejor mostrar, en el ejercicio que hizo en el segundo informe juntando los datos profundos y trabajándolos en separado respecto de los someros porque representan calidades distintas?	: De hecho acá se intentó ser sintético, pero hay un informe interno de hecho se hicieron cuando lo hacía Waterloo, de ver, porque con ellos también trabajamos esta información, de hacer esa separación, pero de nuevo tenemos información que es muy poca como para que hayan diferencias significativas, entonces de hecho algunos pozos que son profundos, pero cuando uno ve la habilitación parte profunda es muy pequeñita hay una parte en grava que probablemente también esté generando ciertas ilusiones, entonces preferimos no separarlos, porque al separarlos no necesariamente hay, o es tan clara la diferencia entre puramente pozos en grava, pozos en roca en todos los casos. Entonces preferimos ir poniendo la información completa e ir poniéndola por pozos someros y profundos y también ir incluyendo los niveles de agua para también

N°	SMA (Camila Martínez Encina – Paulina Abarca Cortés y Patricio Walker Huyghe)	Carlos Espinoza Contreras
		<p>ir incluyéndolos y ver si hay diferencias entre un sistema y otro sistema. Pero objetivamente aquí están puestos todos en una mirada más completa en el fondo uno podría separar pero las condiciones generales no serían diferentes a las que están acá. Antes habíamos hecho ese ejercicio en este caso con la gente de Waterloo, ellos tenían separados los datos, ahí se hizo con conductividad específica y PH ya acá se extendió a otros parámetros que mostraban en general el mismo tipo de comportamiento.</p>

Instancia de observaciones por los interesados

SMA: Ahí terminamos, esa es la última pregunta que teníamos. Ahora si es que alguno de los abogados representantes de los interesados en el procedimiento quiere hacer alguna pregunta, alguna apreciación, hacer alguna observación que quiere que quede en actas.

Cristián Gandarillas (CGS): Algunas cortitas digamos, se las voy a ir haciendo a ustedes y si quiere me las va respondiendo al tiro. ¿Usted participó o evaluó de alguna forma el modelo del 2006, el modelo hidrológico del año 2006? ¿Si es que vio o evaluó a posteriori el modelo del año 2006, el planteamiento hidrológico del proyecto?

CEC: Sí, o sea a mí me tocó trabajar en el año 2009, a ver qué lo que decía el considerando de la RCA, era entregar un modelo similar al del año 2006, es decir un mismo modelo conceptual del 2006, pero en un formato que pudiera ser revisado por la autoridad técnica en este caso la DGA. Porque el modelo que se entregó en la evaluación ambiental original era un modelo que se usaba mucho, es decir un modelo tipo caja negra, un modelo que uno lo iba a revisar, es decir todo era lógico, pero no podía entrar al detalle del modelo, lo que se pidió en ese momento fue mire, todo parece lógico, leyendo la evaluación ambiental, pero no puedo verse dónde dice que la conductividad hidráulica 1 es efectivamente 1. Entonces en este caso la petición de la autoridad fue construir un modelo que siendo el mismo que se presentó en el EIA fuera hecho en un software o en un programa que pudiera ser revisado posteriormente porque es de uso común acá en el país. Entonces se trató de la transformación de un modelo a otro. Entonces tuvimos que hacer esa transformación pero sin entrar a revisar si es que esto está bien, esto está mal, sino que a transformarlo en la misma base, estos modelos son similares porque A, B o C y se mantiene en el fondo los resultados del EIA.

CGS: Y bajo ese supuesto, nuevamente refiriéndome Camila si es que el tema es pertinente o no, entre el modelo grueso y el modelo hipotético entre el año 2006 y el año 2009.

CEC: En el 2009 ninguna modificación mayor, excepto que la DGA cuando ya lo recibió dijo OK, pero aprovechen ahora de utilizar el modelo para hacer lo que se llama una auditoría que es sin entrar al modelo específico a nivel de mayor escala como el modelo fue entregado el 2006 con datos del 2005 y ahora estamos en el 2009 ahí tienen toda la serie histórica de una situación que ya pasó, entonces hagan una auditoría porque en el fondo se usó un modelo que es de esta época

hoy día, por lo tanto en este periodo de tiempo y se verificó si el modelo reflejaba esta condición hasta el 2009 y si el proyecto seguía siendo correlativo a lo que uno veía en el sistema. Entonces ese análisis se hizo y ahí hubo que hacer unas modificaciones, una recalibración del modelo que, una cuestión menor que también está en el informe, que mejoró la 02.16.33 de lo que básicamente mostró el modelo original, si reflejaba la condición del proyecto.

