

1er Reporte del Consejo Nacional de Sostenibilidad y Cuenta Pública de Anglo American

Seguridad Hídrica – Agua y Glaciares

Agosto 2024

Participan de la elaboración de este reporte

- Consejeros:
 - Banco Interamericano de Desarrollo – BID
 - Carolina Ferreira – Experta Lito y Minerales Críticos Banco Interamericano de Desarrollo (BID)
 - Expertos externos a la compañía
 - Jorge Cantallop – Experto en Minería
 - Juan Pablo Luna – Experto en Sociedad y Conflicto
 - María Jaraquemada – Experta en Transparencia, Integridad Corporativa y Rendición de Cuentas
 - Pamela Chávez – Experta en Innovación y Desarrollo
 - Sebastián Vicuña – Experto en Sostenibilidad y Cambio Climático
 - Ejecutivos Anglo American
 - Juan Pablo Schaeffer – Vicepresidente Asuntos Corporativos y Sustentabilidad Anglo American Chile
 - Juan Somavía – Gerente de Asuntos Externos y Relaciones Gubernamentales Anglo American Chile
 - María Vallenilla - Government and Corporate Affairs / International Development / Principal at Anglo American
 - Patricio Hidalgo – Presidente Ejecutivo Anglo American Chile
- Secretaría Técnica
 - Álvaro García Hurtado
 - Álvaro García Mintz
 - Antonio Ortiz Seguel
 - Teresa Lihn Vial
 - Paula Vidal del Valle
- Equipo Contraparte
 - Daniela Moreno Tacchi

1 INTRODUCCIÓN

El presente documento corresponde al primer reporte elaborado por el Consejo Nacional de Sostenibilidad y Cuenta Pública de Anglo American. Para este reporte, el Consejo se enfocó en el tema de Gestión de Recursos Hídricos y Glaciares y analizó los antecedentes que presentó la compañía, buscando identificar avances y desafíos desde la perspectiva de la sostenibilidad y transparencia, para luego emitir conclusiones y recomendaciones que apuntan a mejorar el desempeño de la compañía en estos aspectos.

El propósito de este documento es múltiple, en primera instancia busca sistematizar y consolidar las conclusiones que el Consejo realiza a Anglo American para mejorar su desempeño en términos de sostenibilidad y transparencia en la gestión de recursos hídricos y glaciares. Se presenta también como un insumo para la discusión del Foro Nacional de Sostenibilidad y Cuenta Pública de Anglo American buscando ilustrar el proceso y los resultados que se espera alcanzar con esta iniciativa y dar cuenta de los avances realizados hasta ahora. Por último, el documento sistematiza el proceso que ha desarrollado este Consejo y busca servir como inspiración a otras compañías y organizaciones que enfrentan desafíos en temas de Sostenibilidad y Transparencia, al tiempo de intentar generar mayor confianza y una relación más fluida con sus Stakeholders.

El documento se estructura de la siguiente forma: En primer lugar, se presenta una síntesis de la estrategia corporativa para dar contexto a esta iniciativa y a los antecedentes, políticas y metas presentadas en el documento. Luego se presenta el proceso realizado por el Consejo para tomar sus definiciones iniciales, acordar sus reglas del juego, identificar temas críticos, priorizarlos y profundizar en ellos. A continuación, se aborda el tema de gestión de recursos hídricos. En la primera sección, examinamos los lineamientos corporativos que orientan la gestión hídrica de la empresa. Se describe dicha gestión y sus desafíos principales. Para concluir, se hacen recomendaciones para robustecer la gestión hídrica de la compañía y su potencial aporte a la seguridad hídrica del territorio. Por último, se presenta el tema de glaciares, dividido en tres subtemas, *Minería y su impacto en glaciares*, *Monitoreo de glaciares* y *Efectos de las operaciones de Anglo American sobre el aporte hídrico de los Glaciares a la Región Metropolitana*, para cada uno se presenta la información más relevante expuesta por Anglo American, las opiniones y sugerencias del Consejo y requerimientos de información adicional cuando corresponde. Por último, se presenta una síntesis de las conclusiones del Consejo. En anexos se presenta una bitácora que recoge el proceso iterativo por el cual ha pasado este documento, indicando las solicitudes de información adicional realizadas por el Consejo y respondidas por Anglo American.

Este reporte recoge las opiniones, observaciones y recomendaciones que realiza el Consejo a Anglo American. El reporte contiene síntesis o extractos de información presentada por Anglo American, o hace referencia a ella, para contextualizar las opiniones, observaciones y recomendaciones del Consejo, pero dicha información no es de autoría del Consejo. En este sentido, las opiniones del Consejo son independientes de las de la empresa. Por lo tanto, el texto distingue la información presentada por la compañía de las opiniones del Consejo.

2 ESTRATEGIA CORPORATIVA Y LA INICIATIVA FORO NACIONAL DE SOSTENIBILIDAD Y CUENTA PÚBLICA

Anglo American tiene como propósito “Re-imaginar la minería para mejorar la vida de las personas”. Su meta es avanzar hacia una minería más limpia, precisa e inteligente que le permita adaptarse al cambio climático y reducir su huella ambiental, seguir aportando a las comunidades vecinas y al país. Para abordar estos desafíos, elaboró su Plan Minero Sustentable (PMS), que se basa en los tres pilares globales de sostenibilidad de acuerdo con los Objetivos de Desarrollo Sostenible de la ONU. Cada pilar tiene metas ambiciosas a 2030, diseñadas para desafiar a la compañía a innovar y liderar y tiene también líneas de trabajo:

- Medioambiente saludable
 - Cambio Climático
 - Biodiversidad
 - Consumo de Agua
- Comunidades prósperas
 - Educación
 - Salud y Bienestar
 - Trabajo
- Líder corporativo confiable
 - Responsabilidad
 - Promoción de políticas
 - Cadenas de valor éticas.

Anglo American, en coherencia con su propósito y en el marco de su Plan Minero Sustentable, se ha propuesto ser un líder corporativo confiable.

Para ello, se ha planteado como un objetivo desafiante la creación de un Foro Nacional de Sostenibilidad y Cuenta Pública que, a través de entregar información y facilitar el acceso a ella, contribuirá a que los actores claves y sociedad en general puedan formarse una opinión informada respecto a la actividad minera, los desafíos que enfrenta y los aportes que puede hacer a la sostenibilidad y los Objetivos de Desarrollo Sostenible, y a partir de ello, entregar retroalimentación, recomendaciones y observaciones que la compañía pueda incorporar en su trabajo, estrategia, políticas, estándares e iniciativas. Anglo American espera que esto contribuya a construir relaciones de confianza y respeto con sus *stakeholders*.

Con esta iniciativa, Anglo American busca demostrar y concretar su compromiso con la transparencia y *accountability*, utilizando mecanismos independientes de reportabilidad e invitando a participar a representantes de sus diversos *stakeholders*.

Es una iniciativa permanente, cuyo primer hito se proyecta al año 2030, con el objetivo de alcanzar un mayor conocimiento y comprensión de los desafíos que enfrenta y las oportunidades que puede brindar la minería responsable, así como una mayor apertura a la colaboración y una relación de trabajo más consensual entre Anglo American y la sociedad. Este horizonte temporal no implica un término de la iniciativa, sino una primera meta dentro de un proceso de largo plazo.

Tiene 2 componentes principales:

- El Consejo Nacional de Sostenibilidad y Cuenta Pública:
 - o Se conformó en octubre de 2023.
 - o Compuesto por 10 personas: una representante del BID: Carolina Ferreira (Litio y Minerales Críticos); 5 expertos externos: Jorge Cantallop (Minería), Juan Pablo Luna (Sociedad y Conflicto), María Jaraquemada (Transparencia, Integridad Corporativa y Rendición de Cuentas), Pamela Chávez (Innovación y Desarrollo) y Sebastián Vicuña (Sostenibilidad y Cambio Climático); 4 ejecutivos de Anglo American: Patricio Hidalgo, María Vallenilla, Juan Pablo Schaeffer y Juan Somavía.
 - o Su función es retroalimentar a la compañía respecto a su desempeño en Sostenibilidad y Transparencia, lo hace a través del análisis de temas críticos para la sostenibilidad y transparencia de las operaciones de la compañía, formándose una opinión informada sobre ellos y dándole recomendaciones a esta. Apoya en el diseño del Foro y en la creación de las condiciones para su funcionamiento.
 - o Se reúne 4 veces al año.
 - o 2 veces al año, el Consejo presenta al Comité Ejecutivo de Anglo American los avances de la iniciativa y recomendaciones identificadas.
- El Foro Nacional de Sostenibilidad y Cuenta Pública:
 - o Compuesto por alrededor de 40 miembros permanentes. En él, participan representantes de los distintos *stakeholders* de la compañía, incluyendo exautoridades del sector público¹, comunidades y sociedad civil, sector privado, mundo sindical, líderes de opinión, mundo académico y organismos internacionales.
 - o Su función es conocer el quehacer de Anglo American en Chile, retroalimentar a la compañía sobre su desempeño en sostenibilidad y transparencia y sobre su aporte a los ODS, retroalimentar al Consejo sobre el trabajo realizado y priorizar temas críticos para la sostenibilidad y transparencia de la compañía para ser abordados por el Consejo y el Foro.

Las recomendaciones que realizan tanto el Consejo como el Foro no son vinculantes, pero sí se espera que Anglo American las considere e informe al Foro y al Consejo qué es lo que ha hecho o hará con dichas recomendaciones, ya sea implementarlas y dar cuenta de sus avances, o no implementarlas, en cuyo caso se espera que Anglo American presente sus razones para ello.

La iniciativa cuenta además con el apoyo de una institución independiente, el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), con quien Anglo American ha firmado un convenio para formalizar la colaboración. Cuenta también con un equipo interno, liderado Daniela Moreno Tacchi, y el apoyo de una secretaría técnica (Consultora Colaboración Estratégica), contratada por el BID.

¹ Se optó por invitar a exautoridades para que puedan expresar la perspectiva del sector público desde su experiencia como autoridades, no invitar a autoridades en ejercicio ya que con ellas existen instancias formales para tal interacción.

