CODELCO
Salvador

UN NUEVO
SALVADOR
Nueva minería, Más sustentable

INFORME DE AVANCE ANUAL 2025

AVENIMIENTO Y TRANSACCIÓN SALAR DE PEDERNALES

DIVISIÓN SALVADOR

CODELCO CHILE DIVISIÓN SALVADOR JUNIO 2025

ÍNDICE

INDICE 2
INDICE DE FIGURAS 2
INDICE DE TABLAS 3
ANEXOS 3
1. INTRODUCCION 4
2. CONSIDERACIONES GENERALES 6
2.1. Características Generales Salar Pedernales 6
2.2. Contexto División Salvador 12
2.3. Acciones y Medidas del Avenimiento y Transacción 14
3. DETALLE INFORME DE AVANCE N°4 DE MEDIDAS AVENIMIENTO Y TRANSACCIÓN 16
3.1. Medida H-01: Restablecimiento de escorrentía superficial desde Río La Ola 16
3.2. Medida H-02: Cierre del Dren Agua Helada 21
3.3. Medida H-03: Complementación del Plan de Seguimiento Ambiental Voluntario (PSAV) del Proyecto Rajo Inca 24
3.4. Medida H-04: Investigación sobre nuevas fuentes de agua en cuencas de Salares La Isla, Aguilar, Gorbea y Las Parinas. 30
3.5. Medida EST-01: Estudio de Abundancia Potencial de Especies en Salar de Pedernales 33
3.6. Medida EST-02: Estudio de Seguimiento de Dinámicas Ecosistémicas de SVAHT. 36
3.7. Medida RC-01: Plan de Reparación Ex-Situ 37
3.8. Medida RC-02: Plan de Puesta en Valor. 39
3.9. Creación y mantención de una Mesa de Diálogo para la Buena Gobernanza del Salar de Pedernales en el cumplimiento de las medidas del Avenimiento y Transacción. 47
3.10. Implementar una página web para difundir el desarrollo de las medidas y la información generada por los estudios comprometidos 49
3.11. Realizar un estudio que permita estimar la data y dinámica de muerte del SVAHT inactivo 51
3.12. Informar contribución a los Objetivos de Desarrollo Sostenibles ODS 2030 de Naciones Unidas 53
4. BOLETAS DE GARANTÍA 57
5. CONCLUSION 58

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Aguas superficiales sector Pedernales. 7
Figura 2. Unidades Hidrogeológicas y distribución de aguas subterráneas sector Pedernales. 9
Figura 3. Ecosistemas sector Salar Pedernales. 11
Figura 4. Ubicación de flujómetro. 17
Figura 5. Ubicación Puntos de Monitoreo Comprometidos en Avenimiento. 27
Figura 6. Niveles de los pozos de control P-4a y P-19a 29
Figura 7. Diseño página web. 51
Figura 8. ODS y su relación con el Avenimiento. 54

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Unidades Hidrogeológicas. 8
Tabla 2. Hitos relevantes Avenimiento. 14
Tabla 3. Características de las medidas de Avenimiento. 14
Tabla 4. Medidas Hídricas. 15
Tabla 5. Medidas Bióticas. 15
Tabla 6. Medidas Complementarias. 15
Tabla 7. Coordenadas ubicación flujómetro. 17
Tabla 8. Resumen caudal entregado versus compromiso caudal en base a promedio mensual. 20
Tabla 9. Puntos de Monitoreo Comprometidos en Avenimiento. 26
Tabla 10. Valores Umbrales en puntos de control del PSAV. 27
Tabla 11. Medición de nivel de agua en los puntos de monitoreo enero 2024 a abril 2025. 28
Tabla 12. Estado Avance Actividades. 31

ANEXOS

Anexo 1: Informes Medición Flujómetro Medida H-01.
Anexo 2: Calibración Flujómetro.
Anexo 3: Informe Fluviométrico Dren Agua Helada (DAH).
Anexo 4: Informes Mediciones Piezométricas Medida H-03.
Anexo 5: Reportes semestrales con datos climáticos Medida H-03.
Anexo 6: Reportes semestrales de calidad química Medida H-03.
Anexo 7: Informes asociados a Medida H-04.
Anexo 8: Informe de cese de captación agua Medida RC-01.
Anexo 9: Informe Medida RC-02.
Anexo 10: Informe Medida MDSP.
Anexo 11: Boletas de Garantía.

01 INTRODUCCIÓN

El Consejo de Defensa del Estado en adelante (CDE), en ejercicio de las atribuciones que le confiere su Ley Orgánica y la Ley N° 19.300, interpuso ante el Primer Tribunal Ambiental de Antofagasta con fecha 15 de julio de 2020, una demanda por daño ambiental en contra de CODELCO División Salvador, dando origen a la causa Rol D-7-2020. Dicha demanda fue contestada por Codelco solicitando su rechazo.

Con fecha 16 de noviembre de 2020 las partes presentaron un Avenimiento y Transacción (en adelante también el "Avenimiento"), el cual fue aprobado por el Primer Tribunal Ambiental con fecha 29 de diciembre de 2020, dictando algunas medidas complementarias a las planteadas por las partes, dando cumplimiento del criterio de indemnidad establecido en el artículo 44 de la Ley de Tribuales Ambientales. La resolución de aprobación se encuentra firme y ejecutoriada desde el 15 de enero de 2021.

En este contexto, las partes acordaron que, en el mes de junio de cada año, CODELCO enviará un informe de avance respecto de la totalidad de las medidas convenidas. Con el presente documento se da cuenta de ello, correspondiendo al Informe de Avance N°5 de las medidas del Avenimiento y Transacción junio 2025.

02 CONSIDERACIONES GENERALES

2.1 Características Generales Salar Pedernales

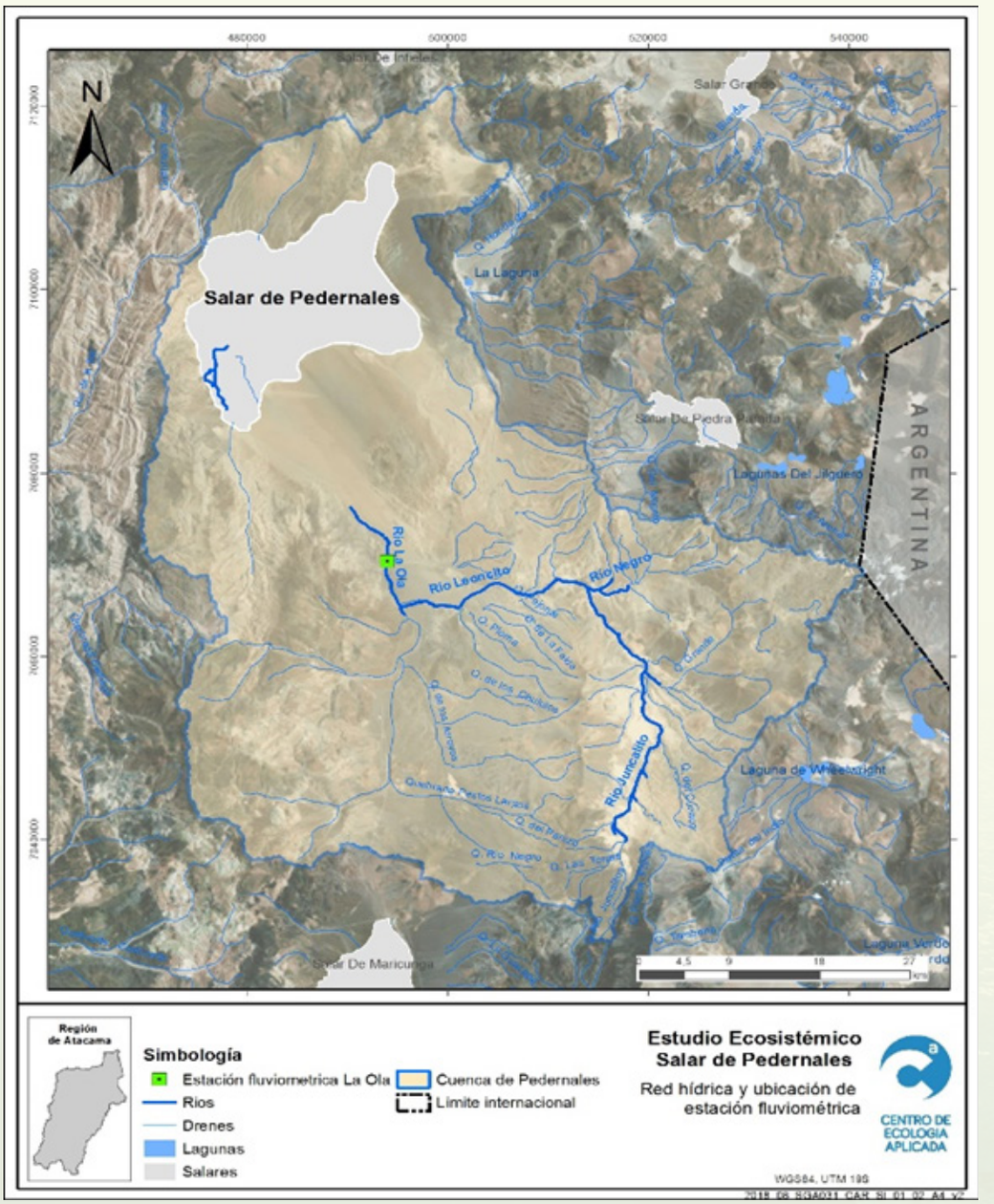
La cuenca en la cual se emplaza el Salar de Pedernales, se encuentra ubicada en el sector cordillerano de la región de Atacama, a 40 km al Este de la ciudad El Salvador, siendo la cuenca de mayor superficie de la región, con 3.592 kilómetros cuadrados de extensión. El Salar de Pedernales propiamente tal, se encuentra emplazado a una altura media de 3.370 metros sobre el nivel del mar y tiene una superficie de 466 kilómetros cuadrados. En relación con el agua superficial existente, que corresponde a la cuenca Salar de Pedernales, ésta se conforma de las subcuencas río La Ola, río Juncalito y Salar de Pedernales.

La cuenca del Salar de Pedernales consta de 3 ríos principales:

1. **Río La Ola,** que nace en una zona de surgencia de agua subterránea.
2. **Río Leoncito,** tributario del río La Ola, el que recibe gran parte de las aguas del río Juncalito.
3. **Río Juncalito,** cuyo afluente más importante es el río Negro.

En el mapa de la Figura 1 se pueden apreciar los ríos señalados:

FIGURA 1. AGUAS SUPERFICIALES SECTOR PEDERNALES.



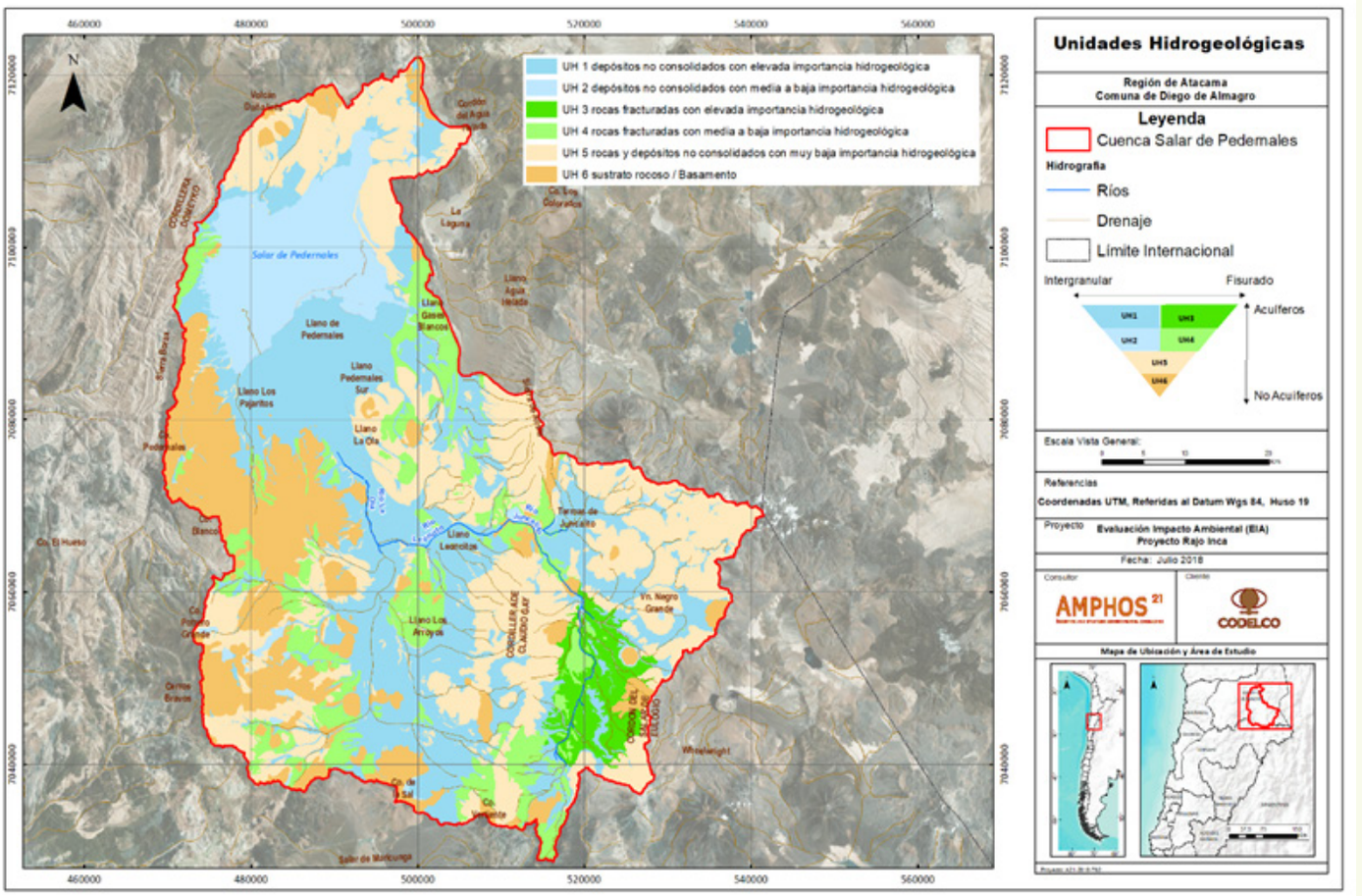
Respecto del agua subterránea en la cuenca Salar de Pedernales, se identifican 6 unidades hidrogeológicas, cuyas características principales se muestran en Tabla 1:

TABLA 1. UNIDADES HIDROGEOLÓGICAS

Unidad	Descripción	Características
UH – 1	Depósitos no consolidados con elevada importancia hidrogeológica.	Materiales formados por fragmentos (gravas, arenas y limos).
UH – 2	Depósitos no consolidados con media a baja importancia hidrogeológica.	Materiales formados por fragmentos (gravas, arenas y limos).
UH – 3	Rocas fracturadas con elevada importancia hidrogeológica.	Materiales rocosos fracturados (con diversidad de materiales).
UH – 4	Rocas fracturadas con media a baja importancia hidrogeológica.	Materiales rocosos fracturados (con diversidad de materiales).
UH – 5	Rocas y depósitos no consolidados con muy baja importancia hidrogeológica.	Rocas y depósitos con baja importancia en relación con las características del acuífero.
UH – 6	Sustrato rocoso/basamento.	Sustrato rocoso.

