

INFORME TÉCNICO DARH N° 216

Proyecto: Construcción y Operación Depósito de Relaves Espesados Talabre Etapa I

Titular: Corporación Nacional del Cobre de Chile, División Chuquicamata

Expediente VC-0202-5030

Santiago, 30 de junio de 2022

1. OBJETO

El presente informe tiene como objeto exponer la primera revisión técnica de los antecedentes presentados por la Corporación Nacional del Cobre de Chile (CODELCO), División Chuquicamata, en el marco de la solicitud de aprobación de las obras hidráulicas del proyecto "Construcción y Operación Depósito de Relaves Espesados Talabre Etapa I", que es tramitada por esta Unidad en el expediente administrativo VC-0202-5030 y que busca poder cumplir con lo señalado en el Artículo 295 del Código de Aguas (CDA), en el sentido que las obras no signifiquen peligro para terceros.

2. ANTECEDENTES DE LA SOLICITUD

En el presente capítulo se entrega un detalle de los principales hitos acaecidos durante la tramitación del expediente.

2.1 Presentaciones y Publicaciones

La solicitud de aprobación de proyecto y autorización de construcción de obras hidráulicas fue presentada en primera instancia el día 12 de abril de 2022 ante la Delegación Presidencial Provincia del Loa, por el Sr. Cristhian de la Piedra Ravanal, en representación de Corporación Nacional del Cobre de Chile, División Chuquicamata, la cual, mediante la Resolución DGA (Exenta) N°1092 de 10 de mayo de 2022, es declarada inadmisibles, en atención al artículo 131 del Código de Aguas, de acuerdo a las exigencias establecidas en el DS MOP N°50 de 2015, modificado por el DS MOP N°131 de 2021. Posteriormente, con fecha 18 de mayo de 2022 la solicitante ingresa antecedentes complementarios de la antedicha solicitud, siendo esta declarada Admisibles, mediante la Resolución (Exenta) N°1229 de 25 mayo de 2022.

En conformidad a lo dispuesto en el artículo 131 del Código de Aguas, y según fuera informado por la Titular mediante presentación ingresada el 29 de junio de 2022 ante la Delegación Presidencial Provincia del Loa, la publicación fue realizada el día 15 de junio de 2022 en el Diario Oficial y la radiodifusión fue realizada el día 15 de junio de 2022 en Radio Digital de Calama, en horarios de 9:30, 15:00 y 19:00 horas.

2.2 Oposiciones

A la fecha, no se dispone de la constatación de no oposición a las obras del proyecto.

2.3 Resolución de Calificación Ambiental (RCA)

El Tranque de Relaves Talabre posee una larga data de evaluación ambiental, contando con las siguientes autorizaciones ambientales:

- Resolución N°126 de 24 de julio de 2000, emitida por la Comisión Regional del Medio Ambiente de la Segunda Región de Antofagasta, que califica favorablemente el proyecto "Optimización Sistema de Conducción y Distribución de Relaves en Tranque Talabre", la cual es modificada por la Resolución N°97 de 30 de abril 2002.
- RCA N°311 de 7 de diciembre de 2005 que califica favorablemente el proyecto "Mansa Mina", que contempla el peralte del muro del tranque a cota 2.500 m s.n.m.
- Carta N°330 de 5 de junio de 2012 emitida por el Servicio de Evaluación Ambiental de la Región de Antofagasta, que se pronuncia respecto a las modificaciones a ejecutar en el Tranque Talabre en relación al cambio de materialidad de los muros, utilizando lastre como material de relleno, en vez de arena cicloneada.
- RCA N°22 de 20 de enero de 2016 que califica ambientalmente favorable el proyecto "RT Sulfuros", que considera la implementación de dos etapas en el Tranque Talabre, la primera etapa considera una nueva cámara en el sistema de conducción de relaves y la actualización del sistema de recuperación de aguas de proceso desde la cubeta del tranque, y en una segunda etapa, contempla la infraestructura necesaria para la implementación del sistema de relaves espesados, donde se peraltarán los muros de contención del Tranque desde la cota 2.500 a la 2.503 m s.n.m.
- RCA N°424 de diciembre de 2016 que califica favorablemente el proyecto "Optimización Procesamiento División Ministro Hales", que contempla un incremento del 14% de la tasa de generación de relaves.

En consideración de las autorizaciones anteriormente expuestas, las obras objeto de la presente evaluación Sectorial cuentan con la autorización del Servicio de Evaluación Ambiental, según se consagra en la Resolución Exenta N°22 de 20 de enero de 2016, certificándose la componente ambiental referida a la no contaminación de las aguas.

2.4 Autorización de la Dirección Nacional de Fronteras y Límites del Estado

Las obras del presente proyecto hidráulico en evaluación se localizan en la comuna de Calama, la cual es definida como parcialmente fronteriza por Dirección Nacional de Fronteras y Límites del Estado (DIFROL).

En particular las obras del proyecto se ubican dentro de la delimitación del área fronteriza de la comuna de Calama, por lo cual, por tanto, se entiende que deben

contar con el pronunciamiento de la DIFROL, lo cual, a la fecha, aún no ha sido emitido.

