

ACUERDO DE TRANSACCIÓN

LUIS ELIECER JARA ALARCÓN Y OTROS

Y

COMPAÑÍA MINERA CERRO COLORADO LIMITADA

En Iquique, a 10 de noviembre de 2023, comparecen:

- 1) Don **LUIS ELIECER JARA ALARCÓN**, RUT N° 7.440.132-5, demandante en los autos Rol D-10-2021 seguidos ante el Ilustre Primer Tribunal Ambiental ("IPTA"), representado por el abogado **Sr. Ladislao Alex Quevedo Langenegger**, RUT N°9.188.998-6, ambos domiciliados para estos efectos en Mejillones 2246, Departamento B, Iquique; y
- 2) **COMPAÑÍA MINERA CERRO COLORADO LIMITADA ("CMCC" o "Cerro Colorado")**, RUT N° 94.621.000-5, representada por el abogado **José Luis Fuenzalida Rodríguez**, RUT N° 13.333.117-4, ambos domiciliados para estos efectos en Esmeralda 340, Piso 3 Edificio Esmeralda, Iquique.

Los comparecientes debidamente representados, con el apoyo del Ministro subrogante en Ciencias Ambientales del IPTA, Señor Cristián López Montecinos como amigable componedor, vienen en acordar el siguiente **Acuerdo de Transacción ("Acuerdo")**, que es una actualización y mejora de la Transacción presentada al IPTA con fecha 20 de marzo de 2023 ("**Acuerdo Original**") que sustituyó a su vez, la transacción presentada previamente ante el IPTA con fecha 30 de septiembre de 2022, en los autos Rol D-10-2021:

CONTENIDO

I.- CONSIDERACIONES GENERALES	3
I.1.- Contexto normativo del sector Lagunillas de CMCC	3
I.2.-Contexto del Acuerdo	7
I.2.- Declaraciones Previas	11
II.- PROBLEMA CENTRAL SUS CAUSAS Y EFECTOS QUE SOSTIENEN EL ACUERDO	12
III.- DESARROLLO DEL ACUERDO	14
III.1.- Objetivos del Acuerdo	14
III.1.1. Objetivo General	14
III.1.2. Objetivos Específicos	14
III.2.- Principios Rectores del Acuerdo	15
III.3 Medidas propuestas en el Acuerdo	16
III.3.1. Medidas asociadas a la recuperación del acuífero Lagunillas.....	16
III.3.2. Medida asociadas a la recuperación del bofedal Lagunillas.....	16
III.3.3. Medidas asociadas a la compensación de componentes ambientales y servicios ecosistémicos del sector Lagunillas	17
III.3.4. Medida asociada a la divulgación al conocimiento científico y educación ambiental de las acciones de mejora en sector Lagunillas	17
III.3.4 Resultados Esperados	18
IV.- FICHA DE MEDIDAS	18
Medida 1 (M1): Restricciones Operacionales Adicionales a los Estándares de la Medida Cautelar de 14 de febrero de 2022	18
Medida 2 (M2): Comité de Expertos durante Periodo de Cierre Lagunillas (2024- 2033)	22
Medida 3 (M3): Actualización de Imagen Objetivo del <i>Plan de Trabajo para el Manejo de las Funciones Ecosistémicas del Sistema Lacustre de Lagunillas</i> en base a Evolución Natural de Bofedales Altoandinos de la Cuenca Lagunillas Producto del Cambio Climático y eventual ajuste a los permisos de CMCC que regulan dicho Plan sujetos a la fiscalización de la SMA	28
Medida 4 (M4): Compensación por pérdida neta de carbono en bofedal de Lagunillas	37
Medida 5 (M5): Compensación de un Humedal Altoandino similar o equivalente al bofedal Lagunillas	41
Medida 6 (M6): Plan de Divulgación Lagunillas y de las medidas del Acuerdo	47
V.- CONSIDERACIONES FINALES	49
V.1.- Seguimiento, Reportabilidad y Fiscalización de las Medidas	49
V.2.- Responsabilidad y Colaboración Recíproca en el cumplimiento del Acuerdo	50
V.3.- Otras declaraciones	50
ANEXOS	53

I.- CONSIDERACIONES GENERALES

I.1.- Contexto normativo del sector Lagunillas de CMCC

1. Que, la faena minera Cerro Colorado inició su operación en 1994, en virtud de la Resolución Exenta N°394/1994, del Servicio Nacional de Geología y Minería, ingresando en forma voluntaria al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (“SEIA”) el 7 de marzo de 1997, previo a la entrada en vigencia de este instrumento. Esta faena se compone de dos sectores, un área mina-planta en Pozo Almonte y un área de pozos ubicada en la Pampa Lagunillas, comuna de Pica, dentro del denominado Predio Huantija, a 70 kilómetros de la faena (Figura 1).

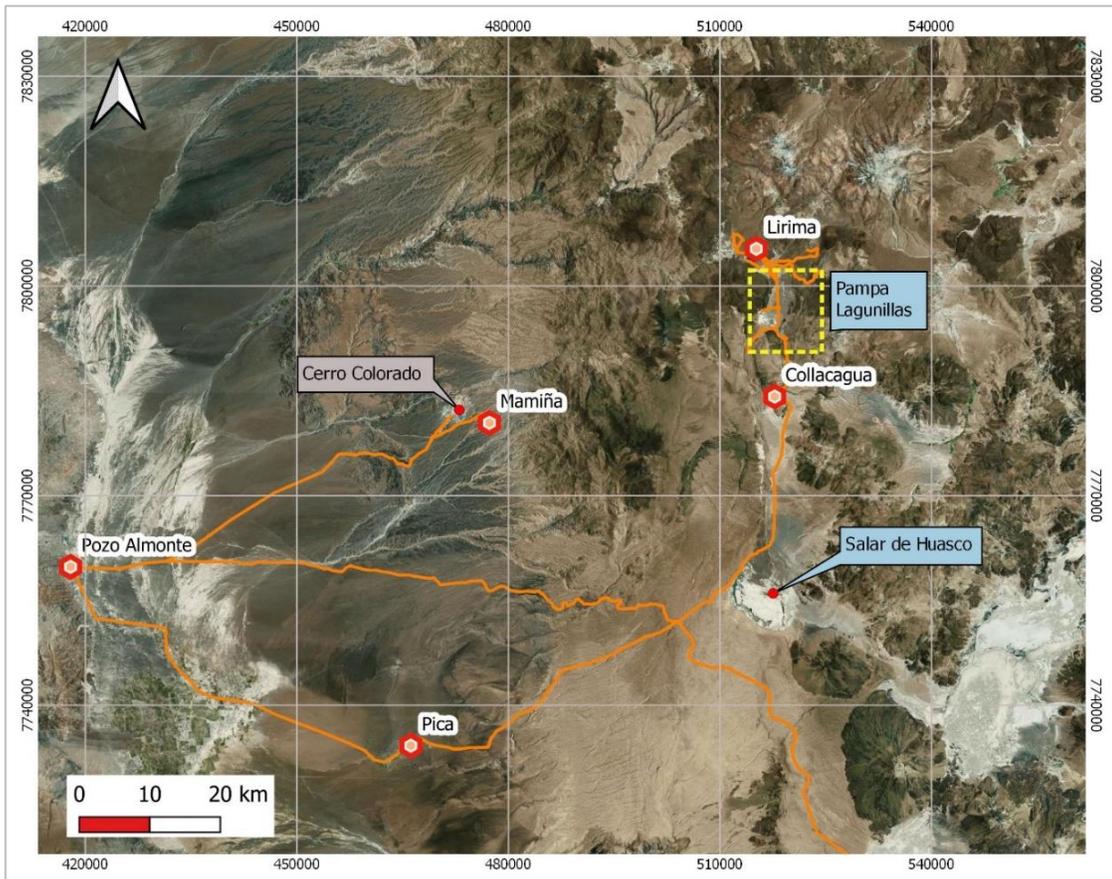


Figura 1. Ubicación de área mina y planta en Cerro Colorado y área de pozos en Pampa Lagunillas.

2. Que, la faena minera Cerro Colorado utilizará hasta el 31 de diciembre de 2023 los pozos de agua subterránea, como fuente de su suministro hídrico.
3. Que, el sector de Lagunillas se encuentra sujeto a un conjunto de actos administrativos de contenido ambiental, emanados de la autoridad ambiental evaluadora (de la entonces Comisión Regional del Medio Ambiente de la Región de Tarapacá –“COREMA”- y de la actual Comisión de Evaluación de la misma región –“COEVA”-), sujetos todos ellos al seguimiento, fiscalización y

eventual sanción por parte de la Superintendencia del Medio Ambiente (“SMA”), de acuerdo al siguiente esquema conceptual (**Figura 2**):

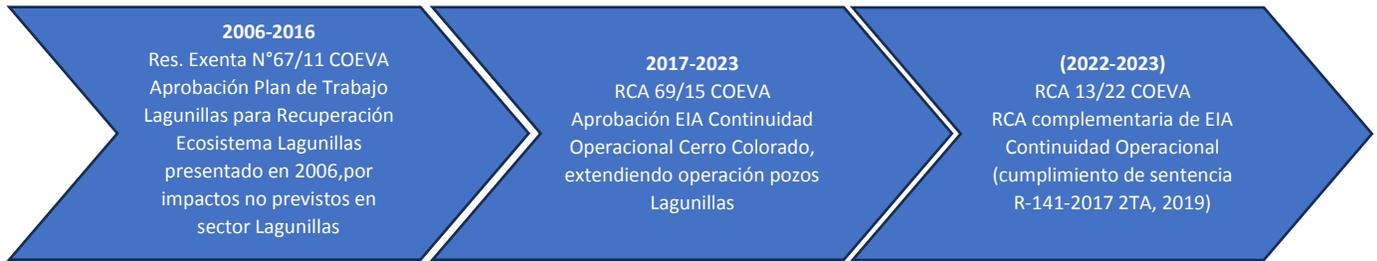


Figura 2. Secuencia de las resoluciones de contenido ambiental que establecen el manejo ambiental de Lagunillas

I.1.1. Resolución Exenta N°67/2011, COEVA, que aprueba Plan de Trabajo para el Manejo de las Funciones Ecosistémicas del Sistema Lacustre de Lagunillas

4. Que, en este contexto, por medio de la Resolución Exenta N°19, de 14 de febrero de 2006, de la COREMA, se dio inicio a un proceso de sanción con arreglo a las disposiciones vigentes a dicha fecha de la Ley N°19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente (“**LBGMA**”), culminando en la sanción por no haber dado cumplimiento al plan de seguimiento previsto en las resoluciones de calificación de la faena de la época (“**RCA**”), por no haber informado la ocurrencia de impactos ambientales no previstos y por no haber implementado oportunamente las medidas de mitigación asociadas a las referidas RCA.
5. Que, seguidamente a la culminación de este proceso de sanción y como consecuencia del mismo, para efectos de abordar estos impactos no previstos y su manejo, por medio de la Resolución Exenta N°137, de 26 de noviembre de 2007, de la COREMA, se dio inicio a un proceso de revisión de las RCA de la faena, para efectos de determinar si las variables ambientales relacionadas con el sector Lagunillas se habían comportado conforme a lo previsto en las RCA y, en su caso, adoptar las medidas necesarias para corregir el desarrollo de estas variables. En el marco del procedimiento de sanción y de este procedimiento de revisión de RCA, con fecha 2006 CMCC hizo entrega del *Plan de Trabajo para el Manejo de las Funciones Ecosistémicas del Sistema Lacustre de Lagunillas* (“**Plan de Trabajo Lagunillas**”), documento que fue objeto de complemento atendiendo las observaciones de los Órganos de la Administración del Estado con Competencia Ambiental (“**OAECA**”) convocados al procedimiento.
6. Que, este proceso de revisión de las RCA de la faena culminó con la dictación de la Resolución Exenta N°67/2011, de 7 de julio de 2011, de la COEVA, acto administrativo firme y ejecutoriado, cuyo Resuelvo 2 dispone:
“Para la acertada comprensión de la resolución que en este acto se dicta, entiéndase formar parte indisoluble de la misma el expediente del proceso administrativo de modificación que le da sustento, especialmente los documentos

denominados “Plan de Trabajo para el Manejo de las Funciones Ecosistémicas del Sistema Lacustre de Lagunillas” e informe de Respuestas al Consolidado de Observaciones al “Plan de Trabajo para el Manejo de las Funciones Ecosistémicas del Sistema Lacustre de Lagunillas”.

En este manejo, las variables ambientales relevantes son: (i) Flujo de vertientes, (ii) Superficie de la Laguna Huantija, (iii) Nivel de aguas subterráneas en el Bofedal Lagunillas y en la Laguna Huantija, (iv) Salud de la vegetación del Bofedal, (v) Cobertura del Bofedal y (vi) Superficie del Bofedal.

7. Este manejo incluye entre sus acciones la implementación de un Sistema de Recarga Artificial (“**SRA**”) que tiene como objeto y fin emular el funcionamiento de las vertientes naturales de Lagunillas interrumpidas en el año 2001, con vocación de largo plazo hasta el restablecimiento de las referidas vertientes, una vez recuperado el nivel del acuífero Lagunillas conforme al Plan de Trabajo Lagunillas.

I.1.2. RCA N°69/2015, que aprobó el Estudio de Impacto Ambiental (“EIA”) del proyecto Continuidad Operacional Cerro Colorado (“COCC”)

8. Que, con fecha 18 de julio de 2013, fue presentado a evaluación ambiental el EIA del proyecto COCC que, en lo que respecta al sector Lagunillas, tuvo por objeto extender la operación del campo de pozos de Lagunillas entre 2017 y 2023, inclusive.
9. Que, el procedimiento de evaluación ambiental culminó con la dictación de la RCA N°69/2015, de 1º de octubre de 2015, de la COEVA, que aprobó el EIA, y en lo que respecta al sector Lagunillas, de acuerdo a la sección 7.2.5 de la RCA N°69/2015, fue actualizado el Plan de Trabajo Lagunillas:
“[...] precisando aspectos relacionados con el desarrollo e implementación de las próximas etapas del Plan de Trabajo para el Manejo de las Funciones Ecosistémicas del Sistema Lacustre de Lagunillas, incorporando además elementos que tienen por objeto minimizar las incertidumbres que naturalmente se asocian a la ejecución de un plan de recuperación de un sistema natural, de largo plazo de ejecución”.
10. Que, por medio de la sentencia de fecha 8 de febrero de 2019, dictada en la causa R-141-2017 (acumulada R-142-2017), dictada por el Ilustre Segundo Tribunal Ambiental de Santiago (“**ISTA**”), fue anulada parcialmente la RCA N°69/2015, disponiendo:
“[...] Anular parcialmente la Resolución Exenta N° 1317/2016, y consecuentemente la RCA N° 69/2015, sólo en la parte relativa a las medidas y condiciones establecidas para hacerse cargo del impacto ambiental del proyecto en los tiempos de recuperación del acuífero de Pampa Lagunillas y el bofedal del mismo nombre que éste sustenta, respetando los plazos máximos de recuperación que se derivan de la aplicación de la Resolución Exenta N° 67/2011, esto es, al año 2050 en el Pozo LA-2, quedando subsistente en todo lo demás la citada RCA N° 69/2015. Para dichos efectos, se deben contemplar los escenarios de cambio climático conforme se ha razonado en la parte considerativa de este fallo.

Consecuentemente, el procedimiento se retrotraerá sólo para este aspecto a nivel del segundo ICSARA, y luego se continuará con el mismo. La resolución resultante complementará la RCA en la parte pertinente y el titular deberá ajustar su operación a las nuevas condiciones, normas y medidas que contenga”.

Esta sentencia fue confirmada por la Excelentísima Corte Suprema (Rol 8573-2019), encontrándose firme y ejecutoriada, la cual dio lugar al procedimiento de evaluación ambiental singularizado en la sección I.1.3 siguiente.

I.1.3. RCA N°13/2022, de 6 de enero de 2022, que complementa la RCA N°69/2015 en cumplimiento de la sentencia del ISTA confirmada por la Excma. Corte Suprema.

11. Que, para dar expreso cumplimiento a lo ordenado por el ISTA en la sentencia antes referida, con fecha 23 de julio de 2019 se dio inicio al procedimiento de evaluación ambiental destinado a complementar la RCA N°69/2015, con el objeto y fin de evaluar las medidas destinadas a recuperar los niveles del acuífero Lagunillas en los términos, pozos y plazos derivados de la aplicación de la Resolución Exenta N°67/2011 (Pozo LA-2, año 2050; Pozo LA-3, año 2043; Pozo LA-04, año 2036; Pozo LA-05, año 2033), considerando la aplicación de la variable cambio climático. Adicionalmente, en el proceso de evaluación fue nuevamente actualizado el Plan de Trabajo Lagunillas.
12. Que, el referido proceso de evaluación ambiental culminó aprobado por medio de la Resolución Exenta N°2022010013, de 6 de enero de 2023 (ya definida como “**RCA N°13/2022**”), la cual, en particular, en su sección 20.2 incluye exigencias específicas y adicionales destinadas a dar cumplimiento a la sentencia del ISTA, tanto en lo concerniente al acuífero Lagunillas, como en la actualización del Plan de Trabajo Lagunillas. Respecto de este último Plan, la RCA N°13/2022 señala, a requerimiento del Servicio Agrícola y Ganadero (“**SAG**”) en la sección 20.2.3:

[...]a) En relación a lo comprometido por el titular en la Tabla 1-42: Proyección de los caudales estimados del SRA (Tabla 5-1 del Anexo N°7 de la Adenda N°3/2012), para un escenario de continuo descenso (de los caudales suministrados por el SRA), esto debe ser cumplido a cabalidad. En este sentido, cualquier desviación significativa respecto de este escenario, se entenderá como un incumplimiento a la medida. B) Por otro lado, y en lo que respecta a que no se presenta un umbral establecido asociado a cobertura mínima de las especies propias del bofedal, y considerando los reportes del estado actual del Ecosistema Lagunillas, se considera dejar establecido como exigencia de cumplimiento lo establecido en la RCA N° 69/2015, esto es que se deberá mantener como valor mínimo un 78% de la cobertura de especies propias del bofedal, porcentaje que actualmente se encuentra cumplido. Asimismo, respecto de la fase de abandono del proyecto, se debe establecer que la condición natural de cobertura del bofedal no supere un 5% del rastrojo o mantillo, valor usualmente utilizado para este tipo de vegetación azonal”.

Esta resolución se encuentra firme y ejecutoriada, sin recursos administrativos ni judiciales en su contra.

