

Santiago, 26 de Julio de 2017

VPAC-2017-029



Superintendencia del Medio Ambiente
Srta. Amanda Olivares
Fiscal Instructora - División de Sanción
Teatinos N° 280, piso 8
Santiago
PRESENTE

**MAT.: Programa de Cumplimiento Sierra Gorda S.C.M.
Estado de Cargo 7, Acciones V y VI.**

De mi consideración,

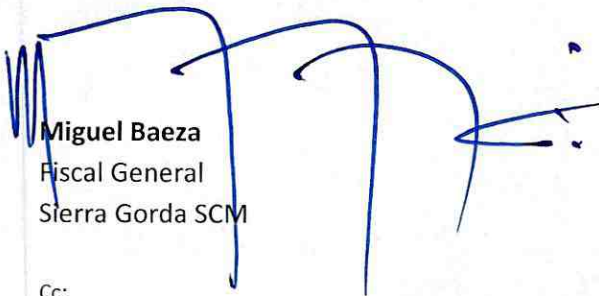
Por medio de la presente carta, entregamos a la autoridad un informe de avance relacionado con las Acciones V y VI del Cargo 7 del Programa de Cumplimiento (PdC).

En el documento adjunto, se presenta el detalle del avance de las obras y proyección de las mismas al 28 de julio de 2017, fecha que corresponde a la establecida de término según el PdC. Asimismo, en relación al avance de los trabajos de construcción, se indican algunas obras cuya ejecución sólo podrá alcanzarse durante el mes de agosto 2017 por las consideraciones ahí explicadas.

En dicho contexto, solicitamos tenga a bien revisar los antecedentes expuestos en el documento adjunto y otorgar una prórroga hasta el 28 de agosto del presente para el término de las tareas asociadas al cargo 7, Acciones V y VI, según se detalla del informe que acompaña esta carta.

Sin otro particular y esperando una buena acogida de los antecedentes.

Saluda atentamente a usted,



Miguel Baeza
Fiscal General
Sierra Gorda SCM

Cc:

- Sr. Ricardo Ortiz, Superintendencia del Medio Ambiente, Oficina Regional Antofagasta.
- Gerencia de Sustentabilidad, Sierra Gorda SCM.



PROGRAMA DE CUMPLIMIENTO
Resolución Exenta N°8/ ROL D-009-2016

Estado de Avance de Acciones
Cargo N°7, Acción V y Acción VI

Sierra Gorda SCM

Julio 2017

ÍNDICE

1	INTRODUCCIÓN	3
2	ALCANCE	3
3	EL PROYECTO	4
4	INFORME DE AVANCE.....	8
5	DESARROLLO DE TRABAJOS PENDIENTES	20

1 INTRODUCCIÓN

El Programa de Cumplimiento de Sierra Gorda SCM fue aprobado por la Superintendencia de Medio Ambiental (SMA) a través de la Resolución Exenta N°8/ ROL D-009-2016 de fecha 15 de septiembre 2016, y notificado oficialmente a la compañía con fecha 28 de septiembre del mismo año. En dicho instrumento se establecen una serie de acciones y medidas a desarrollar para ajustarse a las autorizaciones ambientales del proyecto.

En el presente reporte tiene por objeto entregar la información correspondiente al estado, específicamente del Cargo N°7 y su Acción V, relacionado con al compromiso de implementar mejoras en el sistema de drenes; y sobre la Acción VI, del mismo cargo, asociada a mejoras en el sistema de captación y extracción de infiltraciones a través de pozos de recolección.

Ambas acciones, tal como se ha comentado en los reportes anteriores, son parte de un sistema integrado para el manejo y control de potenciales infiltraciones del depósito de relaves, el cual está compuesto por drenes de recolección de infiltraciones (*finger drains*), sumideros de recolección de aguas, pozos de recolecciones de infiltraciones (barrera hidráulica) y adicionalmente, esta complementado por la Acción VII, que establece la implementación de una red optimizada de monitoreo de aguas subterráneas.

Para las obras asociadas a las Acciones V y VI, anteriormente indicadas, se estableció un plazo de 10 meses según el programa de cumplimiento para su ejecución, iniciando las tareas desde el diseño, pasando por la licitación, adjudicación, movilización, construcción y entrega de cada uno de los componentes del sistema anteriormente descritas.