En el mapa de la Figura 2 se pueden apreciar las unidades señaladas:

FIGURA 2. UNIDADES HIDROGEOLÓGICAS Y DISTRIBUCIÓN DE AGUAS SUBTERRÁNEAS SECTOR PEDERNALES.



Por otro lado, en la cuenca del Salar de Pedernales se desarrollan dos grandes grupos de ecosistemas relacionados al agua:

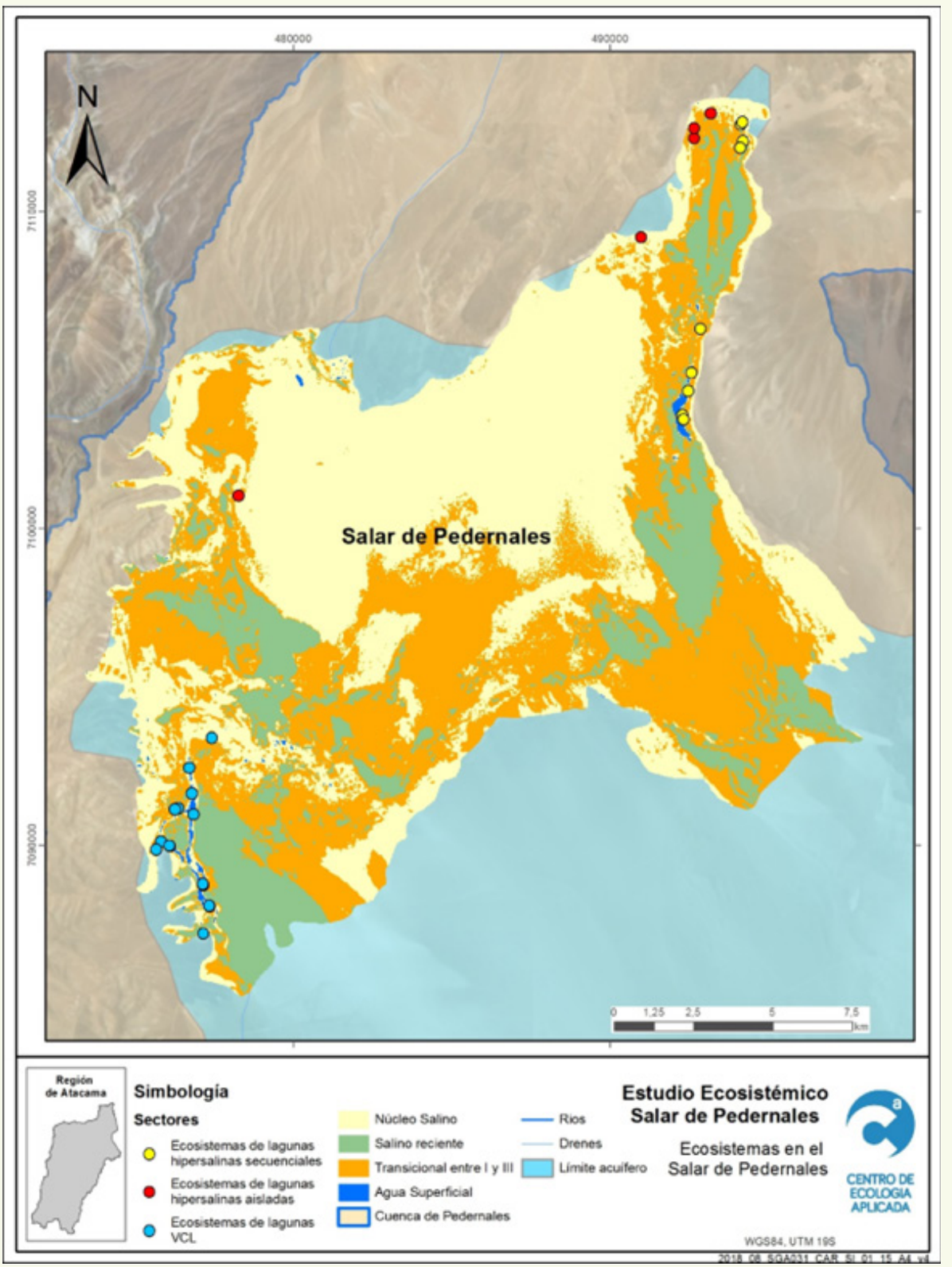
I. Ecosistemas de vegas y pajonales hídricos.

II. Ecosistemas acuáticos ubicados a nivel del Salar (tres tipos).

- Lagunas Hipersalinas Secuenciales.
- Lagunas Hipersalinas Aisladas.
- Laguna VCL (Vega-Canal-Laguna, que incluye el Sistema Vegetacional Azonal Hídrico Terrestre (SVAHT) Salar de Pedernales).

En el mapa de la Figura 3 se pueden apreciar las unidades señaladas

FIGURA 3. ECOSISTEMAS SECTOR SALAR PEDERNALES



2.2 Contexto División Salvador

Las operaciones mineras de El Salvador se iniciaron en 1959, con el desarrollo de minería subterránea y la incorporación posterior de minería a rajo abierto. La explotación del yacimiento minero ha incluido minerales sulfurados y minerales oxidados de cobre, los cuales se han procesado mediante flotación convencional y lixiviación, respectivamente, incluyendo etapas de extracción por solventes (SX) y electro-obtención (EW) posteriores a la lixiviación. La capacidad promedio de procesamiento es de 32 mil toneladas por día (ktpd) de mineral sulfurado, cuyo relave se conduce a través de una canaleta existente hasta el Depósito de Relaves Pampa Austral (DRPA), y 15 mil toneladas por día (ktpd) de mineral oxidado. Los concentrados de cobre se envían a la Fundición Potrerillos y los excedentes se embarcan en el Puerto Barquito, mientras que los cátodos de cobre también son embarcados en el mismo puerto. Respecto de los concentrados de Molibdeno, éstos se envían a maquila fuera de la División.

Los trabajos geológicos han permitido proyectar una significativa extensión de la vida útil de la División Salvador, mediante el desarrollo de un rajo abierto en el que se podrían extraer y beneficiar aproximadamente 561 millones de toneladas (Mton) de mineral sulfurado y aproximadamente 297 Mton de mineral oxidado. El Proyecto Estructural de Codelco denominado “Proyecto Rajo Inca” (PRI), considera explotar y procesar dichos minerales en las instalaciones existentes e incorporar modificaciones en ellas para optimizar e incrementar, tanto la tasa de procesamiento como la producción de cobre fino. Asimismo, el Proyecto considera aumentar su nivel de tratamiento de 32 a 37 ktpd para el mineral sulfurado y de 15 a 30 ktpd para el mineral oxidado.

De acuerdo al plan minero para el Proyecto Rajo Inca, se estima una vida útil de aproximadamente 43 años en su fase de operación, considerando el uso de aguas superficiales del río la Ola y subterráneas del Salar de Pedernales, en la forma señalada en la evaluación ambiental de este proyecto, con las condiciones impuestas por la autoridad.

Finalmente cabe señalar, que el Proyecto Rajo Inca fue aprobado mediante Resolución de Calificación Ambiental (RCA) N° 019/2020, por parte de la Comisión de Evaluación Ambiental de la Región de Atacama y se encuentra en fase de construcción a la fecha de cierre de este informe.

2.3 Acciones y Medidas del Avenimiento y Transacción

Los hitos y principales medidas comprometidas en el Avenimiento y Transacción son las siguientes (ver Tabla 2, Tabla 3, Tabla 4, Tabla 5 y Tabla 6):

TABLA 2. HITOS RELEVANTES AVENIMIENTO

HITOS RELEVANTES:	
Interposición de la Demanda por el CDE:	15 de julio de 2020.
Suspensión del procedimiento de común acuerdo:	29 de julio de 2020 (por 90 días).
Contestación de la demanda:	16 de noviembre de 2020.
Suscripción del Avenimiento por las Partes y presentación al Tribunal Ambiental:	16 de noviembre de 2020.
Visita a terreno del Tribunal Ambiental:	10 y 11 de diciembre de 2020.
Aprobación por parte del Tribunal Ambiental:	29 de diciembre de 2020.
Certificado de ejecutoria de Resolución de Aprobación:	15 de enero de 2021.

TABLA 3. CARACTERÍSTICAS DE LAS MEDIDAS DE AVENIMIENTO

MEDIDAS AVENIMIENTO	
Medidas Comprometidas	1. Medidas asociadas a recursos hídricos (4). 2. Medidas asociadas a Sistemas Vegetacionales (4) 3. Medidas Complementarias solicitadas por el Tribunal Ambiental (4).
Plazo de Ejecución Avenimiento	Este depende de cada medida especifica, las cuales se encuentran en el anexo del Avenimiento. No obstante, la Medida H-01 se mantendrá por toda la vida útil del Proyecto Rajo Inca[1].
Reportabilidad	Reporte Anual al CDE (inicia en junio 2021). Reporte Bienal (cada dos años) al Tribunal Ambiental (Inicia en enero 2023).

1 Asimismo, respecto de medidas específicas las partes han acordado algunas extensiones de plazos, todo dentro del ámbito de lo señalado en el Avenimiento.

TABLA 4. MEDIDAS HÍDRICAS

MEDIDAS HÍDRICAS
Medida H-01: Restablecimiento de escorrentía superficial desde Río La Ola.
Medida H-02: Cierre del Dren Agua Helada.
Medida H-03: Complementación del Plan de Seguimiento Ambiental Voluntario (PSAV) del Proyecto Rajo Inca.
Medida H-04: Investigación sobre nuevas fuentes de agua en cuencas de Salares La Isla, Aguilar, Gorbea y Las Parinas.

TABLA 5. MEDIDAS BIÓTICAS

MEDIDAS BIÓTICAS
Medida EST-01: Estudio de Abundancia Potencial de Especies en Salar de Pedernales.
Medida EST-02: Estudio de Seguimiento de Dinámicas Ecosistémicas de SVAHT.
Medida RC-01: Plan de Reparación Ex-Situ.
Medida RC-02: Plan de Puesta en Valor respecto de las áreas definidas en el Avenimiento.

TABLA 6. MEDIDAS COMPLEMENTARIAS

MEDIDAS COMPLEMENTARIAS
Creación y mantención de una **Mesa de Diálogo** para la Buena Gobernanza del Salar de Pedernales en el cumplimiento de las medidas del Avenimiento y Transacción.
Implementar una página web para difundir el desarrollo de las medidas y la información generada por los estudios comprometidos.
Realizar un estudio que permita **estimar la data y dinámica de muerte del SVAHT inactivo**.
Informar contribución a los Objetivos de Desarrollo Sostenibles ODS 2030 de Naciones Unidas.

03 DETALLE INFORME DE AVANCE N° 4 DE MEDIDAS AVENIMIENTO Y TRANSACCIÓN

De acuerdo al Avenimiento y Transacción, respecto de las medidas asociadas al recurso hídrico (descritas en el capítulo III A) el informe anual incluirá la información del año calendario anterior, y respecto de las medidas relativas al SVAHT (descritas en el capítulo III B), se reportarán las acciones realizadas hasta el mes de abril del año en que se entrega el informe. Sin perjuicio de lo anterior, para efectos de un mejor entendimiento de la información, se ha optado voluntariamente incluir información adicional en algunas medidas.

3.1 Medida H-01: Restablecimiento de escorrentía superficial desde Río La Ola

3.1.1 Descripción de la medida

A continuación, se transcribe la medida establecida en el Avenimiento:

"CODELCO reestablecerá un flujo de agua superficial aguas abajo del tranque La Ola, a todo evento, en un caudal promedio mensual de 30 l/s a partir del año 2021, inmediatamente después de habilitado el método de medición respectivo, y que equivale a un volumen estimado anual de 946.080 m^3/año. Con ello se busca asegurar un escurrimiento superficial constante desde el río La Ola hacia la fuente hídrica, que contribuya a aumentar la recarga natural del acuífero del Salar de Pedernales."

El caudal señalado se medirá en el tranque La Ola de manera continua a través de un flujómetro y será reportado a la DGA y al CDE anualmente.

3.1.2 Estado de avance

Esta medida se encuentra en ejecución desde el 01 de abril de 2021, fecha en que se implementó el flujómetro.

Las coordenadas de ubicación del flujómetro son las indicadas en Tabla 7, así como su representación gráfica (ver Figura 4). En la práctica el flujómetro es un totalizador.

TABLA 7. COORDENADAS UBICACIÓN FLUJÓMETRO

Coordenadas: HUSO 19 J WGS 84	Tranque La Ola	Este: 493.600 m Norte: 7.073.150 m

FIGURA 4. UBICACIÓN DE FLUJÓMETRO

A continuación, se describen las principales características del flujómetro, personal que ejecuta las mediciones, y sus principales resultados.

Descripción del flujómetro.