13. Que, de este modo, CMCC se encuentra sujeto por medio de las referidas resoluciones ambientales (Resolución Exenta N°67/2011, RCA N°69/2015 y RCA N°13/2022) a un manejo de largo plazo en el sector Lagunillas (hasta el año 2078, inclusive), sujeto a la fiscalización de la SMA, destinado específicamente a la recuperación del ecosistema, tanto en cuanto a vegetación como acuífero, establecido por la autoridad administrativa y el ISTA, por medio de resoluciones firmes y ejecutoriadas.
14. Que, la revisión de los parámetros ambientales del sector Lagunillas, que son remitidos periódicamente a la SMA, en cumplimiento de las medidas comprometidas en las autorizaciones ambientales de la faena antes referidas (Resoluciones Exentas N°67/2011, RCA N°69/2015 y RCA N°13/2022) ha tenido como resultado, hasta ahora, la recuperación de los niveles en los pozos de control y el aumento de la cobertura vegetal –tal como consta en las imágenes contenidas en los **Anexos N°2 y N°3** de este Acuerdo.
15. Que, en este contexto, el Acuerdo, como asimismo las propuestas de acuerdo que le antecedieron, fueron concebidos como un equivalente jurisdiccional en el contexto de las autorizaciones ambientales que rigen la faena de CMCC (Resoluciones Exentas N°67/2011, RCA N°69/2015 y RCA N°13/2022), que establecen un manejo ambiental de largo plazo para el sector Lagunillas, de manera de ser un complemento coherente con este marco normativo de largo plazo, en actual ejecución y reporte a la SMA.

I.2.-Contexto del Acuerdo

16. Que, concurren a la celebración del Acuerdo los comparecientes, cada uno de ellos singularmente definido como “**Parte**” y conjuntamente todos ellos como las “**Partes**”.
17. Que, el Sr. Luis Eliécer Jara Alarcón interpuso ante el IPTA, con fecha 17 de agosto de 2021, una demanda de reparación de daño ambiental en contra de CMCC dando origen a la causa Rol D-10-2021, elevando las peticiones que en ella se indican.
18. Que, por su parte, CMCC contestó la demanda con fecha 13 de septiembre de 2021, solicitando su completo rechazo y negando en forma expresa los hechos de la demanda y argumentando que no concurren los requisitos para configurar una responsabilidad por daño ambiental. Asimismo, CMCC alegó la falta de legitimidad activa del demandante –así como de todos los terceros coadyuvantes que comparecieron con posterioridad–, en atención a que entiende que la legítima propietaria de la zona en que se encuentra Lagunillas es la Comunidad Indígena Aymara de Cancosa, la cual ha vivido desde tiempos ancestrales e inmemoriales en el lugar y cuenta con inscripciones de dominio a su favor tanto ante el Conservador de Bienes Raíces, como ante el Registro Público de Tierras Indígenas.

13. Que, distintos terceros comparecieron en los referidos autos siendo admitidos por el IPTA en calidad de terceros coadyuvantes conforme al artículo 23 del Código de Procedimiento Civil (“**CPC**”) aplicable por mandato del artículo 47 de la Ley N°20.600 que Crea los Tribunales Ambientales (“**LTA**”), el artículo 54 de la LBGMA, y del artículo 18 N°2 de la LTA. Tales terceros coadyuvantes —a todos los cuales el IPTA les ordenó comparecer mediante procurador común— son los siguientes:

- a) Paula Andrea Vilches Astudillo, RUN: 11.656.032-5, domiciliado en calle Sotomayor N° 625, oficina 1108, Iquique.
- b) Laura Jenny Vilches Astudillo, RUN. N° 8.515.575-K, domiciliado en calle Sotomayor N° 625, oficina 1108, Iquique.
- c) Sonia Graciela Vilches Astudillo, RUN: 9.565.328-6, domiciliado en calle Sotomayor N° 625, oficina 1108, Iquique.
- d) Carmen Gloria Vilches Astudillo, RUN: 9.768.218-6, domiciliado en calle Sotomayor N° 625, oficina 1108, Iquique.
- e) Sonia Jenny Astudillo Verdugo, RUN: 4.904.325, domiciliado en calle Sotomayor N° 625, oficina 1108, Iquique.
- f) Claudio Enrique Vilches Macaya, RUN 10.815.988-K, domiciliado en calle Sotomayor N° 625, oficina 1108, Iquique.
- g) Gabriel Aquiles Brunaud Escobar, RUN: 9.372.801-7, domiciliado en Barros Arana N°415, departamento 4, Concepción.
- h) Christopher Gabriel Brunaud Castillo, Run 16.155.471-5, domiciliado en Barros Arana N°415, departamento 4, Concepción.
- i) Marcela Andrea Ríos Eyzaguirre, RUN: 8.563.696-0, domiciliado en Barros Arana N°415, departamento 4, Concepción.
- j) Lucy Natacha Fabiola Durán Salas, RUN: 10.041.171-7, domiciliado en Avenida Las Terrazas N° 1242, Lomas de San Andrés, Concepción.
- k) Maximiliano Víctor Eliecer Jara Flández, RUN: 21.227.394-5, domiciliado en calle Maipú N° 179, de la comuna y ciudad de Concepción.
- l) Andrea Soledad Flández Fritz, RUN: 13.956.597-5, domiciliado en calle Maipú N° 179, Concepción.
- m) Sebastián Luis Andrés Jara Flández, RUN: 22.841.152-3, domiciliado en calle Maipú N° 179, de la comuna y ciudad de Concepción.
- n) Rodrigo Fernando Blamey Cruz, Run: 13.744.027-K, domiciliado en pasaje Primeras Piedras N° 3551, Iquique.
- o) Jorge Rolando Vilches Navarro, Run: 7.174.437-K, domiciliado en calle Sotomayor N° 625, oficina 1108, Iquique.
- p) Erika Macaya Godoy, RUN 5.776.555-0, domiciliado en calle Sotomayor N° 625, oficina 406, Iquique.
- q) Carlos Erick Vilches Macaya, RUN: 9.724.563-6, domiciliado en calle Sotomayor N° 625, oficina 406, Iquique.
- r) Maritza Alejandra Vilches Macaya, RUN: 11.198.164- 7, domiciliado en calle Sotomayor N° 625, oficina 406, Iquique.
- s) Pamela Beatriz Vilches Macaya, RUN: 12.593.193-6, domiciliado en calle Sotomayor N° 625, oficina 406, Iquique.

- t) Carlos Yamal Farhan Villalobos, RUN: 11.422.243-7, domiciliado en calle Esmeralda N° 318, localidad de Pica, Región de Tarapacá.
- u) Luis Patricio Zúñiga Martínez, RUN: 7.879.417-8, domiciliado en calle Eleuterio Ramírez N° 1181, Iquique.

19. Que, con fecha 12 y 13 de abril de 2022, fue rendida la prueba ante el IPTA, al tenor de los hechos sustanciales pertinentes y controvertidos, fijados en la resolución que recibió la causa a prueba, dictada por el IPTA.

20. Que, con fecha 01 de agosto de 2022, las Partes fueron citadas a oír sentencia por el IPTA (fs. 9191).

21. Que, posteriormente, las mismas Partes, de común acuerdo solicitaron en dos ocasiones la suspensión del procedimiento con miras a explorar seriamente y de buena fe un término del litigio de común acuerdo. La primera suspensión fue elevada al IPTA con fecha 03 de agosto de 2022 (fs. 9192), a la que el IPTA accedió el 05 de agosto de 2022 (fs. 9193). La segunda suspensión fue elevada al IPTA con fecha 06 de septiembre de 2022 (fs. 9194), a la que el IPTA accedió el 12 de septiembre de 2022 (fs. 9195). En la segunda solicitud hizo explícito el propósito de búsqueda de un equivalente jurisdiccional al IPTA al informar al IPTA:

“Que, durante este período las partes han desplegado sus mayores esfuerzos, de buena fe, con miras a alcanzar un acuerdo en la materia de autos seguida ante S.S. Ilustre”.

22. Que, en el marco de las referidas suspensiones, las Partes sostuvieron reuniones preliminares y sesiones presenciales de trabajo con miras a acercar sus posiciones.

23. Que, en cumplimiento de lo acordado, las Partes procedieron a generar un acuerdo con miras a poner término al presente litigio, previa aprobación del IPTA por medio de resolución certificada como firme y ejecutoriada por el Sr. Secretario, que fue presentado al IPTA con fecha 30 de septiembre de 2022.

24. Que, el acuerdo de septiembre de 2022 contempló un conjunto de dos medidas de mitigación, una de reparación y una de compensación, como suplemento al manejo aprobado ambientalmente en las Resoluciones Exentas N°67/2011, RCA N°69/2015 y RCA N°13/2022, de responsabilidad de CMCC, y sujeto a la fiscalización de la SMA, considerando la específica condición regulatoria en la que se encuentra CMCC de acuerdo a las autorizaciones ambientales antes referidas.

25. Que, en consideración a que el IPTA no se pronunció respecto del acuerdo presentado en septiembre de 2022, estando aún pendiente el juicio, las Partes ampliaron seriamente sus esfuerzos de buena fe, con miras a actualizar y enriquecer dicho acuerdo, lo que dio como resultado una mejora sustancial del mismo y que es adicional al manejo de largo plazo en Lagunillas que CMCC

ejecutará conforme a las (Resoluciones Exentas N°67/2011, RCA N°69/2015 y RCA N°13/2022), dando lugar a una nueva versión del acuerdo (ya definido como "**Acuerdo Original**") que fue presentada al IPTA el día 20 de marzo de 2023, para efectos de dar término al presente juicio conforme a lo dispuesto por el artículo 44 de la LTA.

26. Que, en virtud del Acuerdo, CMCC mejoró los términos y condiciones de una de las medidas de mitigación y, en particular, adicionó una quinta medida de compensación, consistente en la puesta en valor de un Humedal Altoandino similar o equivalente al bofedal Lagunillas, por un costo equivalente a USD\$ 15.000.000 (quince millones de dólares de los Estados Unidos de América.), lo cual tiene como objetivo contribuir a la conservación y compensación de ecosistemas altoandinos equivalentes al bofedal Lagunillas y generar valor ambiental agregado al manejo del sector Lagunillas referido en la medida de reparación.
27. Que, no obstante, mediante resolución dictada el 22 de marzo de 2023, el IPTA determinó no pronunciarse respecto del Acuerdo, invocando que para entonces regían los efectos de la citación a las partes para oír sentencia. Dicha resolución fue impugnada por CMCC ante la Ilustrísima Corte de Apelaciones de Antofagasta ("**ICA de Antofagasta**"), Tribunal Superior de Justicia que, mediante resolución dictada con fecha 13 de julio de 2023, revocó lo dispuesto por el IPTA, ordenando que se citara a una audiencia para los efectos de evaluar el Acuerdo, de conformidad a lo dispuesto en el artículo 44 de la LTA.
28. Que, dando cabal cumplimiento a lo ordenado por la ICA de Antofagasta, mediante resolución de 5 de septiembre de 2023, el IPTA fijó audiencia para efectos de evaluar el Acuerdo Original, la cual fue celebrada el día 13 de octubre de 2023, con la integración de los Ministros Sres. Alamiro Alfaro, Cristián López y Juan Opazo. En la referida audiencia, las Partes presentaron al IPTA el contexto fáctico y normativo del Acuerdo Original, las características esenciales de las Medidas propuestas y de las mejoras introducidas en el mismo, reiterando su intención y voluntad seria, sincera y manifiesta de dar término a la controversia por medio del Acuerdo Original como equivalente jurisdiccional.
29. Que, asimismo, en la referida audiencia de 13 de octubre de 2023, el IPTA formuló diferentes preguntas a las Partes para el debido entendimiento del Acuerdo Original, dando lugar a observaciones concretas a las Medidas propuestas y designando al Ministro Cristián López como amigable componedor para efectos de guiar a las Partes en el robustecimiento del Acuerdo, con miras a dar cumplimiento al Principio de Indemnidad del artículo 44 de la LTA.
30. Que, en el marco de la audiencia antes referida, las Partes, con la activa guía del Amigable Componedor han enriquecido el Acuerdo Original, atendiendo la observaciones e inquietudes del IPTA, dando lugar a la presente versión del

mismo, cuyos términos y condiciones se desarrollan en el presente documento, ya definido previamente como “**Acuerdo**”.

I.2.- Declaraciones Previas

31. Que, las Partes declaran que el Acuerdo ha sido elaborado con miras a dar cumplimiento al requisito del artículo 44 de la LTA; siendo el Acuerdo fruto de los esfuerzos de ambas Partes para dar término al juicio, mejorando los términos y condiciones del Acuerdo Original, teniendo en consideración las observaciones manifestadas por el IPTA en la audiencia de 13 de octubre de 2023, y la guía del amigable componedor en las reuniones de trabajo sostenidas en cumplimiento de lo mandatado por el IPTA, junto al relator de la causa.
32. Que, las Partes declaran y reconocen que ellas han alcanzado el Acuerdo, que, a juicio de éstas, contiene medidas de mitigación, reparación y compensación ambiental suficientes y adecuadas (todas ellas “**Medidas**” y cada una de ellas “**Medida**”), considerando un enfoque de razonabilidad y buena fe; siendo este Acuerdo consistente con el manejo ambiental de largo plazo que CMCC debe emplear conforme a sus autorizaciones ambientales, en actual desarrollo, y sujeto a la fiscalización de la SMA (Resoluciones Exentas N°67/2011, RCA N°69/2015 y RCA N°13/2022).
33. Que, las Partes reconocen que, en virtud del Acuerdo, CMCC se compromete a ejecutar las Medidas descritas en detalle en cuanto a su denominación, naturaleza jurídica, responsable, objetivo, resultado esperado, alcance, plazos estimados, verificador de cumplimiento y monto financiero asociado.
34. Que, las Partes vienen en suscribir el presente Acuerdo como equivalente jurisdiccional, tendiente a finalizar el presente litigio y precaver todo litigio eventual sobre la materia, incluyendo expresamente un litigio indemnizatorio por daño ambiental. Ninguna parte de su contenido es ni puede ser interpretada como un reconocimiento o aceptación, explícito o implícito, de responsabilidad por parte de CMCC con relación a la existencia, naturaleza, extensión, magnitud o duración del daño ambiental alegado en el juicio.
35. Que, las Partes han consentido el Acuerdo como una unidad, encontrando cada una de sus estipulaciones justificación en otra u otras, o en su conjunto, y siendo además un elemento esencial para su interpretación el manejo ambiental en curso dispuesto en la Resolución Exenta N°67/2011, la RCA N°69/2015 y la RCA N°13/2022.
36. Que, como consecuencia de todo lo señalado, el Acuerdo, en los términos aprobados por el IPTA, pondrá término al presente juicio, con fuerza de sentencia definitiva de término y autoridad de cosa juzgada. Asimismo, en mérito del presente Acuerdo, las Partes declaran precavidos, transigidos y consecuentemente terminados, con efecto de cosa juzgada en última

instancia, también los juicios eventuales que pudiesen en el futuro incoarse entre ellas, a propósito del uso y/o aprovechamiento de aguas que ha efectuado CMCC en el área de Lagunillas o a propósito del campo de pozos de agua subterránea, ubicados en el sector de Lagunillas.

37. Que, asimismo, conforme al criterio del IPTA, contenido en la resolución de fecha 9 de junio de 2020, que rola a fojas 3.472 de los autos Rol D-3-2019, el presente Acuerdo, en caso de ser aprobado por el IPTA, tiene el carácter de sentencia firme y ejecutoriada para todos los efectos legales al ponerle término al conflicto por resolución del mismo, produciéndose por tanto el efecto de cosa juzgada, de conformidad a lo establecido en el artículo 2460 del Código Civil, así como en los artículos 26, 38 y 44 de la LTA y artículos 158, 262 y demás pertinentes del CPC. De este modo, el presente Acuerdo, de ser aprobado por el IPTA, pone término al juicio con fuerza de sentencia firme y ejecutoriada respecto de las Partes y, como consecuencia, también de todos los terceros coadyuvantes admitidos en la causa D-10-2021.
38. Que, el monto financiero total del Acuerdo asciende a la suma de **USD \$17.940.000 (diecisiete millones novecientos cuarenta mil dólares de los Estados Unidos de América)** en su equivalente en moneda nacional a la fecha de suscripción del Acuerdo ("**Monto Global**") y los montos individuales por Medida ("**Montos por Medida**") indicados respecto de cada una de ellas, han sido definidos atendiendo a estándares nacionales e internacionales acordes con la conservación del medio ambiente, así como otras experiencias de manejo de proyectos ambientales y de restauración ambiental, estimándose razonables y suficientes para el cumplimiento de los objetivos, alcances y resultados esperados de las Medidas, cumpliéndose con ello las exigencias del principio de indemnidad, según el art. 44 de la LTA, siendo tales cantidades los límites totales máximos destinados a la ejecución de las Medidas, siempre respetando los principios de indemnidad, razonabilidad y buena fe, siendo el Monto Global el valor máximo para la ejecución de la totalidad de las Medidas del Acuerdo. El Monto Global y los Montos por Medida son convertidos a moneda nacional para los efectos de la ejecución del Acuerdo, según da cuenta el **Anexo N°1**.

II.- PROBLEMA CENTRAL SUS CAUSAS Y EFECTOS QUE SOSTIENEN EL ACUERDO

39. Que, el Acuerdo entre las Partes tiene como objeto y fin solucionar lo que se denomina "Problema Central" que originó estos autos, consistente en el descenso de los niveles del acuífero Lagunillas por la operación del campo de pozos y que habría tenido como efectos el retraso en la recuperación de los niveles del acuífero Lagunillas y la afectación del Bofedal Lagunillas. **Figura 3**).



Figura 3. Problema Central, Causas y Efectos.

40. Que, con anterioridad a la suscripción del Acuerdo, CMCC se encuentra sujeto al conjunto de resoluciones ambientales singularizadas a lo largo de este documento (Res. Exenta N°67/2011, RCA N°69/2015 y RCA N°13/2022), las cuales tienen como objetivo corregir los impactos no previstos que se habían generado el ecosistema Lagunillas, a través de las siguientes medidas:

- Recuperación de los niveles del acuífero del año 2001 en los respectivos plazos de los correspondientes pozos de control.
- Recuperación y mantención de la vegetación propia del bofedal Lagunillas.

Para alcanzar la solución del “Problema Central”, CMCC cuenta con las resoluciones citadas, que determinan las acciones correctivas destinadas al manejo y recuperación del sector Lagunillas, actualmente en ejecución, y se propone un conjunto de seis medidas adicionales consistentes con este manejo, que conforman el Acuerdo (detalle en Sección III). En la **Figura 4** se muestra un esquema de los componentes que contribuyen a la solución.