2.5 Derechos de Aprovechamiento de Aguas

Si bien las obras que son objeto de la presente autorización sectorial no contemplan el ejercicio de derechos de aprovechamiento de aguas, conforme a las autorizaciones ambientales asociadas al depósito de relaves del Tranque Talabre, se informa que el proyecto en evaluación contemplaría la ejecución de obras de captación de infiltraciones referidas a la habilitación de 5 nuevos pozos de infiltración, que en conjunto consideran un caudal de extracción de 38,0 l/s.

Aun cuando el sistema existente de captación de infiltraciones y su presente modificación escapan al alcance sectorial del permiso referido a la seguridad de las obras y los terceros, al corresponder con un aspecto regulado por la componente ambiental del permiso, se recomienda que sean presentados los antecedentes que puedan asociarse a eventuales derechos de aprovechamientos de aguas para estos pozos infiltración.

2.6 Autorización del Servicio Nacional de Geología y Minería

El tranque de relaves Talabre cuenta con las siguientes autorizaciones del Sernageomin:

- Resolución Sernageomin N°72 de 16 de enero de 1987 que otorgó la aprobación definitiva al proyecto de Construcción y Operación del Embalse de Relaves denominado "Salar de Talabre N°2", con una cota final de muros de 2.490 m s.n.m.
- Resolución Sernageomin N°1960 de 24 de septiembre de 2001 que aprueba el proyecto "Optimización del sistema de Conducción y Distribución de Relaves con aumento de recuperación de aguas Tranque Talabre", el cual aumenta la capacidad de almacenamiento sin necesidad de peraltar los muros sobre la cota 2.490 m s.n.m.
- Resolución Sernageomin N°251 de 23 de marzo de 2010 que aprueba el proyecto "Optimización Sistema de Crecimiento con aumento de Recuperación de Aguas Tranque Talabre", que presenta un cambio en el sistema de crecimiento de los muros, pasando de un método de crecimiento aguas abajo a uno del tipo eje central, en las cotas 2.485 a 2.490 m s.n.m, correspondientes a la VII etapa de peraltamiento.
- Resolución Sernageomin N°933 de 31 de julio de 2014 que otorgó aprobación al proyecto "Construcción VIII Etapa Tranque Talabre", que contempla el peraltamiento de los muros perimetrales alcanzando la cota 2.496 m s.n.m.
- Resolución Sernageomin Exenta N°3547 de 26 de diciembre de 2017 que aprobó el proyecto "Modificación Tranque Talabre VIII Etapa", estas modificaciones al proyecto contemplan el cambio de sección en muro Sur y ajustes de trazado, como así también, la impermeabilización del talud aguas arriba del muro Sur, entre otros.

- Resolución Sernageomin N°1535 de 22 de septiembre de 2020, que aprobó el proyecto "IX Etapa de Peraltamiento Muros Perimetrales Tranque Talabre cota 2500 m s.n.m."
- Resolución Sernageomin N°1859 de 6 de noviembre de 2020 que aprobó el proyecto "Adecuaciones en la Construcción de la Etapa VIII Talabre, Sectores 6 y 2", que contempla el mejoramiento de la fundación del muro NO2 y la extensión de su sistema de drenaje, adecuaciones al sistema de drenaje de los muros Oeste y Sur, entre otros.

2.7 Documentación Técnica del Proyecto

A continuación, se indica cuáles han sido las presentaciones técnicas del proyecto, efectuadas por el Titular a la Dirección General de Aguas.

2.7.1 Primera presentación

El día 12 de abril de 2022, es ingresada a esta Dirección la solicitud de aprobación del proyecto "Construcción y Operación Depósito de Relaves Espesados Talabre Etapa I", sin embargo, debido a carencias en la descripción del proyecto, este fue declarado inadmisibles, luego, con fecha 18 de mayo de 2022, la Titular presenta antecedentes complementarios, con lo cual esta Dirección declara su admisible la solicitud de construcción de obras Hidráulicas.

Se presenta el informe "Permiso Sectorial DGA – Solicitud Obra Hidráulica Depósito de Relaves Talabre – Construcción y Operación depósito de Relaves Espesados Talabre Etapa I". Abril 2022, elaborado por Hatch, acompañado de los siguientes anexos:

- Anexo A: Antecedentes Legales
- Anexo B: Resoluciones Ambientales
- Anexo C: Informes Técnicos
- Anexo D: Criterios de Diseño
- Anexo E: Memorias de Cálculo
- Anexo F: Especificaciones Técnicas
- Anexo G: Planes y Procedimientos
- Anexo H: Planos

La Titular se acogió a lo establecido en la Resolución DGA (Exenta) N°2132 de 2016, sometiendo los antecedentes técnicos del proyecto en evaluación a la pre revisión por parte de la consultora EDIC Ingenieros SpA.