El flujómetro instalado es un Woltex M, que corresponde a un medidor Woltmann horizontal de diámetro nominal (DN) 200 mm u 8 pulgadas, diseñado para cubrir todas las aplicaciones que requieren una alta confiabilidad y precisión.

Este flujómetro contempla mecanismos intercambiables que permiten una fácil mantención sin necesidad de recalibración, además de una fácil lectura, que es asegurada por un registrador orientable sellado herméticamente (totalizador en cobre y vidrio mineral).

El principio de trabajo del flujómetro es el siguiente: La velocidad del agua hace girar una hélice. La forma especial de su cojinete interno y externo contrarresta el empuje natural aplicado en el propulsor, previniendo el desgaste prematuro del pivote posterior de la turbina. Este balance hidrodinámico fue originalmente patentado para todos los Woltex en 1985 y aún sigue distinguiéndose por su durabilidad. Esto resulta en un medidor que resiste altos caudales sostenidos sin afectar la precisión en caudales bajos.

Las características indicadas permiten que el Woltex esté aprobado conforme a las recomendaciones de CEE/ISO con un rango de caudal nominal extendido. La rotación de la turbina es transferida al registrador mediante un acople magnético directo al registrador. El cuerpo de hierro está protegido contra los efectos de la corrosión por una cubierta de pintura epoxy altamente durable. El sellado hermético del registrador de cobre y vidrio mineral garantiza la lectura y la integridad del indicador en ambientes hostiles (zonas geográficas extremas, otras intervenciones, etc.).

Mano de obra para ejecutar la medida.

El personal que ejecuta las mediciones consiste en 4 operadores que se desempeñan en un turno de 14x14, los cuales deben tomar la medición del volumen acumulado (m^3). Uno de estos operadores cumple las labores diarias de monitoreo del flujómetro.

Para la correcta ejecución de la actividad descrita en los párrafos anteriores, los operadores son coordinados y supervisados en forma permanente por la Superintendencia de Aguas y Relaves de la División Salvador.

Medición del flujo

En relación con la toma de medición en el flujómetro instalado, esta se realiza tres veces por día (08:00, 13:00 y 18:00 h), con su respectivo respaldo fotográfico, y se lleva a cabo bajo el contrato N°4600028041 “Servicio de operación, mantenimiento industrial

hídrico, eléctrico y otros, División Salvador" de la Superintendencia de Aguas y Relaves, con la empresa SALFA Mantenciones.

Sin embargo, para efectos de la determinación del caudal medio mensual, este se determina en función del diferencial de la medición del flujómetro de las 08:00 h del último día de un mes con respecto a la medición que se realizó a las 08:00 h del último día del mes anterior, cuyo resultado se divide por los segundos del mes que acaba de terminar, todo ello expresado en l/s.

Q [L/s] = (Lectura flujómetro mes n – Lectura flujómetro mes n-1) * 1000) / (N° días del mes n * 86.400)

Lectura flujómetro se expresa en m^3

Implementación del Flujómetro (caudalímetro).

La implementación de la medida H-01 se inició en la segunda quincena del mes de enero 2021. Durante la primera quincena de marzo del mismo año se instalaron los diferentes equipos, cañerías y caudalímetro para medir el flujo pasante hacia aguas abajo desde el tranque La Ola. Durante los últimos días de marzo hasta comienzos de abril 2021, se realizó la puesta en marcha, en donde se tomó registro diario de medición de caudal.

El 15 de abril 2021, Codelco envió al CDE el Informe de Implementación Flujómetro Salida Tranque La Ola, el cual indica el detalle de la instalación y cumplimiento de la medida, según lo reportado en el Primer Informe Anual de junio 2021.

Actualmente, el flujómetro se encuentra operativo registrando los datos del caudal pasante, registro que es realizado por parte de la Superintendencia de Aguas y Relaves.

Análisis de datos.

Durante el periodo comprendido entre enero 2024 y mayo 2025, se obtuvieron los siguientes resultados en relación con la entrega de caudal en la salida del Tranque La Ola (ver Tabla 8).

TABLA 8. RESUMEN CAUDAL ENTREGADO VERSUS COMPROMISO CAUDAL EN BASE A PROMEDIO MENSUAL.

Mes	Caudal promedio mensual liberado (l/s)	Caudal promedio mensual comprometido (l/s)	Conclusión
Enero 2024	32,0	30,0	Se entrega un 6,5% adicional al caudal comprometido, por lo tanto, cumple con lo establecido en Avenimiento.
Febrero 2024	31,9	30,0	Se entrega un 6,3% adicional al caudal comprometido, por lo tanto, cumple con lo establecido en Avenimiento.
Marzo 2024	32,8	30,0	Se entrega un 9,3% adicional al caudal comprometido, por lo tanto, cumple con lo establecido en Avenimiento.
Abril 2024	32,6	30,0	Se entrega un 8,7% adicional al caudal comprometido, por lo tanto, cumple con lo establecido en Avenimiento.
Mayo 2024	31,6	30,0	Se entrega un 5,5% adicional al caudal comprometido, por lo tanto, cumple con lo establecido en Avenimiento.
Junio 2024	31,9	30,0	Se entrega un 6,3% adicional al caudal comprometido, por lo tanto, cumple con lo establecido en Avenimiento.
Julio 2024	31,3	30,0	Se entrega un 4,2% adicional al caudal comprometido, por lo tanto, cumple con lo establecido en Avenimiento.
Agosto 2024	32,8	30,0	Se entrega un 9,2% adicional al caudal comprometido, por lo tanto, cumple con lo establecido en Avenimiento.
Septiembre 2024	32,2	30,0	Se entrega un 7,2% adicional al caudal comprometido, por lo tanto, cumple con lo establecido en Avenimiento.
Octubre 2024	32,4	30,0	Se entrega un 7,9% adicional al caudal comprometido, por lo tanto, cumple con lo establecido en Avenimiento.
Noviembre 2024	31,5	30,0	Se entrega un 5,1% adicional al caudal comprometido, por lo tanto, cumple con lo establecido en Avenimiento.
Diciembre 2024	32,1	30,0	Se entrega un 7,0% adicional al caudal comprometido, por lo tanto, cumple con lo establecido en Avenimiento.
Enero 2025	33,2	30,0	Se entrega un 10,7% adicional al caudal comprometido, por lo tanto, cumple con lo establecido en Avenimiento.
Febrero 2025	32,1	30,0	Se entrega un 7,0% adicional al caudal comprometido, por lo tanto, cumple con lo establecido en Avenimiento.
Marzo 2025	32,2	30,0	Se entrega un 7,4% adicional al caudal comprometido, por lo tanto, cumple con lo establecido en Avenimiento.
Abril 2025	32,6	30,0	Se entrega un 8,8% adicional al caudal comprometido, por lo tanto, cumple con lo establecido en Avenimiento.
Mayo 2025	32,9	30,0	Se entrega un 9,7% adicional al caudal comprometido, por lo tanto, cumple con lo establecido en Avenimiento.

En Anexo 1 se adjuntan los Informes de Medición Flujómetro Salida Tranque La Ola de los meses del periodo junio 2024 y mayo 2025, ya que los informes correspondientes a los meses de enero a mayo 2024 fueron anexados en el informe de Avance Anual 2024 reportado al CDE.

Adicionalmente, se informa que durante el mes de octubre 2024 se realizó la calibración/contrastación anual del flujómetro, con el Laboratorio de RCS Servicios Industriales. En el Anexo 2 se adjuntan certificado de fábrica del flujómetro instalado y calibración/contrastación realizada.

3.2 Medida H-02: Cierre del Dren de Agua Helada

3.2.1 Descripción de la medida

De acuerdo al Avenimiento para la ejecución de esta medida, CODELCO División Salvador desarrollará gestiones y acciones necesarias tendientes a cerrar el denominado “Dren Agua Helada” ubicado en el extremo noroeste de la subcuenca Salar de Pedernales.

En caso de que, a pesar de los esfuerzos que se realicen, no sea posible obtener las autorizaciones ambientales o sectoriales pertinentes, o bien que a consecuencia de acciones u oposiciones de terceros resulte imposible ejecutar la obra, CODELCO se compromete a que la inversión que se presupueste para este proyecto se destinará al Fondo de Protección Ambiental u otro que se determine de común acuerdo entre las partes, tal como quedó estipulado en el Avenimiento y Transacción.

3.2.2 Estado de avance

Al presente Informe (junio 2025), los avances asociados a esta medida son los siguientes:

- Establecimiento de la línea base del caudal pasante por el Dren Agua Helada (DAH), a través de la emisión de un informe de fluviometría DAH, cuyo objetivo es reportar los caudales medidos manualmente en dicho dren y al análisis efectuado en la variación de los valores medidos. En el Anexo 3 se adjunta informe de mediciones para el periodo abril 2024 a marzo 2025.
- Codelco preparó una minuta técnica para ser presentada al Tribunal Ambiental y una minuta de análisis de alternativas de Fondos Ambientales. Ambos documentos fueron enviados para revisión del CDE, el 7 de junio 2024.
- Durante junio de 2024 CODELCO se reúne con el CDE para discutir lo enviado precedentemente, oportunidad en la que se solicitaron ajustes al escrito de presentación conjunta al Tribunal Ambiental y nuevas minutas técnicas que permitieran justificar los montos que se destinarían al FPA y eventuales Proyectos al que se podrían destinar.
- Tanto los cambios solicitados al escrito de presentación conjunta al Tribunal Ambiental como las minutas técnicas, fueron elaboradas y enviadas para revisión del CDE en el mes octubre de 2024.
- Las partes principales se encontraban analizando la información con el objetivo de buscar un acuerdo, el que deberá ser posteriormente presentado ante el Tribunal. En ese intertanto, a mediados de enero de 2025, CODELCO en conjunto con el CDE, emitieron el “SEGUNDO REPORTE SISTEMATIZADO Y RESUMIDO BIENAL – 2025” del Avenimiento Pedernales al 1° Tribunal Ambiental.

- El 30 de enero, basado en la información del informe bienal 2025, el 1° Tribunal Ambiental se pronunció respecto a la medida cierre del dren de agua helada, indicando que debe hacerse el reingreso del proyecto al SEIA. Producto de lo anterior, Codelco preparó un recurso de reposición el cual fue presentado el miércoles 5 de febrero. El Tribunal hizo un traslado hacia el CDE el día 6 de Febrero y este último evacuó su traslado el 10 de Febrero. Posteriormente, los abogados de Codelco se reunieron con los abogados del CDE y acordaron presentar un escrito conjunto “téngase presente” al 1° Tribunal Ambiental, documento ingresado al Tribunal el 13 de febrero, en el que además se solicitó una audiencia. El jueves 27 de febrero se realizó vía Zoom, audiencia con el 1° Tribunal Ambiental y el CDE.
- Posterior a la audiencia, se solicitó a Amphos21 una nota técnica respecto de los derechos de aguas, aguas abajo del dren, para ser presentada al tribunal a más tardar el viernes 28 de febrero, la cual fue entregada en la fecha solicitada.

- El viernes 7 de marzo el 1° Tribunal Ambiental dictó una resolución requiriendo información al Ministerio del Medio Ambiente, Ministerio de Minería y DGA Región de Atacama, otorgando un plazo de 20 días hábiles para responder.
- El 1 de abril, CODELCO sostuvo reunión lobby con profesionales del Ministerio de Minería para explicarles el contexto de la solicitud de información que les realizo el 1° Tribunal Ambiental.
- Con fecha 4 de abril, la DGA solicitó aumento de plazo para la entrega de información al 1° Tribunal Ambiental, el cual autoriza 10 días.
- Con fecha 8 de abril, el Ministerio de Minería entregó la información solicitada por el 1° Tribunal Ambiental.
- Con fecha 16 de abril, el Ministerio de Medio Ambiente entregó la información solicitada por el 1° Tribunal Ambiental.
- Con fecha 25 de abril, la DGA entregó la información solicitada por el 1° Tribunal Ambiental.
- El 13 de mayo, Codelco presentó téngase presente, complementando respuestas del Ministerio Medio Ambiente y DGA.
- A la fecha de cierre de este informe, (23-jun-2025) se está a la espera de pronunciamiento del Tribunal.

3.3 Medida H-03: Complementación del Plan de Seguimiento Ambiental Voluntario (PSAV) del Proyecto Rajo Inca

3.3.1 Descripción de la medida.

CODELCO comprometió una complementación del Plan de Seguimiento Ambiental Voluntario (PSAV) aprobado por la RCA N° 19/2020, a efectos de incorporar el objetivo de recuperación de los niveles del acuífero del Salar de Pedernales. Dicha complementación considera lo siguiente:

- Una evaluación y redefinición de la ubicación de los pozos de control, que permitan ejecutar acciones para mantener controlada la extensión del cono de depresión de los pozos de bombeo;

- Una definición de umbrales mínimos de los niveles freáticos de la cuenca, según los pozos de control existentes y otros que se definan en el salar de Pedernales; y
- Una definición de acciones a realizar en caso de que se alcancen tales umbrales.

Para ello se efectuarán las siguientes complementaciones:

a) Incorporación de 19 pozos y piezómetros al PSAV, a efectos de monitorear sectores de la cuenca de Pedernales que actualmente no cuentan con puntos de monitoreo.

b) Complementar el plan de control del sector de Pedernales, a través de las siguientes acciones:

- Adicionar dos nuevos puntos de control a los ya existentes en el PSAV, uno en el sector Norte del campo de pozos y otro en el sector Oeste del campo de pozos.
- Definición de valores umbrales para los puntos de control adicionales (P-19a y P-4a).