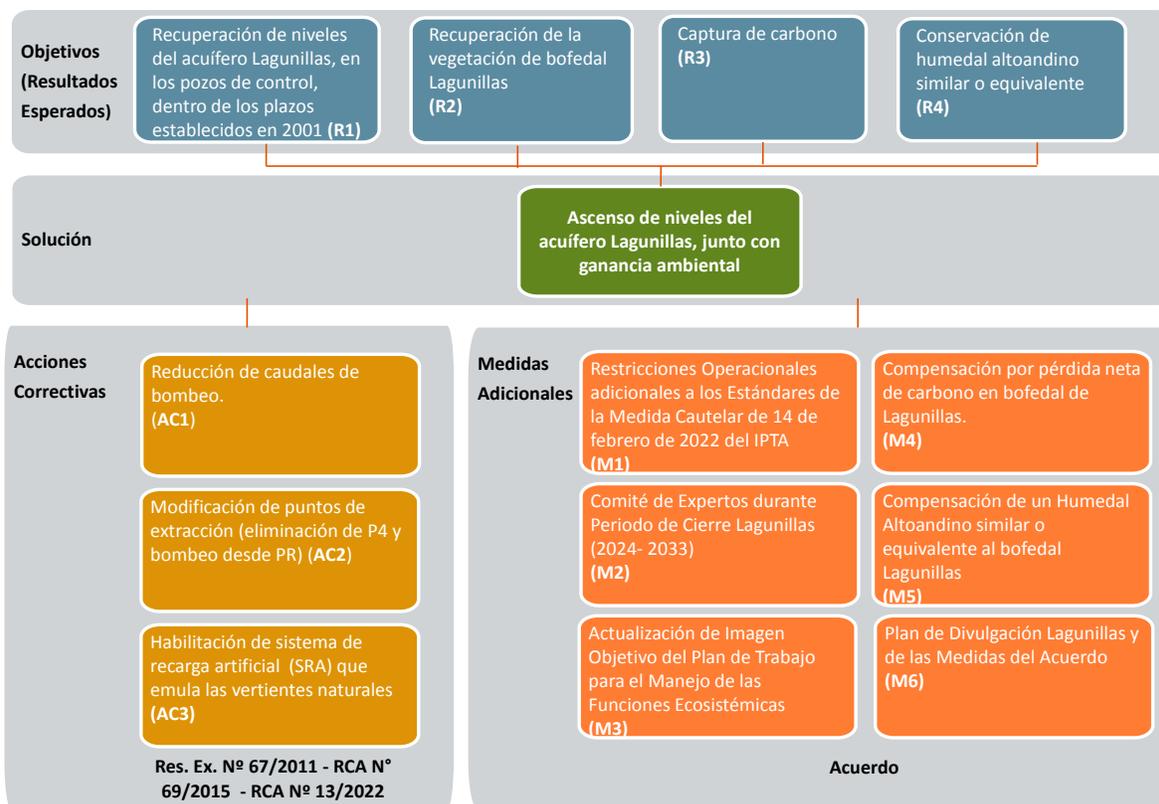


Figura 4: Esquema de Solución del Problema Central

III.- DESARROLLO DEL ACUERDO

III.1.- Objetivos del Acuerdo

III.1.1. Objetivo General

41. Que, el objetivo general consiste en constituir un conjunto de Medidas que son coherentes con el manejo en curso del sector Lagunillas para la solución del Problema Central levantado, en complemento de las resoluciones ambientales vigentes de CMCC (Resolución Exenta N°67/2011, RCA N°69/2015 y RCA N°13/2022) o las que las reemplacen, modifiquen o sucedan en el futuro, sujetas a la fiscalización de la SMA.

III.1.2. Objetivos Específicos

- Restringir la operación del campo de pozos de Lagunillas en su tiempo de vida útil remanente.
- Acotar la incertidumbre respecto de los tiempos de recuperación de los niveles.
- Actualizar el manejo de largo plazo del sistema Lagunillas.
- Compensar los flujos de carbono que hubieran sido generados y/o no captados.

- e) Compensar los efectos materia del juicio en Lagunillas en un ecosistema equivalente.
- f) Difusión de conocimiento científico en base a la experiencia de Lagunillas y la implementación de las medidas del Acuerdo.

III.2.- Principios Rectores del Acuerdo

42. Que, las Partes relevan los siguientes principios jurídicos socio ambientales como elementos para la interpretación y aplicación del Acuerdo:

- a) **Principio de Legalidad:** Los órganos del Estado actúan válidamente previa investidura regular de sus integrantes, dentro de su competencia y en la forma que prescriba la ley. (artículo 7º, Constitución Política de la República). En base a este principio, toda solución de controversia referida a los actos administrativos ambientales y sectoriales de CMCC está radicada en las instancias administrativas y judiciales que franquea la ley.
- b) **Principio de valoración de los servicios ecosistémicos:** El proceso de toma de decisiones para la conservación de la biodiversidad debe considerar la identificación y valoración de los servicios ecosistémicos, y cuando sea posible, su cuantificación (Art. 2º letra j) LSBAP).
- c) **Principio de jerarquía:** Los impactos significativos sobre la biodiversidad deberán ser evitados, mitigados, reparados y, en último término, compensados (Art. 2º letra b) LSBAP).
- a) **Resolución colaborativa de conflictos:** Es misión de la judicatura *“fomentar las actitudes y relaciones de colaboración necesarias para resolver efectivamente”* los conflictos desde su origen y contexto (*“Principios jurídicos medioambientales para un desarrollo ecológicamente sustentable”*, Poder Judicial de la República de Chile, Organización de Estados Americanos y Cumbre Judicial Iberoamericana. p. 50, nota al pie 10). Por esta razón, el diálogo de buena fe entre las partes es un elemento vital para alcanzar soluciones sostenibles en el tiempo.
- b) **Principio de transparencia y principio de rendición de cuentas:** En base los principios del Acuerdo de Escazú, las Medidas del Acuerdo deben contemplar medios de verificación y, el Acuerdo en sí mismo, acciones de reportabilidad ante la judicatura que permitan la trazabilidad del cumplimiento de las mismas, según la naturaleza de las medidas, en su implementación y seguimiento.

III.3 Medidas propuestas en el Acuerdo

III.3.1. Medidas asociadas a la recuperación del acuífero Lagunillas

- a) **Medida 1 (M1): Restricciones Operacionales Adicionales a los Estándares de la Medida Cautelar de 14 de febrero de 2022 del IPTA**, que tiene como objeto y fin reducir el bombeo de caudales para fines operacionales a valores más exigentes (caudales promedio mensual máximos de 45 l/s y 31 l/s, a partir del mes de octubre y noviembre de 2023, respectivamente) que el caudal más estricto fijado en la medida cautelar de 14 de febrero de 2022 (54 l/s), minimizando así el impacto en la fuente de la actividad generadora del mismo (operación del campo de pozos).
- b) **Medida 2 (M2): Extensión de la vigencia del Comité de Expertos de la RCA N°13/2022, en actual funcionamiento, hasta la fecha prevista para la recuperación del primer pozo de control (LA-5, cuya recuperación se prevé para el año 2032, siendo el año 2033 el plazo fijado por el ISTA)**, con el objeto y fin de extender la vigencia de la figura del Comité de Expertos (originalmente prevista hasta diciembre de 2023) hasta la recuperación del primer nivel, validando así la proyección de recuperación más inmediata de la RCA N°13/2022 (año 2033).

III.3.2. Medida asociadas a la recuperación del bofedal Lagunillas

Medida 3 (M3): Actualización de Imagen Objetivo del *Plan de Trabajo para el Manejo de las Funciones Ecosistémicas del Sistema Lacustre de Lagunillas* en base a Evolución Natural de Bofedales Altoandinos de la Cuenca Lagunillas Producto del Cambio Climático y eventual ajuste a los permisos de CMCC que regulan dicho Plan sujetos a la fiscalización de la SMA.

El objeto y fin de esta Medida consiste en estudiar la evolución natural de los sistemas vegetacionales (bofedales) altoandinos en la cuenca de Lagunillas considerando entre otros aspectos el potencial efecto del cambio climático global y, en su mérito, como resultado del análisis, presentar al Servicio de Evaluación Ambiental (“**SEA**”), conforme al artículo 25 quinquies de la LBGMA, la actualización del Plan de Trabajo Lagunillas establecido en la Resolución Exenta N°67/2011, de la COEVA, en base a la actualización de la Imagen Objetivo del bofedal Lagunillas. Adicionalmente, en caso de requerirse un manejo temprano de las variables ambientales relevantes mientras se tramite el procedimiento, CMCC propondrá al SEA la adopción de las medidas provisionales que fueren pertinentes y útiles para estos efectos, de acuerdo con el artículo 32 Ley N°19.880 que Establece las Bases de los Procedimientos Administrativos que Rigen los Actos de los Órganos de la Administración del Estado o (“**LTA**”).

Como se indicará más adelante respecto de la Medida 5 (M5), la recuperación actualmente desarrollada en el sector Lagunillas al amparo de la Resolución Exenta N°67/2011, actualizada por la RCA N°69/2015 y RCA N°13/2022 y cuya Imagen Objetivo pueda eventualmente ser nuevamente actualizada en virtud de la Medida 3 (M3), representa una ganancia ambiental neta, ya que la Medida 5 (M5) tiene como objeto y fin compensar en ecosistema equivalente el área impactada de Lagunillas (**Figura 5**).

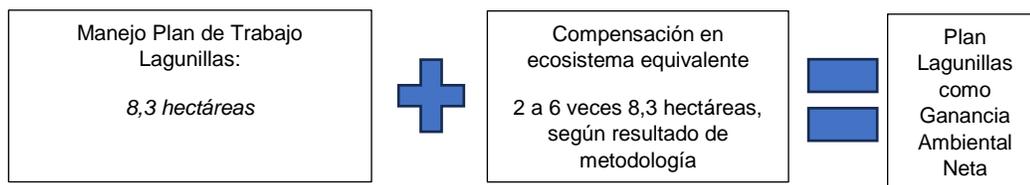


Figura 5. Ganancia ambiental neta Lagunillas

III.3.3. Medidas asociadas a la compensación de componentes ambientales y servicios ecosistémicos del sector Lagunillas

- a) **Medida 4 (M4): Compensación por pérdida de captación de carbono en bofedal de Lagunillas.** Esta Medida consiste en un complemento del Plan de Trabajo Lagunillas, como vehículo que permita compensar como ganancia ambiental las emisiones de gases de efecto invernadero, potencialmente generadas como aquellas las no absorbidas por el bofedal Lagunillas, entre los años 1998 (momento en que comenzó el deterioro del ecosistema de Lagunillas) y 2020 (al recuperarse las funciones ecosistémicas). Como primera fuente de compensación, se considerará la absorción de carbono que pudiese generarse a partir de actividades asociadas a la Medida N°5.
- b) **Medida 5 (M5): Puesta en Valor de un Humedal Altoandino similar o equivalente al Bofedal Lagunillas.** Esta Medida tiene como objeto y fin contribuir a la conservación y puesta en valor de un humedal altoandino que presente características similares o equivalentes al bofedal Lagunillas, preferentemente localizados en la Región de Tarapacá. Esta Medida, que es instaurada en el presente Acuerdo, se justifica por ser una ganancia ambiental en la mejora de un ecosistema adicional y equivalente al bofedal Lagunillas, generando un valor ambiental agregado al manejo del Sistema Lagunillas referido en la Medida 3 (M3).

III.3.4. Medida asociada a la divulgación al conocimiento científico y educación ambiental de las acciones de mejora en sector Lagunillas

Medida 6 (M6): Plan de Divulgación Lagunillas, cuyo objeto y fin consiste en aportar al conocimiento científico y educación ambiental, respecto de la experiencia acumulada del Plan de Trabajo Lagunillas y de las Medidas del Acuerdo.

III.4 Resultados Esperados

43. Que, como resultado del desarrollo de las Medidas, el Acuerdo, en conjunto con el Plan de Trabajo Lagunillas en desarrollo desde el año 2006 y con vocación de largo plazo hasta el año 2078, contempla un conjunto de Medidas que, aplicadas en forma integrada, genera como beneficio ambiental, teniendo a la vista el Objetivo General y los Objetivos Específicos de la Sección III.1:
- Minimizar el impacto del bombeo del campo de pozos.
 - Mejorar el manejo de incertidumbres propias de las proyecciones de recuperación del acuífero en los términos ordenados por el ISTA y la Excelentísima Corte Suprema,
 - Revisar y en su caso actualizar el marco normativo del Plan de Trabajo Lagunillas, pudiendo establecerse con arreglo a la ley un manejo temprano mientras penda la resolución de fondo de la mencionada actualización.
 - Compensar las emisiones de gases de efecto invernadero, considerando al sector Lagunillas tanto como fuente emisora de estos gases como sumidero de los mismos.
 - Compensar el área impactada de Lagunillas en un ecosistema tipo bofedal altoandino equivalente a Lagunillas, en superficie que permite considerar el área de manejo del Plan de Trabajo Lagunillas como una ganancia ambiental neta.
 - Contribuir a la generación y difusión del conocimiento científico y educación ambiental en base a un manejo ininterrumpido y con vocación de largo plazo de un ecosistema tipo humedal altoandino, experiencia que puede ser replicada en otros manejos similares.

IV.- FICHA DE MEDIDAS

Medida 1 (M1): Restricciones Operacionales Adicionales a los Estándares de la Medida Cautelar de 14 de febrero de 2022

Nombre	Restricciones Operacionales Adicionales a los Estándares de la Medida Cautelar de 14 de febrero de 2022
Naturaleza de la Medida	Medida de Mitigación
Responsable	Compañía Minera Cerro Colorado Limitada (“ CMCC ”)
Objetivo/Resultado esperado	Objetivo: Ajustar los estándares operacionales de bombeo de aguas subterráneas y de disposición final de los derechos de aprovechamiento de aguas de CMCC, en condiciones más estrictas que las establecidas para los Períodos 3 y 4 de la resolución de medida cautelar de fojas 6003 del Cuaderno

Nombre	Restricciones Operacionales Adicionales a los Estándares de la Medida Cautelar de 14 de febrero de 2022
	<p>de Cautelar de la causa rol D-10-2021, por medio de la incorporación restricciones de caudal adicionales a partir de la aprobación del presente Acuerdo.</p> <p>La Medida se propone como complementaria al régimen de bombeo de aguas subterráneas desde el acuífero Lagunillas establecido en la RCA N°13/2022 y en la medida cautelar dictada por el IPTA con fecha 14 de febrero de 2022 en estos autos, presentando como ganancia ambiental la intensificación de las restricciones de bombeo a contar del mes de octubre de 2023, antes del término de la vida útil operacional en diciembre de 2023, conforme a las RCA N°69/2015 y RCA N°13/2022, constituyendo un régimen de bombeo más exigente que el régimen administrativo y judicial vigente.</p> <p>Resultado Esperado:</p> <p>Añadir restricciones adicionales al caudal extraído para fines operacionales a partir de la aprobación del Acuerdo, respecto de los Períodos 3 y 4 de la resolución de medida cautelar, con posterioridad al término de la causa rol D-10-2021, hasta el cese del campo de pozos para fines operacionales.</p>
Alcance:	<p>A modo de referencia, la resolución de medida cautelar de fecha 14 de febrero de 2022 del IPTA dispone para los Períodos 3 y 4:</p> <p><i>“Periodo 3.</i></p> <p><i>Restricción según lo establecido en la RCA N° 13 del 06 de enero de 2022.</i></p> <p><i>Duración: inmediatamente a continuación del periodo anterior, desde el día 181 hasta el 31 de diciembre de 2023.</i></p> <p><i>Condición operativa 1: en caso de registrarse en el periodo en cuestión un descenso entre el umbral intermedio y el umbral límite identificados en la Tabla N° 1, en alguno de los pozos de control LA-02, LA-03, LA-04 o LA-05, se debe retroceder a un caudal de operación de 69 l/s.</i></p>

Nombre	Restricciones Operacionales Adicionales a los Estándares de la Medida Cautelar de 14 de febrero de 2022
	<p><i>Condición operativa 2: en caso de registrarse en el periodo en cuestión, dos descensos, entre el umbral intermedio y el umbral límite identificados en la Tabla N° 1, en alguno de los pozos de control LA-02, LA-03, LA-04 o LA-05, se debe retroceder a un caudal de operación de 54 l/s.</i></p> <p><i>Condición operativa 3: en caso de registrarse en el periodo en cuestión un descenso mayor que el umbral límite identificados en la Tabla N° 1, en alguno de los pozos de control LA-02, LA-03, LA-04 o LA-05, se debe retroceder a un caudal de operación de 0 l/s.</i></p> <p><u><i>Periodo 4.</i></u></p> <p><i>Restricción de caudal de 0 l/s para operación, con 25 l/s para SRA.</i></p> <p><i>Duración: desde el 31 de diciembre 2023 y a perpetuidad para quien oficiare como titular del proyecto, manteniendo extracción para el SRA según Resolución de Calificación Ambiental (RCA) N° 13 del 06 de enero de 2022.</i></p> <p><i>Condición operativa: consolidar el traspaso del 100% de los derechos de aprovechamiento de agua de propiedad de la demandada en el sector Lagunillas a la DGA”.</i></p> <p>Con miras a establecer un régimen operacional más estricto, CMCC adoptará restricciones adicionales a los caudales extraídos con fines operacionales desde el acuífero de Lagunillas, en los siguientes términos:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Etapa 1: A partir de la aprobación del Acuerdo, (tomando como referencia el mes de octubre de 2023), CMCC extraerá un caudal promedio mensual máximo de 45 l/s con fines operacionales, más el caudal destinado al funcionamiento del SRA en ejecución, por hasta por un caudal de 25 l/s como promedio mensual, conforme a los términos y condiciones de la RCA N°13/2022, y de los pronunciamientos ambientales y sectoriales pertinentes, y aquellos que los modifiquen, reemplacen o

Nombre	Restricciones Operacionales Adicionales a los Estándares de la Medida Cautelar de 14 de febrero de 2022
	<p>sucedan en el futuro, siendo este caudal más estricto que el caudal más restrictivo de la medida cautelar, correspondiente a 54 l/s;</p> <p>2. Etapa 2: A partir del 1 de noviembre de 2023 hasta el 31 de diciembre de 2023, CMCC extraerá un caudal promedio mensual máximo de 31 l/s, como promedio mensual, con fines operacionales –más el caudal destinado al funcionamiento del SRA en ejecución, antes referido.</p> <p>A contar del 1° de enero de 2024, CMCC cesará el bombeo de los pozos de Lagunillas para fines operacionales, manteniendo únicamente un bombeo de hasta 25 l/s, promedio mensual, para fines del SRA en ejecución, conforme a los términos y condiciones de la RCA N°13/2022, y de los pronunciamientos ambientales y sectoriales pertinentes, y aquellos que los modifiquen, reemplacen o sucedan en el futuro.</p> <p>Con fecha 5 de enero de 2023, CMCC se obligó al no ejercicio de 150 litros por segundo de los derechos de los que es titular, en conformidad con lo exigido por la Resolución Exenta N°13/2022.</p> <p>Dentro de los primeros cinco días hábiles del mes de enero de 2024, CMCC enviará a la Dirección General de Aguas de Tarapacá (“DGA”) una carta invitando a la conformación de la Mesa de Trabajo para implementar la renuncia de los derechos de aprovechamiento de aguas de CMCC en la Cuenca de Lagunillas ordenada por la RCA N°13/2022, salvo los caudales destinados al SRA en ejecución, conforme a los términos y condiciones de la RCA N°13/2022, y de los pronunciamientos ambientales y sectoriales pertinentes, y aquellos que los modifiquen, reemplacen o sucedan en el futuro.</p> <p>Difusión de Resultados.</p> <p>Dentro del primer semestre de 2024, CMCC habilitará un repositorio con la información de la evolución del acuífero al término del bombeo operacional en diciembre de 2023. Su difusión se realizará a través de medios de comunicación</p>