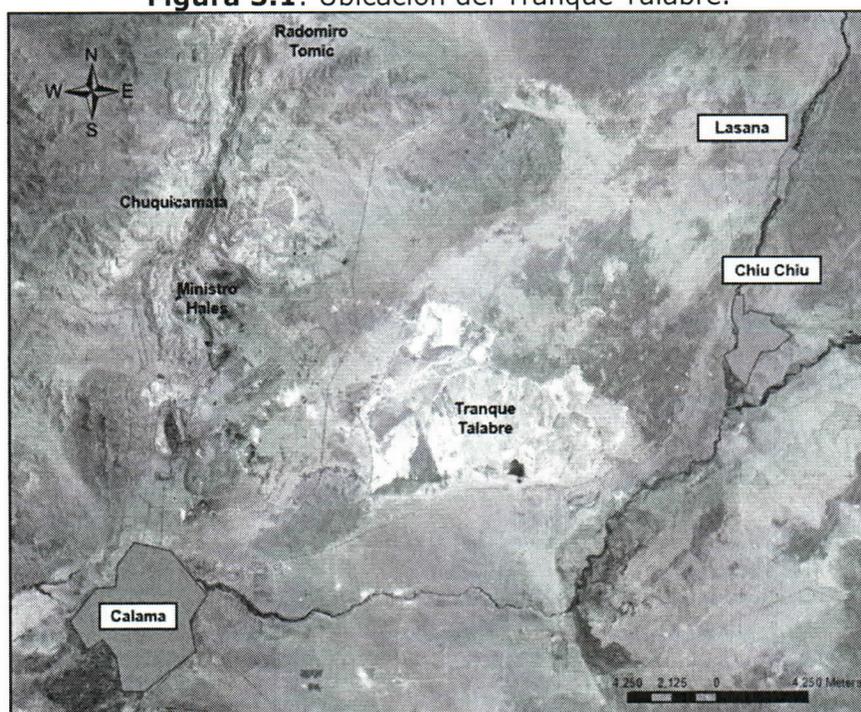
3. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS SOMETIDAS A APROBACIÓN

A continuación, se presenta una breve descripción general del proyecto, así como de las obras que forman parte de la solicitud de aprobación de proyecto y autorización de construcción.

3.1. Descripción General del Proyecto

El proyecto Construcción y Operación Depósito de Relaves Espesados Talabre Etapa I se emplaza en la comuna de Calama, Provincia del Loa, Región de Antofagasta, a 8 km al noreste de la ciudad de Calama y a 6 km al suroeste de la localidad de Chiu Chiu, como se observa en la Figura 3.1.

Figura 3.1: Ubicación del Tranque Talabre.



Fuente: Permiso Sectorial DGA – Solicitud Obra Hidráulica Depósito de Relaves Talabre – Construcción y Operación depósito de Relaves Espesados Talabre Etapa I. Abril 2022.

El Tranque de Relaves Talabre es operado por el Distrito Norte de Codelco, donde, desde 1952, deposita relaves mineros en el Salar de Talabre. El diseño y operación del actual depósito de relaves cuenta con aprobación ambiental amparada en la RCA N°22/2016, Resolución que contempla desde la cota 2.500 a 2.503 m s.n.m. la depositación de relave espesado en el Tranque Talabre, para lo cual se proyecta la construcción de una Planta de Espesadores de Relaves de Alta Densidad (PEAD) e infraestructura anexa, alcanzando, con esto, una tasa de depositación promedio nominal de hasta 421 ktpd de relave, proveniente de las divisiones Chuquicamata, Ministro Hales y en un futuro Radomiro Tomic.

La depositación de relaves espesados en el interior del Tranque se realizará mediante la habilitación de una serie de plataformas y rampas, alcanzando una capacidad de depositación de 1.207 M/ton de relaves espesados.

Las principales obras proyectadas para la Etapa I del Depósito de Relaves Espesados Talabre se presentan a continuación, así también, en la Tabla 3.1 se indican las coordenadas de estas.

- Peralte del Muro Norte a cota 2.503 m s.n.m.
- Impulsión de relaves espesados desde las Bombas de Desplazamiento Positivo (BDP) al sistema de Descarga.
- Rampas y Plataformas de depositación N°1 a N°4
- Rampa y Plataforma de Emergencia.

Tabla 3.1: Coordenadas UTM de ubicación de las obras en evaluación (Datum WGS 1984).

Obra	Vértice	Coordenadas UTM	
		Este (m)	Norte (m)
Peralte Muro Norte a 2503	V1	520.499	7.530.144
	V2	518.942	7.526.955
Cañerías Relave Espesado	V1	527.367	7.530.158
	V2	526.970	7.527.793
Bombas Desplazamiento Positivo CH-MH	V1	527.332	7.530.366
Bombas Desplazamiento Positivo RT	V1	527.627	7.530.592
Inicio Rampa y Plataforma 1	Referencial	527.382	7.529.823
Término Rampa y Plataforma 4	Referencial	526.969	7.527.790
Inicio Rampa Emergencia	Referencial	527.211	7.530.168
Fin Plataforma Emergencia	Referencial	526.351	7.529.658

Fuente: Permiso Sectorial DGA – Solicitud Obra Hidráulica Depósito de Relaves Talabre – Construcción y Operación depósito de Relaves Espesados Talabre Etapa I. Abril 2022.