3.3.2 Estado de avance

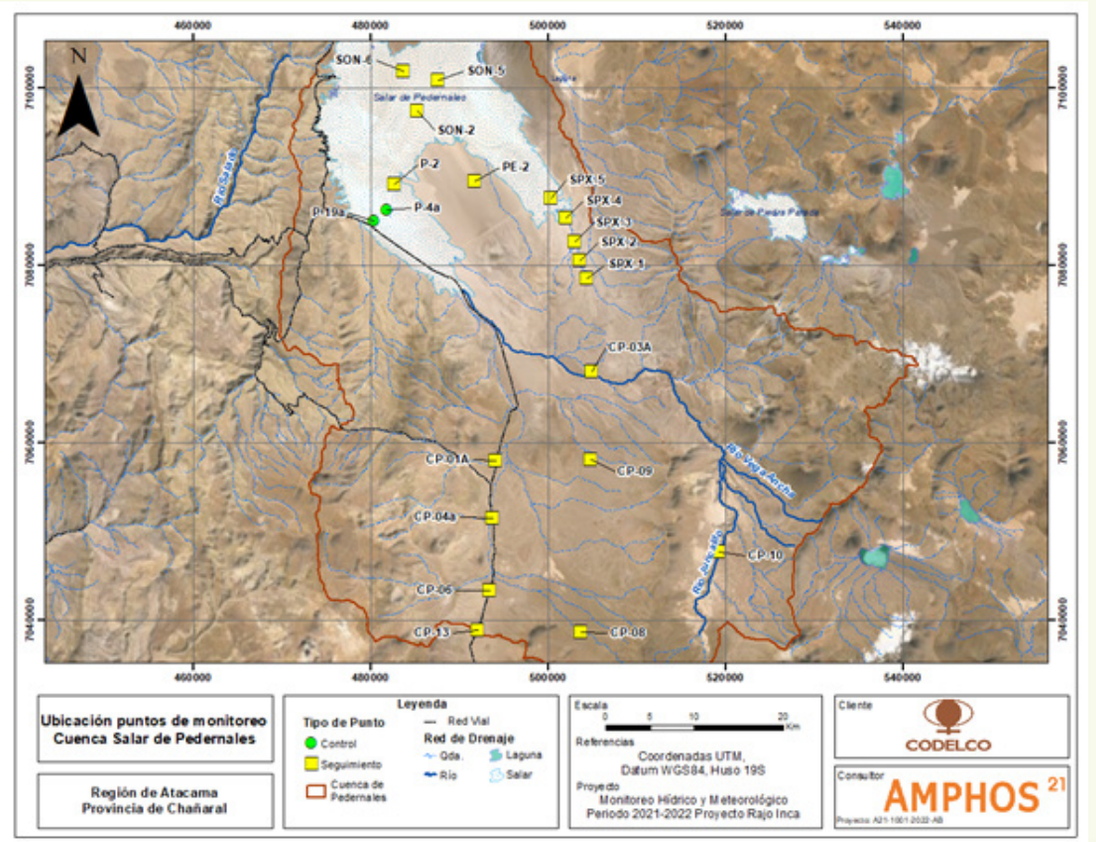
Al presente Informe (junio 2025), los avances asociados a esta medida son los siguientes:

- Se realiza un monitoreo de los niveles de agua de forma mensual en 20 puntos adicionales al Plan de Seguimiento Ambiental Voluntario (PSAV) del Proyecto Rajo Inca (PRI), los cuales se encuentran ubicados en las siguientes coordenadas, tal como se aprecia en la Tabla 9 y Figura 5.

TABLA 9. PUNTOS DE MONITOREO COMPROMETIDOS EN AVENIMIENTO.

Nombre punto	Este WGS84 (m)	Norte WGS84 (m)	Cota (m s.n.m.)	Frecuencia de medición
CP-01A	494.111	7.058.035	3.670	Mensual
CP-03A	504.990	7.068.033	3.812	Mensual
CP-04A	493.781	7.051.547	3.723	Mensual
CP-06	493.449	7.043.350	3.807	Mensual y Continua
CP-08	503.724	7.038.660	4.037	Mensual y Continua
CP-09	504.870	7.058.107	3.944	Mensual y Continua
CP-10	519.261	7.047.649	4.224	Mensual y Continua
CP-13	492.131	7.038.887	3.875	Mensual y Continua
P-19a	480.343	7.085.060	3.375	Mensual y Continua
P-2	482.731	7.089.164	3.365	Mensual
P-4a	481.828	7.086.312	3.375	Mensual y Continua
PE-2	491.723	7.089.578	3.427	Mensual
SON-2	485.289	7.097.426	3.357	Mensual
SON-5	487.638	7.100.959	3.358	Mensual
SON-6	483.695	7.101.915	3.352	Mensual
SPX-1	504.367	7.078.540	3.799	Mensual
SPX-2	503.621	7.080.589	3.746	Mensual
SPX-3	503.078	7.082.724	3.678	Mensual
SPX-4	502.055	7.085.337	3.610	Mensual
SPX-5	500.331	7.087.643	3.541	Mensual

FIGURA 5. UBICACIÓN PUNTOS DE MONITOREO COMPROMETIDOS EN AVENIMIENTO.



- Cabe señalar que los puntos P-19a y P-4a, aparte de ser puntos de monitoreo, se fijaron como puntos de control piezométrico a través de la medida del Avenimiento. Para dichos puntos, se establecieron valores umbrales de la profundidad de nivel (ver Tabla 10), empleando los criterios establecidos por la DGA en el Ord. N°29/2020.

TABLA 10. VALORES UMBRALES EN PUNTOS DE CONTROL DEL PSAV

Nombre	VUM (m b.n.t.)
P-4a	19,2
P-19a	20,4

m b.n.t.: distancia (metros) medida bajo el nivel del terreno

- Los resultados del monitoreo ejecutado en el periodo enero 2024 a abril 2025, son presentados en Tabla 11, donde se indican el mes de la medición y los resultados de las mediciones del nivel de agua.

TABLA 11. MEDICIÓN DE NIVEL DE AGUA EN LOS PUNTOS DE MONITOREO ENERO 2024 A ABRIL 2025.

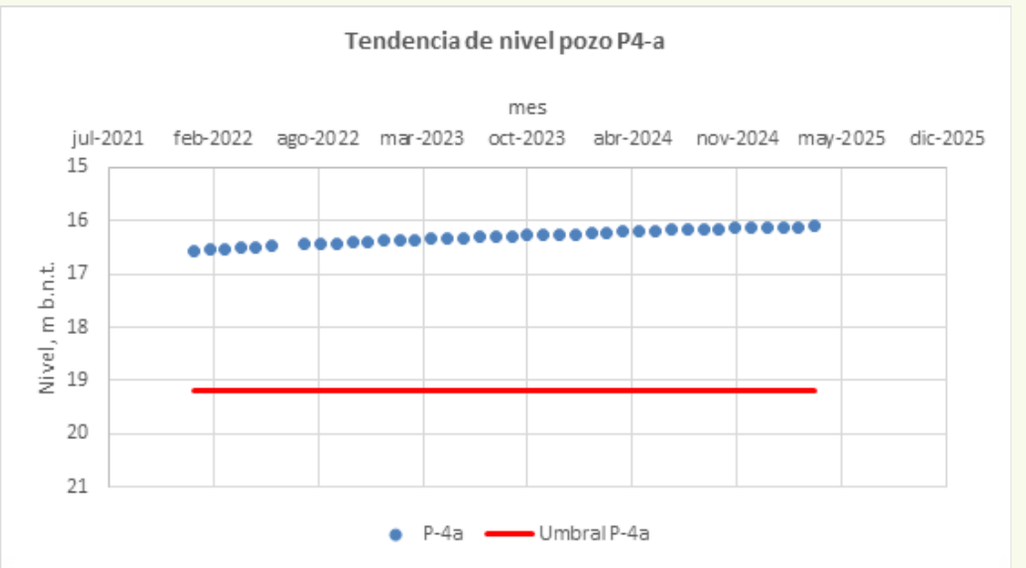
POZO	UMBRAL (m b.n.t.)	MEDICIÓN NIVEL DE AGUA (m b.n.t.)															
		Ene-24	Feb-24	Mar-24	Abr-24	May-24	Jun-24	Jul-24	Ago-24	Sep-24	Oct-24	Nov-24	Dic-24	Ene-25	Feb-25	Mar-25	Abr-25
CP-01A	N/A	11,810	11,820	11,820	11,810	11,820	11,830	11,830	11,820	11,830	11,830	11,840	11,830	11,830	11,830	11,830	11,830
CP-03A	N/A	26,700	27,150	27,210	27,250	26,810	26,020	25,560	25,360	23,230	23,370	23,480	23,900	24,050	24,700	24,780	25,030
CP-04A	N/A	58,170	58,190	58,170	58,170	58,150	58,210	58,220	58,150	58,220	58,200	58,150	58,180	58,200	58,180	58,150	58,200
CP-06	N/A	41,430	41,410	41,410	41,410	41,390	41,410	41,430	41,390	41,420	41,400	41,390	41,380	41,400	41,380	41,390	41,370
CP-08	N/A	217,240	217,240	216,960	216,270	216,970	216,960	216,960	216,950	217,050	216,240	216,960	216,990	217,000	216,980	216,990	217,000
CP-09	N/A	133,060	133,060	133,040	133,020	132,990	133,010	133,010	133,000	133,020	133,010	133,010	133,010	133,010	133,030	133,020	133,010
CP-10	N/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A	S/A
CP-13	N/A	111,310	111,310	111,460	111,450	111,440	111,460	111,490	111,450	111,490	111,480	111,440	111,450	111,460	111,440	111,450	111,440
P-19a	20,4	17,175	17,145	17,145	17,135	17,135	17,115	17,095	17,095	17,095	17,075	17,065	17,065	17,055	17,055	17,045	17,035
P-2 *	N/A	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
P-4a	19,2	16,252	16,222	16,222	16,202	16,202	16,192	16,182	16,172	16,162	16,152	16,142	16,142	16,132	16,122	16,122	16,112
PE-2	N/A	64,190	64,160	64,160	S/A	64,160	64,150	64,120	64,220	64,170	64,150	64,160	64,200	64,220	64,210	64,150	64,170
SON-2	N/A	7,160	7,170	7,200	7,200	7,110	7,170	7,160	7,180	7,190	7,190	7,170	7,160	7,160	7,190	7,190	7,190
SON-5	N/A	3,340	3,340	3,370	3,380	3,290	3,330	3,330	3,350	3,360	3,360	3,330	3,340	3,340	3,350	3,340	3,370
SON-6	N/A	1,600	1,600	1,620	1,630	1,550	1,590	1,590	1,620	1,620	1,620	1,590	1,600	1,600	1,610	1,620	1,610
SPX-1	N/A	61,670	61,680	61,690	S/A	61,650	61,690	61,670	61,700	61,680	61,680	61,680	61,690	61,700	61,690	61,690	61,670
SPX-2	N/A	56,330	56,320	56,330	S/A	56,290	56,330	56,310	56,340	56,320	56,330	56,320	56,340	56,350	56,330	56,340	56,320
SPX-3	N/A	22,770	22,770	22,780	S/A	22,740	22,760	22,760	22,770	22,770	22,780	22,780	22,790	22,800	22,770	22,770	22,770
SPX-4	N/A	18,360	18,350	18,360	S/A	18,320	18,350	18,350	18,360	18,350	18,360	18,350	18,370	18,380	18,350	18,360	18,350
SPX-5	N/A	73,670	73,760	73,820	S/A	73,850	73,960	74,000	74,050	74,080	74,140	74,150	74,180	74,200	74,310	74,350	74,430

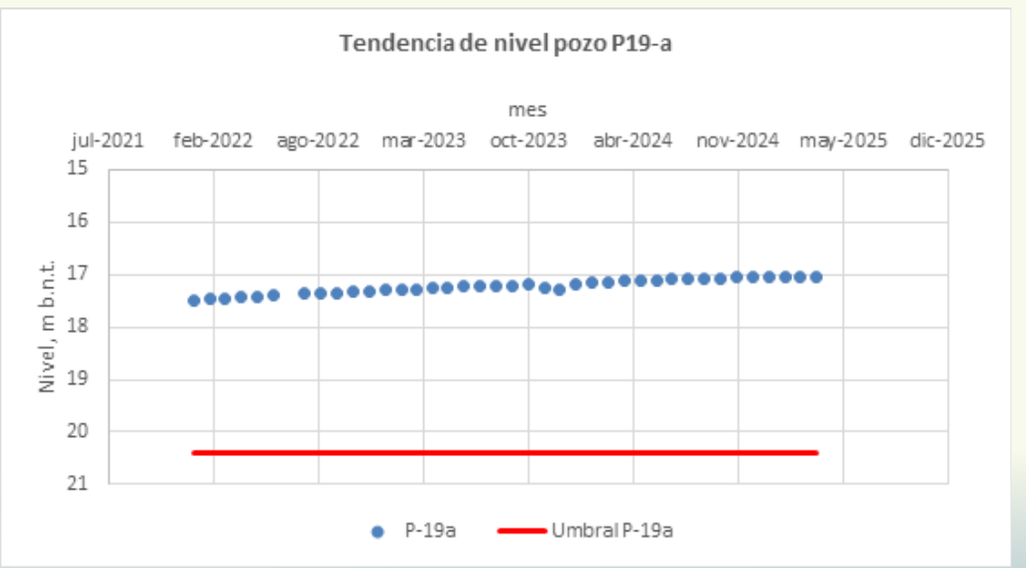
m b.n.t.: distancia (metros) medida bajo el nivel del terreno; N/A: no aplica valor umbral piezométrico ya que se tratan de puntos de seguimientos. S/A: Sin acceso.

**** Pozo Obstruido.***

- El análisis del comportamiento de los niveles de agua indica que los puntos de control P-4a y P-19a presentan mediciones de la profundidad del nivel por sobre los Valores Umbrales definidos en el Avenimiento con el CDE, cumpliendo con los compromisos adoptados y con tendencia a mayor nivel de llenado, ver Figura 6. Además, en el resto de los puntos comprometidos no se observan variaciones significativas de los niveles de agua medidos.