Nombre	Restricciones Operacionales Adicionales a los Estándares de la Medida Cautelar de 14 de febrero de 2022
	efectivos, como parte del plan de difusión o socialización, en el marco de la Medida 6 (M6) del presente Acuerdo.
Plazo estimado	La Medida entra en vigencia desde que la resolución del IPTA por medio de la cual apruebe el Acuerdo se encuentre firme y ejecutoriada, en virtud de certificado extendido por el Sr. Secretario.
Verificador de Cumplimiento	<ul style="list-style-type: none"> a) Reportes mensuales a la DGA de los caudales de bombeo y niveles en los pozos LA-02, LA-03, LA-04 y LA-05, hasta diciembre de 2023, inclusive, a ser remitidos dentro de los primeros 15 días hábiles del mes siguiente al que es reportado. b) Registro gráfico que dé cuenta del cese de bombeo para fines operacionales desde los pozos de extracción en Lagunillas. c) Carta invitación a la DGA para efectos de constituir la Mesa de Trabajo para el destino de los derechos de aprovechamiento de aguas. d) Copias autorizadas de los actos jurídicos que den cuenta de la renuncia de los derechos de aprovechamiento de aguas, con excepción del caudal destinado al SRA en ejecución, conforme a los términos y condiciones de la RCA N°13/2022, y de los pronunciamientos ambientales y sectoriales pertinentes, y aquellos que los modifiquen, reemplacen o sucedan en el futuro. e) Registro de publicación de primera carga de información acerca de las condiciones de recuperación del acuífero a través de medios de comunicación efectivos, como la página web del sector Lagunillas.
Monto Financiero Asociado	No aplica

Medida 2 (M2): Comité de Expertos durante Periodo de Cierre Lagunillas (2024- 2033)

Nombre	Comité de Expertos durante Periodo de Cierre Lagunillas (2024- 2033)
Naturaleza de la Medida	Medida de Mitigación

Nombre	Comité de Expertos durante Periodo de Cierre Lagunillas (2024- 2033)
Responsable	Compañía Minera Cerro Colorado Limitada (“ CMCC ”)
Objetivo/Resultado esperado	<p>Objetivo:</p> <p>Extender el funcionamiento del Comité de Expertos en materias ambientales hasta la recuperación del primer pozo de referencia (LA-05), lo que se proyecta que sucederá el año 2032 de acuerdo a la evaluación ambiental que culminó con la RCA N°13/2022, siendo el año 2033 el plazo límite de recuperación de los niveles en el referido pozo en virtud de lo ordenado por el ISTA.</p> <p>Comité de Expertos hasta 2023 (RCA N°13/2022)</p> <p>A modo de contexto, en la sección 3.5 del Anexo 4 de la Adenda 2 del procedimiento de evaluación que culminó con la RCA N°13/2022, se contempla la figura del Comité de Expertos.</p> <p>La conformación del Comité de Expertos tuvo lugar en el mes de mayo de 2022, de acuerdo a lo establecido en la RCA N°13/2022. Está constituido por 3 miembros, designados de común acuerdo entre CMCC y las Direcciones Regionales de la DGA, Servicio Agrícola y Ganadero (“SAG”) y SEREMI de Medio Ambiente (“MMA”), todos de la Región de Tarapacá. Sus integrantes son los siguientes profesionales:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Rodrigo Pardo, Licenciado en Ciencias del Mar de la Universidad Católica del Norte (1996), Doctor en Ciencias Biológicas con mención Ecología y Biología Evolutiva de la Universidad de Chile (2010), Magíster en Ciencias Biológicas c/m Ecología y Biología Evolutiva de la Universidad de Chile (2005), y Diplomado en estadística y Minería de Datos de la Universidad de Santiago (2014). b) Sergio Iriarte, Geólogo. Ha desarrollado múltiples proyectos en hidrogeología, así como en geología regional, geotermia y glaciología. Trabajó 10 años en el Servicio Nacional de Geología y Minería (Chile) desarrollando proyectos de geología regional e hidrogeología. c) Carlos Espinoza, Ingeniero Civil, con mención en Hidráulica de la Universidad de Chile, Máster de Ciencias en Ingeniería Ambiental de la Universidad

Nombre	Comité de Expertos durante Periodo de Cierre Lagunillas (2024- 2033)
	<p>de Illinois (1994) y Doctor en Ingeniería Ambiental (1997). Becas Presidente de la República y Fullbright.</p> <p>En caso de que CMCC requiera modificar a uno o más integrantes del Comité de Expertos, su selección se realizará siguiendo el mismo proceso de selección utilizado para su conformación original, es decir, el o los miembros a seleccionar serán designados de común acuerdo entre CMCC, y las Direcciones Regionales de la DGA, SAG y SEREMI de MMA, todos de la Región de Tarapacá.</p> <p>El objetivo del Comité de Expertos en los términos de la RCA N°13/2022 es definir, una vez resuelto el proceso de evaluación, las medidas adicionales a implementar, con la finalidad de que estas se apliquen inmediatamente sea levantada una alerta preventiva, por lo cual, deberá ser retroalimentado de manera permanente con los datos de seguimiento ambiental y los reportes que se originen del Plan de Alerta Temprana.</p> <p>En cuanto al marco de trabajo del Comité de Expertos, este evaluará posibles medidas prematuramente y aunque éstas no sean requeridas. Para esto, el Comité de Expertos actualmente conformado, ha trabajado en:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Desarrollar escenarios de alerta posibles, en virtud de los datos de seguimiento. Priorizar y evaluar dichos escenarios (mediante los modelos desarrollados en el caso de ser factible). b) Proponer para los escenarios de alerta priorizados medidas preventivas concretas, incluyendo su diseño, plazo de implementación, factibilidad técnica de implementación e indicadores de efectividad. c) En el caso de las medidas preventivas que sean ejecutadas, el Comité de Expertos dará seguimiento a la efectividad de la medida. El mecanismo y periodo de seguimiento será definido por el Comité de Expertos de acuerdo al tipo de medida preventiva. <p>Asimismo, el Comité de Expertos apoyará en:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Identificar aquellos aspectos que generan mayor incertidumbre en los pronósticos y evaluar la posibilidad de reducir esa incertidumbre.

Nombre	Comité de Expertos durante Periodo de Cierre Lagunillas (2024- 2033)
	<p>a. Evaluar la pertinencia de desarrollar sensibilizaciones o análisis de incertidumbre, y definir la configuración de estos análisis.</p> <p>En el Anexo N°4 del presente Acuerdo son acompañados los antecedentes que dan cuenta de la constitución y funcionamiento del Comité de Expertos hasta la fecha.</p> <p>Comité de Expertos 2024-2033 (Medida 2 -M2)</p> <p>La Medida del presente Acuerdo, propone mantener el funcionamiento de este Comité hasta la recuperación del primer pozo de referencia (LA-05) lo que se proyecta, sucederá el año 2032 (según la proyección de la RCA N°13/2022), siendo el plazo límite el año 2033 conforme a lo ordenado por el ISTA</p> <p>La Medida es planteada como un complemento a la RCA N°13/2022, al extender la vigencia del Comité de Expertos por 10 años adicionales respecto de lo establecido en la mencionada autorización ambiental, generando una ganancia ambiental al minimizar la incertidumbre de recuperación de los niveles ordenados por el ISTA, en el pozo más exigente (Pozo LA-05) en cuanto a la fecha de recuperación (proyectado para 2032 siendo 2033 el año de recuperación en virtud de la sentencia del ISTA).</p> <p>Resultado Esperado:</p> <p>Durante este periodo de funcionamiento, a contar de 2024 y hasta 2033, el Comité de Expertos tendrá las siguientes responsabilidades:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Revisar las actualizaciones comprometidas de la herramienta predictiva y sus proyecciones (modelo hidrogeológico), verificando los plazos de recuperación de niveles. b) Identificar aquellos aspectos que generan mayor incertidumbre en los pronósticos y evaluar la posibilidad de reducir esa incertidumbre. c) Evaluar la pertinencia de desarrollar sensibilizaciones o análisis de incertidumbre, y definir la configuración de estos análisis. d) Evaluar la necesidad de implementar medidas adicionales para lograr el cumplimiento de los plazos

Nombre	Comité de Expertos durante Periodo de Cierre Lagunillas (2024- 2033)
	<p>de recuperación de niveles comprometidos.</p> <ul style="list-style-type: none"> e) Velar por la incorporación de los efectos del Cambio Climático de manera actualizada (el estado del arte), en la predicción de la recuperación de niveles del acuífero. f) Revisar los informes anuales del Plan de Trabajo Lagunillas, proponiendo ajustes o mejoras a sus alcances y metodologías. <p>En cuanto a la Medida 3 (M3), el Comité Experto se encargará de:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Emitir una recomendación técnica en el proceso de selección del bofedal de control, de acuerdo a las variables forzantes. b) Revisión de estudios de gabinete y entrega de recomendaciones. <p>Adicionalmente, en relación a la Medida 5 (M5), el Comité de Expertos deberá:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Emitir su recomendación técnica en el proceso de selección de un humedal altoandino, similar o equivalente al bofedal Lagunillas. b) Revisar los alcances de los estudios ambientales propuestos a desarrollar en el humedal y los informes de seguimiento que se elaboren.
Alcance	<p>Estudios de terreno requeridos:</p> <p>Se desencadenarían solo en caso de identificar desviaciones en los plazos de recuperación, al momento de realizar las revisiones periódicas de la actualización del modelo hidrogeológico, de acuerdo con la RCA N°13/2022.</p> <p>Estudios de gabinete requeridos:</p> <p>El Comité de Expertos mantendrá su actual estructura (es decir, 3 integrantes en las especialidades descritas) con soporte de personal de CMCC y de los consultores que desarrollen las actualizaciones del modelo comprometidas en la RCA N°13/2022.</p> <p>Se requerirá la revisión, por parte del Comité de Expertos, de los modelos hidrogeológicos que se encuentren vigentes (Hidrología, Modelos Conceptuales y Numéricos) así como,</p>

Nombre	Comité de Expertos durante Periodo de Cierre Lagunillas (2024- 2033)
	<p>de los estudios de Cambio Climático Global que se encuentren vigentes, al momento de realizar las verificaciones.</p> <p>Difusión de los análisis del Comité de Expertos:</p> <p>Por último, dentro del primer semestre de 2024, CMCC habilitará un repositorio de la información que dé cuenta de los informes de revisión y/o recomendaciones del Comité de Expertos. La difusión de las recomendaciones del Comité se realizará a través de medios de comunicación efectivos, como parte del plan de difusión o socialización , en el marco de la Medida 6 (M6) del presente Acuerdo.</p> <p>La Figura 6 muestra un esquema del modelo de gestión propuesto para el Comité de Expertos durante la etapa de cierre.</p>
Plazo estimado	10 años de recuperación de niveles (entre los años 2024 y 2033).
Verificadores de Cumplimiento	<ul style="list-style-type: none"> a) Minuta que resume hallazgos y recomendaciones del Comité de Experto, en cada revisión de las actualizaciones comprometidas de la herramienta predictiva (el Modelo) y sus proyecciones. b) Carta Gantt de implementación de la medida respectiva, en caso de que deba ser adoptada en base a la recomendación del Comité de Expertos. c) Registro de publicación de primer informe de revisión del Comité de Expertos a través de medios de comunicación efectivos, como la página web del sistema Lagunillas.
Monto Financiero Asociado	USD \$ 690.000 incluye trabajos del Comité de Expertos durante el periodo definido por la Medida (2024-2033).



Figura 6. Modelo de Gestión del Comité Experto

Medida 3 (M3): Actualización de Imagen Objetivo del Plan de Trabajo para el Manejo de las Funciones Ecosistémicas del Sistema Lacustre de Lagunillas en base a Evolución Natural de Bofedales Altoandinos de la Cuenca Lagunillas Producto del Cambio Climático y eventual ajuste a los permisos de CMCC que regulan dicho Plan sujetos a la fiscalización de la SMA

Nombre	Actualización de Imagen Objetivo del Plan de Trabajo para el Manejo de las Funciones Ecosistémicas del Sistema Lacustre de Lagunillas en base a Evolución Natural de Bofedales Altoandinos de la Cuenca Lagunillas Producto del Cambio Climático y eventual ajuste a los permisos de CMCC que regulan dicho Plan sujetos a la fiscalización de la SMA
Naturaleza de la Medida	Medida de Reparación
Responsable	Compañía Minera Cerro Colorado Limitada (“ CMCC ”)
Objetivo/Resultado esperado	Objetivo: Estudiar la evolución natural de los sistemas vegetacionales (bofedales) altoandinos considerando entre otros aspectos el potencial efecto del cambio climático y, en su mérito, si como resultado del estudio se concluye que es necesario actualizar la Imagen Objetivo del bofedal Lagunillas, someter a la consideración del SEA actualizar la Imagen Objetivo del bofedal Lagunillas establecido en la

<p>Nombre</p>	<p>Actualización de Imagen Objetivo del <i>Plan de Trabajo para el Manejo de las Funciones Ecosistémicas del Sistema Lacustre de Lagunillas</i> en base a Evolución Natural de Bofedales Altoandinos de la Cuenca Lagunillas Producto del Cambio Climático y eventual ajuste a los permisos de CMCC que regulan dicho Plan sujetos a la fiscalización de la SMA</p>
	<p>Resolución Exenta N°67/2011, de la COEVA.</p> <p>1.- Etapa 1. Estudio de la evolución natural de bofedal Lagunillas y del bofedal de control en la misma cuenca o sus alrededores.</p> <p>La Medida comienza con estimar la condición de equilibrio futura esperada en bofedales altoandinos localizados en la cuenca de Lagunillas o sus alrededores, considerando potenciales efectos del cambio climático en las condiciones hídricas del área.</p> <p>Para este estudio se seleccionará el bofedal Lagunillas, y uno o más bofedales de comparación de acuerdo a las variables forzantes a estudiar, entre ellas, el clima y condiciones meteorológicas; las condiciones topográficas, información hidrogeológica descriptiva, hidrología, tipos de suelos, calidad del agua y tipo de vegetación.</p> <p>El o los bofedales de comparación, se seleccionarán tomando en consideración una aproximación basada en las variables forzantes de los ecosistemas altiplánicos, que podrían dar cuenta de las comunidades biológicas presentes. Las características climáticas serán el primer criterio de similitud, seguido por el tipo de ecosistema (Inventario Nacional de Humedales, MMA) y otras variables tales como indicadas en el párrafo anterior (condiciones topográficas, tipos de suelos, etc., similitud en términos de su funcionamiento físico y tipo de vegetación con Lagunillas, así como su accesibilidad, lo que se puede definir a partir de una primera vista a terreno.</p> <p>Se estudiarán las variables meteorológicas, como forzantes de los cambios en los indicadores de productividad y extensión de la vegetación (ej. NDVI, COT). Se determinará la geometría del lugar que alberga el bofedal como insumo de la condición esperada.</p> <p>Se analizará la evolución histórica de las condiciones meteorológicas de estaciones de control para proyectar</p>

<p>Nombre</p>	<p>Actualización de Imagen Objetivo del <i>Plan de Trabajo para el Manejo de las Funciones Ecosistémicas del Sistema Lacustre de Lagunillas</i> en base a Evolución Natural de Bofedales Altoandinos de la Cuenca Lagunillas Producto del Cambio Climático y eventual ajuste a los permisos de CMCC que regulan dicho Plan sujetos a la fiscalización de la SMA</p>
	<p>esta situación hacia el futuro, considerando estimaciones de cambio climático en variables como la precipitación y temperatura del aire.</p> <p>Asimismo, para el bofedal Lagunillas se actualizarán las condiciones de descarga de agua esperadas en el sistema conformado por las vertientes, bofedal Lagunillas y laguna Huantija, como parte de los insumos requeridos para la evaluación de cambios esperados en la Imagen Objetivo del bofedal de Lagunillas. Esto se realizará mediante el levantamiento complementario de información hidrogeológica (topografía de detalle, mapeos estructurales, etc.) y la realización de un modelo hidrogeológico conceptual y numérico a escala del bofedal y de la laguna. Este último debiera considerar los escenarios climáticos futuros.</p> <p>2.- Etapa 2: Ajuste de Imagen Objetivo</p> <p>En base a los resultados de la Etapa 1, la Medida contempla una actualización del Plan de Trabajo Lagunillas, que fue iniciado en el año 2006 y que fuera oficializado en el año 2011 y actualizado con la RCA N°69/2015 y con la RCA N°13/2022, incorporando la variable de cambio climático, generando como ganancia ambiental una actualización respecto del Plan de Trabajo Lagunillas, en ejecución.</p> <p>A modo de contexto de la referida Imagen Objetivo, esta se encuentra contenida en el proceso de revisión de RCA que culminó con la Resolución Exenta N°67/2011, cuyo expediente íntegro rola a fojas 4002 del cuaderno principal.</p> <p>La Imagen Objetivo fue definida en el año 2006, confrontando los puntos de definición con la fotografía aérea del Servicio Aerofotogramétrico de Fuerza Aérea de Chile de 1990 (fotografía que puede ser examinada a fojas</p>

Nombre **Actualización de Imagen Objetivo del *Plan de Trabajo para el Manejo de las Funciones Ecosistémicas del Sistema Lacustre de Lagunillas* en base a Evolución Natural de Bofedales Altoandinos de la Cuenca Lagunillas Producto del Cambio Climático y eventual ajuste a los permisos de CMCC que regulan dicho Plan sujetos a la fiscalización de la SMA**

4195 del cuaderno principal), específicamente en el marco de un informe técnico evacuado por la Universidad Arturo Prat titulado “ESTADO AMBIENTAL DEL BOFEDAL DE LAGUNILLA 1992-2005”. En dicho informe se indica específicamente que: *“Aunque no se cuenta con información de topografía anterior al año 1997, los monitoreos de Cerro Colorado muestran que la laguna Huantija presenta grandes fluctuaciones en el tamaño y se relaciona plenamente con la pluviosidad. Concordante con lo anterior, se puede deducir lo mismo observando la fotografía aérea tomada en noviembre de 1990, que muestra las huellas de los diferentes tamaños que ha adquirido la laguna antes de esa fecha (Figura 6).”*

Más aún, tal como declaró el Sr. Mario Parada, testigo experto y autor del Plan Trabajo Lagunillas, la fotografía fue utilizada como uno de los insumos que permitieron también reconstruir el área de cobertura del bofedal¹.