CGS: ¿Eso significó realizar un cambio de una obra civil distinta y si en ese momento se incorporó la CCR?

CEC: Este modelo fue básicamente para cumplir una obligación ambiental, no hay cambio en obras porque en realidad este modelo trabaja a nivel mensual, las obras, por ejemplo las obras de canales perimetrales están diseñadas con esquemas hidrológicos de eventos extremos, que utilizan otra técnica, es la misma de estaciones de precipitación pero con otras bases, entonces el modelo no cambia las bases de diseño si hacemos las mismas simulaciones que habían en el EIA original, en el EIA original no hablaban de la CCR, hablaban sí de aguas industriales, hay tres simulaciones, tres escenarios que construyeron el modelo del EIA. Lo que se hizo fue reproducir esos mismos tres escenarios. Que era el uso de aguas industriales dentro del marco de la evaluación ambiental, uno era en el largo plazo con el rajo de nevada construido, con el botadero completo construido cuál iba a ser el aporte de agua en la etapa ya de cierre, entonces las afirmaciones que hicimos fueron exactamente las mismas que iban en el EIA. Todos temas asociados a la CCR, al manejo de las aguas de contacto no eran parte de esta evaluación ambiental o de este modelo, sí eran parte de otros análisis que hicieron con el modelo que eran parte de otros capítulos de la evaluación ambiental. Pero en el modelo del 2009 lo que se verificó fueron los elementos del modelo que fueron presentados a evaluación. Y se verificó que esos tres escenarios eran similares a los que estaban en el original. Por lo tanto sin haber hecho otros análisis que estaban en otros capítulos del EIA lo más probable es que hayan sido similares en magnitudes de agua a niveles mensuales, de lo que este modelo es capaz de integrar.

CGS: Finalmente, este diseño tiene que funcionar como un todo ¿no es cierto? ¿Y ese funcionamiento como un todo debía estar funcionando al momento del pre stripping? ¿Por qué se consideró que tenía que estar funcionando como un todo este sistema al momento del pre stripping? ¿Cuál es la razón y por qué no se estableció por ejemplo que las líneas de pozos no estuvieran o en la medida de lo posible no estuvieran funcionando?

SMA: Voy a hacer una apreciación. A la fecha del pre stripping y considerando la información que usted ya dio en su declaración.

CEC: ¿Estamos hablando del muro cortafuga?

SMA: En todo caso ya hice la pregunta, ya respondió.

CGS: Y la última cosa que me quedó dando vueltas, se habló de la línea de base, quiero saber si es que puedo hacer una pregunta con respecto a la línea de base, la línea de base de la RCA, usted definió en forma teórica como se determinaba una línea de base, pero en este caso concreto para establecerla en el año 2006 ¿cuál fue la principal fuente de datos que se utilizó?

CEC: Bueno fueron básicamente los pozos que estaban construidos y con datos en esa fecha. Pro no recuerdo de la lectura de la RCA que hayan compromisos asociados a esos valores de esa línea de base, la RCA presenta principalmente los temas superficiales, pero en temas subterráneos es bastante menor.

SMA: ¿Terminó de contestar?

CEC: Sí, es la información es la que estaba disponible en ese momento, hoy día tenemos mucha más información, la que estaba disponible el 2006 es la que la que se ocupó para hacer cualquier análisis conceptual. A ver, la línea de base hidrogeológica hay un conceptual, hay una descripción de valores de información disponible, todo eso es lo que a ese momento existía que también lo dije inicialmente si uno mira hoy día con toda la información el sistema de condición natural

quedó reflejado en el año 2006, pero desde el punto de vista de cantidad no es beligerante, desde el punto de vista de calidad hay información nueva que fue aportada por todos estos pozos nuevos que fueron haciendo en la construcción de nuevas obras por ejemplo, que fueron dando más información acerca de cómo el sistema funciona, pero esa aparece posteriormente. O sea no es parte de algo que hubiera tenido 20 años de información y uno pudiera haber identificado tal como está hoy día identificado.

CGS: Tenía otra pregunta, que de hecho se me acaba de olvidar.

SMA: Yo tengo una pregunta, según información que usted ha dado en esta declaración y con los pozos y los monitoreos que se han obtenido hasta una determinada fecha, ¿con qué están comparando calidad de aguas subterráneas, con qué estándar? ¿Con qué umbral? ¿Con qué lo están cotejando para decir esto está sobre algo?

CEC: Bueno lo que se hizo en este momento fue definir umbrales de valor, pero no hay, no nos ha tocado participar en definición de comparación de valores en el informe de seguimiento

SMA: ¿O ven las tendencias no más?