2 ALCANCE

Respecto del sistema de manejo y control de infiltraciones en cada Acción se describe claramente el alcance de la obra o sistema que corresponde. En la Acción V del Cargo N°7 indica *“Se implementarán mejoras en el sistema de drenes para la captación y extracción de infiltraciones, considerando como criterio de diseño que las aguas recuperadas no serán conducidas a la cubeta del tranque”*. La Acción VI del Cargo N°7 establece que *“Se implementarán mejoras en el sistema de captación y extracción de infiltraciones a través de pozos de recolección, considerando como criterio de diseño que las aguas recuperadas no serán conducidas a la cubeta del tranque. En caso que corresponda, se solicitarán las autorizaciones requeridas para la materialización de la obra”*.

3 EL PROYECTO

En el contexto de la reportabilidad, la ingeniería (proyecto) del sistema de manejo y control de infiltraciones fue presentado a la autoridad en el marco del reporte Trimestral N°1, el cual se presentó con fecha 09/01/2017. En Anexo 13 de ese reporte se entregaron las especificaciones generales y referenciales, las cuales describieron en el documento N° 1674002-M08, de la empresa BGC.

Respecto del Proyecto, el criterio utilizado para diseñar el sistema de recolección de filtraciones se basó fundamentalmente en la identificación de los lugares donde se observaron filtraciones y se detectaron áreas de infiltración, las que se concentraban en los puntos topográficos más bajos, coincidentes con el drenaje natural del sector, donde posteriormente se definieron y construyeron los dedos drenantes, sumidero y pozos de recuperación.

Respecto de lo anterior, el proyecto consideró y mantiene como eje de su desarrollo y materialización, lo siguiente:

- a) **Los dedos drenantes (drenes):** corresponden a zanjas de 3 m de profundidad y 1,3 m de ancho aproximadamente, hasta 360 metros de largo, las cuales se considera rellenar de material granular, cuya función es capturar y canalizar filtraciones en la parte superficial (caliche). Los dedos drenantes están proyectados y se construyen aguas abajo de los muros de partida del depósito de relaves, siguiendo los drenajes naturales identificados.
- b) **Sumideros:** de geometría cónica con una superficie de aproximadamente 170 m² en promedio y 3 metros de profundidad aproximada, rellenos de material granular y ubicados en el extremo de aguas abajo de los drenes. Su función es recibir los escurrimientos transportados a través de los dedos drenantes. Estos son posteriormente bombeados a sistemas de recuperación y uso de aguas.
- c) **Pozos de recuperación (recolección) de filtraciones:** de 8" de diámetro diseñados para llegar hasta el basamento rocoso, ubicados de manera posterior a los sumideros con el objeto de interceptar y drenar eventuales filtraciones profundas que puedan ocurrir a través de la zona de transición y la parte superior del basamento rocoso. Estos pozos se construyen hasta una profundidad de 30 metros, profundidad que cubre los 25 metros compuestos por: chusca, caliche y la zona de transición (caliche y roca fracturada) espacio donde se pueden producir filtraciones; considerando 5 metros de roca sana.

Adicionalmente, a este sistema de manejo y control de infiltraciones, se le ha asignado un sistema particular de monitoreo, distintos a la red optimizada de aguas subterráneas, la cual aun cuando no es parte de las acciones del programa de cumplimiento se ejecutará en la medida que sea necesario para confirmar y verificar que el sistema de recolección captura satisfactoriamente las filtraciones del depósito de relaves. Respecto de su diseño, estos pozos de monitoreo (opcionales), se ubicarían a una cierta distancia aguas abajo de los pozos de recuperación, hasta aproximadamente 40 m de profundidad.

En ese contexto, atendiendo lo dinámico del sistema, para los pozos de monitoreo se determinará su número y ubicación en la medida que sea necesaria su implementación como respuesta al desempeño del sistema de manejo de infiltraciones y recuperación de aguas. Asimismo, estos serán construidos de tal manera que a futuro puedan ser complementados con un sistemas de bombeo en el caso que fuese necesario, ya que dada la realidad histórica del sistema se espera que las condiciones de afloramiento de agua sea una condición de permanente cambio.

De esta manera, se ha definido y proyectado un sistema integrado asociado a cada muro, estableciendo los componentes esenciales del sistema como se indican en Tabla 1.