La delimitación del área aproximada previa a toda intervención antrópica se realizó sobre la base de tres insumos: (i) una planimetría construida sobre la base de los deslindes de los cojines inactivos; (ii) el análisis y comparación de esta información a la luz de los datos contenidos en la fotografía del año 1990; (iii) la información científica correspondiente a las características esenciales

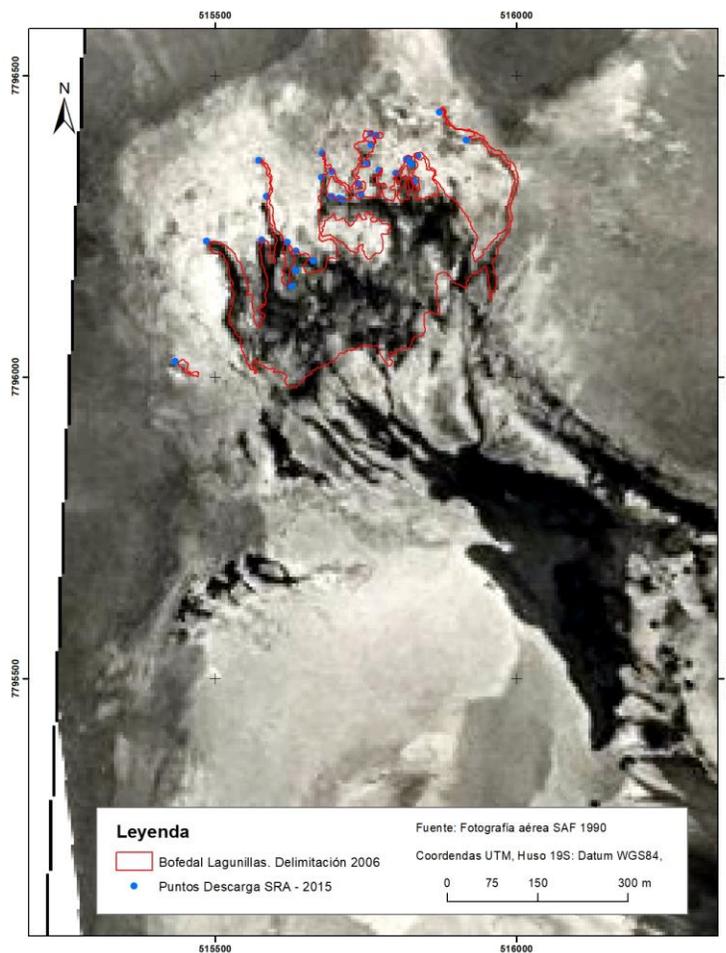
¹ Al respecto, la declaración del Sr. Parada aborda estos puntos cuando responde las preguntas del Ministro Oviedo, como consta en la siguiente transcripción parcial: ***“¿En base a qué línea de base se fijaron los pisos mínimos de cobertura vegetal si no existía una línea de base de cobertura vegetal (...)? El componente principal del bofedal son cojines y afortunadamente los cojines, cuando se ven inactivados por una condición natural o artificial, se mantienen en el tiempo y eso nos permitió establecer una planimetría (...). Ello permitió a través de GPS crear un polígono siguiendo los márgenes de estas plantas. Afortunadamente los cojines son el 80% o más del sistema, de todo el polígono (...) el componente principal es cojín y eso lo pudimos levantar porque estaba presente, independiente de que las plantas estaban inactivas, pero fue posible planimetrizarlas. ¿La vegetación estaba, aunque estuviese aparentemente seca y esto permitió hacer la grilla? Exactamente. Los cojines cuando se secan se mantienen en el tiempo por décadas. ¿Y esto se hizo con ocasión del Plan Lagunillas que se activa a partir del 2006? Exactamente. Y también tenemos como respaldo esa fotografía del año noventa, y así uniendo todos esos datos, además de la información sobre qué debe tener un bofedal... ¿Esta fotografía (...) coincide, corrobora el levantamiento que ustedes hicieron con la cobertura seca? Exactamente. (...).”***

Nombre

Actualización de Imagen Objetivo del *Plan de Trabajo para el Manejo de las Funciones Ecosistémicas del Sistema Lacustre de Lagunillas* en base a Evolución Natural de Bofedales Altoandinos de la Cuenca Lagunillas Producto del Cambio Climático y eventual ajuste a los permisos de CMCC que regulan dicho Plan sujetos a la fiscalización de la SMA

de un sistema vegetacional como este.

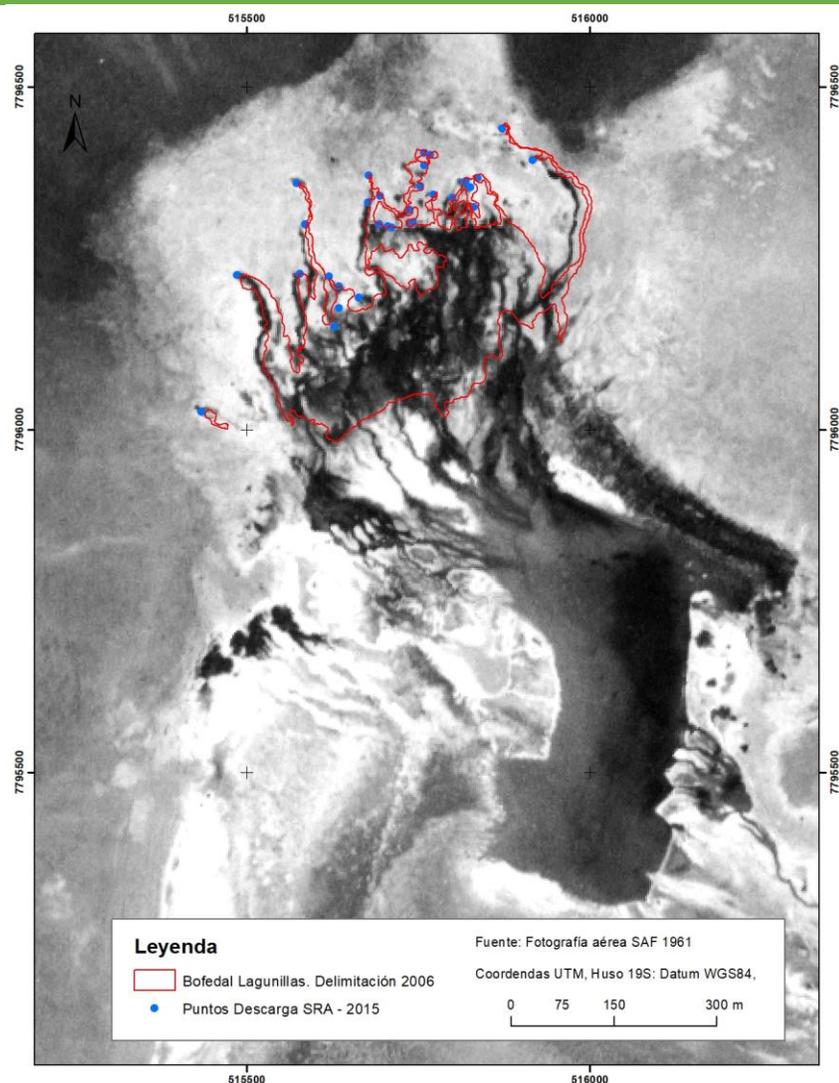
Las siguientes imágenes incluyen la georreferenciación de wgs84 del polígono objetivo del humedal según la delimitación realizada en el año 2006 en el Plan de Trabajo Lagunillas, considerando imágenes de 1990 y 1961.



Fotografía SAF 1990 y superposición del área de bofedal definida como objetivo de recuperación del Plan de Trabajo Lagunillas.

Nombre

Actualización de Imagen Objetivo del *Plan de Trabajo para el Manejo de las Funciones Ecosistémicas del Sistema Lacustre de Lagunillas* en base a Evolución Natural de Bofedales Altoandinos de la Cuenca Lagunillas Producto del Cambio Climático y eventual ajuste a los permisos de CMCC que regulan dicho Plan sujetos a la fiscalización de la SMA



Fotografía SAF 1961 y superposición del área de bofedal definida como objetivo de recuperación del Plan de Trabajo Lagunillas.

Además, como puede apreciarse en base al **Anexo N°3** del presente Acuerdo, las variables relevantes que son objeto de seguimiento en el Plan de Trabajo Lagunillas, son las siguientes:

<p>Nombre</p>	<p>Actualización de Imagen Objetivo del <i>Plan de Trabajo para el Manejo de las Funciones Ecosistémicas del Sistema Lacustre de Lagunillas</i> en base a Evolución Natural de Bofedales Altoandinos de la Cuenca Lagunillas Producto del Cambio Climático y eventual ajuste a los permisos de CMCC que regulan dicho Plan sujetos a la fiscalización de la SMA</p>
	<p>Bofedal:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Flujo de Vertientes (caudal promedio aportado) - Actividad fotosintética (presencia) - Cobertura rastrojo (<5%) - Cobertura especies de bofedal (>78%) - Superficie (8,3 ha) - Humedad del suelo (presencia) - Fauna Íctica (presencia) <p>Laguna</p> <ul style="list-style-type: none"> - Superficie (> 5.000 m2) <p>En caso de requerirse la actualización de la Imagen Objetivo frente al SEA, el vehículo legal que admite esta actualización es el artículo 25 quinquies de la LBGMA, norma incorporada con fecha 26 de enero de 2010, que recogió con jerarquía de ley la figura de la revisión de RCA por comportamiento de las variables ambientales relevantes de un proyecto en firma distinta a la prevista en su RCA, sentando en el Dictamen N°20.477/2003 de la Contraloría General de la República, siendo este último pronunciamiento el fundamento jurídico de la Resolución Exenta N°67/2011 que aprobó el Plan de Trabajo Lagunillas.</p> <p>Adicionalmente, en caso de que en el marco de la instrucción del procedimiento de 25 quinquies de la LBGMA hubiere mérito para adoptar un manejo temprano del ecosistema, considerando un eventual cambio en el comportamiento de las variables ambientales relevantes, dicho manejo temprano podría ser amparado por medio de medidas provisionales en caso de que el SEA estimare concurrentes los supuestos del artículo 32 de la LPA, las cuales pueden ser alzadas, modificadas o reiteradas en la resolución final.</p>

<p>Nombre</p>	<p>Actualización de Imagen Objetivo del <i>Plan de Trabajo para el Manejo de las Funciones Ecosistémicas del Sistema Lacustre de Lagunillas</i> en base a Evolución Natural de Bofedales Altoandinos de la Cuenca Lagunillas Producto del Cambio Climático y eventual ajuste a los permisos de CMCC que regulan dicho Plan sujetos a la fiscalización de la SMA</p>
	<p>Resultado esperado:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Estimación de la evolución natural de los sistemas vegetacionales (bofedales) de referencia seleccionados, considerando el potencial efecto del cambio climático global. b) Estimación de evolución esperada en bofedal de Lagunillas. c) Evaluación de la Imagen Objetivo del bofedal Lagunillas establecido en la Resolución Exenta N°67/2011, de la COEVA, considerando la variable de cambio climático de acuerdo a la normativa vigente, en particular, la Ley Marco de Cambio Climático y la Guía del SEA sobre la materia, como asimismo la RCA N°13/2022. d) Ingreso de solicitud de actualización del Plan de Trabajo Lagunillas vigente , en base a la nueva Imagen Objetivo del bofedal Lagunillas, conforme al artículo 25 quinquies de la LBGMA. Adicionalmente, en caso de requerirse un manejo temprano de las variables ambientales relevantes mientras se tramite el procedimiento, CMCC propondrá al SEA la adopción de las medidas provisionales que fueren pertinentes y útiles para estos efectos, de acuerdo con el artículo 32 de la LPA.

<p>Nombre</p>	<p>Actualización de Imagen Objetivo del <i>Plan de Trabajo para el Manejo de las Funciones Ecosistémicas del Sistema Lacustre de Lagunillas</i> en base a Evolución Natural de Bofedales Altoandinos de la Cuenca Lagunillas Producto del Cambio Climático y eventual ajuste a los permisos de CMCC que regulan dicho Plan sujetos a la fiscalización de la SMA</p>
<p>alcance</p>	<p>A. Estudios de terreno requeridos:</p> <p><u>Selección de bofedal de control:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> a) Se realizará una revisión de la información disponible en los catastros regionales, nacionales, etc., respecto a las características o atributos de los bofedales presentes en el área. En base a este análisis se preseleccionarán dos o más bofedales de comparación. b) Se realizará una visita a terreno con profesionales a cargo del estudio que permita observar los atributos de los bofedales preseleccionados. c) Finalmente se seleccionarán el o los bofedales que posean atributos similares a Lagunillas, en una o más variables forzantes (condiciones topográficas, meteorológicas, información hidrogeológica descriptiva, hidrología, tipos de suelos, calidad del agua, información de monitoreo histórico, similitud en términos de su funcionamiento físico y tipo de vegetación con Lagunillas, entre otros temas). <p><u>Estudios de terreno para caracterizar el o los bofedales de seleccionado para comparación:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> a) Estudio topográfico mediante un levantamiento LIDAR u otro aplicable. b) Caracterización de vegetación y extensión actual de los mismos (COT u otra variable aplicable). c) Identificación de las principales especies de fauna presentes en el área de estudio. d) Caracterización de suelos en sectores de relevancia e) Mapeo geológico e hidrogeológico superficial y medición de caudales. f) Caracterización de calidad del agua. g) Finalmente, y en virtud de la información disponible y las condiciones de accesibilidad al bofedal, se evaluará y definirá la necesidad de realizar una campaña geofísica, la determinación de estratigrafía somera del bofedal mediante perforación con barreno manual hasta 3 m. Determinación directa de profundidad radicular y la instalación de piezómetros y su levantamiento topográfico.

Nombre	Actualización de Imagen Objetivo del <i>Plan de Trabajo para el Manejo de las Funciones Ecosistémicas del Sistema Lacustre de Lagunillas</i> en base a Evolución Natural de Bofedales Altoandinos de la Cuenca Lagunillas Producto del Cambio Climático y eventual ajuste a los permisos de CMCC que regulan dicho Plan sujetos a la fiscalización de la SMA
Plazo estimado	36 meses, desde que la resolución del IPTA que apruebe el Acuerdo se encuentre certificada como firme y ejecutoriada por el Sr. Secretario.
Verificadores de Cumplimiento	<ul style="list-style-type: none"> a) Informe de caracterización de los bofedales estudiados (incluyendo base de datos de registros obtenidos en terreno). b) Informe de estimación de la evolución natural de los sistemas vegetacionales estudiados (bofedales) considerando el potencial efecto del cambio climático global. c) Informe final de evaluación de la Imagen Objetivo del bofedal Lagunillas establecido en la Resolución Exenta N°67/2011, de la COEVA. d) Petición de actualización de Imagen Objetivo del Bofedal Lagunillas y/o desarrollo de estudios adicionales que permitan precisar evolución esperada en bofedal de Lagunillas, conforme al artículo 25 quinquies de la Ley N°19.300 y, en su caso, petición de medidas provisionales al amparo de la LPA.
Monto Financiero Asociado	USD\$ 600.000 para trabajos de terreno USD\$ 400.000 para gabinete

Medida 4 (M4): Compensación por pérdida neta de carbono en bofedal de Lagunillas

Nombre	Compensación por pérdida neta de carbono en bofedal de Lagunillas
Naturaleza de la Medida	Medida de Compensación
Responsable	Compañía Minera Cerro Colorado Limitada (“ CMCC ”)
Objetivo/Resultado	Objetivo:

Nombre	Compensación por pérdida neta de carbono en bofedal de Lagunillas
esperado	<p>Como Primer Objetivo se busca estimar las emisiones de carbono y/o la capacidad de captura de carbono en la biomasa total original de la vegetación que conformaba el bofedal de Lagunillas.</p> <p>Cuantificar las emisiones y/o la pérdida o ganancia en la capacidad de captura de carbono, que se genera ante la disminución o aumento del tamaño del bofedal; así como el cambio, en dicha capacidad, producto de los efectos del cambio climático.</p> <p>Aplicación de esta cuantificación en el cambio que se produjo entre los años 1998 (momento en que comenzó el deterioro del ecosistema de Lagunillas) y 2020 (al recuperarse completamente las funciones ecosistémicas) en el bofedal de Lagunillas, época en la que éste pudo generar emisiones de gases con efecto invernadero y además en la cual el bofedal no desarrolló su capacidad de captura de carbono de manera integral.</p> <p>La Medida es presentada como un complemento del Plan de Trabajo Lagunillas, en cuanto a ser un vehículo que permita compensar como ganancia ambiental las emisiones de gases de efecto invernadero generadas y/o no captadas por el bofedal Lagunillas, considerando la fecha de inicio de efectos en las vertientes del sector Lagunillas.</p> <p>Como un Segundo Objetivo se propone robustecer el conocimiento de la productividad actual de la vegetación presente en bofedales altoandinos, mediante la instalación de equipamiento que permita registrar dicha información en el bofedal de Lagunillas.</p> <p>Lo anterior, permitirá la realización de investigaciones científicas, los resultados de dicho monitoreo contribuirán al fortalecimiento de la estimación de los sumideros en el Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero.</p> <p>La Medida es presentada como un complemento del Plan de Trabajo Lagunillas, en cuanto a ser un vehículo que permita compensar como ganancia ambiental las emisiones de gases de efecto invernadero generadas y/o no captadas por el bofedal Lagunillas, considerando la fecha de inicio de efectos en las vertientes del sector Lagunillas, hasta el año</p>

Nombre	Compensación por pérdida neta de carbono en bofedal de Lagunillas
	<p>2020 (al recuperarse las funciones ecosistémicas).</p> <p>Resultado Esperado:</p> <p>Compensación de emisiones de gases de efecto invernadero.</p> <p>En la elección del mecanismo de compensación, serán tenidos en consideración los siguientes criterios rectores:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Se seleccionarán compensaciones de alta calidad, es decir, aquellas generadas a partir de proyectos que brinden co-beneficios ambientales. Se entenderá por proyectos con co-beneficios ambientales, aquellos cuya ejecución, además de compensar de las emisiones de gases de efecto invernadero, generen beneficios a la calidad de agua, al suelo y/o la biodiversidad en forma acorde al objeto de interés ambiental del sector. b) Se seleccionarán compensaciones de proyectos de reducción/absorción de emisiones ejecutados en el territorio nacional. c) Las compensaciones (reducciones/absorción) de emisiones serán adicionales, medibles y verificables. <p>Cabe señalar que, en la determinación del mecanismo de compensación de las emisiones, se considerará como primera fuente de compensación la absorción de carbono que pudiese generarse a partir de actividades asociadas a la Medida 5 (M5).</p> <p>Desarrollo de la metodología antes descrita, de manera reproducible y escalable para ser utilizada en otros ecosistemas altoandinos y la evaluación respectiva ante efectos del cambio climático.</p>
Alcance	<p>Estudios de terreno requeridos:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Estimación de la capacidad de captura de carbono de la comunidad que conforma el bofedal. El secuestro de carbono se evaluará tomando muestras de sedimentos con un Core a una profundidad aproximada de 40 cm y posteriormente subdivididos en estratos de profundidad. Las muestras serán analizadas en laboratorio cuantificando la cantidad de carbono total. b) Evaluar la relación “Carbono capturado: Flujo de

Nombre	Compensación por pérdida neta de carbono en bofedal de Lagunillas
	<p>metano”. Se realizarán mediciones de emisión de metano con cámaras estáticas. Analizando las tasas de emisión/captura de Dióxido de carbono y metano.</p> <p>c) Medición de la captura de carbono con un monitoreo continuo en línea (sujeto a la disponibilidad de red) en la zona del bofedal Lagunillas, instalando una torre Eddy o una torre de flujo que son equipos que permiten estimar el balance de carbono a partir de la medición de la tasa fotosintética mediante un Analizador de Gases Infrarrojo (IRGA) y que cuenta con:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Instrumentos meteorológicos instalados en una torre metálica en altura sobre el nivel del piso. – Anemómetro sónico que mide la velocidad del viento en tres dimensiones, radiómetro, pluviómetro, sensor de humedad relativa y de temperatura del aire, lo que permite la medición de las tasas de evapotranspiración. – Cámaras para medir la respiración de suelo. <p>Estudios de gabinete requeridos:</p> <p>a) Estimación de generación de gases con efecto invernadero y/o pérdida de captura de carbono en la biomasa total original de la vegetación que conformaba el bofedal Lagunillas (momento en que comenzó el deterioro del ecosistema de Lagunillas) y el 2020 (al recuperarse las funciones ecosistémicas), es decir, tomando en consideración, como el ecosistema funcional, desde que se alcanzó una cobertura de un 80%.</p> <p>b) Identificación y selección de uno o más instrumentos de compensación conforme a los criterios rectores. Se considerará como primera fuente de compensación la absorción de carbono que pudiese generarse a partir de actividades asociadas a la Medida 5 (M5).</p> <p>Difusión de Resultados.</p> <p>La difusión de los resultados de esta Medida formará parte del alcance de la Medida 6 (M6) del presente Acuerdo.</p>