CEC: Sube, baja o está por sobre cierto valor, porque de nuevo son datos que desde un punto de vista técnico que tienen mucho ruido, es decir, mucho de lo que estamos hoy día viendo hay una explicación de un punto de vista técnico que está buscando un equilibrio, es decir puede que desde un punto de vista ambiental sobrepase un valor del umbral, pero son sistemas que no cambian lo que tiene este sobrepaso y están volviendo gradualmente a una condición que ya podría hacer la comparación. O sea hay que darle tiempo al sistema, desgraciadamente es así, para que se estabilice y uno pueda empezar a hacer la comparación con las bases correctas.

SMA: Yo tengo una pregunta con respecto a eso, o sea puede ser que considerando que todavía puede haber ruido en otros datos y considerando eventualmente un 25 quinquies que eventualmente va a reflejar ese ruido. Pero se va a comparar con valores, con un umbral.

CEC: Ahí uno de los temas es que se va a cambiar la operación de los pozos eventualmente de los pozos L4 para controlar, esto va a tener un control local, hasta que los pozos L4 o no tengan más agua, porque hay poca agua en el sistema, entonces van a controlar que estos van a bajar, entonces vas a controlar probablemente no la concentración, pero si vas a controlar que el sistema no expanda esa concentración más lejos. Entonces, por eso hay que tener cuidado los umbrales son los adecuados para cuando un sistema tiene una tendencia en la cual puedes identificar.

SMA: Que pueda fijar un umbral.

CEC: Pueda fijar un umbral y quedar algo que va a haber un cambio asociado por ejemplo a la fuente de la contaminación que va a expulsar ese umbral. Aquí lo que tenemos que ver todavía es el ruido que puede, que con este umbral que se va a fijar, que va a hacer operar este sistema de contención, pero va a ser una operación relativamente limitada en el tiempo y va a hacer operar este sistema de contención, pero va a ser una operación relativamente limitada en el tiempo.

SMA: Finalmente, también con respecto a lo que ha declarado, entiendo que todo este sistema de manejo de aguas subterráneas finalmente se conecta a unas tuberías de la CCR, a las piscinas y plantas, todos los efectos que estaríamos viendo eventualmente, si todo funcionara idealmente debería pasar todo a tratamiento.

CEC: Claro, y uno de los importantes ejemplos que han hecho, en la CCR...

SMA: Estos sistemas redundantes, con dirección a contacto y de contacto a tratamiento.

CEC: Claro, y por ejemplo en temas de cantidades agua hay evaluaciones que se han hecho para efectos de entender mejor el sistema de tanta agua se afora en la CCR, porque en la medición de caudales hay errores, más que errores hay imprecisiones de estos datos, entonces lo que se hace

es comparar cuánto tengo en las piscinas, esas piscinas suben y bajan y la estimación de cada operación para ver, OK si yo digo que hay 10 litros, definitivamente esto se garantiza acá en que esto sube tanto y si la planta está tratando y está descargando 5 litros por ejemplo el balance hídrico va estar en tal posición. O sea todo ese control interno también se hace para verificar que...

SMA: Que no vaya a recargar definitivamente

CEC: Claro, que no hay pérdidas que tú no estás considerando

SMA: Ahora una precisión, has hablado de ruido respecto de la inestabilidad del sistema puntualmente. ¿Podrías precisar a qué te refieres con ruido?