3 PROCESO DE TRABAJO DEL CONSEJO NACIONAL DE SOSTENIBILIDAD Y CUENTA PÚBLICA

A continuación, se detalla el proceso de trabajo que ha desarrollado el Consejo desde su conformación.

3.1 PROCESO DE TRABAJO DEL CONSEJO

El proceso de trabajo del Consejo comenzó el 2023 con una reunión de conformación del Consejo. En dicha sesión se acordaron definiciones compartidas de conceptos importantes para el trabajo del Consejo, en particular se acordó qué entenderá el Consejo por Sostenibilidad² y Transparencia³. Junto a lo anterior se acordó que el Consejo debiera tener siempre en consideración y ser consistente con los principios y definiciones que establecen el acuerdo de Escazú, suscrito por Chile, y el estándar EITI⁴, sobre el cual Chile ha manifestado su interés de sumarse. Junto a lo anterior se acordó también que los Consejeros externos realizarían una declaración de intereses para transparentar cualquier potencial conflicto de interés que pudiera surgir durante su participación en el Consejo. Se revisó y realizaron ajustes a una propuesta de reglamento para el Consejo y el Foro, que establece las reglas del juego, los mecanismos, los participantes y sus roles. Por último, en esta primera reunión se acordó un plan de trabajo para las sesiones siguientes.

En la segunda sesión del Consejo, Anglo American presentó su reporte de sostenibilidad 2022, detallando tanto su proceso de elaboración, como sus contenidos. Presentó también su Plan Minero Sustentable (PMS) y la forma en que se relaciona con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), así como la forma en que el reporte de sostenibilidad se estructura en torno a los ejes del PMS. El Consejo identificó temas críticos presentados en el reporte para abordar en su trabajo y profundizar

² Entenderemos por Desarrollo Sostenible:

El desarrollo capaz de satisfacer las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones para satisfacer sus propias necesidades. Para alcanzar el desarrollo sostenible es fundamental armonizar tres elementos básicos: el crecimiento económico, la inclusión social y la protección del medio ambiente. Estos elementos están interrelacionados y son todos esenciales para el bienestar de las personas y las sociedades.

Institucionalidad de Gobernanza: Armonizar los tres ejes requiere de mecanismos de transparencia y colaboración en pos de abordar los desafíos del desarrollo sostenible y visibilizar sus avances.

³ Entenderemos por Transparencia:

El principio de transparencia de Anglo American consiste en facilitar a sus stakeholders, y público en general, el acceso a la información de la estrategia (Plan Minero Sustentable), operaciones y resultados de la Compañía en Chile, con foco en los desafíos que enfrenta y los aportes que realiza para la sostenibilidad de sus operaciones y de los territorios donde se emplaza, todo ello con el propósito de mejorar la comprensión y la confianza en la actividad minera. Esto lo realiza a través de mecanismos de transparencia activa, como el reporte de sostenibilidad anual y el Foro Nacional de Cuenta Pública y Sostenibilidad, y mecanismos pasivos, como el mecanismo de consultas del Foro y el mecanismo de Consultas y Reclamos de Anglo American.

⁴ Extractive Industries Transparency Initiative, Iniciativa de Transparencia de la Industria Extractiva, es una organización basada en Noruega que busca establecer un estándar global de gobernanza de los recursos minerales, gas y petróleo (más información en eiti.org).

en ellos, también realizó una priorización de estos temas para identificar aquellos por los que comenzaría su trabajo: Uso y gestión del agua y Glaciares.

Luego de estas dos primeras sesiones, el Consejo realizó un trabajo de análisis en profundidad de los temas priorizados. Se realizó una sesión de profundización sobre el tema de recursos hídricos, otra de glaciares y dos sesiones de reflexión y profundización en torno a esos dos temas. Este trabajo se ha realizado de la siguiente forma:

- Previo a cada sesión, Anglo American ha preparado información sobre el tema a analizar por el Consejo, en particular, Uso y gestión del Agua y Glaciares. En la información presentada, Anglo American ha incluido su desempeño actual y pasado, así como sus metas y compromisos, tanto globales (del Grupo Anglo American en el mundo) como locales (en proyectos operados por Anglo American en Chile). Ha presentado también los procesos de evaluación de proyectos. Esta información ha sido enviada a los Consejeros previo a la sesión de trabajo para su revisión y análisis.
- Durante las sesiones del Consejo, éste ha discutido sobre la información presentada, expresando sus opiniones, y generando recomendaciones a la empresa que identifican puntos fuertes y aspectos o temas con brechas o desafíos que proponen a la compañía abordar o mejorar. El Consejo ha solicitado también agregar o aclarar la información presentada cuando ha sido necesario para poder formarse una opinión informada respecto a los temas abordados.
- En el periodo entre las sesiones del Consejo, la Secretaría Técnica ha enviado a los Consejeros una sistematización del diálogo generado en las sesiones del Consejo, el cual ha sido mejorado con sus comentarios y aportes. También en el periodo entre sesiones Anglo American ha aportado la información adicional o las aclaraciones requeridas por el Consejo. Todo esto se ha incorporado en el presente documento, que recoge una síntesis de la información presentada al Consejo, complementada y mejorada según lo requerido, y la opinión del Consejo al respecto, así como sus recomendaciones a la empresa y conclusiones.

El presente documento es uno de los resultados de dicho proceso, y se ha construido en forma iterativa, incorporando la información presentada por la compañía, incluyendo las aclaraciones y mejoras solicitadas por el Consejo, y sus opiniones y conclusiones, que se fueron construyendo a lo largo del proceso. El documento refleja la versión final de la información presentada y las opiniones y conclusiones del Consejo, pero en anexos se incluyen las diversas solicitudes de información que hizo el Consejo a la compañía, de manera de reflejar el proceso iterativo y colaborativo de construcción de este documento. Es importante señalar que además de las solicitudes de información se hicieron otras intervenciones, retroalimentación y acuerdos que se fueron tomando en las diversas sesiones, que fueron incorporadas en este reporte, pero que no necesariamente se reflejan en las solicitudes de información.

El presente documento es el primer reporte que elabora este Consejo, y aborda el tema de Agua y Glaciares desde la perspectiva de Seguridad Hídrica⁵. Más adelante se espera que este reporte

⁵ La Ley Marco de Cambio Climático, define seguridad hídrica como “la posibilidad de acceso al agua en cantidad y calidad adecuadas, considerando las particularidades naturales de cada cuenca, para su sustento y aprovechamiento en el tiempo para consumo humano, la salud, subsistencia, desarrollo socioeconómico, conservación y preservación de los ecosistemas,

siga creciendo en la medida en que el Consejo y el Foro vayan abordando y profundizando en otros temas importantes, agregando así nuevos capítulos a este reporte. Un tema que ya se ha definido para el trabajo del Consejo, es el de Pasivos Ambientales Mineros.

4 RECURSOS HÍDRICOS⁶

4.1 CONTEXTO HÍDRICO ZONA CENTRAL DE CHILE

4.1.1 Información presentada por Anglo American

Chile está atravesando una situación compleja de escasez hídrica y alta vulnerabilidad frente a los efectos del cambio climático. En la zona central de Chile, durante los últimos 40 años, ha habido una disminución sostenida de las precipitaciones que implica consecuencias en cantidad y calidad del agua disponible. La precipitación media en Santiago disminuyó de 342 mm en el periodo 1981-2010 a 286 mm en el periodo 1991-2020, lo que equivale a un 16% menos de lluvia por año, evidenciando la mega sequía que afecta a parte importante del país en las últimas dos décadas⁷. Esta tendencia es estable y se atribuye a las consecuencias del cambio climático. Lo anterior ha generado un creciente interés en torno a los usos productivos del agua en la opinión pública. En ese contexto es importante saber cuál es la situación respecto de la disponibilidad del recurso y el peso relativo de sus usos por parte de la población y la industria.

En el contexto de las cuencas donde Anglo American tiene operaciones, según información de la DGA (DGA, Atlas del Agua - Chile 2016), la minería representa el 2% del uso de agua de la cuenca del Aconcagua. Su demanda es de 1,3 m³/s. El grueso del uso es dado por el sector agropecuario (78%). Según información de Anglo American, el uso de agua de la compañía representa menos del 1% del uso de agua de la cuenca. Por su parte, en la cuenca del Maipo la minería representa una menor proporción del uso del agua (1%), lo que corresponde a aproximadamente 0,9 m³/s⁸, y Anglo

promoviendo la resiliencia frente a amenazas asociadas a sequías y crecidas y la prevención de la contaminación”, Ley Marco de Cambio Climático, Número 21.455, Art 3.

⁶ La información que se presenta a continuación tiene como fuente principal el reporte de Anglo American al Consejo de Sostenibilidad y Cuenta Pública. Este reporte incluyó una descripción de la gobernanza de la compañía con relación al tema, en el contexto de las políticas y estándares que incluye el Plan Minero Sustentable. Junto con lo anterior, la información proporcionada caracteriza el contexto hídrico de la zona central en Chile, la estrategia de Agua de la compañía en el país y el proceso productivo y balance operacional de la misma. Además, la compañía compartió información en cuanto a su relacionamiento con el entorno en temas hídricos, su gestión ambiental hídrica y los procesos legales en curso relacionados al tema.