Nombre	Compensación por pérdida neta de carbono en bofedal de Lagunillas
Plazo estimado	24 meses, desde que la resolución del IPTA que apruebe el Acuerdo se encuentre certificada como firme y ejecutoriada por el Sr. Secretario.
Verificadores de Cumplimiento	<ul style="list-style-type: none"> a) Informe de estimación de generación de gases con efecto invernadero y/o pérdida de captura de carbono en la biomasa total original de la vegetación que conformaba el bofedal de Lagunillas. b) Registro de instalación de torre Eddy Covariance y registro de datos. c) Plan de Compensación, indicando monto (Ton/CO2), plazos (cronograma) y mecanismo de compensación a utilizar, conforme a los criterios rectores. d) Registros de implementación de instrumentos de compensación de acuerdo a cronograma incluido en el Plan.
Monto Financiero Asociado	<p>USD \$250.000 para estudios de terreno y gabinete</p> <p>USD \$300.000 para compensación</p> <p>USD \$300.000 para la instalación y operación de la torre Eddy</p>

Medida 5 (M5): Compensación de un Humedal Altoandino similar o equivalente al bofedal Lagunillas

Nombre	Compensación de un Humedal Altoandino similar o equivalente al bofedal Lagunillas
Naturaleza de la Medida	Medida de Compensación
Responsable	Compañía Minera Cerro Colorado Limitada (“ CMCC ”)
Objetivo/Resultado esperado	<p>Objetivo:</p> <p>Esta Medida consiste en contribuir a lograr resultados positivos para la naturaleza de las operaciones de CMCC en los ecosistemas altoandinos localizados preferentemente en la Región de Tarapacá, mediante la conservación de un humedal altoandino que presente características similares o equivalentes al bofedal Lagunillas.</p>

Nombre	Compensación de un Humedal Altoandino similar o equivalente al bofedal Lagunillas
	<p>Esta Medida, que es instaurada en el presente Acuerdo, se justifica por apuntar a una compensación equivalente, mediante la conservación de un ecosistema adicional y equivalente al bofedal Lagunillas, conforme a las metodologías vigentes de la autoridad ambiental, generando una ganancia neta en biodiversidad al combinarla con el manejo del sector Lagunillas referido en la Medida 3 (M3).</p> <p>Resultado Esperado:</p> <p>Esta medida incluirá las acciones necesarias para seleccionar una superficie de humedal altoandino para fines de conservación. El humedal seleccionado deberá presentar características similares o equivalentes en biodiversidad y/o servicios ecosistémicos al bofedal Lagunillas. Las acciones de conservación serán tomadas previo acuerdo con las comunidades presentes en el área, y en la medida en que CMCC pueda razonablemente constituir títulos de ocupación del territorio.</p>
Alcance:	<p>Fase 1.- Definición de metodología y gobernanza para la selección del humedal para fines de conservación</p> <p>Para efectos de calcular la compensación equivalente, se han considerado las reglas de compensación establecidas en las guías metodológicas de la autoridad ambiental, en base a la superficie considerada como impactada del ecosistema Lagunillas. Se elaborará una matriz de componentes claves de biodiversidad para el bofedal de Lagunillas que detallará aquellos componentes de la biodiversidad que deben ser compensados.</p> <p>Se tendrá en cuenta las particularidades de los ecosistemas para garantizar la razón de equivalencia, que se sustentan en la ganancia generada con la implementación de la Medida, considerará guías y/o estándares nacionales e internacionales aplicables.</p> <p>Como criterios para la selección del sitio, entre las características o atributos a considerar como parte de la metodología de selección del humedal se encuentran:</p> <p>a) Hábitats cercanos o contiguos a Lagunillas, de ser posible, con presencia de formaciones de vegetación</p>

Nombre	Compensación de un Humedal Altoandino similar o equivalente al bofedal Lagunillas
	<p>azonal, fauna y superficies de agua.</p> <p>b) Presencia de elementos relacionados con valores sociales y culturales para las comunidades aledañas, tales como zonas de pastoreo, disponibilidad de agua, uso de plantas medicinales, etc.</p> <p>c) Especificación de elementos de tenencia de tierra que indiquen factibilidad de establecer algún mecanismo legal de protección. Se buscará generar sitios con derecho real de conservación.</p> <p>d) Consideración de Sitios Prioritarios para la Conservación de la Biodiversidad de Áreas Protegidas producto de la Estrategia Regional de Biodiversidad, preferentemente en la Región de Tarapacá, de ser posible.</p> <p>e) De acuerdo con las guías metodológicas nacionales, para la selección del sitio y el cálculo de la superficie de conservación equivalente se tendrán en cuenta los siguientes criterios: condiciones de paisaje (fragmentación, conectividad y diversidad de parches), atributos ecosistémicos (estructura, composición, diversidad de ambientes) y ecológicos (capacidad de regeneración y reclutamiento).</p> <p>Utilizando la metodología de las guías ya referidas, y asumiendo algunos de los escenarios más probables, y la accesibilidad efectiva al territorio (en cuanto a la factibilidad de constituir títulos de ocupación del suelo) se puede estimar que la superficie de compensación para ecosistema terrestre será de una superficie entre dos y seis veces la superficie impactada, dependiendo de las condiciones finales del sitio de conservación y considerando una superficie de 8,3 hectáreas impactadas de ecosistema terrestre.</p> <p>f) Diseño de un proceso participativo e inclusivo para el diseño e implementación de la medida.</p> <p>g) Factibilidad para acceder razonablemente y de buena fe a títulos de ocupación del territorio por parte de CMCC.</p> <p>Fase 2.- Identificación y evaluación de humedales preseleccionados</p> <p>a) Identificación preliminar de sitios a analizar en base a metodología definida en la Guía metodológica para la</p>

Nombre	Compensación de un Humedal Altoandino similar o equivalente al bofedal Lagunillas
	<p>compensación de biodiversidad en ecosistemas terrestres y acuáticos continentales, SEA 2023.</p> <p>b) Ejecución de estudios y análisis en los sitios preseleccionados, para verificar las condiciones de similitud o equivalencia con el humedal de Lagunillas, en biodiversidad y/o servicios ecosistémicos.</p> <p>c) Análisis de factibilidad para acceder razonablemente y de buena fe a títulos de ocupación del territorio por parte de CMCC.</p> <p>Fase 3.- Selección de humedal</p> <p>La selección de humedal a conservar se efectuará en base a los siguientes criterios:</p> <p>a) En la misma cuenca del bofedal Lagunillas, de ser posible.</p> <p>b) Confirmación de la presencia de elementos claves de biodiversidad y/o servicios ecosistémicos para asegurar similitud o equivalencia (resultados Fase 2).</p> <p>c) Compatibilidad de los objetivos de Puesta en Valor con los servicios y aspiraciones de las comunidades y grupos de interés que habitan o hacen uso de los potenciales sitios a seleccionar.</p> <p>d) Especificación de elementos de tenencia de tierra que indiquen factibilidad de establecer algún mecanismo legal de protección, favoreciendo las figuras con un derecho real de conservación.</p> <p>e) Alineamiento con políticas y programas públicos de protección y conservación de biodiversidad, como el Plan Nacional de Restauración de Paisajes 2021-2030.</p> <p>f) Confirmación de factibilidad para acceder razonablemente y de buena fe a títulos de ocupación del territorio por parte de CMCC.</p> <p>Fase 4: Definición de Plan de conservación para el sitio seleccionado.</p> <p>Una vez seleccionado por CMCC el sitio en donde implementará la Medida, en función de sus características y condiciones específicas en base los resultados de los estudios de Fase 3, CMCC diseñará el Plan de</p>

Nombre	Compensación de un Humedal Altoandino similar o equivalente al bofedal Lagunillas
	<p>conservación del sitio que será sometido a la aprobación del IPTA. Este Plan incluye:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Identificación de actividades de conservación a ejecutar. b) Identificación de permisos ambientales o sectoriales aplicables. <p>Definición de gobernanza para la administración del sitio seleccionado y financiamiento.</p> <ul style="list-style-type: none"> c) Definición de instrumento legal para la protección (incluyendo figura de protección, mitigación de amenazas, derechos de agua y concesiones mineras). d) Identificación de necesidad de acuerdos con terceros (comunidades, propietarios, etc.) y factibilidad para acceder razonablemente y de buena fe a títulos de ocupación del territorio por parte de CMCC. <p>Fase 5- Ejecución de las acciones de conservación y Seguimiento.</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Obtención de permisos aplicables para la ejecución de las actividades. b) Solicitud y tramitación de instrumento legal para la protección. c) Firma de acuerdos con terceros (en caso de aplicar), en términos razonables y de buena fe para la ocupación del territorio por parte de CMCC. d) Ejecución de acciones de conservación, mantención y administración del área. e) Seguimiento de acciones definidas en el Plan de puesta en valor. <p>En el evento de resultar imposible la ejecución de la Medida en el sitio seleccionado por motivos ajenos a la voluntad y control de CMCC, en particular, si no le es posible acceder al territorio en forma razonable y de buena fe, CMCC quedará liberado de ejecutar la Medida en dicho lugar y solicitará al IPTA definir una modalidad de ejecución sustitutiva y equivalente de la Medida, hasta por el Monto por Medida correspondiente, teniendo a la vista las políticas, planes y programas en materia de biodiversidad del Estado de Chile.</p>

Nombre	Compensación de un Humedal Altoandino similar o equivalente al bofedal Lagunillas
	<p>Fase 6- Integración del conocimiento adquirido en la recuperación del bofedal de Lagunillas con la conservación de un bofedal equivalente para la mejora continua</p> <p>Tal como se indica la Medida 2 (M2) en relación a la Medida 5 (M5), el Comité de Expertos, durante su vigencia, deberá:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Emitir su recomendación técnica en el proceso de selección de un humedal altoandino, similar o equivalente al bofedal Lagunillas (fases 1, 2 y 3). b) Revisar los alcances de los estudios ambientales propuestos a desarrollar en el humedal y los informes de seguimiento que se elaboren (fases 4 y 5). <p>Asimismo, los hallazgos que arroje el desarrollo de las Fases 1 a 5, antes referidas, serán tenidos en consideración por CMCC, con el fin que revise y proponga medidas que aporten a la mejora de las variables ambientales asociadas al Plan de Trabajo Lagunillas.</p> <p>Difusión de Resultados.</p> <p>La difusión de los resultados de esta Medida formará parte del alcance de la Medida 6 (M6) del presente Acuerdo.</p>
Plazo estimado	<ul style="list-style-type: none"> a) Fase 1: 6 meses b) Fase 2: 24 meses c) Fase 3: 6 meses d) Fase 4: 20 meses e) Fase 5: 15 años a. Fase 6: 15 años (paralelo a Fase 5).
Verificador de Cumplimiento	<p>Los verificadores de cumplimiento se definen según fase de ejecución de la medida:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Fase 1: Informe de propuesta metodológica de evaluación de humedal y gobernanza. b) Fase 2: Informe de caracterización de sitios. c) Fase 3: Reporte de selección de humedal. d) Fase 4: Plan de conservación de Humedal seleccionado. e) Fase 5: Reporte de ejecución de medidas y reporte

Nombre	Compensación de un Humedal Altoandino similar o equivalente al bofedal Lagunillas
	<p>anual de seguimiento de acciones de implementación; y registro de ejecución sustitutiva y equivalente, según corresponda.</p> <p>a. Fase 6: Mejora continua del Plan de Trabajo Lagunillas y el Plan de conservación del humedal equivalente.</p>
Monto Financiero Asociado	USD \$ 15.000.000 (incluye actividades de terreno y gabinete)

Medida 6 (M6): Plan de Divulgación Lagunillas y de las medidas del Acuerdo

Nombre	Plan de Divulgación Lagunillas y de las medidas del Acuerdo
Naturaleza de la Medida	Medida de Compensación
Responsable	Compañía Minera Cerro Colorado Limitada (“ CMCC ”)
Objetivo/Resultado esperado	<p>Objetivo:</p> <p>Esta Medida consiste en la puesta en valor del trabajo de restauración realizado en el sector Lagunillas mediante la valoración de la data histórica del Plan de Trabajo Lagunillas; junto con la difusión de los estudios asociados a las Medidas M1, M3, M4 y M5.</p> <p>Resultado Esperado:</p> <p>La puesta en valor considera sistematizar, analizar y difundir el conocimiento proveniente de las Medidas desarrolladas. Esto contribuirá al conocimiento de las variables ambientales objeto de estudio y a la restauración y conservación de los humedales altoandinos.</p>
Alcance:	<p><u>Fase 1 (6 meses):</u></p> <p>a) Revisión de la data histórica del plan de manejo por un panel experto y multidisciplinario, incluyendo información sobre su estado actual y su evolución en el tiempo.</p> <p>b) Elaboración de una estrategia de difusión científica, que permita dar a conocer los resultados y avances en la investigación relacionada con la data histórica del monitoreo del bofedal Lagunillas.</p>

Nombre	Plan de Divulgación Lagunillas y de las medidas del Acuerdo
	<p>c) Identificación de revistas científicas indexadas en la Web of Science, libros especializados, congresos y eventos especializados para la publicación y difusión de los resultados.</p> <p><u>Fase 2 (8 meses):</u></p> <p>Estrategia de socialización de la información científica, con acciones que permitan revalorizar el territorio y generen un flujo sostenido de beneficios culturales, sociales y económicos, asociadas a la difusión del conocimiento científico y la conservación de los humedales altoandinos.</p> <p>La información sería transmitida para todo tipo de público, en diversos formatos (tanto físico como digital) e instancias participativas. Esto considera la participación de organizaciones indígenas de la zona, no sólo para resguardar la pertinencia de las actividades, sino para informar oportunamente de los resultados obtenidos en las etapas anteriores y recoger sus dudas, planteamientos e inquietudes.</p> <p><u>Fase 3 (12 a 36 meses):</u></p> <p>a) Organización de la información de monitoreo de variables ambientales bajo estándares de datos informáticos para biodiversidad y según los lineamientos de la fase previa.</p> <p>b) Análisis estadísticos de los datos y tendencias a través del tiempo.</p> <p>c) Elaboración de artículos científicos para su publicación en revistas indexadas en la Web of Science o difusión en congresos o eventos especializados.</p> <p>d) Elaboración de un libro especializado en el campo de la evolución del bofedal de Lagunillas.</p> <p>e) Por último, se elaborará una página web del sector Lagunillas, en la cual se difundirán los resultados de las Medidas del presente Acuerdo.</p>
Plazo estimado	36 meses desde que la resolución del IPTA por medio de la cual apruebe el Acuerdo se encuentre firme y ejecutoriada, por medio de certificado extendido por el Sr. Secretario.

Nombre	Plan de Divulgación Lagunillas y de las medidas del Acuerdo
	En cuanto a la página web, esta tendrá vigencia mientras esté en operación el Plan de Trabajo Lagunillas, pudiendo ser sustituida por otras tecnologías que se desarrollen en el futuro.
Verificador de Cumplimiento	Los verificadores de cumplimiento para la Puesta en Valor son: a) Bases de datos de información de variables ambientales. b) Publicación científica en revista indexada o en congreso o eventos especializados. c) Libro sobre la evolución del humedal de Lagunillas estrategia de socialización de la información científica. d) Creación de la página web de difusión.
Monto Financiero Asociado	USD \$ 400.000 para la implementación del Plan de Divulgación Lagunillas.

V.- CONSIDERACIONES FINALES

V.1.- Seguimiento, Reportabilidad y Fiscalización de las Medidas

44. CMCC deberá elaborar anualmente un registro interno detallado, sistematizado y resumido de control de gestión de los avances, niveles de cumplimiento y ejecución de las Medidas y estado de avance de la ejecución financiera en relación con el Monto Global del Acuerdo y también para cada Monto por Medida. El registro servirá de insumo para el respectivo Reporte Sistematizado y Resumido referido en el numeral siguiente.
45. CMCC deberá entregar cada dos años al IPTA un Reporte Sistematizado y Resumido en el que se detallará el nivel de cumplimiento de las Medidas, los principales logros y las dificultades o ajustes en la ejecución del Acuerdo, su estado de avance, así como todas aquellas materias que las Partes estimen pertinente hacer presente al IPTA, a fin de que este pueda prestar sus buenos oficios en la correcta implementación del Acuerdo. El primero de estos informes deberá ser entregado al IPTA cuando transcurran dos años desde que la resolución que aprueba el Acuerdo se encuentre firme y ejecutoriada por medio de certificado del Sr. Secretario.
46. La obligación indicada debe ser cumplida con independencia de las competencias propias y sectoriales de la SMA, la DGA, el SAG y la División de Recursos Naturales del MMA y/u otro OAECA; en atención a sus funciones,

atribuciones y obligaciones legales para desarrollar labores de seguimiento ambiental, fiscalización y sanción.

V.2.- Responsabilidad y Colaboración Recíproca en el cumplimiento del Acuerdo

47. Será de responsabilidad de CMCC contar con las autorizaciones ambientales y permisos sectoriales pertinentes, así como con el financiamiento del Monto Global necesario para implementar las Medidas del Acuerdo.
48. La ejecución de las Medidas será de cargo de CMCC, ya sea por sí o por intermedio de terceros competentes en el diseño, evaluación y ejecución de las mismas.
49. Todas las Partes actuarán con miras al desarrollo integral del Acuerdo, en un marco de colaboración recíproca, buena fe y sustentabilidad.

V.3.- Otras declaraciones

50. Cada Parte pagará las costas personales y las costas procesales.
51. Del mismo modo, las Partes, ratificando en forma expresa y sin reservas el presente Acuerdo, se otorgan entre ellas el más amplio, completo, total, definitivo y mutuo finiquito en relación con los hechos referidos y las acciones planteadas que motivaron el inicio del presente juicio, declarando expresamente que: (a) renuncian a toda acción judicial, extrajudicial o de cualquier otra índole, derecho o reclamo de cualquier clase o naturaleza que eventualmente pudieren tener una en contra de la otra, sus representantes y/o ejecutivos, siempre con ocasión y a consecuencia de los hechos referidos que motivaron el inicio del proceso de D-10-2021, seguido ante el IPTA, produciéndose en consecuencia un avenimiento total entre ellas. La presente renuncia incluye expresamente a la acción de indemnización por daño ambiental; y; (b) que no tienen cargos ni reclamos de ninguna especie que formularse al respecto. Este finiquito y renuncia, así como el efecto de cosa juzgada del presente Acuerdo, se extienden expresamente a cualquiera de las empresas del “grupo de empresas BHP”, incluyendo entidades nacionales y extranjeras, e incluyendo también aquellas en que tenga participación minoritaria. Para efectos de este documento, se entenderá que “empresas del grupo BHP” comprende a todo el conjunto de entidades que presentan vínculos de propiedad, directa o indirectamente, de naturaleza mayoritaria o minoritaria, con las entidades BHP Group Limited. Se incluyen así todas y cada una de las relacionadas de esta última entidad, según la definición del artículo 100 de la Ley 18.045.
52. Los comparecientes dejan constancia que lo expresado en el Acuerdo lo han manifestado de manera libre y espontánea, con pleno conocimiento de sus

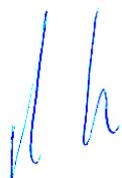
derechos, contando con la debida y necesaria información del alcance y efectos del presente documento y con asesoría letrada durante toda su redacción.