FIGURA 6. NIVELES DE LOS POZOS DE CONTROL P-4A Y P-19A





- En el Anexo 4 se adjuntan los informes elaborados por Amphos21 de Medición de Niveles Piezométricos en el Salar de Pedernales, los cuales tienen como objetivo cumplir con el control de las aguas subterráneas del sector Salar de Pedernales. Notar que se anexan los informes del 1° y 2° semestre 2024. Las mediciones realizadas en el periodo enero-abril 2025 serán respaldadas en el informe del 1° semestre 2025.
- Por otro lado, dado que el camino de acceso al pozo CP-10 se encontraba interrumpido, durante mayo 2025 se reparó el mencionado camino, por lo que se espera retomar el monitoreo del citado pozo a partir de junio 2025.
- En el Anexo del Avenimiento se indica que se deben entregar los reportes semestrales con datos climáticos medidos y su evolución temporal y reportes semestrales de calidad química durante la etapa de construcción del PRI. Esta Información se entrega en los Anexos 5 y 6 respectivamente, para el año 2024. Notar que las estaciones meteorológicas ubicadas en el sector del Salar de Pedernales son 3: La Ola, Los Arroyos y Centro Salar. Por otro lado, los pozos asociados a esta medida del Avenimiento y que se le hace análisis de calidad química son los denominados P-4a y P-19a.

3.4 Medida H-04: Investigación sobre nuevas fuentes de agua en cuencas de Salares La Isla, Aguilar, Gorbea y Las Parinas.

3.4.1 Descripción de la medida.

De acuerdo al Avenimiento, CODELCO División Salvador desarrollará una investigación conducente a generar información de carácter público sobre nuevas fuentes de agua en las siguientes cuencas:

I. Salar de La Isla.
II. Salar Aguilar.
III. Salar Gorbea.
IV. Salar de Las Parinas.

Todas ellas ubicadas en la denominada cuenca Endorreica entre Frontera y Vertiente del Pacífico de la Región de Atacama, al norte de la cuenca del salar de Pedernales.

3.4.2 Estado de avance.

Para la ejecución de la medida se cuenta con el servicio de la empresa Amphos 21 cuyo proceso de selección y adjudicación se ajustó a los requisitos establecidos en el Avenimiento y Transacción.

A la fecha (mayo 2025) se han realizado diferentes avances respecto la medida H-04, los que se encuentran resumidos en Tabla 12:

TABLA 12. ESTADO AVANCE ACTIVIDADES

Actividad	Materia	Estado Servicio	Estado de Avance
Recopilación de antecedentes y visita a terreno inicial	Gabinete/ Terreno	Finalizada	- Visita a terreno inicial, noviembre 2022. - Reporte interno reconocimiento terreno entregado en versión 0. - Emisión Informe Términos de Referencia (TdR) entregado en versión D, donde también se proponen las ubicaciones de los 11 pozos. - Nota Técnica 01 “Consideraciones a los TdR”.
Campaña de geología y geofísica	Gabinete	Finalizada	- Revisión de antecedentes. - Acreditación personal.
	Terreno	Finalizada	- Finalización geofísica salares de Gorbea y Aguilar (mayo 2023). - Finalización geofísica salares La Isla y Las Parinas (septiembre 2023). - Reporte campaña de geofísica (reportado en informe anual 2024). - Reporte geología de cuencas (reportado en informe anual 2024).
Campañas de monitoreo trimestral	Terreno	Finalizada	- Campaña N°1 (diciembre 2023) (reportada en informe anual 2024). - Campaña N°2 (febrero 2024) (reportada en informe anual 2024). - Campaña N°3 (mayo 2024) de monitoreo hidroquímico y evaporación (ver reporte en Anexo 7). - Campaña N°4 (octubre 2024) de monitoreo hidroquímico y evaporación (ver reporte en Anexo 7). - Campaña N°5 (diciembre 2024) de monitoreo hidroquímico y evaporación (ver reporte en Anexo 7).
		En Proceso	- Campaña N°6 (febrero 2025) de monitoreo hidroquímico, isotópico y evaporación (terreno finalizado y en preparación de reporte). - Campaña N°7 (abril 2025) de monitoreo hidroquímico y evaporación (terreno finalizado y en preparación de reporte). - Campaña N°8 programada para octubre 2025

Adicionalmente:

- Compra y almacenamiento de materiales para los cierres perimetrales de las 7 estaciones meteorológicas proyectadas.
- Compra y almacenaje de los elementos/equipos para las 7 estaciones meteorológicas, tema que sigue en proceso.
- Generación de modelos 3D para la estimación preliminar de la geometría de los acuíferos de las 4 cuencas de análisis, en base a la recopilación de información geofísica y geológica/litológica de otros sondajes disponibles en el área.
- Entre octubre y diciembre 2024 se realizaron consultas a Bienes Nacionales por mecanismo de trasparencia respecto de los terrenos donde se ubicarán los pozos y las estaciones meteorológicas, recibiendo como respuesta que son propiedades fiscales.
- Pozos de monitoreo: se continúan los trabajos con la empresa Exploraciones Mineras S.A (EMSA). Durante el periodo que cubre este reporte, EMSA hizo una segunda visita a los salares y propuso nuevas ubicaciones para los pozos a perforar, respecto de las ubicaciones originalmente propuestas por Amphos21. En diciembre 2024 EMSA envió una nueva cotización para el servicio de perforación para los 11 pozos con método aire reverso, la cual fue aprobada por Codelco. EMSA se encuentra en proceso de licitación del servicio de perforaciones. Adicionalmente se le solicitó a EMSA un nuevo análisis ambiental y actividades previas en sectores donde se perforarán los pozos. Con lo anterior, EMSA está trabajando en nueva cotización del servicio de perforaciones y cotización de servicios previos.

- El 28 de febrero de 2025 Codelco sostuvo reunión con Bienes Nacionales Central para presentarle los antecedentes del Avenimiento y analizar la posibilidad de solicitar una concesión directa a título gratuito en favor de CODELCO División Salvador de forma de poder obtener títulos de ocupación de los 8 sectores de SVAHT que no son propiedad de Codelco y que serán parte de las medidas RC-01, RC-02 y EST-02, a saber: Salar de Pedernales, Quebrada Ciénaga, Quebrada Pastos Largos, Quebrada Asiento, Quebrada Rio Negro, Quebrada Vertientes 2, Salar Piedra Parada y Salar La Laguna y para 5 sectores de la medida H-04 (para instalación de estaciones meteorológicas y habilitación de pozos). En la citada reunión la autoridad solicitó que le enviáramos la presentación realizada y un archivo kmz de los lugares asociado a la medida H-04, información enviada el 3 de marzo y el 28 de febrero respectivamente. Se nos informó que todas las solicitudes deben ser ingresadas a través de SEREMI de Bienes Nacionales Atacama. Actualmente se están preparando los antecedentes para ingresar 13 solicitudes a la SEREMI de Bienes Nacionales Atacama para cubrir las medidas H-04, EST-02, RC-01 y RC-02.

3.5 Medida EST-01: Estudio de Abundancia Potencial de Especies en Salar de Pedernales.

3.5.1 Descripción de la medida.

De acuerdo al Avenimiento, CODELCO encargará la elaboración de un Estudio de Bioecología en el área activa del SVAHT que se emplaza en el Salar de Pedernales.

El estudio se focalizará en establecer patrones y procesos a nivel del ecosistema del humedal del Salar de Pedernales (SVAHT y suministro hídrico), teniendo en consideración las relaciones tróficas entre fauna y vegetación, así como también la relación suelo-agua-planta, a partir de los estudios de campo e imágenes satelitales para así entender las dinámicas del SVAHT. Sobre la base de ello, se elaborará un modelo ecosistémico del SVAHT activo del Salar de Pedernales y se entregarán recomendaciones para apoyar el desarrollo de los planes de recuperación de estos sistemas.

3.5.2 Estado de avance.

Dada la relación que existe entre los estudios EST-01 y EST-02, se definió realizar un solo proceso de licitación para ambos estudios, generando un documento principal denominado Bases Técnicas, el cual contiene los TdR de las medidas EST-01 y EST-02 aprobados por el CDE. Entre junio y septiembre 2022 se trabajó en la elaboración del primer presupuesto referencial que contiene todas las partidas solicitadas para la ejecución de las medidas. Sin embargo, al revisar las áreas a estudiar, con los especialistas, se tuvo que incorporar áreas Buffer alrededor de los sitios de interés, lo que obligó a recalcular los recursos necesarios y por ende el presupuesto referencial generándose una segunda versión a fines de noviembre 2022. Durante diciembre de 2022, se inició el proceso de autorización de inicio de licitación al interior de Codelco, el cual requirió agendar dos reuniones de nivel facultado: la primera con el Comité de Contratos y la segunda con el Comité de Adjudicación Divisional (CADI), a quienes se les hace la solicitud de autorización de inicio de licitación, aprobándose el 9 de enero 2023.

Durante las tres semanas siguientes, se realizó la confección de todos los documentos requeridos por la Dirección de Abastecimiento de Codelco, concluyendo esta fase el 30 de enero 2023, con la publicación de la licitación, invitando a un panel restringido de 6 empresas especialistas en temas bióticos.

El 8 de febrero de 2023, se realiza la reunión explicativa de la licitación, excusándose 2 empresas de participar, y el 13 de febrero se recibe la 1° ronda de consultas de los oferentes, totalizando 41 preguntas. Es importante mencionar que de las 4 empresas que quedaban, solo 2 hicieron consultas. El 9 de marzo de 2023, se emiten las respuestas a la 1° ronda de consultas.

Ante el escenario de baja participación en la fase de consultas (y la excusa de participación de 2 empresas), se estima que la licitación podría no reunir la cantidad mínima de oferentes requeridos por los procedimientos de licitación de Codelco. Por lo anterior, se decide hacer una ampliación al panel restringido de empresas invitadas, incorporando 10 nuevas empresas, para lo cual se realiza un segundo llamado el 16 de marzo 2023.

El 22 de marzo, se realiza una segunda reunión explicativa, correspondiente al segundo llamado de empresas, en la cual se convocan a las empresas del primer y segundo panel.

El 28 de marzo de 2023, se recibe la 2° ronda de consultas de los oferentes, totalizando 171 preguntas. El 2 de mayo de 2023, se da respuesta parcial a la 2° ronda de consultas, quedando por responder 11 preguntas, las cuales exigieron una revisión total de las actividades involucradas en los estudios.

Como consecuencia de lo anterior, y sumada la evidencia empírica de campañas de terreno realizadas por Codelco debido al retraso de este proceso, se tuvo que reformular la planificación, estrategia de licitación y por ende el presupuesto referencial, el cual se vio incrementado. Esto obligó a solicitar nuevas autorizaciones a los niveles facultados de Codelco, vale decir, Comité de Contratos y el Comité de Adjudicación Divisional (CADI), logrando la aprobación para continuar con el proceso el 30 de enero 2024.

Con lo anterior, se preparó la nueva calendarización de actividades del proceso junto con la documentación actualizada, finalizando este hito con la reunión explicativa de continuidad de proceso el día 12 de marzo 2024, invitando a los 16 oferentes (de paneles 1 y 2). Adicionalmente, se respondieron las 11 preguntas pendientes de la 2° ronda de consultas.

El 18 de marzo se recibe la 3° ronda de consultas de los oferentes, totalizando 67 preguntas, las cuales fueron respondidas el 1 de abril 2024.

El 30 de abril de 2024, se reciben ofertas de empresas proponentes, procediéndose a la apertura de las ofertas técnicas, iniciando la fase de evaluación técnica, la cual se extendió debido a las 3 rondas de aclaraciones técnicas solicitadas a los proponentes. En agosto se presentó a Comité de Contratos el resultado de la evaluación técnica para solicitar autorización de apertura de ofertas económicas.

Una vez finalizada la evaluación técnica, durante agosto de 2024 se procedió a la apertura de las ofertas económicas de las empresas proponentes que aprobaron la evaluación técnica. Después de varias aclaraciones económicas y 5 negociaciones, a la fecha de cierre de este informe se está en proceso de firma de carta de adjudicación del servicio.

Por otro lado, considerando que el proceso de licitación ha requerido un mayor tiempo de preparación y análisis hasta poder contar con una empresa que realice los estudios, CODELCO con el objeto de poder cumplir con la estacionalidad de muestreo establecida en las medidas EST-01 “Estudio de Abundancia Potencial

de Especies en Salar de Pedernales (Estudio de Bioecología)" y EST-02 "Estudio de Seguimiento de Dinámicas Ecosistémicas de SVAHT" para los sistemas vegetacionales azonales presentes en el Salar de Pedernales y los sistemas aledaños de quebradas, implementó diversas actividades estivales de caracterización ambiental para los componentes ambientales allí presentes, correspondientes a Flora y vegetación; Fauna; Limnología (sistemas acuáticos); y Edafología (Suelo), a través de las empresas de consultoría ambiental MYMA y ECONATIVA. Notar que en el Informe de Avance anual 2023 se presentaron los reportes de terreno de las campañas y en el Informe de Avance anual 2024 se presentaron los informes finales de terreno de las campañas estacionales realizadas para cada componente.

3.6 Medida EST-02: Estudio de Seguimiento de Dinámicas Ecosistémicas de SVAHT.

3.6.1 Descripción de la medida.

CODELCO encargará la elaboración de un Plan de Seguimiento de dinámicas ecosistémicas del área activa del SVAHT del Salar de Pedernales, de SVAHT ubicados en cuencas cercanas (Salar Piedra Parada y Salar La Laguna), en la quebrada Leoncito, quebrada Asiento y en los sectores que forman parte de la Medida RC-01 del Avenimiento, correspondientes a las quebradas aledañas de agua dulce y la cabecera sur río La Ola.

Este Plan de Seguimiento permitirá evaluar los SVAHT en cuestión a múltiples escalas, de manera de detectar en forma temprana, cambios que pudiesen estar ocurriendo en los ecosistemas.

Para ello se considera el muestreo de transectos de 25 metros en la zona activa del SVAHT del Salar de Pedernales y de SVAHT ubicados en cuencas cercanas (Salares Piedra Parada y La Laguna), en la quebrada Leoncito, quebrada Asiento y en los sectores que forman parte de la Medida RC-01 del presente documento, correspondientes a las quebradas aledañas de agua dulce y la cabecera sur río La Ola, la evaluación de superficies de agua libre mediante metodología de teledetección, la profundidad de los cuerpos de agua y monitoreo de fauna.

3.6.2 Estado de avance.

Los avances para esta medida son los mismos descritos en el punto 3.5.2 del presente documento.