Tabla 1: componentes sistema de manejo y control de infiltraciones.

Muros de partida	Dedos Drenantes	Sumidero	Pozo de recuperación
MP1	6	4	4
MP2	3	2	2
MP3	4	4	4
MP4	4	3	3
MP5	2	2	2

Los componentes del sistema, están proyectados de manera secuencial para que cada uno opere en la medida que se movilen las infiltraciones en los distintos niveles de suelos y caliche. El elemento principal de este sistema se materializa a través de los dedos drenantes, donde se espera recuperar las infiltraciones, quedando los pozos de recuperación como un apoyo para infiltraciones puntuales que logren desviarse de los dedos drenantes.

En la Figura 1 se entrega un esquema referencial de la secuencia de componentes del proyecto. Asimismo, en la Figura 2 se presenta el layout del sistema de manejo y control de infiltraciones entorno al depósito de relaves.

Figura 1: esquema referencial de la secuencia de componentes del sistema de manejo de filtraciones

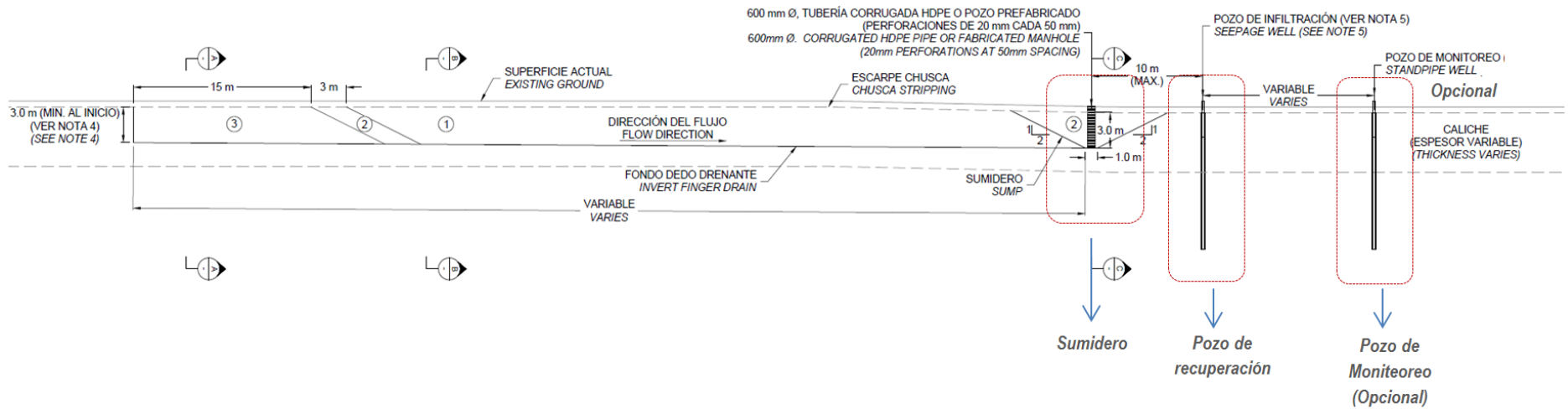
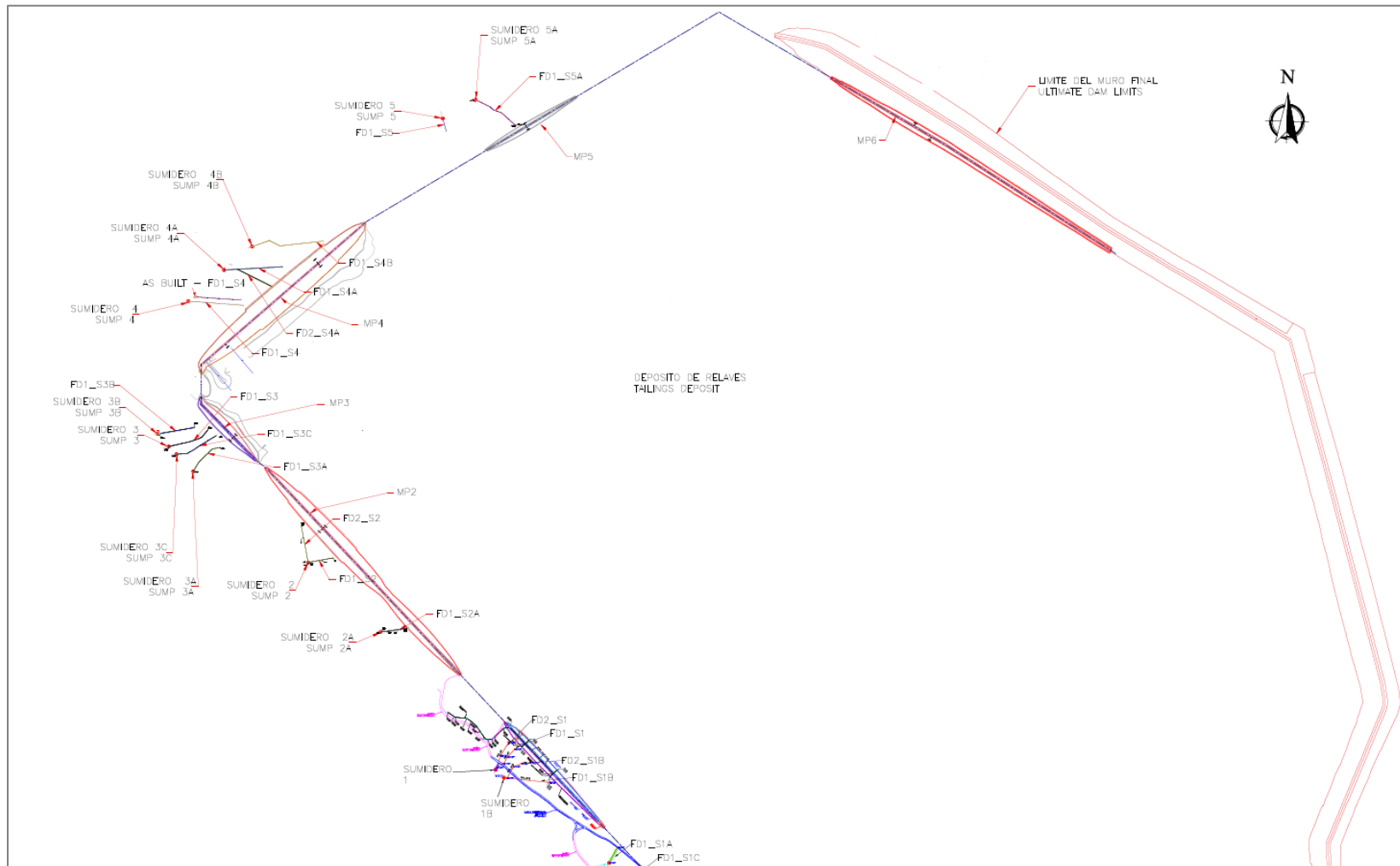