CEC: Ya, a ver, hay pozos que están alejados de la zanja cortafuga, que desde el punto de vista de cantidad vemos que ya tenemos estas variaciones estacionales que teníamos anteriormente, a niveles más bajos ya se ve una variación estacional que está marcada. Y la calidad del agua también se observa que ha ido volviendo paulatinamente a una tendencia similar a la anterior con valores dependiendo de los grados de mezcla un poco diferentes un poco mayores a los casos que eran previamente y con una tendencia ya clara estacional, es decir ya no crecimiento sino que hay fluctuaciones en función de estos mecanismos de recarga. Particularmente el pozo RE-17 está en una zona donde le cortamos dos alimentaciones. La alimentación de agua a través del acuífero del Estrecho por la zanja, y también la alimentación de agua a través de los canales perimetrales que antes esa agua llegaba directamente por los costados, o sea van a llegar menos aguas a ese pozo, por lo tanto lo que antes era una mezcla tenía agua con una cierta tendencia estacional, hoy día está mezclado, además cuando se bombearon pozos cercanos para producir drenaje de este sector se movilizó agua de contacto a través de estos pozos y hoy día si bien se están muestreando con 02.27.47 y todo son sistemas que involucraron una porción del acuífero que fue modificada. Entonces paulatinamente esa porción del acuífero que a través de bombeos ha cambiado, el sistema de ahora tiene que ir con las recargas y lo que queda del funcionamiento de lo que queda de los pozos profundos, debiera encontrar nuevamente un equilibrio haciendo que ya no haya tanto ruido, valores que son más altos o más bajos, paulatinamente va a haber una tendencia similar a la anterior en tendencia, pero con valores que van a dar cuenta de los grados de mezclas entre aguas de un tipo y otro. Y particularmente en el RE-17 si bien gran parte del agua se devuelve bajo en los canales perimetrales igual hay zonas intermedias que durante las épocas de deshielos promueven en el fondo, recarga local y eso se va ir viendo paulatinamente en el tiempo cómo se recuperan esos patrones, que son sumamente marcados en los datos de la CCR. Simplemente para hacer el punto ahí creo que la última ficha. Es la figura 42 y la figura 40. Ven la 40 son los caudales medidos en la CCR cuando se inicia el sistema de, entonces hay unos valores puntualmente medidos, normalmente ahí hay todo un tema de errores de medición o puntos de medición. Entonces el primer año hay mucho ruido en términos de las mediciones, hasta aquí llegamos hasta el 2014 por ejemplo que lo observas esto es un año, este es otro año, estos son los caudales en la CCR, y ya a partir del 2014 vemos que en la época de, esto es el mes de febrero, esto es enero y febrero los caudales suben, hay después una transición y los caudales bajan hasta llegar a un mínimo fines de diciembre y nuevamente empieza la época de deshielo, suben, bajan a un mínimo y nuevamente tenemos datos de este nuevo periodo, estos dos últimos meses de 2016, los datos van subiendo hasta 80 litros por segundo en esta época. Entonces se ve un aumento en los caudales de las épocas de deshielo de las aguas de contacto. Donde tú miras la calidad del agua por ejemplo, en las mismas bases...

SMA: ¿También en la CCR?

CEC: También, la calidad del agua y está aportando a la CCR. Uno ve por ejemplo que justo antes de la época del deshielo, las concentraciones están en este caso en un rango hasta 4,000 mg por litro, cerca del tope y ahí empiezan a bajar hasta a llegar a concentraciones cerca de 100, 200 miligramos por litro en las escales más amplias, se ve que año por año, por ejemplo la CCR tira un ritmo de producción de agua en que en la época de deshielos lo que está haciendo en el fondo es sacando aguas más someras, limpias que diluyen, y el resto del año empieza paulatinamente a

aportar menos agua hasta subir a la condición máxima del orden de los 4,000. Normalmente llega el siguiente deshielo y así el sistema tiene una secuencia. Entonces la CCR, dado que esta agua viene de los pozos de bombeo, de los pozos de alivio, son respuestas relativamente rápidas. En los pozos, dado que en los pozos uno está sacando agua algunas muy profundas y otras un poco más someras, la respuesta de los pozos someros va a ser más rápida, pero nunca tan rápida como estamos viendo acá en estos patrones que ya están mostrando una tendencia que, si uno mira por ejemplo el NE2 ustedes van a ver en el mismo el patrón en el NE2 caudales versus concentración que pasan acá. Entonces los pozos de atrás, los pozos que están con ruido, hoy día están afectados por construcción, bombeo, una serie de cosas que dada la dinámica, si tú me preguntas los tiempos de mezcla, de viaje, desarmar un tiempo, desarmar solamente esta tendencia y volver a una situación como la pre-construcción, pero que estos patrones se ven en varios pozos que están ubicados en las cercanías. Entonces eso es lo que yo llamo ruido de esta alteración, dado los tiempos de respuesta y dada las intervenciones en el sentido de que particularmente los pozos RE-17 están en una zona que ya está recibiendo menos agua va a alcanzar un equilibrio pero en una condición en un tiempo en el fondo no de inmediato, van a pasar un par de años para que se estabilice esto.

JVF: Si dado el diseño del sistema de manejo de aguas de contacto la demora en la energización de la línea de pozos L2 generó algún efecto relevante respecto del cumplimiento de las funciones de ese sistema de manejo de aguas.

SMA: Ese es otro cargo

JVF: Pero está, lo que pasa es que dice relación con el funcionamiento del pozo L2 que está en los temas no descartados...

SMA: Sí, pero eso tiene otro...

CGS: Entonces le podemos preguntar desde una perspectiva para que diga las funciones

SMA: O sea lo puedo dejar en el acta y yo te digo que...