El Tranque Talabre actualmente está conformado por tres muros principales, muros Norte, Sur y Oeste, junto a tres muros auxiliares Noreste 1, Noreste 2 y Sur Oriente 1, sumando una longitud total de muros de 17,6 km. Estos muros fueron construidos hasta la etapa VI mediante un crecimiento tipo aguas abajo, empleando relleno de arenas cicloneadas, luego en las etapas VII y VIII fueron peraltados mediante un crecimiento tipo eje central, con material de lastre proveniente del Botadero 57. El desarrollo de la IX Etapa se ejecuta mediante crecimiento tipo eje central o aguas abajo, con material de lastre proveniente del Botadero 57.

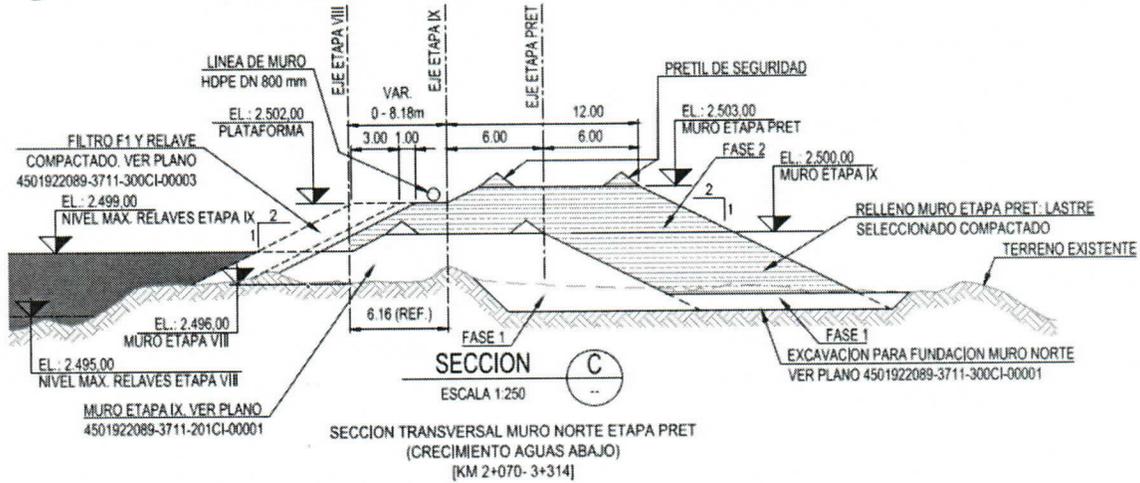
3.2. Obras Sujetas a Aprobación Sectorial

3.2.1. Peralte Muro Norte

Se proyecta el peraltar el muro Norte existente y su extensión, con una longitud aproximada de 3,5 km, hasta alcanzar la cota 2.503 m s.n.m., lo cual corresponde a una altura máxima de muro de 45 m, con un ancho de coronamiento de 12 m y una inclinación de 2:1 (H:V), tanto para el talud aguas abajo como para el talud aguas arriba, como se observa en la Figura 3.2 y Figura 3.3. El método constructivo del muro Norte se desarrollará sectorizado de la siguiente manera:

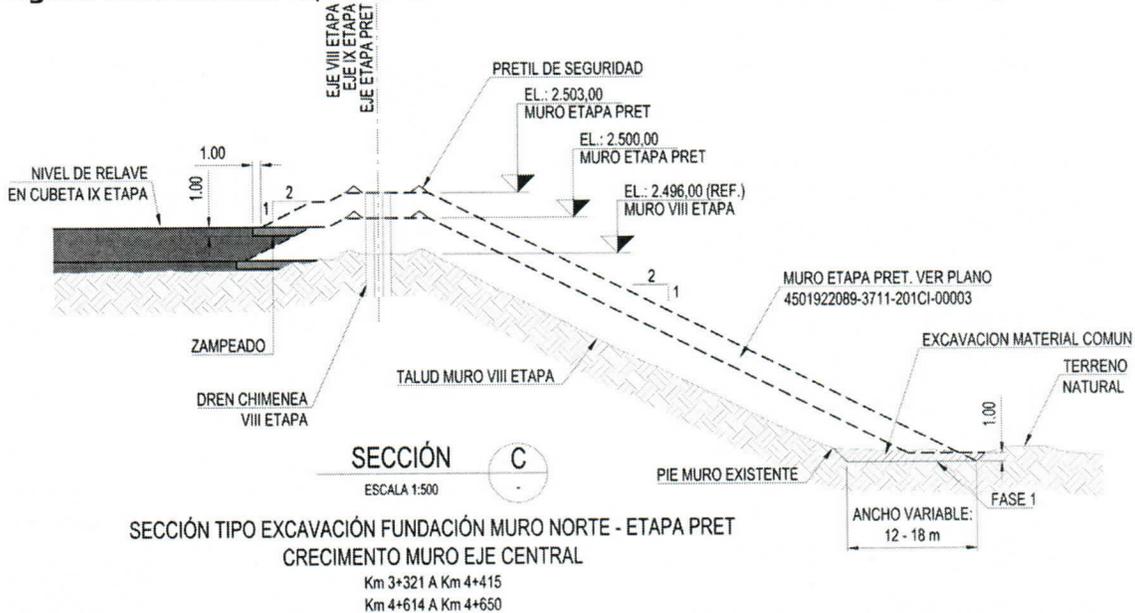
- 1+408 – 1+800: Crecimiento tipo Eje Central
- 1+800 – 3+314: Crecimiento tipo Aguas Abajo
- 3+314 – 4+894: Crecimiento tipo Eje Central