Figura 2: Layout general del sistema de manejo y control de infiltraciones



4 INFORME DE AVANCE

4.1 Construcción de sistema

Las obras de habilitación y construcción del sistema de manejo y control de infiltraciones aguas debajo de los Muro de partida del depósito de relaves (1, 2, 3, 4 y 5) fueron adjudicados al finalizar el año 2016, luego de un proceso de confección de ingeniería y de licitación que duró desde Octubre a Diciembre de ese año.

Posterior a eso, comenzaron las obras civiles y trabajos en el área priorizando las obras frente a los Muros 4 y 3, dada su condición de infiltraciones. Las obras de habilitación y construcción para los dedos drenantes proyectados aguas debajo de los Muros y que son el eje principal del sistema de manejo y control de infiltraciones, se ejecutaron tanto con empresas contratista como con recursos propios de Sierra Gorda SCM, con el objetivo de dar celeridad a las obras y ajustarse a los plazos comprometidos con la autoridad.

A ésta fecha, el nivel de avance de todas las obras que componen el sistema de recolección de filtraciones descrito se estima en un 96,3%, y sólo queda pendiente algunos trabajos relacionados a la construcción de pozos de recuperación de infiltraciones (construidos 4 de 15) y en menor grado el término de dedos drenantes en el Muro 5 y Muro 1. Cabe destacar que dichas áreas no presentan infiltraciones, demostrando que la condición actual es mejor que la proyectada en términos de presencia de agua. Además, la infiltración se presenta sólo frente a los Muros 3 y 4 y en menor magnitud de lo inicialmente previsto. Es así como en el Muro 4, sólo 1 de los 3 sumideros presenta agua.