⁷ <https://www.dgac.gob.cl/actualizacion-de-normales-climatologicas-la-ultima-decada-ha-sido-seca-y-calurosa-en-gran-parte-de-chile/>

⁸ En términos más específicos Anglo American Sur utiliza entre el 1 y el 6% aproximado del agua disponible en las fuentes sobre las que tiene derechos. Entre el 2015 y el 2021 Los Bronces extrajo en Riecillos el 1,4% (Corresponde al porcentaje de extracciones en el sistema Riecillos, sobre el caudal pasante en la estación fluviométrica Aconcagua en Chacabuquito, de lunes a viernes entre enero 2019 y nov 2022), el 6% de San Francisco y 1% de Ortiga respecto a la disponibilidad de recursos hídricos medidos en las estaciones DGA de Aconcagua en Chacabuquito, Mapocho Los Almendros y Estero Arrayan en la Montosa. En el mismo periodo para la operación de Las Tórtolas, se extrajeron en promedio el 3% de los L/s disponibles del Rio Colina (S.H.A.C. (Sector Hidrogeológico de Aprovechamiento Común). Caudal otorgado en acuífero de Chacabuquito Polpaico según: Diagnóstico Plan Maestro de Recursos Hídricos Región Metropolitana de Santiago (Arrau Ingeniería E.I.R.L.,S.I.T. N° 371, 2015)) y el 1% de los pozos ubicados en Quilapilún respecto al acuífero Polpaico Chacabuquito (Diagnóstico

American representa menos del 1%. Nuevamente es el sector agropecuario (68%) el principal usuario, pero también incide de manera importante el consumo humano (22%).

4.2 GOBERNANZA, POLÍTICAS, ESTÁNDARES Y METAS

4.2.1 Estándares de gestión y política de agua

4.2.1.1 Información presentada por Anglo American

Se informó al Consejo que el estándar de reportabilidad del consumo de agua que utiliza Anglo American está alineado con el International Council on Mining and Metals (ICMM) y el Water Accounting Framework for the Minerals Industry (WAF) del Minerals Council of Australia, que constituyen las mejores prácticas internacionales. Dicho estándar define los requerimientos mínimos para la gestión del agua durante todo el ciclo de vida de un proyecto minero, desde las fases de selección del sitio y diseño, construcción, operación y cierre. Establece estándares para la planificación y diseño, implementación y operación, el monitoreo del desempeño y la reportabilidad, incluyendo aspectos de gobernanza fuerte y transparente, gestión hídrica operativa efectiva, Water stewardship (uso responsable, sustentable y colaborativo) y GISTM (Global Industry Standard on Tailings Management). Actualmente toda la gran minería se rige por las guías del ICMM para reportar su uso de agua, lo que permite que la información sea comparable, con conceptos y métricas consistentes en toda la industria.⁹ Anglo American las ha incorporado a su estándar de aguas y ha desarrollado guías específicas para facilitar su implementación.

Anglo American declara que su Política de agua busca abordar la seguridad hídrica generando valor. Para ello considera los riesgos operacionales en la mina, planta de procesos y tranque de relave¹⁰; como también los riesgos sociales, medioambientales y políticos de la cuenca y la región donde se ubican sus operaciones¹¹. Su forma de generar valor es buscar soluciones cooperativas y sostenibles a largo plazo, a los desafíos identificados a partir de un análisis de balances a escala de cuenca y operacionales; esto es sus fuentes y demanda de agua. Con ello apunta a:

- Asegurar la Seguridad Hídrica y la Resiliencia de las operaciones aportando a las comunidades.
- Reducir los consumos de agua y ser operacionalmente eficientes.

Plan Maestro de Recursos Hídricos. Región Metropolitana, SDT N° 371, DGA 2015. (volumen sustentable: 79.943.760 m³/año). El Soldado extrajo el 4% (Determinación de la disponibilidad de aguas subterráneas en el valle del río Aconcagua SDT N° 372, DGA 2019. (volumen sustentable: 85.462.560 m³/año)) y Chagres el 4% (Disponibilidad de Recursos Hídricos para el Otorgamiento de Derechos de Aprovechamiento de Aguas Subterráneas en el Valle del Aconcagua. SDT N°387, DGA 2016 (volumen sustentable: 29.643.840 m³/año)) de los recursos de los acuíferos locales en el mismo periodo.

⁹ Todas las empresas de la gran minería que están suscritas al ICMM deben guiarse por sus guías para la reportabilidad, esto es así también en el caso de la gestión del agua. Junto a lo anterior, Anglo American, participó del grupo de empresas que desarrolló la guía de reportabilidad del agua del ICMM.

¹⁰ Ello incluye consideraciones sobre la escasez de agua, eficiencia operacional, inundaciones, contaminación de agua superficial o subterránea por derrames o infiltraciones, dewatering de la mina, falla de taludes por depresurización deficiente.

¹¹ Tales como falta de acceso al agua, cambio climático, crecimiento de la población, cambios en la situación política y pérdida de la licencia social para operar.

- Gestionar la calidad del agua para proteger el medio ambiente.
- Maximizar el uso beneficioso del agua para las comunidades y el medio ambiente.

4.2.2 Metas de gestión hídrica

4.2.2.1 Información presentada por Anglo American

Se informó al Consejo que dentro del Plan Minero Sustentable la compañía se ha fijado como meta al 2030 reducir en un 50% las extracciones de agua fresca en zonas de escasez hídrica, tomando como base el año 2015. Esta meta es para todas las operaciones de Anglo American en el mundo (Grupo¹²), es decir, reducirán a la mitad el consumo de agua fresca de sus operaciones a nivel global. Anglo American a nivel global ya ha reducido en un 26% sus extracciones de agua fresca entre el 2015 y el 2022. Esta meta no se aplica a todas las operaciones por igual, cada operación contribuye de acuerdo con sus desafíos, algunas más y otras menos.

En Chile el 2022 Anglo American extrajo 340 L/s de agua fresca, lo cual significa una reducción de 49% respecto al 2015 (673 L/s), la disminución más significativa ocurre en Los Bronces, donde las extracciones de agua fresca disminuyeron desde 539 L/s el 2015 a 312 L/s al 2022 (reducción del 42%). En la sección 4.3. Gestión Hídrica: los principales desafíos se presenta más información al respecto.

En Chile, para el proyecto Los Bronces Integrado (LBI), la compañía ha comprometido eliminar el consumo de agua fresca para los procesos mineros al 2030^{13 14}. El agua fresca utilizada en el proceso minero será reemplazada por agua desalada, proveniente de una planta desaladora multipropósito ubicada en la bahía de Quintero. Además, Anglo American colaborará con 25 litros por segundo para facilitar el acceso al agua de las comunidades de Colina y Tiltil. Asimismo, el cumplimiento de esa meta a nivel nacional supone que El Soldado mantenga sus extracciones en 90 L/s hasta 2028 y Chagres en 38 L/s hasta 2030, como se observa en la Tabla 1.

Tabla 1 Extracciones de agua fresca para procesos mineros actuales y metas al 2030

Operación	Extracciones de agua fresca para procesos mineros (2023)	Meta 2030 Extracciones de agua fresca para procesos mineros	Plazo
Los Bronces	268 L/s	0 L/s	2030
El Soldado	83 L/s	90 L/s	2028 ¹⁵
Chagres	33 L/s	38 L/s	2030
Total	370 L/s	103 L/s	

4.2.2.2 Opinión del Consejo

--

¹² Grupo se refiere a la compañía Anglo American a nivel internacional.

¹³ Compromiso también suscrito ante Naciones Unidas (<https://sdgs.un.org/partnerships/end-freshwater-withdrawals-mining-processes-los-bronces-2030-while-providing-new-water>)

¹⁴ Hay procesos no mineros que seguirán utilizando agua fresca, en particular el uso de agua del campamento.

¹⁵ La vida útil de El Soldado está estimada hasta al 2028. Posterior a ello las extracciones de agua fresca debieran detenerse.

El Consejo valora el propósito de la compañía y reconoce en el PMS y sus tres pilares un diseño estratégico y de gestión coherente con dicho propósito. Entiende que la información presentada sobre recursos hídricos se inscribe en el pilar de Medioambiente saludable y considera adecuado que el tema sea parte central de la estrategia corporativa.

A partir de la información recibida, el Consejo se propone abordarla desde la perspectiva de la Seguridad Hídrica y propone a Anglo American utilizar también esta perspectiva.

Al Consejo le parecen adecuados los estándares y políticas expuestas por Anglo American para enfrentar los desafíos actuales y subraya la importancia de contar con buenos mecanismos de reportabilidad, que permitan identificar avances y brechas, así como compararse con otras empresas mineras, de manera de identificar benchmarks y líderes de la industria de quienes se pueda aprender, o ámbitos en los que Anglo American puede mostrar un liderazgo para impulsar mejoras en el resto de la industria.

Respecto a las metas de gestión hídrica, el Consejo considera que las metas son desafiantes y solicita a la compañía continuar buscando fuentes alternativas de agua y soluciones colaborativas, como se señala más adelante, que permitan reducir el consumo de agua fresca en todas sus operaciones, especialmente en El Soldado.

4.3 GESTIÓN HÍDRICA: LOS PRINCIPALES DESAFÍOS

4.3.1 Introducción

La Gestión Hídrica de las operaciones de Anglo American actualmente enfrenta 5 desafíos principales. El primero dice relación con la eficiencia en el uso del agua. El segundo es el uso de fuentes de agua alternativas. El tercer desafío es la gestión ambiental hídrica, ello refiere principalmente al manejo de las aguas contactadas y de no contacto, implementando redes de monitoreo, planes de prevención y sistemas de control para minimizar impactos ambientales. El cuarto desafío refiere a una mayor participación en iniciativas colaborativas para enfrentar la escasez hídrica. Por último, el quinto desafío refiere al conocimiento, reportabilidad, transparencia y cumplimiento, los canales que utiliza la compañía para entregar información respecto a su gestión de los recursos hídricos.

A continuación, se detalla la información proporcionada por la compañía respecto de estos desafíos y las reflexiones del Consejo sobre ellos.