3.7 Medida RC-01: Plan de Reparación Ex-Situ

3.7.1 Descripción de la medida

El Avenimiento compromete un Plan de Reparación Ex–Situ que se desarrollará en una superficie total de 60 ha distribuidas en los siguientes lugares:

I. Superficies afectadas de vegas altoandinas en quebradas aledañas de agua dulce correspondientes a Las Tinajas, Tordillos, Ciénaga; Pastos Largos, Vertientes 2 (Cerros Nevados), El Colorado y Río Negro (34,5 ha).

II. Superficie afectada de la cabecera sur de la vega alto andina ubicada aguas arriba del Tranque La Ola, denominada “Cabecera sur del río La Ola” (25,5 ha).

El Plan de Reparación Ex Situ considera el restablecimiento de condiciones forzantes (condición hídrica) del área, es decir, homologación de pendientes y acciones para la restitución natural de los cursos de agua en dichas áreas. En caso de necesidad, se tomarán medidas de redistribución del flujo superficial de agua existente y medidas para contener sedimentos.

Para lo anterior se implementarán técnicas que impidan que el agua sea captada por el sistema de drenes construido en las décadas de los años 50’s y 60’s para el caso de las quebradas aledañas, y aún antes en la zona de la cabecera sur del río La Ola, cuyo objeto era la captación de dichas aguas. Estos trabajos se realizarán mediante la eliminación de estos drenes, de modo de permitir que los flujos de agua retomen la condición natural que tuvieron en el pasado.

3.7.2 Estado de avance.

Al presente informe se cuenta con los siguientes avances asociados a esta medida:

- Elaboración de las Ingenierías de Detalle de la Reparación Ex – Situ del sector cabecera sur Río La Ola y de las Quebradas El Colorado, Ciénaga, Tordillo, Tinajas, Río Negro, Pastos Largos y Vertiente 2, Río Negro y El Colorado.
- Estas 2 Ingenierías fueron enviadas por separado al CDE para su revisión, quien emitió observaciones a ambos estudios. Las observaciones a cada Ingeniería fueron respondidas al CDE.
- Se elaboraron Términos de Referencia (TdR) para futura licitación de esta medida.
- Se elaboró minuta que contiene el análisis de aplicabilidad de permisos ambientales y sectoriales para la ejecución de esta medida.
- Se está a la espera de aprobación de las 2 Ingenierías por parte del CDE, para poder finalizar los TdR y análisis permisológico. Con lo anterior cumplido, se podrá iniciar la licitación de los servicios asociados a esta medida.
- Por otro lado, se trabajó con el equipo asesor para definir áreas buffer para los sectores de SVAHT asociados a las medidas RC-01 y RC-02, con el fin de generar áreas de protección de estos humedales. Luego se procedió a la preparación de la cartografía respectiva.
- El 28 de febrero de 2025 Codelco sostuvo reunión con Bienes Nacionales Central para presentarle los antecedentes del Avenimiento y analizar la posibilidad de solicitar una concesión directa a título gratuito en favor de CODELCO División Salvador de forma de poder obtener títulos de ocupación de los 8 sectores de SVAHT que no son propiedad de Codelco y que serán parte de las medidas RC-01, RC-02 y EST-02, a saber: Salar de Pedernales, Quebrada Ciénaga, Quebrada Pastos Largos, Quebrada Asiento, Quebrada Río Negro, Quebrada Vertientes 2, Salar Piedra Parada y Salar La Laguna y para 5 sectores de la medida H-04. En la citada reunión la autoridad solicitó que le enviáramos la presentación reali-

zada y un archivo kmz de los lugares asociado a la medida H-04, información enviada el 3 de marzo y el 28 de febrero respectivamente. Se nos informó que todas las solicitudes deben ser ingresadas a través de SEREMI de Bienes Nacionales Atacama. Actualmente se están preparando los antecedentes para ingresar 13 solicitudes a la SEREMI de Bienes Nacionales Atacama para cubrir las medidas H-04, EST-02, RC-01 y RC-02.

- El 18 de mayo se iniciaron los trabajos de cese de captación de agua en Quebrada Ciénaga. Con esto se inició la implementación de la medida RC-01 durante el primer semestre del 2025, según lo consignado en el Avenimiento. En Anexo 8 se presenta el Informe de Cese de captación agua de Quebrada Ciénaga.

3.8 Medida RC-02: Plan de Puesta en Valor.

3.8.1 Descripción de la medida.

a) Plan de Puesta en Valor

El Avenimiento compromete un Plan de Puesta en Valor que se desarrollará en una superficie total de 175,2 ha distribuidas en los siguientes lugares:

1. SVAHT activo del Salar de Pedernales, con una superficie activa de 37,48 hectáreas.
2. SVAHT ubicados en cuencas cercanas (Salares Piedra Parada y La Laguna), que en total representan 8,91 ha, y que se encuentran dentro del Sitio Prioritario.
3. Las quebradas aledañas de agua dulce y la cabecera sur río La Ola donde será desarrollada la Medida RC-01 (“Plan de Reparación Ex-situ”). El presente Plan de Puesta en Valor incluirá la totalidad de las superficies de las vegas, considerando tanto el área a reparar (equivalente a 60 ha) como el área en buenas condiciones (equivalente a 19,77 ha) que no están comprendidas dentro del Plan de Reparación Ex - Situ, resultando así un total de 79,77 ha.

4. Quebrada Leoncito, con una superficie de 46,22 ha y el SVA-HT ubicado en la quebrada aledaña de agua dulce denominada “Quebrada Asiento” (2,8 ha).

b) Derecho Real de Conservación:

Se constituirá un derecho real de conservación de conformidad con las reglas de la Ley N°20.930 que “Establece el Derecho Real de Conservación Medioambiental” (Ministerio del Medio Ambiente) en los sectores de propiedad superficial de CODELCO, correspondientes a la cabecera sur río La Ola y quebradas Leoncito, El Colorado, Las Tinajas y Tordillo.

Su objetivo es mejorar la gobernanza de zonas específicas a efectos de reducir amenazas de acceso a actividades productivas. Cualquiera sea el mecanismo de puesta en valor, las restricciones que se impongan serán compatibles con la actividad e instalaciones que actualmente tiene CODELCO en algunas de dichas zonas.

En el contrato constitutivo se establecerá la limitación de las actividades industriales y mineras futuras, sin perjuicio del respeto a los derechos, concesiones y servidumbres de terceros que estén vigentes. Asimismo, se incluirán las obligaciones que se definan para cada sector, descritas en los numerales anteriores y en la medida RC-01 en caso de que corresponda.

c) Títulos de ocupación

Se buscará alternativa de asignación de parte del Ministerio de Bienes Nacionales, en los sectores incluidos en la Medida RC-01 sobre los cuales CODELCO no tiene propiedad superficial (Asiento, Ciénaga, Pastos Largos, Río Negro y Vertiente 2).

d) Cesión de derechos de aprovechamiento de agua

Al término del plan de reparación Ex Situ, CODELCO cederá los derechos de aprovechamiento de agua de su propiedad en las denominadas quebradas aledañas de agua dulce donde se desarrollarán las descritas medidas de reparación y puesta en valor, al Ministerio de Medio Ambiente o a la entidad pública que las partes acuerden, con la finalidad de que sean mantenidos para efectos de conservación de las respectivas áreas de dichas quebradas.

3.8.2 Estado de avance.

Al presente Informe, los avances asociados a esta medida son los siguientes:

a. Plan Puesta en Valor

Se cuenta con el servicio de la empresa SMI ICE Chile, cuyo proceso de selección y adjudicación se ajusta a los requisitos establecidos en el Avenimiento y Transacción. El servicio de SMI ICE Chile para la medida "Puesta en Valor" considera la realización de actividades para la elaboración de los siguientes instrumentos o planes: (i) Plan de Manejo, (ii) Plan de Educación, (iii) Plan de Infraestructura, (iv) Plan de Investigación y (v) Plan de Comunicaciones, cuyo informe se adjunta en el Anexo 9.

A continuación, se describe el avance del Plan de Puesta en Valor desde mayo 2024 hasta mayo 2025, para cada uno de los planes que lo componen.

Plan de Manejo

- SMI entrega documento con propuesta de Plan de Acción a Codelco y luego resuelve las observaciones levantadas.
- Convocatoria a Servicios Públicos (DGA, SAG, CONAF, MMA, Municipalidad de Diego de Almagro, SERNATUR) y comunidades para la revisión del documento con propuesta de Plan de Acción y posterior consolidación de los comentarios recibidos.
- Aprobación de la versión final Plan de Acción, con la revisión y validación de los actores involucrados en el Avenimiento.
- SMI avanza en el documento del Plan de Manejo, con la integración del Plan de Acción, estando ad-portas del envío de nueva versión para su revisión por parte de Codelco y demás actores involucrados.

Plan de Educación

Luego de la ejecución del Plan de Educación, llevado a cabo durante el mes de abril de 2024, se destacan los siguientes avances:

- Realización de encuesta a docentes, alumnos y alumnas, y colaboradores de CODELCO, para recoger su visión sobre los talleres, las fortalezas y los puntos de mejora de la ejecución del plan.
- Publicación de todo el material educativo y didáctico entregado en los talleres del Plan de Educación, en un formato descargable, en la página web del Avenimiento y Transacción de CODELCO, el cual se puede visualizar en el siguiente enlace web:

  https://www.codelco.com/plan-de-educacion-medida-rc-02-puesta-en-valor
- Publicación de "Capsula Informativa N°3 - Plan de Educación Socioambiental" en la página web del Avenimiento y Transacción de CODELCO. En esta cápsula se presenta la información de las actividades desarrolladas, así como toda la experiencia de los 3 talleres llevados a cabo en el Plan de Educación. La Cápsula Informativa se puede visualizar en el siguiente enlace web.

  https://www.codelco.com/material-didactico

Plan de Infraestructura

En el período reportado, se pueden destacar los siguientes avances:

- Finalización del proceso de co-diseño con las comunidades indígenas Colla de los paneles informativos de los 3 miradores, así como las 9 señaléticas de las quebradas. Este material, en su versión final, fue validado por Codelco.
- Con el apoyo de SMI, se está trabajando en los antecedentes para el proceso de tramitación de los títulos de ocupación de los sitios que no son propiedad de CODELCO, para la edificación del mirador del Salar de Pedernales y la instalación de las señaléticas en las quebradas aledañas.
- Inicio al proceso de diseño arquitectónico del mirador del Salar de Pedernales, utilizando el "Manual de Normas Técnicas de Mensuras" del Ministerio de Bienes Nacionales.

Plan de Investigación

Se realiza publicación de artículo científico “Caracterización de rasgos morfofisiológicos asociados a la tolerancia a la deshidratación de la vegetación de humedales de alta montaña en la Cordillera de los Andes en la región de Atacama, Chile”, en la revista especializada y open access “Plant Environment Interactions”. Este artículo se presenta en el Anexo 9, y se puede visualizar en el siguiente enlace web o en la página del Avenimiento.

https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/pei3.70038

Este estudio tuvo como objetivo caracterizar los diferentes rasgos funcionales de las especies vegetales dominantes en los SVAHT del Salar de Pedernales, Quebrada Leoncito y Quebrada Río Negro, así como explorar las relaciones entre estos rasgos y variables ambientales clave. El estudio concluyó que, si bien, las especies estudiadas han desarrollado adaptaciones a su entorno desafiante, como una considerable eficiencia del uso del agua, su limitada tolerancia a la escasez hídrica pone en evidencia su vulnerabilidad frente a futuros cambios hidrológicos. La importancia de un estudio como este, recae en que comprender estas respuestas fisiológicas es fundamental para diseñar estrategias eficaces de conservación y manejo que protejan estos valiosos ecosistemas.

Plan de Comunicaciones

En el periodo informado, se destacan los siguientes avances:

- Se realiza la publicación en la página web del Avenimiento y Transacción de CODELCO del video Cápsula Informativa “Plan de Educación Socioambiental”, donde se recopila material audiovisual sobre los talleres del Plan de Educación.
- Avances sustanciales del diseño y contenido del libro de Flora y Fauna del Salar de Pedernales y sus quebradas aledaña.

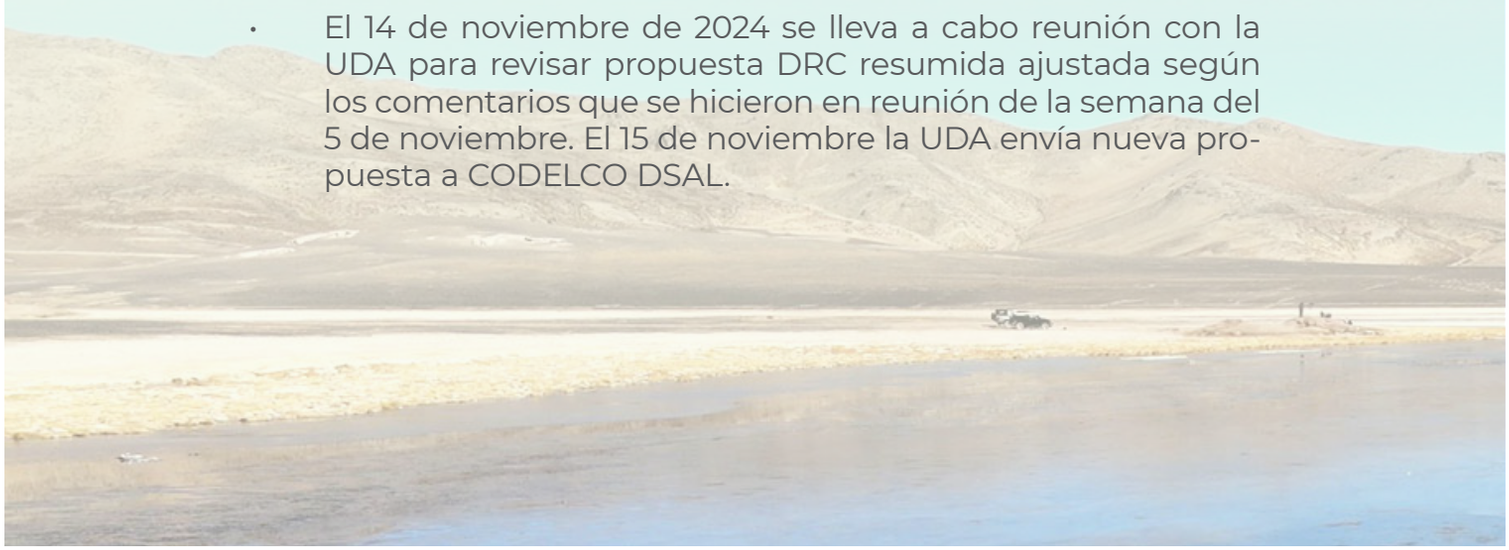
b. Derecho Real de Conservación

A la fecha se han realizado las siguientes actividades:

- Reuniones con la Universidad de Atacama (UDA) para invitarlos a ser la entidad beneficiaria del Derecho Real de Conservación. La UDA, a través del entonces Rector y el Contralor de la misma, manifestaron en septiembre de 2022 su disposición a ser garantes del DRC.