53. Para efectos del artículo 31 N°14 de la Ley de Impuesto a la Renta, las Partes dejan constancia que no se encuentran relacionadas en los términos del artículo 8 N°17 del Código Tributario y que los gastos que CMCC desembolse con ocasión del Acuerdo permiten poner término a la presente contienda judicial en la forma señalada en el Acuerdo.
54. Finalmente, las Partes declaran que el Acuerdo producirá efectos legales una vez que sea aprobado por el IPTA, en los términos y condiciones que este último establezca, conforme al artículo 44 de la LTA.

Personerías:

La totalidad de los comparecientes declaran contar con personería y atribuciones suficientes para suscribir el presente instrumento.

- a) La personería del abogado don **Ladislao Alex Quevedo Langenegger** para representar a don Luis Eliecer Jara Alarcón consta en mandato judicial que otorga facultades de ambos incisos del artículo 7° del CPC, de fecha 10 de agosto de 2021, otorgado ante Notario Público titular de la sexta Notaría de Iquique, don Andrés Cuevas Ossandón, Repertorio N°1692-2021, que rola a fojas 37 del expediente.
- b) La personería del abogado **José Luis Fuenzalida Rodríguez** para representar a CMCC consta en mandato judicial que otorga facultades de ambos incisos del artículo 7° del CPC, otorgado por Escritura Pública de fecha 24 de agosto de 2021, en la Notaría de Santiago de doña Susana Belmonte Aguirre.



LADISLAO ALEX QUEVEDO LANGENEGGER

JOSÉ LUIS FUENZALIDA RODRÍGUEZ

ANEXOS

ANEXO N°1:

TABLA DE CONVERSION A LAMONEDA NACIONAL DE MONTO GLOBAL Y MONTOS POR MEDIDA

Para los efectos de ejecución del Acuerdo, el Monto Global y los Montos por Medida son convertidos de dólares de los Estados Unidos de América (“USD”) a su equivalente en moneda nacional (“CLP”), de acuerdo al valor observador del USD al día 10 de noviembre de 2023 (CLP 910,73. Fuente: <https://www.dolaronline.cl/>):

MEDIDAS	VALOR POR MEDIDA EN USD	VALOR POR MEDIDA EN CLP
MEDIDA 1	No Aplica	No aplica
MEDIDA 2	690.000	628.403.700
MEDIDA M3	1.000.000	910.730.000
MEDIDA M4	850.000	774.120.500
MEDIDA M5	15.000.000	13.660.950.000
MEDIDA M6	400.000	364.292.000
MONTO GLOBAL	17.940.000	16.338.496.200

ANEXO N°2:

REGISTRO DE RECUPERACIÓN DE NIVELES POZOS LA-2, LA-3, LA-4 Y LA-5

Figura 1- Ubicación de pozos de control

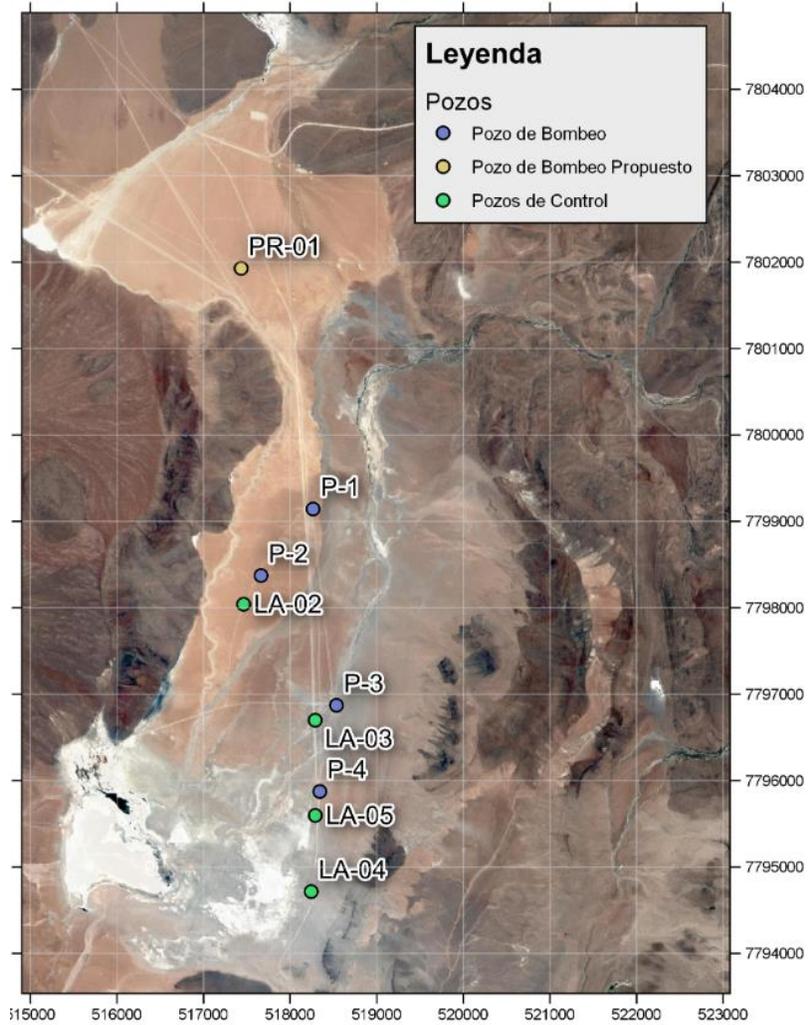
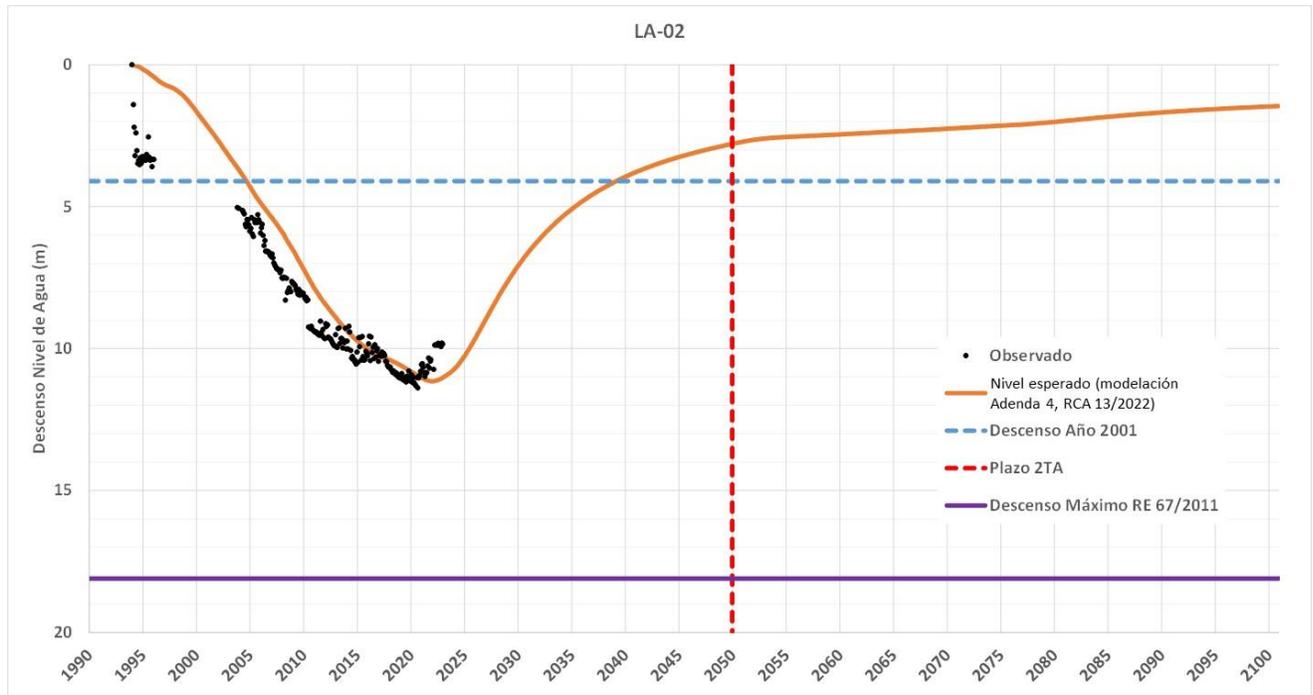


Figura N°2 – Comparación de Niveles de Agua Observados vs Niveles Agua Modelados - Pozo de Control LA-



02

Figura N°3 – Comparación de Niveles de Agua Observados vs Niveles Agua Modelados - Pozo de Control LA-03

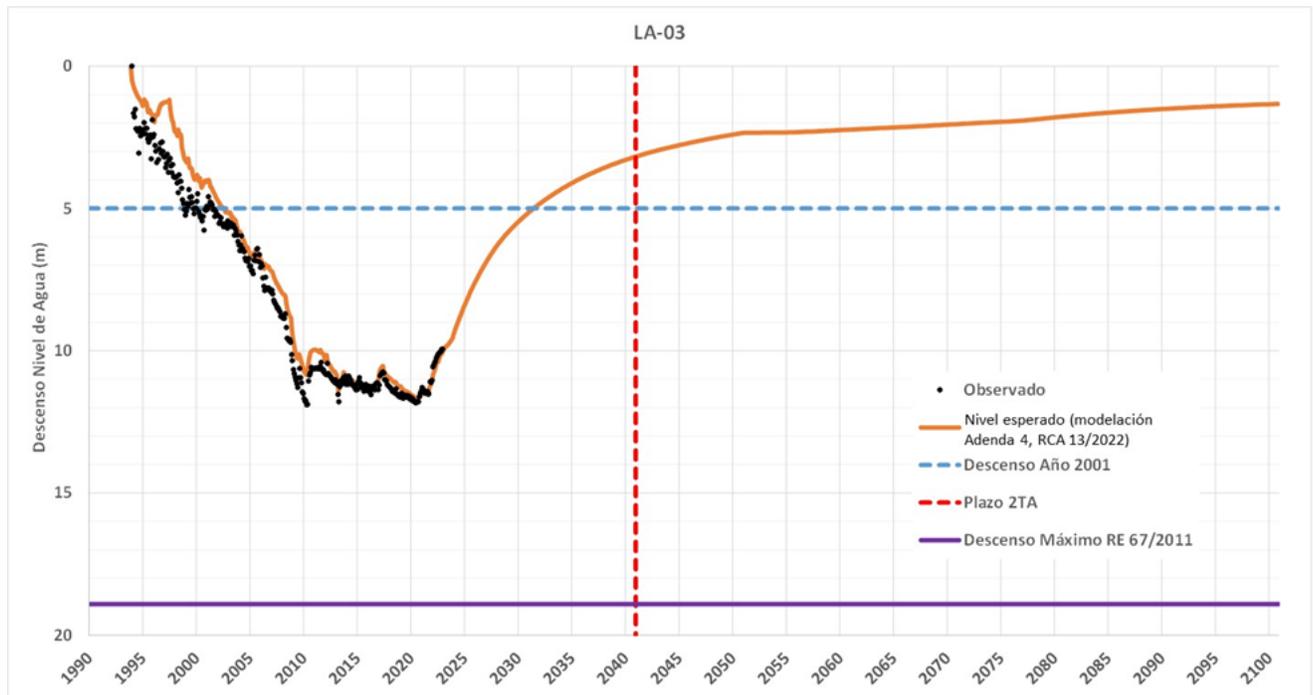
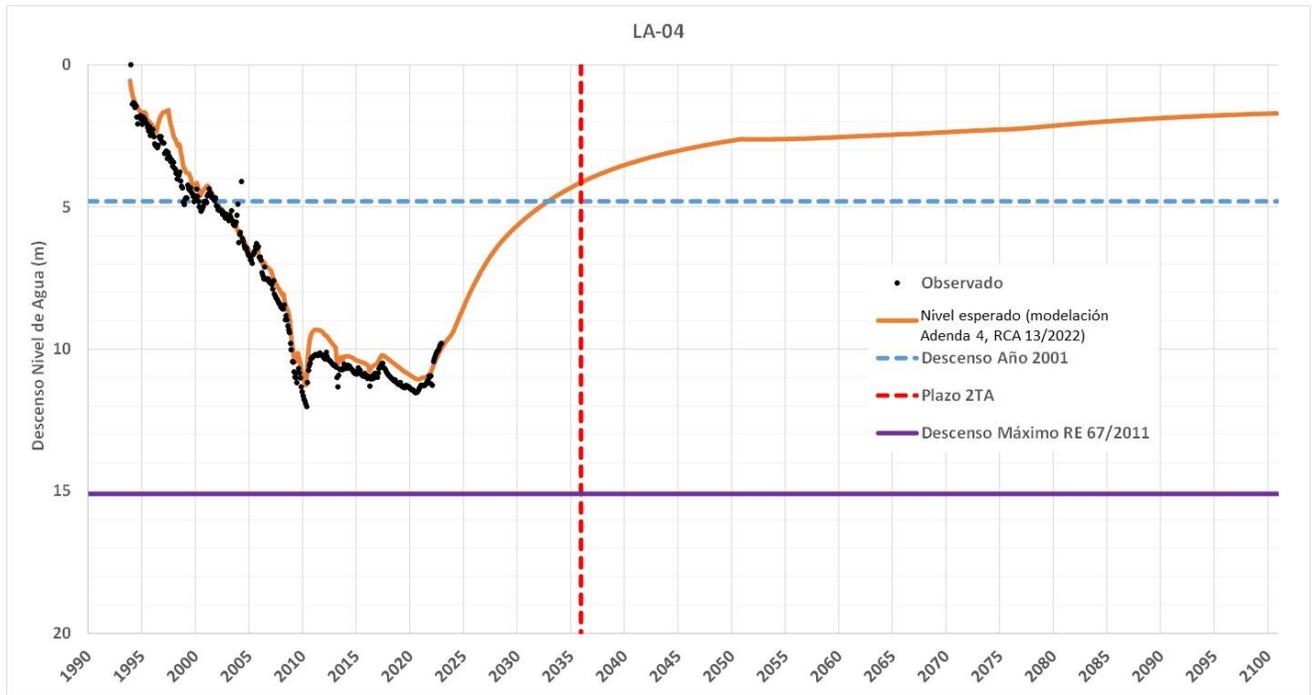


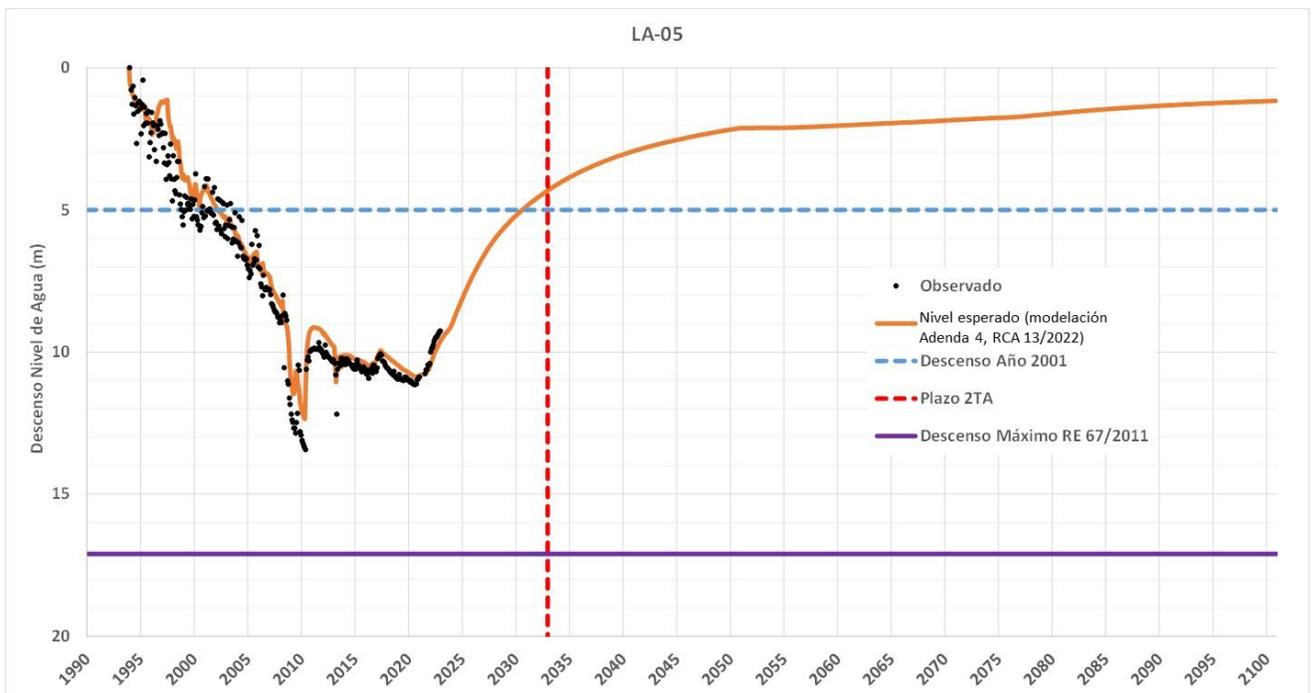
Figura N°4 – Comparación de Niveles de Agua Observados vs Niveles Agua Modelados - Pozo de Control LA-



04

Figura N°5 – Comparación de Niveles de Agua Observados vs Niveles Agua Modelados - Pozo de Control LA-

05



ANEXO N°3

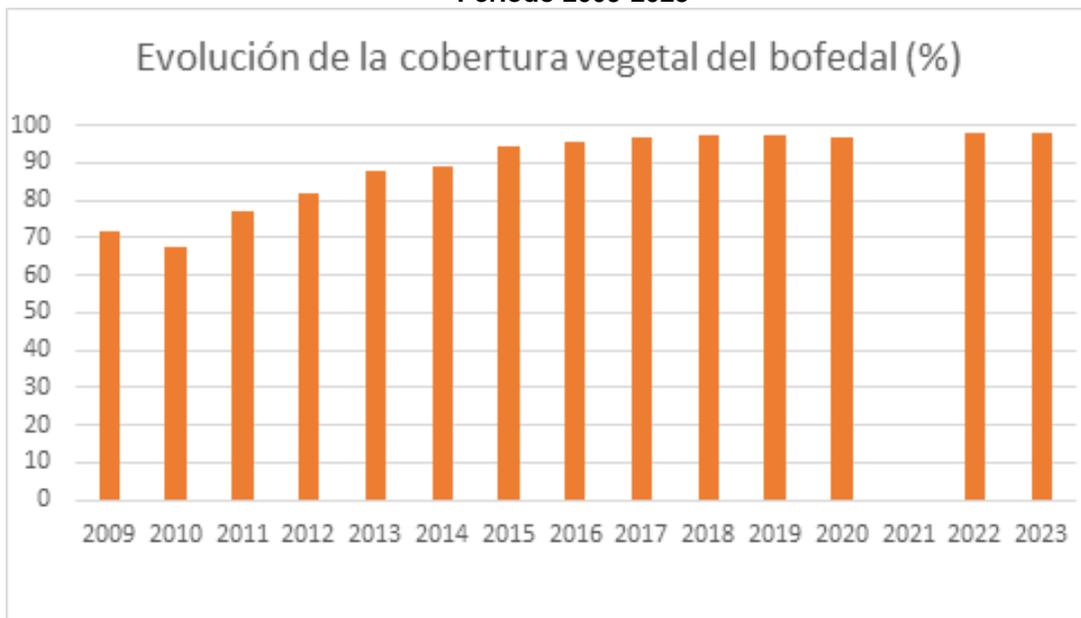
NIVELES DE RECUPERACIÓN DE COBERTURA VEGETACIONAL BOFEDAL LAGUNILLAS

Tabla N°1 – Resultados del monitoreo de variables ambientales relevantes. Periodo 2017-2023

Sistema	Variable	Unidad	Condición exigible	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
				Exp SMA 64247	Exp SMA 77466	Exp SMA 91746	Exp SMA 115596	Exp SMA 12112	Exp SMA 1012417	(*)
Bofedal	Flujo de Vertientes (caudal promedio aportado)	l/s	25 (promedio)	25,5	24,4	24,0	24,0	23,6	25	25
	Actividad fotosintética (<i>Oxychloea andina</i>)	umol CO ₂ m ⁻² s ⁻¹	na	2,1 – 4,6	Sin Acceso	4,1 – 8,9	Sin Acceso		s/i	-
	Cobertura vegetación ⁽¹⁾	%	na	96,8	97,1	97,6	97,1		98,02	97,85
	Cobertura rastrojo ⁽¹⁾	%	< 5 %	2,9	2,7	2,1	2,6		1,98	1,2
	Cobertura especies de bofedal	%	> 78 %	83,3	94	96,2	96,2		94,39	94,4
	Superficie	ha	na	8,3	8,3	8,3	8,3		8,3	8,3
	Humedad del suelo	%	na	20-47	14-30	s/i	16,5 - 35	12,7 – 36,6	13,3 – 32,1	15,6 – 54,9
	Fauna lctica (n° de registros)	n	na	137-434	162-374	569-1124	350 - 873	132 - 529	266-529	151-794
Laguna	Superficie	m ²	>5.000	85.027 (Septiembre 2017)	91.490 (Diciembre 2018)	1.314.161 (Julio 2019)	110.827 (Septiembre 2020)	120.380 (Septiembre 2021)	791.582 (Marzo 2022)	195.000 (Marzo 2023)

(*) Pendiente de entrega a SMA.