4.3.2 Mayor eficiencia en el uso de agua.

4.3.2.1 Información presentada por Anglo American

Se informó al Consejo que la eficiencia en el uso del agua ha sido un objetivo de gestión operativa de la compañía desde el año 2018, cuando se implementó la metodología de reportabilidad del ICMM. La puesta en marcha del Sistema de Agua Reciclada el año 2012 en Los Bronces ha permitido incrementar significativamente la eficiencia, lo que, junto a un proceso consistente de innovación y mejora, ha permitido aumentar la eficiencia a un 91% y 92% el año 2022 y 2023 respectivamente

para Anglo American Sur (esto medido como porcentaje del agua que es reutilizada y reciclada y utilizada en las distintas tareas). Todos los tranques de relave de la compañía tienen sistemas de reutilización del agua. Lo anterior, ha posicionado a la compañía entre las más eficientes en el uso del agua en Chile. Como referencia, según el informe de Cochilco del 2022, en la gran minería chilena, un 74% de las aguas son recuperadas (reúso o reciclaje) mientras que en las operaciones de Anglo American la eficiencia el 2023 fue 90% en Los Bronces, 84% en El Soldado, 99% en Chagres, alcanzando un promedio de 92% en todas las operaciones, por sobre la media nacional.¹⁶

Estos resultados se explican por un fuerte foco en la eficiencia, metas internas y un riguroso control operacional. En Los Bronces, también contribuyó la ampliación de la planta Confluencia (2012), cuando se reforzó el sistema de agua recirculada, reduciendo el uso de agua fresca y eliminando las descargas de aguas de la operación para reutilizarla. Ello junto a nuevas tecnologías para la reutilización y reciclaje del agua ha permitido aumentar la eficiencia en el uso de agua (por tanto, disminuir su consumo) y reducir el consumo de energía.

Un ejemplo de estas nuevas tecnologías es el piloto de Apilamiento Hídrico Deshidratado (HDS, por su sigla en inglés)¹⁷ en la mina El Soldado. Se trata de un sistema de disposición de áridos que facilita el desagüe y acelera la consolidación de los relaves, generando un 82% de recuperación de agua. De acuerdo a la información entregada, actualmente no existen otras iniciativas a nivel mundial de la misma naturaleza que HDS. Las iniciativas o mejoras en desarrollo consisten en mejoras de eficiencia en los sistemas de depositación como relaves en pasta o deshidratados. Ésta y otras innovaciones le han permitido a las operaciones de Anglo American en Chile, contar con los más altos niveles de eficiencia en el uso de agua a nivel mundial.

4.3.2.2 Opinión del Consejo

En opinión del Consejo, a la luz de las cifras e información presentadas, la evolución de la eficiencia hídrica en las operaciones de Anglo American en Chile muestra una mejora continua en base a la innovación efectiva; quedando espacio para sostener y profundizar esa evolución. El Consejo considera que se debe persistir en este esfuerzo. Ahora bien, como se están estrechando los espacios de mejora en eficiencia de la recirculación, el Consejo solicita a la compañía proponerse metas en otros ámbitos de la eficiencia hídrica, por ejemplo, respecto de una disminución sostenida en el volumen total del agua que se requiere para las operaciones. También debe persistirse en la búsqueda de nuevas fuentes, como se especifica en el capítulo siguiente.

¹⁶ La eficiencia se calcula de acuerdo a las guías WAF (<https://minerals.org.au/wp-content/uploads/2022/12/MCA-Water-Accounting-Framework-User-Guide-2.0-2022.pdf>) y del ICMM (<https://www.icmm.com/en-gb/guidance/environmental-stewardship/2021/water-reporting>) de reportabilidad en la minería.

¹⁷ <https://chile.angloamerican.com/medios/press-releases/pr-2023/2023-04-25.aspx>

4.3.3 Uso de fuentes Alternativas de Agua.

4.3.3.1 Información presentada por Anglo American

Como se señalara, la compañía, a nivel global, se propuso reducir en un 50% el uso de agua fresca para el 2030, tomando como base el año 2015. Asimismo, el proyecto Los Bronces Integrado supone dejar de utilizar, al 2030, agua fresca para sus procesos mineros, reemplazándola por agua desalada que obtendrá de una planta desalinizadora multipropósito de un tercero. Esta agua desalada será transportada hasta el sector de Las Tórtolas desde donde ingresará al Sistema de Agua Reciclada y será impulsada hasta Los Bronces. Como parte de esta iniciativa, Anglo American entregará también 25 l/s de agua desalada para apoyar el abastecimiento de comunidades en Colina y Tiltil.

En la primera fase de la iniciativa, Anglo American accederá a 500 l/s de agua desalinizada desde la planta desalinizadora que Aguas Pacífico construye en la comuna de Puchuncaví, Región de Valparaíso. Así la compañía asegurará cerca de la mitad del agua que Los Bronces utiliza para sus procesos, a partir de 2026. Para la segunda etapa de la iniciativa, Anglo American está evaluando opciones que van desde aumentar el uso de agua de mar desalinizada hasta implementar un innovador intercambio de agua de mar desalinizada por agua servida tratada. Esta fase está sujeta a la obtención de los permisos y aprobaciones pertinentes.

El agua desalada es la fuente alternativa que se considera para el largo plazo. En el corto a mediano plazo se ha priorizado usar aguas residuales o agua industrial de terceros que no son aptas para el consumo humano.

Tabla 2 Flujos de agua industrial suministrados

	2020	2021	2022	2023
Los Bronces	462 l/s	393 l/s	446 l/s	320 l/s
El Soldado	23 l/s	38 l/s	47 l/s	59 l/s
Chagres	No requiere	No requiere	No requiere	No requiere

Fuente: Elaborado por Secretaría Técnica en base a información provista por Anglo American

4.3.3.2 Opinión del Consejo

En opinión del Consejo, la desalación es una opción válida como fuente alternativa al agua continental, especialmente si su implementación supone reducir el estrés hídrico de las cuencas y una mayor disponibilidad de agua para el consumo humano y las necesidades de ecosistemas acuáticos. Sin embargo, es importante tener en cuenta que la desalación implica impactos ambientales que deben ser gestionados, reducidos, mitigados y compensados. Estos están principalmente asociados a eventuales emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) por consumo energético en la producción y transporte del agua en todas sus formas, considerando que aún hay una parte del tránsito que es en camiones, así como también a las descargas de salmuera en el mar, cuyos impactos sobre la biodiversidad no estarían suficientemente estudiados. En este sentido, el Consejo hace suyas las recomendaciones del Comité Científico de Cambio Climático en el documento “Desalinización: oportunidades y desafíos para abordar la inseguridad

hídrica en Chile”¹⁸ donde se propone, entre otros énfasis, considerar la desalación como una de las opciones a estudiar para lograr la seguridad hídrica, entendiéndola como parte del sistema de gestión del agua a nivel de cuenca y no como un sistema independiente. Lo anterior, supone abordar desafíos transversales (normativa, institucionalidad, planificación territorial, gestión de cuencas, uso de zonas costeras, entre otros) y desafíos específicos (estándares de calidad para consumo humano, regulación de precios, uso preferente de fuentes naturales para consumo humano, recarga de acuíferos, estándares para gestión de impactos de la desalación, entre otros).

Dicho lo anterior, y considerando la ubicación de las operaciones de Anglo American, relativamente próximas a los mayores centros urbanos y productivos del país, el Consejo propone que la empresa avance y reporte los progresos para concretar sus metas en relación con el uso de aguas residuales, industriales y no tratadas. El uso creciente de estas aguas contribuiría a integrar en forma más sostenible la actividad minera en torno a centros urbanos y productivos desde una lógica de circularidad, ya no compitiendo por fuentes de agua o creando nuevas cuyos impactos ambientales serán crecientemente controversiales, sino que reutilizando agua ya utilizada que representa un pasivo para otras industrias. El Consejo señala también que es importante considerar los efectos ambientales que puede tener el transporte de estas aguas y tomar las medidas pertinentes para disminuir, mitigar o compensar estos efectos.

4.3.4 Gestión Ambiental Hídrica

4.3.4.1 Información presentada por Anglo American

La gestión ambiental hídrica implica la gestión de las aguas contactadas (AC) y las aguas de no contacto¹⁹.

Aguas Contactadas

En las aguas contactadas, el foco es gestionar las aguas superficiales y subterráneas que entran en contacto con las operaciones, lo que supone redes de monitoreo, planes de prevención y control de emergencias para evitar descargas que afecten al medio ambiente. Estas aguas se recolectan y almacenan junto con las aguas de proceso, donde entran al sistema de recirculación de agua. En el caso de las AC subterráneas, se controlan a través de barreras físicas e hidráulicas, que incluyen cortinas de inyección, sistemas de drenes y pozos de bombeo y/o inyección.²⁰ Este sistema en su

¹⁸ https://www.minciencia.gob.cl/uploads/filer_public/e0/48/e048f6f8-ca73-4d90-b108-8ca5976565c1/desalinizacion__oportunidades_y_desafios_para_abordar_la_inseguridad_hidrica_en_chile.pdf

¹⁹ **Aguas Contactadas (AC):** Aguas que han estado en contacto directo con los minerales o materiales de desecho de las operaciones mineras y que pueden contener metales pesados, sustancias químicas tóxicas u otros contaminantes. Las AC superficiales corresponden a precipitaciones que caen directamente sobre las instalaciones mineras y/o escorrentías en las que razonablemente no se puede prevenir su contacto. En el caso de las AC subterráneas son aguas contactadas que se infiltran desde las instalaciones mineras.

Aguas de No Contacto: Aguas que no han estado en contacto directo con los minerales o materiales de desecho de las operaciones mineras y que generalmente son menos contaminadas que las aguas contactadas. La gestión ambiental hídrica también implica la gestión de agua de no contacto, que supone una red que incluye sistemas de control, desvío y canalización de aguas para evitar que entren en contacto con operaciones mineras y posteriormente reintegrarlos al caudal sin haber sido afectadas en su calidad

²⁰ Por ejemplo, el sistema de control de infiltraciones de Las Tórtolas está compuesto por una combinación de: (1) Sistemas de captación mediante drenes en los muros, (2) Barreras pasivas, cortinas de inyecciones impermeabilizantes de cemento, (3) Barreras hidráulica activa (pozos de bombeo)

conjunto permite disminuir el flujo pasante de infiltraciones, captar las aguas de proceso en el sector del pie de cada uno de los muros operativos en el depósito y la barrera hidráulica activa permite impedir que estas aguas entren en contacto con las aguas subterráneas naturales en el área circundante, evitando la afectación hacia sectores ubicados aguas abajo de la operación.