Figura 3.2: Sección representativa del muro Norte con crecimiento tipo aguas abajo.



Fuente: Permiso Sectorial DGA – Solicitud Obra Hidráulica Depósito de Relaves Talabre – Construcción y Operación depósito de Relaves Espesados Talabre Etapa I. Abril 2022.

Figura 3.3: Sección representativa del muro Norte con crecimiento tipo eje central.



Fuente: Plano 4501922089-3711-300CI-000 - Fundaciones muro Norte - Etapa PRET – Planta y secciones.

El cuerpo del muro Norte se construirá con material de lastre seleccionado, para lo cual se empleará como fuente de empréstitos el Botadero 57, ubicado al oeste del tranque de relaves Talabre.

El diseño del peralte del muro Norte contempla dentro de sus obras la modificación de su sistema de drenaje, debido al desplazamiento de la traza de los muros hacia el exterior del tranque. Se consideran las modificaciones al sistema de drenaje, que consisten en ampliar su capacidad de conducción y cambiar la traza de algunos tramos, como se observa en la Tabla 3.2.

Tabla 3.2: Modificación al Sistema drenaje basal.

Tipo de dren	Ampliación por Capacidad	Modificación por desplazamiento
Colector	Ampliación DC-01	Cambio de traza DC-01
Auxiliar	Conexión entre DAA-02 y DAA-03	Cambio de traza DAA-05
Auxiliar	Se agrega tramo TR-14	-

Fuente: Permiso Sectorial DGA – Solicitud Obra Hidráulica Depósito de Relaves Talabre – Construcción y Operación depósito de Relaves Espesados Talabre Etapa I. Abril 2022.

3.2.2. Impulsión de relave espesado

El sistema de trasportes de relaves, del proyecto, consta de 5 módulos de bombas de Desplazamiento Positivo, 3 para el conjunto Chuquicamata – Ministro Hales y 2 para Radomiro Tomic:

- BDP CH+MH Módulo 1
- BDP CH+MH Módulo 2
- BDP CH+MH Módulo 3
- BDP RT Módulo 4
- BDP Módulo RT 5

El sistema de trasportes de relaves CH-MH cuenta con 2 cañerías de 24" y 26" de diámetro API 5L X52 Sch XS PSL2 ERW, con revestimiento interior de poliuretano, que transportaran el relave hasta los puntos de distribución de las plataformas de depositación. Cada una de estas 2 cañerías posee una derivación hacia la plataforma de emergencia. Así también, este par de líneas cuenta con una interconexión que permite derivar la conducción de relave de un sistema de transporte a otro, en caso que algún sistema de transporte se encuentre fuera de servicio.

El sistema de trasportes de relaves RT cuenta con 2 cañería de 24" de diámetro, API 5L X52 Sch XS PSL2 ERW, con revestimiento interior de poliuretano, que de manera similar al sistema de trasportes de relaves CH-MH, transportará el relave hasta los puntos de distribución de las plataformas de depositación. Cada una de estas 2 cañerías posee una derivación hacia la plataforma de emergencia. Así también, este par de líneas cuenta con una interconexión que permite derivar la conducción de relave de un sistema de transporte a otro, en caso que algún sistema de transporte se encuentre fuera de servicio.

3.2.3. Rampas y Plataformas

Las rampas y plataformas de depositación se emplazarán al norte de la actual cubeta del tranque Talabre, y serán construidas con material de empréstito y relave seco proveniente de la cubeta del depósito.

Las rampas y plataformas darán apoyo al sistema de impulsión de relaves espesados, cañerías de aguas de proceso, sistema eléctrico, sistema de control y comunicaciones. Sobre las plataformas se emplazará en una distribución radial el sistema de spigot que se permite descargar relaves en 360°, como se observa en la Figura 3.4.