Los desafíos en el avance de las obras se han referido principalmente a la detección de algunas situaciones que obligaron a replantear el plan de construcción de obras y la validación de ubicación de algunos componentes, en relación al diseño original.

La información de terreno arrojó como tema relevante la dureza superficial del caliche, encontrando una condición superior a lo esperado, lo que obligó a disponer de mayores recursos para excavaciones (equipos y materiales) y replantear la estrategia de construcción, afectando los tiempos de reacción.

Lo anterior, generó una contingencia asociada a los tiempo efectivos de construcción, acumulando en los casi 300 días de duración de la actividad una brecha de 30 días. Por tanto, se estima que el 3,7% de avance pendiente se completará a más tardar durante los próximos 30 días corridos a partir de ésta fecha. Lo relevante es que los componentes principales del sistema, como son los dedos drenantes y sumideros, están prácticamente finalizados, y sólo está pendiente la construcción de algunos de los pozos de recuperación de infiltraciones (sistema secundario de apoyo) y de monitoreo, lo que será completado en las próximas semanas.

La siguiente Tabla 2, consigna en detalle el estado de avance proyectado, en cada uno de sus componentes, a ésta fecha.

Tabla 2: Avance proyectado al 28 de Julio de 2017

5410.05	SISTEMA DE MANEJO Y CONTROL DE INFILTRACIONES	Proyectado	Real
5410.05.1	INGENIERIA	100,00%	100,00%
5410.05.1.1	Ingeniería Drenes y Barrera Hidráulica	100,00%	100,00%
5410.05.1.2	Ingeniería de Pozos de recuperación	100,00%	100,00%
5410.05.2	COMPRAS	100,00%	98,50%
5410.05.2.1	Licitación Ingeniería Pozos	100,00%	100,00%
5410.05.2.2	Licitación Contratista Construcción de 15 Pozos de recuperación	100,00%	100,00%
5410.05.2.3	Movilización Contratista Construcción Pozos	100,00%	100,00%
5410.05.2.4	Licitación Contratista Construcción Drenes	100,00%	100,00%
5410.05.2.5	Movilización Contratista Construcción Drenes	100,00%	100,00%
5410.05.2.6	Compras materiales sistema bombeo e Instrumentación Pozos	100,00%	85,00%
5410.05.2.7	Licitación Contratista Construcción Barrera Hidráulica	100,00%	100,00%
5410.05.2.8	Movilización Contratista Construcción Barrera Hidráulica	100,00%	100,00%
5410.05.2.9	Compras 600 mm Diámetro tubería corrugada HDPE Sumideros	100,00%	100,00%
5410.05.2.10	Licitación y Adjudicación Contratista	100,00%	100,00%
5410.05.3	CONSTRUCCION - Prioridad Drenes 4, 3, 5, 1, 2	100,00%	90,30%
5410.05.3.1	Excavación y Relleno Dren Muro no.4 Incluye Sumideros	100,00%	100,00%
5410.05.3.2	Excavación y Relleno Dren Muro no.5 Incluye Sumideros	100,00%	93,00%
5410.05.3.3	Excavación y Relleno Dren Muro no.3 Incluye Sumideros	100,00%	100,00%
5410.05.3.4	Excavación y Relleno Dren Muro no.1 Incluye Sumideros	100,00%	50,00%
5410.05.3.5	Excavación y Relleno Dren Muro no.2 Incluye Sumideros	100,00%	100,00%
5410.05.3.6	Construcción Pozos Recuperación de recuperación (15)	100,00%	20,00%
PORCENTAJE GLOBAL DE AVANCE DE OBRAS PONDERADO		100,00%	96,3%

A continuación y para efectos de ilustración, a continuación, se presenta un registro fotográfico fechado y georreferenciado del estado de avance de las obras asociadas a la mejora del sistema de captación y recuperación de infiltraciones.