Los potenciales incidentes corresponden a derrames de pulpa y agua contactada por rotura o falla en los sistemas de transporte de agua de proceso. Para controlar esto se realizan evaluaciones de riesgo, controles en cada operación y monitoreos de calidad de agua. También hay protocolos de comunicaciones y coordinación con todos los demás usuarios de agua en la cuenca, en caso de ocurrencia de incidentes que involucren afectación de cursos de agua superficial.

- El Soldado tiene un sistema de monitoreo extensa en la operación, la que incluye el caudal y de calidad de las aguas de contacto procedentes de la Mina subterránea²¹, del Rajo Veta Blanca y del Pozo Morro. Además, cuenta con sistemas de bombeo y cañerías para impulsar estas aguas al proceso de tratamiento de mineral en la Planta. No se han registrado incidentes con descargas de aguas de contacto a cursos de agua superficial o similares.
- Los Bronces cuenta con una red de más de 450 puntos asociados al monitoreo operacional, y el cumplimiento de compromisos ambientales, los que incluyen las aguas contactadas y una red de sensores de calidad de agua (parámetros físico-químicos) reportables y operacionales. En los últimos 5 años, ningún evento de derrame en la operación ha afectado el medio natural. En la actualidad, existen planes de acción en desarrollo para reforzar el Sistema de Control de Infiltraciones del Tranque Las Tórtolas, una red de monitoreo en línea del tranque Pérez Caldera 2, se encuentra en desarrollo el estudio de ingeniería para la solución del control de descargas del sector aguas abajo del muro Corta Fugas de San Francisco y se están desarrollando los estudios para la obtención del permiso ambiental para la solución definitiva del Botadero Donoso Norte.
- Para el caso de Chagres, la Resolución Exenta 017/2003 de la COREMA Valparaíso contiene un plan de seguimiento ambiental que considera el monitoreo del punto de descarga de aguas de refrigeración y un plan de monitoreo establecido mediante resolución de autoridad sectorial SISS, que considera la medición de pH y temperatura en forma bianual, aceites y grasas, coniformes fecales y Sulfuros en forma mensual y volumen de descarga diaria en forma continua. El plan establece las unidades de medida, límites máximos y tipos de muestra para cada uno de estos parámetros a monitorear.

Aguas no contactadas

La gestión ambiental hídrica también implica la gestión de agua de no contacto, que supone una red que incluye sistemas de control, desvío y canalización de aguas para evitar que entren en contacto

²¹ La mina subterránea de El Soldado está en cierre temporal. Las aguas que drenan naturalmente de la mina subterránea son conducidas a la Planta y usadas en el proceso de tratamiento de mineral.

con operaciones mineras y posteriormente reintegrarlos al caudal sin haber sido afectadas en su calidad.²²

Al respecto, Anglo American tiene un plan de monitoreo de calidad del agua más de 450 puntos asociados al monitoreo operacional, y el cumplimiento de compromisos ambientales, los que incluyen las aguas no contactadas y que busca prevenir potenciales impactos en los sistemas de agua superficial y subterránea de forma oportuna, diseñando y ejecutando acciones de control. Para ello cuenta con una red de monitoreo de aguas superficiales y subterráneas que mide parámetros físicos-químicos de terreno, parámetros microbiológicos y orgánicos, parámetros metálicos y no metálicos, así como parámetros de laboratorio de análisis químico (elemental, compuestos y balance iónico). Las mediciones se hacen de manera semanal, quincenal, mensual, trimestral y/o semestral, dependiendo del compromiso. Así, el sistema cumple con estándares y normas nacionales (uso de laboratorios ETFA y normas de calidad de agua) incluye monitoreos participativos y compromisos ambientales específicos.

- Los Bronces tiene una red de monitoreo de calidad de agua superficial, subterránea, operacional y potable de 482 puntos. Dependiendo sus fines (reportabilidad o seguimiento operacional) los planes de monitoreo están compuestos por: parámetros físicos-químicos de terreno, parámetros microbiológicos, parámetros de laboratorio de análisis químico (elemental, compuestos y balance iónico) y parámetros orgánicos. Las mediciones se hacen de manera semanal, quincenal, mensual trimestral y/o semestral, dependiendo del compromiso. Cuando se trata de mediciones reportables, éstas van dirigidas a los servicios competentes (SMA-DGA-Sernageomin, SSIS, Conaf, CDE) o a grupos de interés (comunidades).²³
- El Soldado posee una red de monitoreo de calidad y cantidad de agua superficial, subterránea, operacional y potable, en un total de 119 puntos de muestreo con aproximadamente 600 análisis al año, asociados principalmente a la NCh 409 y NCh 1333, con frecuencias y reportabilidad definidas en el plan de seguimiento ambiental de calidad del agua. Un 70% de los monitoreos corresponden a requerimientos normativos y un 30% está relacionado con adquisición de data para proyectos y prácticas de control operacional.²⁴

²² Por ejemplo, en la Cuenca La Disputada, hay un desvío en la Quebrada Los Machos que evita que las aguas provenientes de la quebrada entren en contacto con el Botadero San Francisco y se reintegran después al río San Francisco. En el Río San Francisco hay dos túneles de desviación para evitar el contacto del agua con el Tranque Pérez Caldera, el primero en el mismo río San Francisco y el segundo en el estero Los Piches, ambos se conectan y descargan en forma conjunta junto a la desembocadura de la quebrada Hotel. En el Botadero Donoso Norte hay un sistema de canales de contorno que minimizan el agua que entra en contacto con el botadero.

²³ Los Bronces cumple con un programa de reportabilidad a la autoridad (SMA – DGA y Sernageomin), de acuerdo a sus compromisos vigentes de manera trimestral por RCA21/1997, semestral por RCA3159/2007 y en línea/trimestral/anual por Res Ex 1729/2021. Estos informes son de carácter público y se encuentran a disposición de la comunidad en el Portal de la Superintendencia del Medio Ambiente. A su vez, un extracto de estos informes, en su capítulo correspondiente a los APR Huertos Familiares y APR Santa Matilde de la Comuna de Tilttil, son presentados respectivamente a ambas Cooperativas al mismo tiempo de ingresarlos a la Plataforma de Reportabilidad de la Superintendencia del Medio Ambiente, para que queden a disposición de los APR.

²⁴ Los campos de pozos de El Melón y Los Litres corresponden a la principal fuente de agua fresca con la que se abastece a la operación para consumo humano y operacional, y, además, para la inyección en la barrera hidráulica desde el punto de

- Chagres tiene una red de monitoreo de calidad y cantidad de agua superficial, subterránea, operacional y potable con total de 29 puntos de monitoreo, 15 superficiales, 12 subterráneas (2 potables) y 2 residuales y las mediciones se hacen de manera semanal, quincenal, mensual o semestral. El plan de monitoreo está compuesto por parámetros físicos-químicos de terreno, parámetros microbiológicos, parámetros de laboratorio de análisis químico y parámetros orgánicos.

Anglo American tiene programas de monitoreos participativos de calidad de aguas, en el cual vecinos y miembros de la sociedad civil pueden asistir a campañas de toma de muestras. Éstas se envían a laboratorios ETFA (Entidad Técnica Fiscalizadora Ambiental) debidamente certificados por la SMA para asegurar la confiabilidad de los resultados, aportando a la transparencia exigida por las comunidades. En particular, el programa de Monitoreo Participativo SSR²⁵ Colina – Tilttil (Los Bronces): Anglo American, desde el año 2016, realiza la actividad de Monitoreo Participativo Semestral con 12 SSR, correspondientes a la comuna de Colina. Estos puntos de monitoreo se complementan a los 2 puntos de SSR comprometidos por RCA 3159/2007, ubicados en la Comuna de Tilttil. En el año 2023, se incorporaron al programa de monitoreo participativo de calidad de agua, 3 SSR de la Comuna de Tilttil, llegando a un total de 15 puntos correspondientes a SSR entre las dos comunas mencionadas. Estos monitoreos se realizan por medio de dos laboratorios certificados como Entidad Técnica Fiscalizadora Acreditados ante la Superintendencia del Medio Ambiente (ETFAs), correspondientes a los laboratorios SGS y Dictuc de la Pontificia Universidad Católica de Chile, siendo este último elegido por las cooperativas como laboratorio de confianza para realizar el Control de Calidad de los resultados del monitoreo. Los resultados de estos monitoreos son compartidos a cada SSR. De esta forma se monitorea más de lo comprometido en la RCA. De los monitoreos Participativos de los 16 SSR de Colina y Tilttil, sólo son por RCA, 2. Los demás han sido levantados por medio del Plan de Seguimiento Ambiental de la Gerencia de Desempeño Social, los que son apoyados por la Operación con los laboratorios.

Adicional a lo anterior y por RCA, Anglo American realiza el monitoreo de 9 pozos con fines de riego en las comunas de Colina (4) y Tilttil (5), los cuales son reportados de manera trimestral a la autoridad.

4.3.4.2 *Opinión del Consejo*

El Consejo destaca los esfuerzos realizados en este desafío. En su opinión, la optimización de la gestión ambiental hídrica es una oportunidad para desencadenar la creación de valor en otras áreas. Por una parte, sus desafíos técnicos representan grandes oportunidades de innovación, que,

Aguas de inyección AO-2. El monitoreo en línea de estos pozos debe reportar a la Dirección General de Aguas en cumplimiento a la Res. Ex. 1238/2019, la cual establece las condiciones técnicas y plazos que debe cumplir AAS para la reportabilidad de datos horarios de variables de caudal, totalizador y nivel freático en todos los pozos de captación de agua fresca y, además, a la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA) en cumplimiento a la Res. Ex. 31/2022, que contempla seis puntos de este proyecto donde se debe monitorear en línea las variables de caudal extraído, volumen acumulado, conductividad eléctrica, temperatura y turbiedad para que la SMA lleve un control y detecte tempranamente las desviaciones, irregularidades o impactos ambientales en indicadores críticos del Tranque de Relaves El Torito y El Tranque 4.