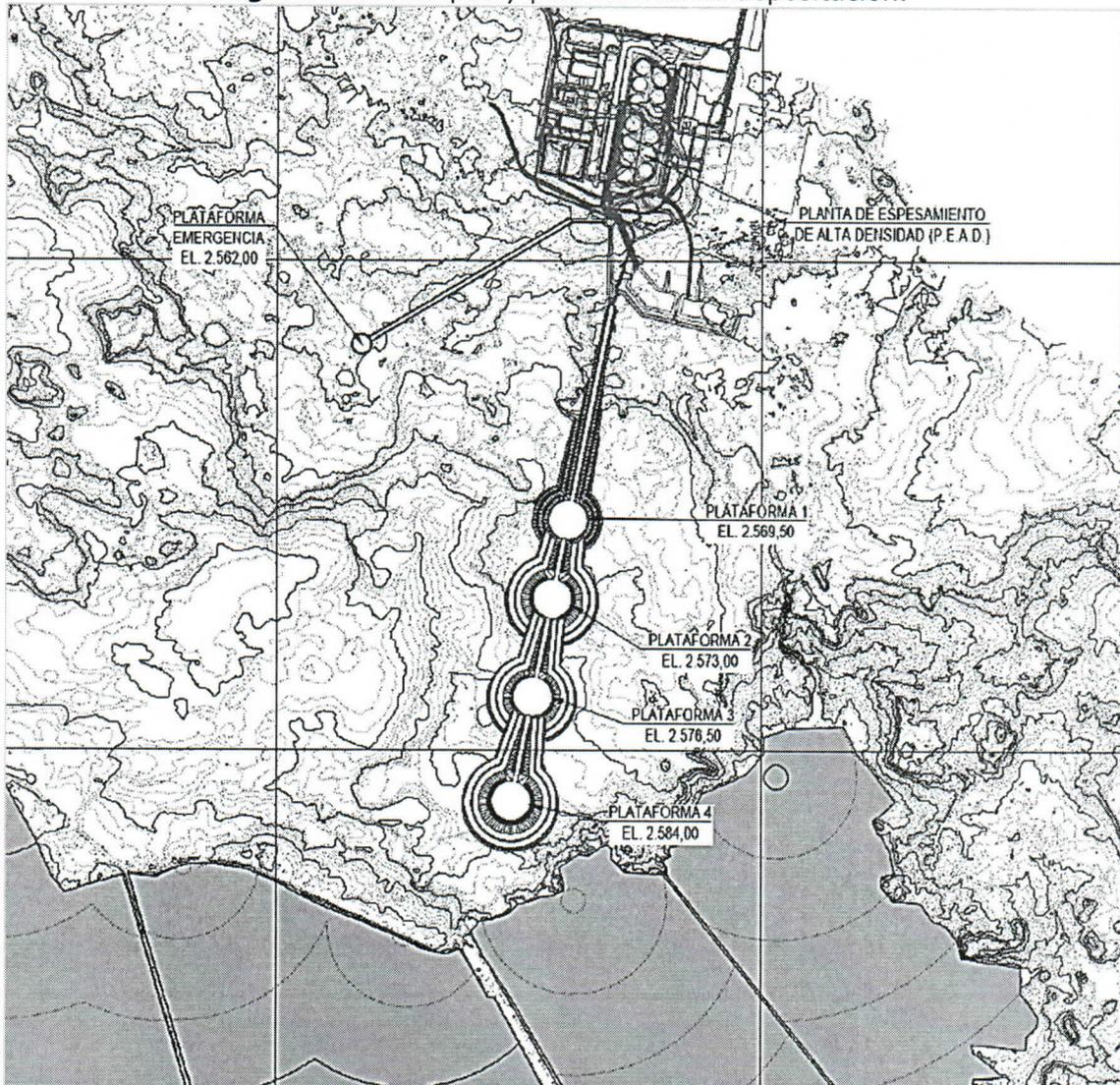
El proyecto en evaluación considera la construcción de 4 plataformas de depositación y una plataforma de emergencia, donde las cotas de elevación de las plataformas se presentan en la Tabla 3.3.

Tabla 3.3: Elevación plataformas de depositación.

Plataforma	Elevación (m s.n.m.)
1	2.569,5
2	2.573,0
3	2.576,5
4	2.584,0
Emergencia	2.562,0

Fuente: Permiso Sectorial DGA - Solicitud Obra Hidráulica Depósito de Relaves Talabre - Construcción y Operación depósito de Relaves Espesados Talabre Etapa I. Abril 2022.

Figura 3.4: Rampas y plataformas de depositación.



Fuente: Permiso Sectorial DGA - Solicitud Obra Hidráulica Depósito de Relaves Talabre - Construcción y Operación depósito de Relaves Espesados Talabre Etapa I. Abril 2022.

El diseño de las rampas considera un ancho de acceso de 20 m, donde las plataformas cuentan con un diámetro de 160 m, donde, en ambas estructuras se considera una inclinación de taludes de 1,65:1 (H:V).

Las plataformas iniciales y las rampas de acceso se fundarán sobre terreno natural, con mejoramiento de su base, entre los que se considera la ejecución de escarpe, emparejamiento, excavaciones y rellenos compensados.

En caso que los relaves espesados no puedan ser descargados desde la plataforma en operación, se utilizará la plataforma de emergencia, la que se ubicará a una cota de depositación superior a la huella final de los relaves.