4.2 Registro de Avance

SECTOR MURO 1	
DREN FD1-S1C	
	
SUMIDERO 1C	
	

DREN FD1-S1A



SUMIDERO 1A



DREN FD1-S1B



DREN FD2-S1B



SUMIDERO 1



DREN FD2-S1



DREN FD1-S1



SECTOR MURO 2

DREN FD1-S2A Y SUMIDERO 2A



POZO DE RECUPERACION DE FILTRACIONES – MURO 2



SECTOR MURO 3

SUMIDERO 3B Y DREN FD1-S3B



SUMIDERO 3 Y DREN FD1-S3



SUMIDERO 3C Y DREN FD1-S3C



SUMIDERO 3A Y DREN FD1-S3A



SECTOR MURO 4	
POZO DE RECUPERACION DE FILTRACIONES - MURO 4	
	
SECTOR MURO 5	
SUMIDERO 5 Y DREN FD1-S5	
	

SUMIDERO 5A Y DREN FD1-S5A



5 DESARROLLO DE TRABAJOS PENDIENTES

Considerando los antecedentes anteriores, es que el plazo de ejecución de las tareas relacionadas a la Acción V y VI del Cargo N°7, asociado a implementar mejoras en el sistema de drenes para la captación y extracción de infiltraciones, se estima que quedará totalmente finalizado a más tardar el 28 de agosto del año 2017, fecha en la cual se generará el respaldo correspondiente de las obras asociadas a pozos de recuperación de infiltraciones, más el resto de las obras civiles pendientes de dedos drenates y sumideros frente a Muro 1 y Muro 5.

Respecto de los anteriores en la Tabla 3 se entregan los hitos de obras que serán finalizadas en los próximos 30 días con el objetivo de completar todas aquellas tareas que tienen relación con las Acciones V y VI del cargo N°7 del Programa de Cumplimiento, la cual se complementa con la acción VII del mismo cargo, la cual se ha finalizado y se reportará en cumplimiento a los verificadores que establece el Programa.

En relación a las obras de los sistemas de control de infiltraciones ubicados aguas abajo del Muro 1 y Muro 5, es posible informar que al 28 de julio de 2017, fecha de cumplimiento de la Acción V del cargo 7, quedará únicamente 1 dedo drenante pendiente por finalizar en Muro 5 y en el Muro 1 quedarán 2 dedos drenantes por terminar. Esas obras finalizarán durante el mes de Agosto 2017, tal como se indica en la Tabla 4.

Tabla 3: Hitos Construcción Pozos de Recuperación de Infiltraciones

MURO	Pozo de recuperación	Estado Pozo de recuperación	Fecha de Término
1	1	En construcción	03 Agosto 2017
	1A	En construcción	05 Agosto 2017
	1B	En construcción	08 Agosto 2017
	1C	En construcción	10 Agosto 2017
2	2	Construido	Terminado
	2A	Construido	Terminado
3	3	En construcción	31 julio 2017
	3A	Construido	Terminado
	3B	En construcción	13 Agosto 2017
	3C	En construcción	16 Agosto 2017
4	4	Construido	Terminado
	4A	En construcción	19 Agosto 2017
	4B	En construcción	22 Agosto 2017
5	5	En construcción	25 Agosto 2017
	5A	En construcción	28 Agosto 2017

Tabla 4: Hitos Construcción de Dedos Drenantes

MURO 1			
Estructura	Tipo	Avance Real	Término Estimado
Drenes	FD1-S1	100%	-
	FD2-S1	100%	-
	FD1-S1A	50%	28/07/2017
	FD1-S1C	50%	28/07/2017
	FD1-S1B	0%	12/08/2017
	FD2-S1B	0%	15/08/2017
MURO 5			
Estructura	Tipo	Avance real	Término Estimado
Drenes	FD1-S5	80%	19/08/2017
	FD1-S5A	100%	-

Es importante mencionar además, que en los lugares donde hay presencia de infiltraciones (Muros 3 y 4) los dedos drenantes y sumideros se encuentran 100% construidos y los pendientes están en área que se encuentran secas.

Adicionalmente, debido a la experiencia que se ha obtenido en los meses de construcción del sistema de control de infiltraciones, se propone mantener bajo observación el desempeño de los distintos componentes para evaluar posibles mejoras que aseguren un control óptimo de las infiltraciones. Si de aquello se genera alguna actualización, esta será informada en el próximo reporte trimestral N° 4 a ingresar el próximo mes de octubre, donde se aportarán los antecedentes recopilados de la construcción y operación del sistema.