²⁵ SSR: Servicio Sanitario Rural, previamente conocidos como APR, Agua Potable Rural.

si se trabajan colaborativamente con la academia y/o el ecosistema de emprendimientos intensivos en conocimiento, pueden desencadenar mejoras productivas. También pueden contribuir a la reducción de riesgos, junto con reforzar las cadenas de valor asociadas a la minería, que tienen el potencial de contribuir en otras cadenas de valor nacionales y globales.

Al respecto, el Consejo recomienda a la empresa hacer explícitos sus actuales esfuerzos en esta línea, de forma de ponerlos en valor, así como proponerse metas ambiciosas y trazables para potenciar su gestión y desafíos hídricos como una fuente de innovación. Por ejemplo, la disponibilidad de una plataforma de comunicación e información hacia las comunidades, autoridades y otros actores puede ser de mucha utilidad, al respecto, ver la opinión del Consejo en la sección 4.3.6 Conocimiento, Reportabilidad, Transparencia y Cumplimiento, donde se profundiza en esta propuesta.

4.3.5 Soluciones colaborativas para abordar la escasez de agua.

4.3.5.1 Información presentada por Anglo American

Anglo American participa en diversas iniciativas orientadas a la búsqueda de soluciones colaborativas para abordar la escasez de agua en sus zonas de influencia. Entre estas iniciativas el Consejo recibió información de las siguientes:

- **El Programa Agua Rural:** corresponde a un programa de fortalecimiento de capacidades operacionales el que incluye la implementación y uso de tecnología para el monitoreo y gestión de recursos hídricos, principalmente enfocado en los puntos de captación (fuente) y estanques (acumulación). Busca apoyar en la gestión operativa de los comités de SSR, de esta forma aumentar la disponibilidad hídrica y mejorar la calidad del servicio en la comunidad desde la infraestructura existente, sus operadores y equipos técnicos. El programa además cuenta con un equipo de acompañamiento técnico que apoya en el proceso de transferencia tecnológica hacia los operadores y directivas de los SSR con el fin de que puedan sacar el mejor rendimiento de los sistemas y la toma de decisiones a través de la información, buscando así un cambio cultural en la gestión eficiente del agua en las comunidades rurales.
- **Fondo de Agua Santiago – Maipo,** iniciativa fundada con The Nature Conservancy (TNC), el GORE metropolitano y diversos actores privados y de la sociedad civil. Su primer proyecto es una plataforma de información hídrica donde todos los usuarios puedan acceder a información del agua de la cuenca, validada por todos (<https://www.fdasantiagomaipo.org/desarrollo-plataforma>)
- **Pacto seguridad hídrica:** inicialmente integrado por Microsoft, Colbún, Agunsa, ABInBev y Anglo American, a la que luego se sumaron Iansa, Unilever y SQM y 2 aceleradores: CLG Chile y ACADES. El objetivo es aportar a la seguridad hídrica en Chile y hasta el momento se han celebrado encuentros colaborativos en donde se presentan las estrategias y acciones de cada empresa y se comparten lecciones aprendidas.
- **Intercambio de agua fresca para consumo humano a cambio de aguas residuales:** Como parte de las iniciativas orientadas a priorizar el uso de fuentes de agua no fresca en los procesos mineros con el objetivo de aumentar la disponibilidad de agua cruda, es decir, agua que se extrae directamente del río, para ser potabilizada, Anglo American firmó el 2019 un

acuerdo con Aguas Andinas. Éste consiste en la cesión de derechos de agua de Anglo American en el río Maipo para que sean utilizados por Aguas Andinas para el abastecimiento de agua potable de la ciudad. Por su parte, Aguas Andinas retorna la misma agua regenerada en óptima calidad desde su biofactoría en la Farfana para ser utilizada en los procesos de Anglo American (agua industrial). Este proceso se realiza sin mediar un cobro de por medio y permite priorizar el agua del río Maipo para consumo humano. Desde que se inició este intercambio en Noviembre de 2019 y a 2023, Aguas Andinas ha captado del río Maipo 21,3 hm³ de agua de Anglo American, la que ha sido potabilizada y distribuida a los habitantes de la ciudad y una vez utilizada, el agua servida ha sido recolectada, tratada en la biofactoría y devuelta a Anglo American para su proceso industrial. El total de agua que se ha regenerado para el uso de la minería ha sido de 12,66 hm³.

- **Grupo promotor Gobernanza de cuenca del Río Maipo**, que es un proyecto piloto para que los usuarios de la cuenca definan un sistema de gobernanza diseñado por todos los usuarios (sector ambiental, académico, privado y sociedad civil) de manera de consensuar una forma de gestionar el agua en la cuenca.
- **Programa de Apoyo a la gestión del Recurso hídrico para riego y mejoramiento de sistemas productivos de la Agricultura Familiar Campesina Provincia de Los Andes**, beneficia a las comunas de San Esteban, Calle Larga, Rinconada y Los Andes, se ejecuta a través de un convenio que dura 3 años, desde el 2023 hasta el 2025. Su objetivo es apoyar el acceso, seguridad, disponibilidad y gestión del recurso hídrico de agricultores de pequeña agricultura a través de 488 proyectos de riego individual y asociativo que tendrán una cobertura de 696 hectáreas y beneficiarán a 535 personas.
- **Programa de Apoyo a la Gestión del Recurso Hídrico para Riego y Mejoramiento de Infraestructura para la Pequeña Agricultura Familiar Campesina Provincia de Chacabuco**, abarca las comunas de Colina, Tiltil y Lampa, se ejecuta a través de un convenio que dura 3 años del 2023 al 2025. Su objetivo es apoyar el acceso, seguridad, disponibilidad y gestión del recurso hídrico de agricultores de pequeña agricultura familiar de la Provincia de Chacabuco, por medio de alianza con INDAP, que posibilite implementar programas para riego individual y asociativo. Beneficia a 980 personas a través de 160 proyectos de riego individual y asociativo con una cobertura estimada de 520 hectáreas.
- **Acuerdo de Producción Limpia Territorial de Eficiencia Hídrica en Lo Barnechea**, se firmó en abril del 2022, la compañía se sumó a este acuerdo en noviembre del 2023. Su objetivo es contribuir al desarrollo sostenible y uso responsable del agua en la comuna de Lo Barnechea, para enfrentar adecuadamente los desafíos del cambio climático. En específico, busca promover medidas de eficiencia hídrica para reducir el consumo de agua en la comuna, a través de la incorporación de tecnologías y cambios culturales bajo un enfoque innovador, y potenciar la educación y concientización de la comunidad para una nueva cultura de uso del agua en la comuna. Tiene 4 metas:
 - Diseñar e implementar una campaña orientada a la disminución del consumo de agua en la comuna de manera transversal y colaborativa.
 - Transparentar información hídrica de la comuna.
 - Cambiar la cultura hídrica en la comuna a través de la educación ambiental.
 - Disminuir el consumo de agua en la comuna a través de acciones de eficiencia hídrica.

La compañía ha comprometido acciones en las metas 1, 2 y para la 4 su compromiso es el proyecto IWSP, por el cual Anglo American reemplaza el agua fresca para sus operaciones por agua desalada y compromete la entrega de 25L/s para comunidades de Colina y Tiltil.

4.3.5.2 *Opinión del Consejo*

En opinión del Consejo, el desafío de trabajar colaborativamente con otros actores es crucial para que la empresa se transforme en un líder que tracciona la minería sostenible en Chile y el mundo. El Consejo reconoce avances importantes en este ámbito y sugiere reforzar líneas de trabajo donde aún hay potencial, tanto reforzando la participación en instancias de colaboración amplias con participación de actores diversos, como en iniciativas de colaboración con actores específicos como, por ejemplo, el intercambio de agua fresca para consumo humano a cambio de aguas residuales, lo cual contribuirá al uso de fuentes alternativas de agua.

Ahora bien, es fundamental que la participación en instancias colaborativas movilice resultados tangibles, tanto en la gestión hídrica de la compañía como en la seguridad hídrica de los territorios. Para ello, es muy relevante alinear las iniciativas, metas y resultados de las instancias colaborativas y las metas propias, pues ello reforzará el compromiso de la compañía. Además, es fundamental que dichas iniciativas definan una visión compartida de largo plazo, pero al mismo tiempo, generen resultados de corto plazo que ayuden a sostener el proceso a lo largo del tiempo.

4.3.6 **Conocimiento, reportabilidad, transparencia y cumplimiento:**

4.3.6.1 *Información presentada por Anglo American*

Conocimiento, reportabilidad y Transparencia

Existen varios canales de reportabilidad y transparencia para la gestión del agua, entre los principales están:

- **Sistema de Monitoreo de Extracciones Efectivas de la DGA**, es el sistema utilizado por la autoridad para recibir los reportes. Se ha implementado en forma gradual de acuerdo a los requerimientos de cada fuente y ya en 2024 se encuentra 100% implementado en todas las fuentes subterráneas y superficiales de todas las operaciones, incluyendo las aguas halladas. A través de este sistema Anglo American reporta las extracciones que realiza en cada una de las fuentes que tiene autorizadas. Este sistema es obligatorio por cumplimiento normativo.
- El **SNIFA (Sistema Nacional de Información de Fiscalización Ambiental)** se actualizó y actualmente los informes de calidad de agua (Planes de Seguimiento Ambiental de Calidad de Agua de las operaciones o resoluciones específicas de calidad de agua) son presentados a la SMA por medio de la plataforma web **SSA (Sistema de Seguimiento Ambiental)**, antiguamente SNIFA. Las RCA de las operaciones de Anglo American tienen planes de

seguimiento ambiental que incluyen el monitoreo y reportabilidad de calidad de agua, que se reportan por esta vía y son de acceso público. La reportabilidad es obligatoria.²⁶

- **Juntas de vigilancia:** Se entrega información diaria de extracciones, en particular Los Bronces reporta a la Junta de Vigilancia de la 1ª sección del río Mapocho y la Junta de Vigilancia de la 1ª sección del río Aconcagua. No existen juntas de vigilancia de aguas subterráneas que requieran información en El Soldado y Chagres. En el Mapocho el sistema de extracciones efectivas está integrado con la junta de vigilancia y se entrega a la DGA. Este sistema es obligatorio por cumplimiento normativo.
- **Reporte de Sustentabilidad:** La información sobre el Agua hace parte de los reportes de sustentabilidad que se elabora anualmente. Estos reportes incluyen información de extracciones de agua por operación y por fuente, la eficiencia como el porcentaje y cantidad de agua reutilizada, las descargas de agua, el consumo de agua y la cantidad de otras aguas gestionadas (en ML/año total). Este mecanismo de reportabilidad es voluntario.
- **Información de la Industria:** la empresa entrega periódicamente información a Cochilco para su informe anual de extracciones y uso de agua en la minería del Cobre en Chile, disponible en la web de la institución. La misma información es provista al Consejo Minero que la publica en su plataforma de Aguas, que es pública y accesible a través de internet. La información incluye las extracciones de agua superficial, subterránea, agua del minero, agua de terceros, agua de mar desalada y no desalada. Este mecanismo de reportabilidad es voluntario.