Gráfico N°1 – Evolución de la cobertura de vegetación del bofedal (%), respecto a la superficie colonizable. Periodo 2009-2023



ANEXO N°4
ANTECEDENTES DE CONSTITUCIÓN Y FUNCIONAMIENTO COMITÉ DE EXPERTOS
RCA N°13/2022

CMCC-HSE-R-RE-178/2022

CERRO COLORADO | BHP

Informe de Cumplimiento “Conformación del Comité de Expertos” - Plan de Alerta Temprana para Resguardar el Plazo de Recuperación de Niveles en el Acuífero de Lagunillas”.

Compañía Minera Cerro Colorado Ltda.

Agosto 2022



1. Resumen

Este informe da cuenta del cumplimiento del compromiso establecido en la Resolución de Calificación Ambiental N° 2022010013 del 06 de enero de 2022 (en adelante, RCA N° 13/2022), correspondiente a la conformación del Comité de Expertos dispuesto en el Plan de Alerta Temprana para resguardar el Plazo de Recuperación de Niveles en el Acuífero de Lagunillas (en adelante, PAT de Lagunillas).

Para llevar a cabo este compromiso, la Compañía Minera Cerro Colorado (CMCC) realizó un proceso de pre-selección de profesionales con amplia experiencia en temas de hidrogeología y bofedales altoandinos. A continuación, presentó una propuesta de candidatos a las Direcciones Regionales de la Dirección General de Aguas, Servicio Agrícola y Ganadero y SEREMI de Medio Ambiente, todos de la Región de Tarapacá; solicitando su evaluación y conformidad. Contando con la aprobación de estas autoridades¹, se constituyó el Comité de Expertos (en adelante, el Comité).

El Comité, está formado por tres miembros², cuya función principal será el analizar la información del estado del acuífero y del bofedal Lagunillas y definir las medidas adicionales e inmediatas a implementar en caso de que se active una Alerta Preventiva Temprana del PAT de Lagunillas.

2. Introducción

En el marco del cumplimiento de los compromisos ambientales adquiridos en el Estudio de Impacto Ambiental del proyecto "Continuidad Operacional Compañía Minera Cerro Colorado", el cual fue aprobado ambientalmente por la RCA N° 13/2022, este informe presenta los antecedentes que dan cuenta del cumplimiento de lo establecido en el acápite 3.5 del Plan de Alerta Temprana para resguardar el Plazo de Recuperación de Niveles en el Acuífero de Lagunillas³, en el cual se señala respecto a la conformación del Comité de Experto:

"Lo constituirán 3 miembros, y su objetivo será definir una vez resuelto el proceso de evaluación, las medidas adicionales a implementar, con la finalidad de que estas se apliquen inmediatamente sea levantada una alerta preventiva, por lo cual, deberá ser retroalimentado de manera permanente con los datos de seguimiento ambiental y los reportes que se originen del PAT, según se describe en la Sección 5 del presente documento.

El comité será conformado en común acuerdo entre el Titular y las Direcciones Regionales de la Dirección General de Aguas, Servicio Agrícola y Ganadero y SEREMI de Medio Ambiente, todos de la Región de Tarapacá".

¹ Ver Anexo 1

² Ver Anexo 2

³ Contenido en la Adenda 4, Anexo 1, que da respuesta al 4° Informe Consolidado de Solicitud de Aclaraciones, Rectificaciones y/o Ampliaciones ("ICSARA 4"), SEA COR N° 20210110991 de 10 de noviembre de 2021.

Adicionalmente, en el numeral 20.2.2, letra a) de la RCA 13/2022, relativo al Plan de Alerta Temprana (PAT), se indica:

"De acuerdo al PAT, es dable indicar que, desde la conformación del Comité de Expertos, hasta la definición de las medidas adicionales a implementar, no podrá transcurrir un período mayor de 8 meses desde la aprobación de la Resolución de Calificación Ambiental".

3. Objetivo

El objetivo de este informe es dar cuenta de la constitución del Comité de Expertos asociado al PAT de Lagunillas, dando cumplimiento a los compromisos ambientales establecidos en la RCA 13/2022 en relación a esta materia.

4. Antecedentes Generales

En el sector Lagunillas se encuentran ubicados los pozos de extracción de agua subterránea desde los cuales CMCC obtiene los recursos hídricos necesarios para el beneficio de los minerales en el Sector Mina y para la operación del sistema de recarga artificial del bofedal de Lagunillas. El sector de Lagunillas se encuentra localizado a aproximadamente 50 km al noreste del yacimiento de Cerro Colorado, en la comuna de Pica, a una altura promedio de 4.050 msnm.

Durante la evaluación ambiental del Proyecto Continuidad Operacional de Cerro Colorado, se ha diseñado un Plan de Alerta Temprana que permite prevenir eventuales desviaciones respecto de los plazos proyectados de recuperación de niveles freáticos en el acuífero de Lagunillas. A través de este Plan, CMCC se hará cargo de controlar eventuales comportamientos anómalos en el seguimiento de los niveles que pueda implicar el no cumplimiento de los plazos de recuperación, y a partir de esto, gestionar medidas para revertir tal condición, ya sea medidas de reducción del caudal de bombeo, así como otras medidas adicionales que sea definidas para mitigar o prevenir comportamientos anómalos.

5. Selección y Conformación del Comité de Expertos

A partir del mes de enero de 2022, una vez aprobada la RCA N° 13/2022, CMCC inició las gestiones conducentes a la conformación de un Comité de Expertos asociado al PAT de Lagunillas.

La primera tarea realizada fue realizar un proceso de búsqueda, y pre-selección de tres profesionales de distintas especialidades (geología, hidrogeología y ecología), todos con vasta experiencia en las áreas de hidrogeología, humedales y biodiversidad de ecosistemas altoandinos.

Estos antecedentes de los profesionales propuestos fueron presentados ante las Direcciones Regionales de la Dirección General de Aguas, Servicio Agrícola y Ganadero y SEREMI de Medio Ambiente, todos de la Región de Tarapacá, quienes, tras la revisión y evaluación de los curriculums de los candidatos propuestos, entregaron su conformidad (Anexo 1). En particular, los profesionales aprobados por las autoridades ambientales que conforman el Comité de Expertos son:

- Sr. Sergio Iriarte Díaz.
- Sr. Carlos Espinoza Contreras.
- Sr. Rodrigo Pardo Luksic.

6. Objetivos y Alcances del Comité de Expertos

El objetivo principal de este Comité será definir las medidas adicionales a las incluidas en el PAT de Lagunillas (RCA 13/2022), con la finalidad de que éstas se apliquen inmediatamente, conforme sea levantada una alerta preventiva. Para cumplir este objetivo, el Comité deberá ser retroalimentado de manera permanente con los datos de seguimiento ambiental y los reportes que se originen del PAT. A continuación, se listan los principales alcances del Comité:

- Desarrollar escenarios de alerta posibles, en virtud de los datos de seguimiento. Priorizar y evaluar dichos escenarios (mediante los modelos desarrollados en el caso de ser factible).
- Proponer para los escenarios de alerta priorizados medidas preventivas concretas, incluyendo su diseño, plazo de implementación, factibilidad técnica de implementación e indicadores de efectividad.
- En el caso de las medidas preventivas que sean ejecutadas, el Comité dará seguimiento a la efectividad de la medida. El mecanismo y periodo de seguimiento será definido por el Comité de acuerdo al tipo de medida preventiva.
- Identificar aquellos aspectos que generan mayor incertidumbre en los pronósticos y evaluar la posibilidad de reducir esa incertidumbre.
- Evaluar la pertinencia de desarrollar sensibilizaciones o análisis de incertidumbre, y definir la configuración de estos análisis.

Cabe señalar, que a la fecha el Comité ha sesionado en 4 oportunidades, y se encuentra desarrollando las actividades antes descritas.

7. Conclusiones

CMCC ha constituido el Comité de Expertos asociado al Plan de Alerta Temprana (PAT) de Lagunillas. Este está formado por tres profesionales que cuentan con la debida aprobación y conformidad de los Servicios Públicos competentes, dando así cumplimiento a lo establecido en la RCA N°13/2022, en lo relativo a esta materia.

**Anexo 1. Comunicaciones de conformidad de las
autoridades de la propuesta presentada por CMCC**

A-1



OF. ORD. N.º 22081 / 2022

ANT: Propuesta de integrantes para la conformación del Comité de Expertos – Plan de Alerta Temprana (PAT) para resguardar el Plazo de Recuperación de Niveles en el Acuífero de Lagunillas.

MAT.: Revisa y confirma idoneidad de listado de profesionales propuestos para conformar el citado Comité.

Iquique, 09 de mayo de 2022

A : ALEJANDRO HEILBRON BATISTA
GERENTE GENERAL
COMPAÑÍA MINERA CERRO COLORADO LIMITADA

DE : ROXANA VIGUERAS CHERRES
SECRETARIA REGIONAL MINISTERIAL DEL MEDIO AMBIENTE
REGIÓN DE TARAPACÁ

En atención al documento N°52 con fecha 01 de abril de 2022, que nombra y presenta los antecedentes curriculares de los tres profesionales propuestos para conformar el Comité de Expertos en el marco de lo comprometido en el Plan de Alerta Temprana (PAT) para resguardar el Plazo de Recuperación de Niveles en el Acuífero de Lagunillas aprobado mediante Resolución de Calificación Ambiental N° 13/2022. De la revisión del documento citado anteriormente, este órgano de administración del Estado se pronuncia conforme a los profesionales propuestos.

Sin otro particular, saluda atentamente a usted,


ROXANA VIGUERAS CHERRES
SECRETARIA REGIONAL MINISTERIAL DEL MEDIO AMBIENTE
REGIÓN DE TARAPACÁ

A-2

From: Vinko Malinarich Torrico <vinko.malinarich@sag.gob.cl>
Sent: jueves, 26 de mayo de 2022 16:12
To: Alvarez, Manuel MA <manuel.ma.alvarez2@bhp.com>
Subject: RE: Comité de Expertos de Lagunillas

Estimado Manuel, no tenemos observaciones a la propuesta presentada.

Saludos



Vinko Malinarich Torrico

Encargado Regional Recursos Naturales Renovables

Servicio Agrícola y Ganadero
Av. Pedro Prado #3384, Iquique, Región de Tarapacá
(56-57) 2505484 – 2505485 Anexo 3709

De: Alvarez, Manuel MA [<mailto:manuel.ma.alvarez2@bhp.com>]
Enviado el: miércoles, 25 de mayo de 2022 16:58
Para: Vinko Malinarich Torrico <vinko.malinarich@sag.gob.cl>
Asunto: Comité de Expertos de Lagunillas

Estimado Vinko
Espero te encuentres muy bien!

Te contacto a propósito de nuestra propuesta de candidatos para el Comité de Expertos de Lagunillas, que forma parte de los compromisos adquiridos por Cerro Colorado mediante la RCA 13/2022. Particularmente forma parte del Plan de Alerta Temprana de plazos de recuperación de niveles en la Cuenca que hemos implementado.

En concreto, quisiera saber si, ustedes como Servicio, tienen observaciones a nuestra propuesta.

Como antecedente, aprovecho esta comunicación, para avisarles que DGA y Seremi del Ministerio del Medioambiente (los restantes involucrados en la decisión) nos oficiaron, aprobando nuestros candidatos.

Ante cualquier duda, mis números de teléfono celular son:
+56 9 7768 2985
+56 9 6149 4730

Muchas Gracias!

Manuel Alvarez
Recursos Hídricos
Compañía Minera Cerro Colorado

A-3



ORD. : N° 49

ANT. : Carta BHP Cerro Colorado N°51/2022 de fecha 01 de abril de 2022.

MAT. : Aprueba propuesta de integrantes para la conformación del Comité de Expertos.

Iquique, 16 de mayo de 2022

DE : CLAUDIO OLIVARES SANTELICES
DIRECTOR REGIONAL
DIRECCIÓN GENERAL DE AGUAS, REGIÓN DE TARAPACÁ

A : ALEJANDRO HEILBRON BATISTA
COMPAÑÍA MINERA CERRO COLORADO LIMITADA

Junto con saludarlo cordialmente y en relación a su solicitud detallada en el ANT., la cual se relaciona con el compromiso descrito en el número 20.2.2 Plan de Alerta Temprana (PAT) letra a), Proyecto Continuidad Operacional de Cerro Colorado, aprobado por la Resolución de Calificación Ambiental N° 13 del año 2022, este Servicio puede mencionar lo siguiente:

- Con fecha de 11 de abril de 2021, se ingresa para aprobación a este Servicio la propuesta de integrantes del Comité de Expertos para el PAT de Lagunillas. Los tres profesionales propuestos, fueron los siguientes:
 - Sr. Sergio Iriarte Díaz.
 - Sr. Carlos Espinoza Contreras.
 - Sr. Rodrigo Pardo Luksic.
- En razón de lo anterior, se revisó y evaluó los antecedentes de los tres candidatos propuestos para la conformación del Comité de Expertos para el PAT Lagunillas, dando conformidad a la propuesta y aceptando la conformación de dicho Comité.

Sin otro particular, saluda atentamente a usted,


CLAUDIO OLIVARES SANTELICES
DIRECTOR REGIONAL DE AGUAS
REGIÓN DE TARAPACÁ

COS/PAC/pac

DISTRIBUCIÓN:

- Destinatario
- Of. Partes
- Archivo Unidad

Proceso MOP N° 15967800

A-4

Anexo 2. Integrantes del Comité de Expertos

Rodrigo Pardo: Licenciado en Ciencias del Mar de la Universidad Católica del Norte (1996), Doctor en Ciencias Biológicas con mención Ecología y Biología Evolutiva de la Universidad de Chile (2010), Magíster en Ciencias Biológicas c/m Ecología y Biología Evolutiva de la Universidad de Chile (2005), y Diplomado en estadística y Minería de Datos de la Universidad de Santiago (2014).

- 25 años de experiencia en estudios de ecosistemas acuáticos continentales.
- Ha participado en proyectos en las áreas de ecología acuática, conservación y biodiversidad de vertebrados acuáticos y en la modelación aplicada de ecosistemas acuáticos continentales, y en su adaptación al cambio climático.
- Ha colaborado en cátedras de Limnología, Ecología, Modelación Aplicada y Biogeoquímica de la Universidad de Chile; Ecología de Poblaciones, Limnología y Ecología de comunidades de la Universidad Metropolitana de Ciencias de la Educación y Limnología de la Universidad Andrés Bello.
- Actualmente forma parte del Curso Biodiversidad y Conservación de Humedales de la Universidad Santo Tomás y Fundador de AquaExpert.

Sergio Iriarte: Geólogo. Ha desarrollado múltiples proyectos en hidrogeología, así como en geología regional, geotermia y glaciología. Trabajó 10 años en el Servicio Nacional de Geología y Minería (Chile) desarrollando proyectos de geología regional e hidrogeología.

- 30 años de experiencia.
- Ha desarrollado múltiples proyectos en hidrogeología, así como en geología regional, geotermia y glaciología.
- Vasta experiencia en hidrología isotópica, siendo parte del equipo de expertos de la Agencia Internacional de Energía Atómica (AIEA).
- Profesor del Diplomado "Hidrogeología Aplicada a la Minería y Medioambiente" de la Universidad de Chile desde 2008.
- Vicepresidente de la Asociación Internacional de Hidrogeólogos (Capítulo Chileno).

Carlos Espinoza: Ingeniero Civil, con mención en Hidráulica de la Universidad de Chile, Máster de Ciencias en Ingeniería Ambiental de la Universidad de Illinois (1994) y Doctor en Ingeniería Ambiental (1997). Becas Presidente de la República y Fulbright.

- 31 años de experiencia en estudios de recursos hídricos y modelación hidrogeológica.
- Ha participado en diversos comités de revisión de estudios hidrogeológicos y ambientales de proyectos en Chile tanto en lo que se relaciona con el consumo de agua y sus efectos (aguas superficiales y subterráneas), así como con estudios de los efectos de actividades de proyecto sobre la calidad del agua superficial y subterránea.
- Desde 1989 y hasta 2006 fue profesor jornada completa de la Escuela de Ingeniería de la Universidad de Chile, en la cual desarrolló actividades docentes de pregrado, postgrado y postítulo en el Departamento de Ingeniería Civil de la Universidad de Chile: aguas subterráneas, calidad del agua, modelación hidrogeológica y medio ambiente. A partir de marzo de 2006 es profesor jornada parcial de la Universidad de Chile.
- En la actualidad es profesor en el Diploma de Postítulo en Hidrogeología Aplicada a la Minería y Medio Ambiente del Departamento de Geología de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas de la Universidad de Chile.