- Preparación de propuesta de contrato de Derecho Real de Conservación, a ser presentada a los representantes de la UDA.
- Se trabajó con el equipo asesor para definir áreas de buffer para los sectores de SVAHT asociados a las medidas RC-01 y RC-02, con el fin de generar áreas de protección de estos humedales. Luego se procedió a la preparación de la cartografía respectiva.
- El 14 de noviembre de 2022, estando dentro de los plazos acordados en el Avenimiento y Transacción, Codelco envió al CDE la cartografía de los 5 sectores de su propiedad (Colorado, La Ola, Leoncito, Tinajas y Tordillos) y que serán parte del contrato de Derecho Real de Conservación. Notar que esta cartografía considera que los sectores tendrán un buffer de 100 m.
- El 16 de diciembre de 2022 el CDE, a solicitud del SAG, requirió a Codelco el envío de cartografía en formato Shape, información que fue remitida al CDE el 4 de enero de 2023.
- El 10 de mayo de 2023 el CDE emite observaciones a la Cartografía, las que fueron analizadas por Codelco y su equipo asesor. Se emitió al CDE, minuta de respuesta a las observaciones el 5 de septiembre, y en ella se solicita tener una reunión con la SAG para aclarar algunos puntos, previo a emitir la cartografía actualizada.
- El 26 de septiembre de 2023 se sostuvo reunión entre CDE, SAG y Codelco para aclarar lo mencionado anteriormente. Con lo anterior, se emitió al CDE la cartografía incorporando todas las observaciones el 10 de octubre de 2023. Se espera aprobación del CDE.
- El 12 de octubre de 2023 se sostuvo reunión presencial en la Universidad de Atacama con la participación del nuevo Rector, el Vicerrector Asuntos Económicos y Gestión Institucional y profesionales de Codelco Salvador, donde estos últimos presentaron nuevamente el Avenimiento y los representantes del UDA manifestaron su disposición a ser garantes del DRC. Además se les entregó una propuesta de contrato de Derecho Real de Conservación preparada por Codelco para su revisión.

- El 11 de enero de 2024 se sostuvo reunión entre la UDA y Codelco, donde se incorporaron los profesionales de la Universidad que trabajarán en el DRC. En esa reunión se acordó que la UDA presente una propuesta de trabajo asociada al DRC.
- El 25 de enero de 2024 se sostuvo reunión entre la UDA y Codelco, donde la Universidad presentó una propuesta conceptual de actividades de su interés a trabajar en el DRC. Esta propuesta fue analizada por Codelco y el 12 de marzo se sostuvo nueva reunión donde Codelco presentó sus observaciones a la propuesta conceptual y se acordó que la UDA presentará una propuesta detallada tomando en consideración las observaciones de Codelco.
- El 2 de abril de 2024 se sostuvo reunión entre la UDA y Codelco, donde la Universidad presentó una propuesta detallada con montos y plazos con actividades de su interés a trabajar en el DRC. Codelco revisó la nueva propuesta, y el 14 de mayo de 2024 se sostuvo nueva reunión presencial entre las partes donde Codelco presentó sus observaciones. Se acordó que la UDA acotará su propuesta y para ello el 27 de mayo se sostuvo reunión para revisar en mayor detalle las medidas del avenimiento que deben ejecutarse en los 5 sectores donde se constituirá el DRC y el 31 de mayo se hizo visita a los sectores de cabecera su río La Ola y Leoncito.
- El 31 de julio de 2024 se recibe propuesta DRC de la UDA, que contempla 2 partes: 1) Garante del DRC; y 2) Estudio científico.
- El 5 de noviembre de 2024 se realiza reunión con la UDA para presentarle observaciones a su propuesta DRC de julio 2024 y enviarles propuesta comentada por CODELCO DSAL.
- El 14 de noviembre de 2024 se lleva a cabo reunión con la UDA para revisar propuesta DRC resumida ajustada según los comentarios que se hicieron en reunión de la semana del 5 de noviembre. El 15 de noviembre la UDA envía nueva propuesta a CODELCO DSAL.



- El 21 de noviembre de 2024 se envían comentarios a la UDA por propuesta DRC resumida recibida el 15 de noviembre, quedando a la espera de la propuesta final.
- El 20 de diciembre de 2024 se recibe propuesta técnica y económica DRC detallada preparada por la UDA.
- El 16 de enero de 2025 se realiza reunión con UDA para explicar y enviar observaciones a su propuesta DRC.
- El 27 de enero de 2025 se revisa nueva propuesta DRC UDA, la cual es discutida el 28 de enero con la UDA.
- A raíz de una solicitud de integrantes de la Mesa de Diálogo del Salar de Pedernales, el 29 de enero de 2025 se envió a todos los integrantes de la citada Mesa, la Propuesta Técnica de DRC trabajada con la UDA. A la fecha de este informe sólo se han recibido comentarios del CDE.
- El 9 de abril de 2025 se lleva a cabo reunión con la UDA por DRC, donde se muestran observaciones del CDE a la propuesta técnica, y cláusulas de contrato.
- El 10 de abril de 2025 se envía a la UDA el contrato enviado del DRC para su revisión y la propuesta de respuesta de observaciones al CDE.
- El 14 de mayo de 2025 la UDA envía contrato y propuesta de respuesta de observaciones del CDE modificados, documentos en revisión por Codelco.

c. Títulos de Ocupación

El 28 de febrero de 2025 Codelco sostuvo reunión con Bienes Nacionales Central para presentarle los antecedentes del Avenimiento y analizar la posibilidad de solicitar una concesión directa a título gratuito en favor de CODELCO División Salvador de forma de poder obtener títulos de ocupación de los 8 sectores de SVAHT que no son propiedad de Codelco y que serán parte de las medidas RC-01, RC-02 y EST-02, a saber: Salar de Pedernales, Quebrada Ciénaga, Quebrada Pastos Largos, Quebrada Asiento, Quebrada Rio Negro, Quebrada Vertientes 2, Salar Piedra Parada y Salar La Laguna y para 5 sectores de la medida H-04. En la citada reunión la autoridad solicitó que le enviáramos la presentación realizada y un archivo kmz de los lugares asociado a la medida H-04, información enviada el 3 de marzo y el 28 de febrero respectivamente. Se nos informó que todas las solicitudes deben ser ingresadas a través de SEREMI de Bienes Nacionales Atacama.

Actualmente se están preparando los antecedentes para ingresar 13 solicitudes a la SEREMI de Bienes Nacionales Atacama para cubrir las medidas H-04, EST-02, RC-01 y RC-02.

d. Cesión de derechos de aprovechamiento de aguas

Al respecto se puede indicar que se requiere del término de la ejecución de la medida RC-01 para ejecutar este punto de la medida.

3.9 Creación y mantención de una Mesa de Diálogo para la Buena Gobernanza del Salar de Pedernales en el cumplimiento de las medidas del Avenimiento y Transacción.

3.9.1 Descripción de la medida.

De acuerdo a las medidas complementarias del Avenimiento, se considera la creación y mantención de una Mesa de Diálogo, Negociación y Colaboración permanente para la Buena Gobernanza del Salar de Pedernales. De esta forma, sobre la base del principio de participación, de buena fe, transparencia y de colaboración entre las partes, se establece la necesidad de la creación y mantención de esta Mesa de Diálogo que considere a las partes principales (CDE y CODELCO División El Salvador), y los Terceros (familias y comunidades indígenas Colla), tendiente a mantener un clima que favorezca la interacción, trabajo colaborativo, abordaje de las problemáticas, necesidades, objetivos, acuerdos y resolución de los desafíos que implique el desarrollo sustentable de los actores y el medio ambiente en la cuenca del Salar de Pedernales; procurando en todo momento la debida protección, conservación, restauración y compensación del medio ambiente en el caso en cuestión, así como las voluntades y facilidades de las partes para cumplir con las actividades, objetivos y metas detalladas en el Informe de Análisis y Evaluación del Avenimiento y Transacción.

Para abordar adecuadamente los aspectos de Buena Gobernanza y su adaptación a un manejo sustentable de los recursos naturales y servicios ecosistémicos en el Salar de Pedernales, se requiere el apoyo y facilitación de una institución independiente que permita adecuadamente el diseño e implementación de la Mesa

de Diálogo. Esta institución debe ser una institución que cuente con experiencia comprobada en las disciplinas sobre diálogo, negociación y facilitación en temas socioambientales y desarrollo sostenible, y que cuente con la validación de las partes y la autoridad ambiental correspondiente. El primer informe de instalación y funcionamiento de Gobernanza del Salar de Pedernales con sus componentes y principios deberá ser remitido y visado por el Primer Tribunal Ambiental, para su visación y orientaciones respectivas.

Se debe hacer presente que se sostuvo conversación con el CDE a efectos de precisar quien sería la autoridad ambiental competente que debe validar a la institución de apoyo o facilitación. El resultado de dicha reunión se informó al Sr. Ministro Hernández en reunión aclaratoria, concluyendo que ella se refiere al mismo CDE, el SAG y la DGA.

3.9.2 Estado de avance.

A junio 2025 se cuenta con el apoyo de Fundación Casa de la Paz, cuyo proceso de selección y adjudicación se ajusta a los requisitos establecidos en el Avenimiento y Transacción.

Los objetivos de la Mesa de Diálogo del Salar de Pedernales (MDSP) incluyen facilitar el diálogo y la colaboración entre las partes involucradas, así como dar seguimiento a la implementación de las medidas acordadas en el Avenimiento. Para alcanzar estos objetivos, la Fundación Casa de la Paz, en su rol de entidad facilitadora, ha diseñado un plan de trabajo dividido en cuatro etapas clave: validación de reglas de funcionamiento, inducción para disminuir asimetrías, seguimiento regular de la implementación de las medidas, y finalmente, la salida de Casa de la Paz con la actualización del protocolo de gobernanza.

En el periodo reportado se continuó con la fase de diálogo, llevándose a cabo 2 sesiones ordinarias:

- Sesión 4 el día 27 de julio de 2024: se revisaron los avances en la implementación de las medidas y se invitó a la SEREMI de Medio Ambiente de Atacama y a la Directora del SEA Atacama para que presentaran sus visiones respecto del proceso de Evaluación Ambiental de la DIA del Cierre del Dren de

Agua Helada (medida H-02) y su término anticipado. Además se invitó a la empresa SMI para presentar los resultados del estudio SVAHT Forense.

- Sesión 5 el día 14 de enero 2025: se revisaron los avances en la implementación de las medidas y se invitó a la empresa SMI para presentar estado de Plan de Manejo de la medida RC-02 y pasos a seguir.

Se destaca la mantención del compromiso de los actores, el respeto entre las partes y el cumplimiento del calendario de sesiones, junto con desafíos relativos a la articulación entre la información técnica y la deliberación, y la participación efectiva.

Es importante indicar que en el Anexo 10 se presentan los siguientes documentos elaborados por la Fundación Casa de la Paz:

- Informe anual de la MDSP 2024-2025.
- Informe del primer semestre 2024.
- Informe del segundo semestre 2024.

Finalmente, en la página web del Avenimiento, están disponibles las presentaciones y las actas firmadas de las sesiones de la MDSP del año 2023 y la sesión ordinaria 3 de enero 2024. Las actas de las sesiones ordinarias 4 y 5 serán subidas a la página una vez firmadas por las partes.

3.10 Implementar una página web para difundir el desarrollo de las medidas y la información generada por los estudios comprometidos.

3.10.1 Descripción de la medida.

De acuerdo a las medidas complementarias el Avenimiento, se debe implementar una página web, enlace o link destacado dentro de la web de CODELCO, para difundir la información generada por los estudios y por el desarrollo de las medidas de reparación, compensación y puesta en valor que se implementarán en la cuenca del Salar de Pedernales, incluyendo los reportes anuales comprometidos en el Avenimiento y Transacción. Se utilizarán

herramientas de socialización y educación ambiental sobre el Sistema Hidrológico, Hidrogeológico y la Biodiversidad del Salar de Pedernales, que permitan entregar conocimientos e información de manera didáctica y sencilla a la comunidad. Lo anterior, debe sumarse a las actividades de socialización y educación ambiental activa que tenga CODELCO en la región de Atacama u otras de su interés.

3.10.2 Estado de avance.

Se cuenta con la página web donde se encuentran publicados los documentos asociados al Avenimiento y Transacción, más los informes anuales presentados al CDE (informe anual 2021, 2022, 2023 y 2024) y los informes bienales presentados al 1° Tribunal Ambiental (Informe bienal enero 2023 y enero 2025), todos ellos disponibles, digitalmente, para la comunidad local, regional y nacional.

Adicionalmente en el periodo julio 2024 a junio 2025, se le incorporó la siguiente información:

- Video Cápsula informativa y material utilizado en Plan de Educación (Medida RC-02).
- Artículo científico publicado en revista indexada (Medida RC-02).
- Documentos base de la MDSP.

El link de acceso a la página web, cuyo diseño puede ser observado en la Figura 7, es:

https://www.codelco.com/prontus_codelco/site/edic/base/port/pedernales.html.

FIGURA 7. DISEÑO PÁGINA WEB.

3.11 Realizar un estudio que permita estimar la data y dinámica de muerte del SVAHT inactivo.

3.11.1 Descripción de la medida.

De acuerdo al Avenimiento se debe realizar un estudio que permita desarrollar lineamientos orientados a estimar la data y dinámica de muerte del SVAHT inactivo existente en el Salar de Pedernales. Para ello, asumiendo las discusiones técnicas de la diligencia judicial en terreno realizada por el Primer Tribunal Ambiental, se recomienda el uso de radionúclidos naturales de la serie ^{238}U.