Cumplimiento

Se informó al Consejo que al 30 de abril de 2024 existen cuatro procesos legales en contra de Anglo American por parte de la autoridad fiscalizadora (DGA). Tres de ellos son por el cargo de “Extracción no autorizada de aguas en periodos que forman parte del turno de cierre de compuertas para todos los usuarios bajo la jurisdicción de la Junta de Vigilancia de la 1ª Sección del río Aconcagua”. Estas extracciones se habrían producido en diversas fechas entre el 1 de enero y el 9 de abril del 2023.

Anglo American señaló que no ha realizado extracciones no autorizadas y que los caudales registrados por los flujómetros que fundamentan los cargos realizados solo pueden atribuirse a errores de medición²⁷. De estos procesos en uno la compañía presentó un recurso de reconsideración, en los otros dos se encuentran preparando sus descargos.

²⁶ Por ejemplo, los Informes de Calidad de Agua, Permiso Correspondiente y su periodicidad de Los Bronces son:

- Informe Plan de Seguimiento Ambiental de Calidad de Agua Las Tórtolas – RCA3159/2007 – Semestral
- Informe Plan de Seguimiento Ambiental de Calidad de Agua Los Bronces – RCA3159/2007 – Semestral
- Informe Calidad de Agua Las Tórtolas – RCA12/1997 – Trimestral
- Informe Electrónico de Calidad de Agua – Res Ex 1729/2021 y Res Ex 31/2022 – A lo menos trimestral
- A la fecha, los reportes de Calidad de Agua del sector Botadero Donoso Norte – Res Ex 363/2014 – Mensual, así como los informes trimestrales de avance del refuerzo del sistema de control de infiltraciones y el informe anual de desempeño del SCI (ambos por Res Ex 1729/2021); se reportan por Oficina de Partes SMA (oficinadepartes@sma.gob.cl)

²⁷ Han entregado a la DGA datos que respaldan sus descargos, entre ellos:

- Señalan que las extracciones marcadas por los flujómetros en malfuncionamiento alcanzan registros de hasta 700L/s en circunstancias que la capacidad instalada del sistema de impulsión alcanza un máximo de 440 L/s.
- Análisis de datos de las estaciones de bombeo que demuestran que las bombas se encontraban inactivas en las fechas en que se reportan extracciones no autorizadas.

El otro proceso también es por extracción no autorizada de aguas en Pozo Huala, en la comuna de Nogales. Anglo American ha señalado que el pozo pertenece a la Municipalidad de Nogales que tiene los derechos debidamente constituidos, la compañía extrae agua de ese pozo en virtud de una permuta cuyo objeto es otorgar a la Municipalidad agua de mejor calidad con el fin de otorgar una solución al suministro de agua potable a la población de Nogales. Lo que cuestiona la DGA es que la ubicación del punto de extracción no correspondería a la indicada en la Resolución DGA que constituyó el derecho de aprovechamiento de agua, a pesar de que el pozo habría sido aprobado por la DGA anteriormente. En este proceso la compañía se encuentra preparando sus descargos. El pozo dejó de ser utilizado por Anglo American para extraer agua.

Además de lo anterior, la compañía fue multada previamente por la DGA por no tener implementado el Monitoreo de Extracciones Efectivas en Los Bronces, lo que ya se ha implementado, resolviendo la falta detectada en la fiscalización²⁸.

Adicionalmente, el 17 de octubre de 2024 la DGA de la Región de Valparaíso aplicó multa a beneficio fiscal y apercibió a Anglo American a presentar proyecto de modificación de cauce, basándose, principalmente, en que un muro de contención del Botadero El Sauce (El Soldado) no es exactamente igual a la obra proyectada y aprobada por la DGA, lo que implica una modificación de cauce sin permiso. Sin perjuicio de lo anterior, Anglo American presentó de forma previa el cambio de construcción dando aviso que el mismo no constituye una modificación sustancial y está preparando las presentaciones y/o recursos en contra de dicho pronunciamiento.

4.3.6.2 Opinión del Consejo

En opinión del Consejo, la transparencia de la información requiere que ésta sea confiable y comprensible por los distintos stakeholders. El Consejo recomienda hacer un esfuerzo de simplificación, estandarización y síntesis de la información para facilitar su comprensión. También acompañar la entrega de información con apoyos educativos que permitan adquirir los conocimientos necesarios para comprender mejor la información presentada, entender mejor cómo se gestiona el agua y qué significan las distintas mediciones que se realizan.

Dada la complejidad del tema y la cantidad de información existente, así como la diversidad de stakeholders a los que se espera convocar, se propone generar diversas capas de información públicamente disponibles desde más generales a más específicas, en las que se pueda ir profundizando en los diversos temas. Por ejemplo, se propone generar mecanismos que disponibilicen información para la ciudadanía en un lenguaje comprensible, distinguiendo entre académicos e investigadores -para los que pudiera evaluarse la entrega de información a través de

- Reportes de turno que señalan la detención de captaciones en las fechas indicadas.
- Registros de consumo de energía del sistema de impulsión que confirman que las bombas se encontraban detenidas.
- Señalan que no hubo variación en caudal pasante en Riecillos 2400 ni estaciones aguas abajo.

²⁸ La multa se produce por un retraso en implementar el MEE de Riecillos. Según las fechas impuestas por la RES 2288, el retraso fue de 8 meses en la inscripción de los códigos de obra. Se debía inscribir a más tardar el 15 de jul 2022 y se inscribieron el 01 de marzo 2023 y de 4 meses en iniciar la transmisión de datos a la DGA. La fecha límite para transmitir era el 15 de enero 2023, se inició a mediados de abril 2023 para R400 y mediados de mayo para R2700 y R3050.

una API²⁹- y ONGs o ciudadanos en general; los que tienen intereses diversos y capacidades distintas.

Para avanzar en lo anterior se propone tener una plataforma open access (de acceso abierto) con la información disponible, que se actualice en la medida que se vayan teniendo nuevas mediciones de los diversos datos. En este ámbito es importante tener en cuenta que Anglo American ha comprometido una plataforma de este tipo para el proyecto Los Bronces Integrado. Las acciones a ejecutar para este compromiso comenzarán una vez aprobado el proyecto, y se estima que su puesta en marcha definitiva debería lograrse entre 3 y 4 años después. A partir de esta experiencia, se podrían incorporar los datos de sus otras operaciones.

El Consejo sugiere explorar la posibilidad de diseñar la plataforma utilizando knowledge graphs³⁰, que permiten almacenar, consultar y analizar estructuras de información compleja como las que supone implementar la plataforma.

La información que se publique en la plataforma debiera pasar por un control de calidad que permita asegurar su confiabilidad y ausencia de errores. En esta tarea no solo debiera participar la empresa y sus equipos, también representantes de la sociedad civil y las comunidades, incluso, el Foro y el Consejo pueden contribuir a este propósito.

Será fundamental acordar la periodicidad y estándares para la actualización, los formatos de visualización y la utilización de conceptos e indicadores en forma consistente y que sean más familiares para los stakeholders en Chile, aun cuando los estándares internacionales puedan funcionar con indicadores distintos. Por ejemplo, los estándares internacionales usan como medida los megalitros (ML), pero en Chile se utilizan comúnmente los litros por segundo (L/s). En este sentido, el Consejo recomienda enmarcar esta tarea en los estándares y principios FAIR³¹ (Findability, Accessibility, Interoperability, and Reuse of digital assets³²).

Además, se señala que el lenguaje de la plataforma es sumamente relevante ya que existen empresas mineras con sistemas de información que se usan muy poco porque contienen lenguaje e información muy difíciles de entender. Por último, el Consejo se ofrece para buscar enriquecer el diseño de la plataforma.

²⁹ Application Programming Interface (Interfaz de Programación de Aplicaciones): Las API son mecanismos que permiten a dos componentes de software comunicarse entre sí mediante un conjunto de definiciones y protocolos. Por ejemplo, el sistema de software del instituto de meteorología contiene datos meteorológicos diarios. La aplicación meteorológica de su teléfono “habla” con este sistema a través de las API y le muestra las actualizaciones meteorológicas diarias en su teléfono. (fuente: <https://aws.amazon.com/es/what-is/api/>).

³⁰ Knowledge graph: “Un grafo de conocimiento, también conocido como red semántica, representa una red de entidades del mundo real -como objetos, eventos, situaciones o conceptos- e ilustra la relación entre ellas. Esta información suele almacenarse en una base de datos de grafos y visualizarse como una estructura de grafos, lo que da lugar al término “grafo” de conocimiento.” (fuente: <https://www.ibm.com/topics/knowledge-graph#:~:text=A%20knowledge%20graph%2C%20also%20known,illustrates%20the%20relationship%20between%20them>.) Los grafos de conocimiento se utilizan en ciencia de datos e inteligencia artificial, permiten la integración de datos y su análisis.

³¹ <https://www.go-fair.org/fair-principles/>

³² Localizabilidad, accesibilidad, interoperabilidad y reutilización de activos digitales.

En esta plataforma podrían darse a conocer no solo las mediciones de la compañía sino también mediciones, informes y/o estudios realizados por terceros, consultores, autoridades fiscalizadoras, juntas de vigilancia, comunidad de hackers éticos, entre otros.