JVF: Para que diga, porque han preguntado sobre los pozos L2 y no ha sido suficientemente clara la opinión, un juicio del fiscal respecto de la materia, entonces para que diga el testigo cómo funciona el pozo L2, cuál es el diseño, propósito y la forma de funcionamiento del pozo L2, de los pozos de la línea L2, ese es el punto que está cierto.

SMA: ¿Algo más?

JVF: Eso esencialmente, los otros puntos están bien tratados.

SMA: Perdón con respecto a la última pregunta, no a la primera, solamente que ilustre como funciona, básicamente los pozos de la línea L2. El funcionamiento de la línea L2.

CEC: Bueno son aguas arriba del cortafuga tenemos un sistema de aguas subterráneas que va viajando hacia el sistema de la zanja cortafuga y la línea L2, la línea L1 y L2 en este caso tiene por objetivo acopiar, extraer esta agua, que estaría filtrada, por las filtraciones del botadero Nevada en el futuro. Si estos pozos no operan el agua sigue viajando y finalmente como el sistema tiene esta redundancia de los pozos de alivio, los pozos de alivio son los que hacen el mismo efecto. El efecto de extraer el agua e impedir que esta agua pase más allá del muro cortafuga y aparte está el muro o zanja cortafuga. El objetivo de la línea L2 es extraer el agua antes...

SMA: O sea perdón, uno es gravitacional y el otro...

CEC: Con bomba, exactamente. El efecto final es el mismo, porque uno saca con bombeo acá se va a captar acá. Por lo tanto la práctica en el fondo de que no hubiera estado operativo no significaba que el sistema no estuviera haciendo su rol, en este caso llevar esa ¿dónde? a la CCR.

SMA: OK

CGS: ¿Y qué pasa con esa agua que queda abajo de la bocatoma de elevación? ¿Queda estancada?

CEC: El agua sigue llegando, entonces te sigue ¿puedo responder?

SMA: Sí

CEC: Si, sigue ahí, pero sigue estancada, por lo tanto...

CGS: pero a medida que llega

CEC: Claro, es que en el siguiente periodo de recarga va a seguir llegando por lo tanto va a haber más agua que recargue y recargue y va a seguir moviendo esta agua. En invierno...

CG: ¿Hay un riesgo de infiltración en esa parte?

CEC: No, porque eso está frente al muro. La que queda por debajo de la boca de ese pozo todo el 02.35.58. igual tiene la capacidad de entrar al pozo, lo que pasa es que si está a este nivel básicamente hay un bajo estanque, que no tiene conexión. Está estancada ahí, está contenida...

SMA: Hasta la siguiente recarga.

CEC: Por lo tanto en la siguiente recarga el nivel sube y el agua sale hacia ahí. Igual hay una inclinación, el agua siempre tiene una tendencia, de hecho hoy día están 10 litros por segundo saliendo como un flujo base del sistema. Y ojo es lo mismo, como un número grueso, que se estimaba en el año 2006 como que caudal pasante de esa sección, los números son bien consistentes con las estimaciones hidrogeológicas de los caudales donde está el cortafuga.

SMA: Entonces siendo las 12.57 damos por finalizada su declaración, el acta será firmada por todos los asistentes. En representación de esta Superintendencia firma esta fiscal instructora y se le entregará una copia de la misma, y el audio de su declaración se le notificará en el domicilio indicado, para que usted pueda hacer después las observaciones en caso que hubiera alguna tergiversación o algo. Eso básicamente. Les pido que, lo voy a dejar acá en el audio, si es que nos van a presentar esto, si lo van a ingresar o no, y ojalá si es que lo presentan que nos presenten los datos para poder tabularlo nosotros también porque...si están en PDF.

JVF: Tal vez, Camila, tenerlo por acompañado en este acto y lo mismo quisiéramos pedir respecto del documento de ustedes. Del documento de trabajo de ustedes, del documento de trabajo y por lo tanto tenerlo por acompañado en este acto de modo...

SMA: Cuando suba el acta de la declaración, porque ahora no lo puedo subir como documento, entonces cuando suba el acta, voy a subir el acta y el documento que tuvimos como respaldo, entonces a esto se les adjunta algo que ustedes tienen como respaldo.

JVF: Si quieren lo acompañamos por escrito, pero me parece mejor tenerlo por acompañado en el...

SMA: Es que igual tiene que pasar por oficina de partes.

JVF: Perfecto, entonces lo acompañamos por escrito

SMA: Sí, mejor, y si me van a presentar los datos para poder tabularlos nosotros, porque si no tengo aquí al técnico...

JVF: Con las planillas Excel, con las planillas Excel

SMA: Porque si no voy a estar un año pasándolas. Eso básicamente.