Se estima adecuado usar ^{210}Pb, un radionúclido natural de la serie del ^{238}U con una vida media de 22,3 años que permite fechar procesos que han ocurrido en los últimos 120 a 150 años. Sin embargo, la utilización de este método será revisada y evaluada su efectividad al momento de definir los alcances específicos del estudio, incluyendo anexos complementarios a la propuesta contemplada en el Avenimiento.

El resultado de este estudio se entregará en un informe final al término del mismo, y se reportarán las actividades respectivas en los reportes anuales correspondientes. Se considerará, además, una publicación de los principales resultados de una revista ISI[2].

El tiempo estimado de este estudio es de dos años, desde su inicio, siendo responsabilidad de CODELCO División Salvador su gestión y financiamiento íntegro en coordinación con el CDE y los organismos técnicos correspondientes como el SAG y la División de Recursos Naturales del Ministerio de Medio Ambiente, y/o el Servicio de Biodiversidad y Áreas Protegidas SBAP, si correspondiere.

3.11.2 Estado de avance.

A la fecha del presente informe se cuenta con:

- Informe final: documento completo que detalla la metodología, los resultados y las conclusiones del estudio (reportado en informe anual 2024).
- Folleto de difusión: material visual y atractivo que presenta los resultados del estudio de manera clara y comprensible para una amplia audiencia (reportado en informe anual 2024 y publicado en página web).
- Cápsula informativa: video resumen conciso y accesible del estudio, dirigido a un público general (publicado en página web).
- Artículo científico: el artículo titulado “Radiometric Dating of Plant Death in High-Altitude Wetland Ecosystems Using Natural Radionuclides (^{210}Pb and ^{226}Ra)” fue preparado y enviado a revista científica “Scientific Reports” el 2 de diciembre de 2024, con el fin de compartir los resultados con la comunidad científica internacional. Se está a la espera de que la revista emita sus comentarios al artículo para poder resolverlos y luego publicarlo.

[2] Actualmente son simplemente revistas “Web of Science” (WoS), de la empresa Thomson Reuters.

3.12 Informar contribución a los Objetivos de Desarrollo Sostenibles ODS 2030 de Naciones Unidas.

3.12.1 Descripción de la medida.

De acuerdo a las medidas complementarias del Avenimiento, se recomendó a CODELCO y al CDE hacer presente en las medidas propuestas, su contribución a los Objetivos de Desarrollo Sostenibles ODS 2030 de Naciones Unidas, así como a las orientaciones del Panel Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC) y la Plataforma Intergubernamental Científico-Normativa sobre Diversidad Biológica y Servicios de los Ecosistemas (IPBES), referidas al territorio de la Cuenca altoandina del Salar de Pedernales, sus ecosistemas y habitantes como actores relevantes.

3.12.2 Estado de avance.

Se hizo un análisis para determinar la contribución de las medidas del Avenimiento de Pedernales a las tres iniciativas sugeridas por el Tribunal, el cual se presenta a continuación:

ODS 2030

Mediante el desarrollo de las distintas medidas establecidas en el Avenimiento se encuentran representados 5 de los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) manifestados por Naciones Unidas en su Agenda 2030, constituyendo un marco referencial en las Medidas que se desarrollan. En específico los 5 ODS que se encuentran considerados en este Avenimiento son: Educación de calidad (ODS 4); Agua limpia y saneamiento (ODS 6); Acción por el clima (ODS 13); Vida de ecosistemas terrestres (ODS 15) y Alianzas para lograr los objetivos (ODS 17), ver Figura 8.

FIGURA 8. ODS Y SU RELACIÓN CON EL AVENIMIENTO.

	ODS 4 EDUCACIÓN DE CALIDAD	A través de la publicación y difusión de la metodología y resultados del estudio científico, se espera promover la educación para el desarrollo sostenible y disminuir la actual brecha de conocimiento de los humedales altoandinos.
	ODS 6 AGUA LIMPIA Y SANEAMIENTO	A través de decisiones basadas en conocimiento científico, se pueden proteger ecosistemas relacionados con el agua, tal como los humedales altoandinos y a su vez, fortalecer la participación de la industria y las comunidades locales en la mejora de la gestión del agua.
	ODS 13 ACCIÓN POR EL CLIMA	El conocimiento científico contribuye directamente a la mejora en la restauración y gestión de los humedales altoandinos, los cuales son considerados uno de los ecosistemas más importantes para hacer frente al cambio climático, debido a su capacidad de secuestro de carbono.
	ODS 15 VIDA DE ECOSISTEMAS TERRESTRES	A través del estudio científico de la dinámica de muerte de los sistemas vegetacionales, se contribuye a prevenir, detener y revertir la degradación de los humedales altoandinos.
	ODS 17 ALIANZAS PARA LOGRAR LOS OBJETIVOS	Se promueven alianzas estratégicas con instituciones académicas y la industria, buscando promover compromisos para la acción y recuperación de las áreas afectadas.

Los Objetivos para el Desarrollo Sostenible se relacionan con la Medidas del Avenimiento y Transacción por medio de los estudios científicos, protección de ecosistemas relacionados con el agua, prevenir, detener y revertir la degradación de humedales alto andinos, promoción de la educación para el desarrollo sostenible, participación de comunidades locales en la mejora en la gestión del agua y promoción de alianzas estratégicas con otros actores como son instituciones académicas y servicios públicos para la recuperación de áreas afectadas, entre las acciones más relevantes.

Objetivos IPBES 2030

En lo que respecta a los objetivos planteados por la Plataforma Intergubernamental Científico-Normativa sobre Diversidad Biológica y Servicios de los Ecosistemas (IPBES), para su programa de trabajo 2030, el Avenimiento considera cuatro de los seis objetivos IPBES 2030, correspondientes a: Estado del conocimiento en biodiversidad (Objetivo 1); Desarrollo de capacidad (Objetivo 2); Fortalecimiento de los fundamentos del conocimiento (Objetivo 3); y Política de apoyo (Objetivo 4).

Lo anterior se plasma en que, parte de las medidas del Avenimiento contemplan el desarrollo de las siguientes actividades relacionadas a cada uno de los cuatro objetivos IPBES antes planteados:

Objetivo 1 - Estado del conocimiento en biodiversidad

Se generará información de biodiversidad del Salar de Pedernales y las quebradas aledañas, a través del desarrollo de caracterizaciones bióticas de estos sistemas, tanto en el contexto de la elaboración de un modelo ecosistémico del Salar de Pedernales, así como por medio del seguimiento de los componentes bióticos que conforman estos sistemas, la cual será publicada en la página web del Avenimiento, para acceso público, así como en la publicación de estudios específicos en revistas de carácter científico. Esta generación de conocimiento de biodiversidad se realiza en el marco de las medidas H-02, EST-01, EST-02 y RC-02.

Objetivo 2 - Desarrollo de capacidad

La publicación de información de carácter científica en la página web del Avenimiento, permitirá dar acceso público a antecedentes técnicos de expertos, generados por las medidas del Avenimiento. Lo anterior, se llevará a cabo a través de la disponibilidad, para todo quien desee consultar, de los estudios ecosistémicos realizados en el Salar de Pedernales; documentos de caracterización ambiental; y, publicaciones científicas (entre otros), relacionados con la biodiversidad de los SVAHT de los distintos sistemas altoandinos donde CODELCO desarrollará medidas del Avenimiento.

Objetivo 3 - Fortalecimiento de los fundamentos del conocimiento

Este objetivo IPBES, que se enmarca, entre otras cosas, en la identificación y facilitación de acceso a información y conocimiento

existente, así como también, en el reconocimiento del trabajo de comunidades indígenas y su conocimiento local, se abordará por parte de las actividades de la medida RC-02 del Avenimiento, ya que: se realizará un trabajo con estándares abiertos en el contexto de la conservación de los SVAHT objetivos de esta medida; se llevará a cabo un trabajo en conjunto con las comunidades indígenas, a través de una mesa de diálogo entre diversos actores, que dará un mayor reconocimiento al trabajo y conocimiento local de las comunidades cercanas al Salar de Pedernales; y, se facilitará el acceso público a la información científica/técnica de los distintos estudios llevados a cabo en el marco de las medidas del Avenimiento en la página web.

Objetivo 4 - Política de apoyo

El modelo ecosistémico que se desarrollará para el Salar de Pedernales, en el marco de la medida EST-01 del Avenimiento, permitirá generar información inexistente acerca de las funciones y servicios ecosistémicos de este sistema, la cual podrá ser utilizada en el desarrollo de instrumentos y políticas públicas de protección y conservación.

Orientaciones IPCC

Toda la información y conocimiento científico que será generado a través de las medidas del Avenimiento, así como por las actividades de reparación de varios SVAHT actualmente deteriorados, pueden ser consideradas como una estrategia de respuesta a escala local de las repercusiones del cambio climático, ya que: la generación de información de los componentes ambientales y las relaciones ecosistémicas de estos sistemas, es la base para llevar a cabo un manejo adecuado y protección de los mismos, basada en el conocimiento; y, la recuperación y aumento de la superficie de los SVAHT, permitirá mejorar la capacidad de captura y retención de carbono de estos sistemas altoandinos, aportando a la mitigación a nivel local del cambio climático.

04 BOLETAS DE GARANTÍA

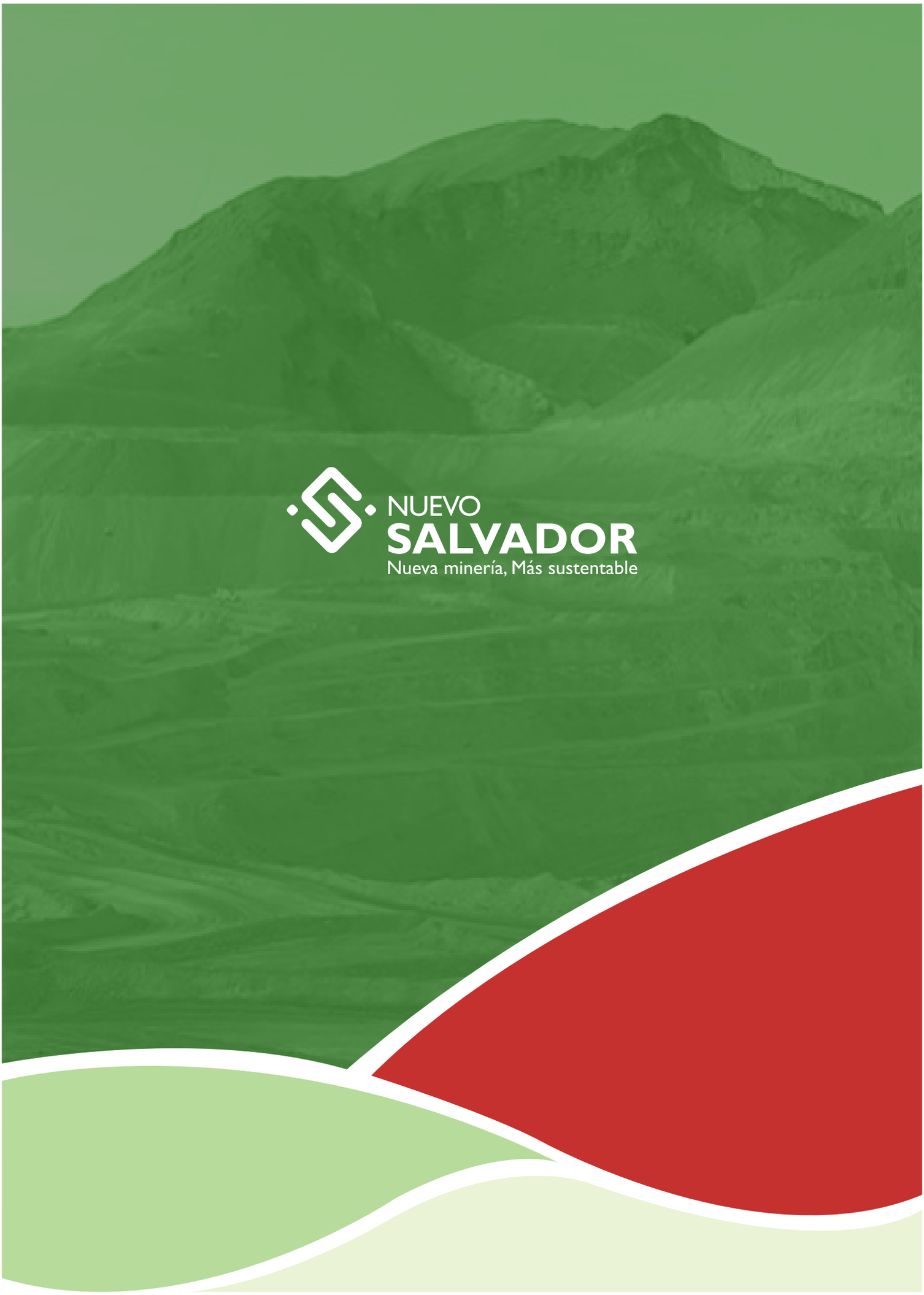
De acuerdo al Avenimiento, Codelco debía emitir y luego renovar dos boletas de garantía por un monto de 30.000 UF y de $16.310.300.000.-, respectivamente.

Para este periodo informado, se indica que con fecha 26 de febrero de 2025, Codelco renovó ambas boletas de garantía, con instrumentos emitidos por el Banco Santander, por los mismos montos indicados con anterioridad, a nombre del Consejo de Defensa del Estado, con vencimiento el 17 de marzo del 2026. En Anexo 11 se adjuntan copias de los documentos.

.

05 CONCLUSIÓN

De acuerdo con lo expuesto en este documento de Avance, Codelco ha dado cumplimiento satisfactorio a los hitos asociados al cumplimiento de las medidas contempladas en el Avenimiento y Transacción que se ha suscrito con el Consejo de Defensa del Estado, y aprobado por el Primer Tribunal Ambiental.


NUEVO
SALVADOR
Nueva minería, Más sustentable