3.3. Pozos de control en Muro Oeste

Si bien, de acuerdo a lo señalado en la RCA N°22/2016 "El control de filtraciones para la etapa de relaves espesados sobre la cota 2.500 m.s.n.m., se efectuará considerando los mismos pozos de bombeo y monitoreo del sistema de filtraciones para el llenado de relaves convencionales agregando 5 pozos de bombeo/monitoreo en el área aguas abajo del muro oeste", y dichos elementos no formarían parte directa de las obras que son sometidas a la presente autorización sectorial referida a la seguridad de las obras y de terceros, a continuación se indica en la Tabla 3.4 la ubicación de los pozos de control de infiltraciones del Muro Oeste.

Tabla 3.4: Ubicación pozos control de infiltraciones
(Datum WGS 1984)

Pozo	Caudal (l/s)	Coordenadas UTM	
		Este (m)	Norte (m)
PBO-15	7,0	515.710	7.524.474
PBO-16	10,0	516.227	7.525.496
PBO-17	5,0	515.267	7.524.760
PBO-18	10,0	516.240	7.523.941

Fuente: Permiso Sectorial DGA - Solicitud Obra Hidráulica Depósito de Relaves Talabre - Construcción y Operación depósito de Relaves Espesados Talabre Etapa I. Abril 2022.

4. REVISIÓN DEL PROYECTO

La presente revisión técnica se realiza sobre los antecedentes identificados en el ítem 2.7.1, correspondiente a la solicitud de aprobación de construcción del proyecto "Construcción y Operación Depósito de Relaves Espesados Talabre Etapa I" y que se enmarca dentro de las atribuciones de la Dirección General de Aguas, y está orientada a verificar que la obra no afectará la seguridad de terceros conforme a lo indicado por el artículo 295 del Código de Aguas.

4.1. Aspectos Generales

- a) Según se indica en la RCA N°22/2016, en la Etapa X, correspondiente al peraltamiento de los muros resistentes del tranque desde la cota 2.500 a 2.503 m s.n.m. se contempla el peralte de los muros Sur y Norte, sin embargo, el actual proyecto en evaluación solo presenta el peralte del muro Norte. Se solicita clarificar.
- b) En atención al artículo 11 del DS MOP N°50/2015, previo a que la DGA otorgue la aprobación del proyecto de construcción de embalses de relaves, de conformidad con el artículo 294 del Código de Aguas, el Titular deberá acompañar la aprobación del Servicio Nacional de Geología y Minería, otorgada mediante la resolución respectiva.

4.2. Memoria Técnica

4.2.1. Estudios básicos

4.2.1.1. Topografía

En consideración de que el proyecto en evaluación se desarrollará posterior a la ejecución de la Etapa IX del tranque de relaves Talabre, la topografía base debería corresponder a la topografía al fin de la Etapa IX, por lo tanto, se solicita indicar como se integra la información de las obras de la Etapa IX en la topografía presentada.

4.2.1.2. Geotecnia

- a) La caracterización del material de relleno, obtenido del botadero 57, estima propiedades geotécnicas con $\phi=42^\circ$ y $C=0,5 \text{ kg/cm}^2$, sin embargo, según se observa en la gráfica de los ensayos de compresión triaxial, la cohesión tiende a 0, por lo cual, se solicita presentar un análisis ingenieril de los ensayos, con el fin de respaldar la asignación de estos parámetros.
- b) De forma similar a la observación anterior, la caracterización del "Relleno tipo 2", se realiza en base al ensayo de compresión triaxial de la campaña 2018 aplicado sobre probetas de 30x60cm (diámetro x altura), sin embargo, en la gráfica de los resultados de los ensayos no se observa el respaldo de la cohesión asignada de $0,6 \text{ kg/cm}^2$, se solicita presentar su análisis ingenieril.
- c) Según se evidencia en la Memoria Técnica Geotecnia - Anexo C-12, no existe disponibilidad de material de Relleno Tipo 3, pues ninguna curva granulométrica se ajusta a las exigencias de este relleno, por lo anterior, es

necesario que la Titular presente la caracterización de sus parámetros geotécnicos y la disponibilidad de empréstitos para obtener este material.

- d) Se debe caracterizar geotécnicamente el terreno natural presente en la fundación de las rampas y plataformas de depositación de relave espesado, ya que, como se evidencia en la Memoria Técnica Geotecnia - Anexo C-12, esta área no posee información de campañas de prospecciones, si bien, esta campaña de prospección se encuentra ejecutada, sus resultados no son incorporados en el estudio Geotécnico. Por lo anterior, no se acepta considerar como terreno natural en la fundación de las rampas y plataformas las unidades de suelo identificadas en el sector PEAD.
- e) El documento Study of Deposition Parameters of Thickened Tailings, DCN, elaborado por ATC Williams, y contenido en el Anexo C-12, debe ser presentado en idioma español, en atención al artículo 16, letra c) del DS MOP N°50/2015, o en su defecto presentar en español una síntesis de éste.

4.2.1.3. Informe hidrológico

En el Estudio Hidrológico Preliminar PRET – Anexo C.13, consideran un 10% de caudal detrítico, sin embargo, no se presenta su trazabilidad o respaldo. Por lo anterior, se solicita respaldar esta consideración.

4.2.2. Diseño estructural e hidráulico

4.2.2.1. Diseño estructural

- a) El estudio de estabilidad presentado en el Anexo C.4 analiza el diseño de los muros Norte, Noroeste y Sur, sin embargo, la cota de coronamiento evaluada no corresponde a la geometría en evaluación, ya que evalúa, para el muro Norte, una elevación de 2.509 m s.n.m. Se solicita complementar.
- b) El Análisis de Estabilidad Sísmica de Rampas y Plataformas Etapas 1 y 4, presentado en el Anexo C.6, no posee el respaldo geotécnico necesario que permita caracterizar el terreno natural de fundación, por lo cual, no presenta la representatividad requerida para analizar su diseño.
- c) El cálculo del asentamiento de las plataformas y rampas de depositación debe considerar todas las condiciones y/o características de las obras en análisis, esto principalmente en consideración de la geometría de la plataforma, recordando que el proyecto a evaluar por este Servicio debe corresponder a un proyecto definitivo para construir.

4.2.2.2. Diseño hidráulico

- a) En el Estudio de manejo de Crecidas - Anexo C-8, se indica, que en caso de ocurrencia de la CMP, se generarán áreas de inundación en el interior del tranque, donde las áreas, 3C y 7C estarán en contacto con los muros perimetrales del depósito, indicando que la revancha calculada para estos muros es de 1,67 m, lo que corresponde a una cota de elevación de agua de 2.502,2 msnm, superior a la cota de coronamiento de los muros en contacto, que corresponde a la 2.500 m s.n.m., sin embargo, en este estudio se indica

que estos muros se encontrarán a cota 2.503 m s.n.m., lo cual no se condice con las obras en evaluación. Se solicita pronunciamiento al respecto.

- b) En relación al comentario anterior, se solicita presentar la configuración de impermeabilización de los muros en contacto con las áreas inundadas 3C, 7B, 7D y 7C, esto en atención al DS MOP N°50, artículo 36, letra e).

4.3. Sistema de control y Monitoreo

En consideración de que el depósito de relaves Talabre, y en específico el muro Norte actualmente sometido a evaluación Sectorial, corresponde a un embalse Categoría C, según el DS MOP N°50/2015 en su artículo 20 letra c), se debe analizar la correspondencia de la implementación de registros sísmicos en particular en el muro Norte.

4.4. Plan de emergencia

4.4.1. Análisis de rotura de presa

El análisis de rotura del depósito de relaves evalúa una condición geométrica, en consideración al plan de llenado, distinta, respecto de la geometría en evaluación presentada a esta Dirección. Se solicita corregir según corresponda.

4.5. Planos

- a) Se solicita presentar planos que presenten las obras de drenaje del muro norte, esto en consideración, de que los planos presentados, no distinguen las obras asociadas a la IX etapa, de las correspondientes a las obras en evaluación, es decir, el peralte a cota 2.503 m s.n.m. del muro Norte.
- b) En el plano H.8 la tubería de HDPE presentada en la Sección A, posee 18", sin embargo, en la vista en planta indica 24". Corregir.

5. ALCANCES DE LA REVISIÓN

La presente revisión técnica del proyecto, basada en el examen del contenido del numeral 2.7.1 del presente informe técnico, se ha efectuado dentro de las atribuciones de la DGA y éste ha estado orientado a verificar que las obras no afectarán la seguridad de terceros, conforme a lo indicado en el artículo 295 del Código de Aguas.

Respecto a la contaminación de las aguas, el Titular cuenta con la RCA N°22 de 2016, del Servicio de Evaluación Ambiental – Comisión Evaluación de la Región de Antofagasta, que califica favorablemente al proyecto.

6. CONCLUSIÓN Y RECOMENDACIONES

Sobre la base de los nuevos antecedentes presentados por la Titular, se observa que el proyecto Construcción y Operación Depósito de Relaves Espesados Talabre Etapa I, no cumple con las exigencias de contenidos, establecidas por este Servicio, para este tipo de proyectos y, por lo tanto, no se puede verificar que las obras son seguras ni que, eventualmente, se pueda afectar a terceros, conforme a la revisión expuesta en el presente informe.

Luego, el proyecto deberá ser revisado de acuerdo con lo indicado en este informe técnico, y se deberá presentar su documentación en forma consolidada, entregando todos los estudios y memorias de cálculo que respaldan los diseños, acompañados de un documento conductor de la solicitud.

Se solicita incluir en la nueva presentación una minuta de respuesta, que atienda individualmente a cada una de las observaciones contenidas en este informe técnico, indicando en las respuestas, que así lo requieran, el lugar en la documentación presentada, donde se reflejen los antecedentes o las correcciones que atienden a las observaciones emanadas de esta Dirección, según corresponda.

Finalmente, se requiere la entrega de un listado de documentos y planos, contenidos en la presentación del proyecto, donde se identifique la versión del documento y el anexo o carpeta que lo contiene.



Rodrigo Sepúlveda González
Ingeniero Civil
Dpto. Adm. de Recursos Hídricos
Dirección General de Aguas

FRB/JDL/rsg
PROCESO N° SSD: 16.101.428