En opinión del Consejo, a través de esta iniciativa la compañía tiene la oportunidad de posicionar un liderazgo en la industria, no solo en cuanto a transparencia sino también en los niveles de eficiencia en el uso del agua o en la reducción en el consumo de agua fresca, y que por tanto podría impulsar a otras compañías mineras a hacer un sistema de reporte similar. Por ello sería interesante abrir la posibilidad de cooperación con otras empresas interesadas en desarrollar y utilizar la misma plataforma de modo conjunto.

4.4 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES DEL CONSEJO

En opinión del Consejo, Anglo American muestra preocupación por la seguridad hídrica de los territorios, con los más altos estándares de gestión y una excelencia operacional demostrada. Sin perjuicio de lo anterior, el Consejo ve espacios de mejora en los siguientes ámbitos:

Gestión Hídrica y Eficiencia: El Consejo reconoce los esfuerzos de Anglo American en mejorar la eficiencia en el uso del agua, especialmente en su recirculación. Las innovaciones tecnológicas implementadas y la reducción significativa en el consumo de agua fresca son pasos positivos. Sin embargo, el Consejo sugiere continuar con la búsqueda de mejoras en la eficiencia hídrica, proponiendo metas específicas, por ejemplo, en la reducción del volumen total de agua requerida para las operaciones. El Consejo recomienda que Anglo American continúe optimizando estos procesos y explore oportunidades de innovación en colaboración con la academia y el ecosistema de innovación de empresas intensivas en conocimiento.

Uso de Fuentes Alternativas de Agua: Anglo American ha mostrado progreso al comprometer el uso de agua desalada y otros tipos de aguas no aptas para consumo humano, reduciendo así la dependencia del agua fresca. El Consejo valora esta política, pero enfatiza la necesidad de gestionar y mitigar los impactos ambientales asociados a estas nuevas fuentes y sugiere establecer nuevos objetivos desafiantes para el uso de aguas residuales y no tratadas.

Gestión Ambiental Hídrica: La compañía ha implementado sistemas efectivos para la gestión de aguas contactadas y de no contacto, lo que refleja un compromiso con la excelencia operacional y la protección del recurso. El Consejo recomienda que Anglo American continúe optimizando estos procesos y explore oportunidades de innovación en colaboración con la academia y el ecosistema de innovación de empresas intensivas en conocimiento.

Soluciones Colaborativas para la Escasez de Agua: Las iniciativas como el Programa de Agua Rural y el Fondo de Agua Santiago–Maipo, entre otros, son ejemplos de la proactividad de la empresa en buscar soluciones colaborativas. El Consejo insta a la empresa a profundizar en el impacto y alcance de estas iniciativas y a explorar sinergias entre ellas.

Transparencia y Reportabilidad: El Consejo valora los esfuerzos de Anglo American en la transparencia de su gestión hídrica y recomienda simplificar, estandarizar y sintetizar la información para facilitar su comprensión a los distintos stakeholders. Se sugiere el desarrollo de una plataforma online para la difusión de esta información, asegurando su confiabilidad y consistencia.

5 GLACIARES

5.1 MINERÍA Y SU IMPACTO EN GLACIARES

5.1.1 Información presentada por Anglo American

El retroceso de los glaciares es un fenómeno que se da a nivel mundial, no solo en las áreas donde hay minería³³. Las causas de su retroceso son variadas, siendo el calentamiento global una de las principales³⁴.

Se informó al Consejo que existen estudios que identifican impactos de la minería en los glaciares, que señalan que el principal impacto sería por el material particulado que se deposita sobre los glaciares y acelera su derretimiento³⁵ y que durante el proceso de evaluación ambiental de Los Bronces Integrado (LBI) se presentaron observaciones desde las autoridades y la ciudadanía basadas en estos estudios. Al respecto Anglo American señaló que durante el proceso de evaluación ambiental respondió dichas observaciones con contraargumentos y los estudios que los respaldan.

Se informó al Consejo acerca de los estudios realizados para la evaluación ambiental de Los Bronces Integrado (LBI). Estos estudios, de acuerdo a la información entregada, dan cuenta que, en el área productiva de Los Bronces, en su entorno inmediato, solo hay glaciares rocosos. Los glaciares descubiertos (o glaciares blancos) más cercanos se encuentran en la cuenca de Yerba Loca y Olivares (ver Imagen 1). En el área de Yerba Loca (más cercana a la operación de Anglo American) los glaciares muestran un derretimiento menor que los glaciares Olivares, porque hay otros factores que influyen en este proceso, por ejemplo, la exposición al sol que tiene el glaciar. La DGA confirmó que los glaciares que se ven más afectados por el material particulado son los glaciares descubiertos, no los glaciares de roca.³⁶

³³ Diversos estudios dan cuenta del retroceso de los glaciares en la cordillera de Los Andes, por ejemplo:

- Farías-Barahona, D., Ayala, Á., Bravo, C., Vivero, S., Seehaus, T., Vijay, S., & Braun, M. H. (2020). 60 years of glacier elevation and mass changes in the Maipo River Basin, central Andes of Chile. *Remote Sensing*, 12(10), 1658.
- Dussailant, I., Berthier, E., Brun, F., Masiokas, M., Hugonnet, R., Favier, V., ... & Ruiz, L. (2019). Two decades of glacier mass loss along the Andes. *Nature Geoscience*, 12(10), 802-808.

³⁴ IPCC, 2019: Summary for Policymakers. In: IPCC Special Report on the Ocean and Cryosphere in a Changing Climate [H.-O. Pörtner, D.C. Roberts, V. Masson-Delmotte, P. Zhai, M. Tignor, E. Poloczanska, K. Mintenbeck, A. Alegría, M. Nicolai, A. Okem, J. Petzold, B. Rama, N.M. Weyer (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, UK and New York, NY, USA, pp. 3–35. Disponible en <https://doi.org/10.1017/9781009157964.001>

³⁵ Cereceda-Balic, F., Ruggeri, M., Vidal, V., Ruiz, L., Fu, Joshua., Understanding the role of anthropogenic emissions in glaciers retreat in the central Andes of Chile, *Environmental Research*, Vol 214, 2022.

³⁶ Considerando 6.3.1 de la Resolución Exenta N° 202399101873 del 08/11/2023, (resolución del Comité de Ministros que aprueba Los Bronces Integrado), indica: Como fue referido, a lo largo de toda la evaluación ambiental el Proponente estableció que el AIGL incluía a los glaciares Infiernillo y Observatorio, ambos rocosos, y el glaciar Altar Sur, único con partes descubiertas dentro del AIGL. En el primer ICSARA se requirió del Proponente que extendiera esta área a los glaciares presentes en el entorno del Proyecto (ver Figura 5 de esta Resolución). La fuente de esta información corresponde a los Inventarios Públicos de Glaciares en la materia de la Dirección General de Aguas, años 2015 y 2022 respectivamente, los que tipifican a los glaciares del entorno en “rocoso”, “de valle” y “de montaña”⁸⁸. Pues bien, atendiendo esta clasificación, y debido a su estructura, los glaciares de roca son más resistentes al calentamiento que los glaciares descubiertos, y se

glaciares. Ello no descarta que parte de ese material provenga de la minería, pero es difícil determinar la proporción de ello. Esta falta de información dificulta la construcción de consensos sobre esta importante materia.³⁷

Dada esta situación, el proyecto LBI de Anglo American comprometió, además de medidas de monitoreo que se presentan más adelante, medidas de compensación que, si bien son de calidad del aire, debieran contribuir a disminuir los efectos, no solo de Anglo American, sino de la ciudad de Santiago, sobre los glaciares. Entre ellas está compensar el 150% de las emisiones del proyecto a través del recambio de 70.000 calefactores en la RM. Esto disminuiría las emisiones de MP 2.5 que es parte del material particulado que podría estar cayendo sobre los glaciares.

5.1.2 Opinión del Consejo

En términos generales, el Consejo percibe que la información entregada inicialmente por Anglo American se planteó en forma defensiva, centrándose en descartar potenciales impactos directos de la actividad minera sobre glaciares y en atribuir al cambio climático posibles daños actuales y futuros. Sin embargo, el Consejo reconoce que hubo una reacción y un positivo intercambio de información cuando el Consejo profundizó en el tema con los expertos de Anglo American, proceso en el cual se logró una mejor comprensión de los diversos estudios e información generada por la compañía durante el proceso de preparación y presentación del EIA de Los Bronces Integrado.

En opinión del Consejo, el debate sobre el impacto de la minería en glaciares no está zanjado. Existen estudios con conclusiones contrapuestas. Por ejemplo, el estudio realizado por Francisco Cereceda-Balic, del Centro de Tecnologías Ambientales (CETAM), de la Universidad Técnica Federico Santa María³⁸, concluye que el retroceso del glaciar Olivares Alfa, se explica en un 82% por la actividad minera y un 18% por el cambio climático. Sin embargo, el trabajo de Andrés Rivera, del Centro de Estudios Científicos, señala que el Black Carbon, que es una de las razones que explicaría el retroceso de los glaciares, podría provenir en su mayoría de Santiago. Otros estudios coinciden en ello³⁹. También hay estudios que señalan que hay trazos o trazas del material que se

³⁷ En la sección 8 Anexos, la subsección 8.2 contiene un listado de estudios sobre glaciares en la zona central, identificados por Anglo American. Algunos de ellos fueron realizados por la compañía en el contexto de la evaluación ambiental de Los Bronces Integrado.

³⁸ Cereceda-Balic, F., Ruggeri, M., Vidal, V., Ruiz, L. y Fu, J., “*Understanding the role of anthropogenic emissions in glaciers retreat in the central Andes of Chile*”, Environmental Research, Vol 24, Part 1, Noviembre 2022.

³⁹ Gramsch et al. (2020) señala:

- “Un análisis de las mediciones indica un transporte directo de carbono negro entre Santiago de Chile y la Cordillera de los Andes con un tiempo de viaje de unas 11 h en verano y 9 h en invierno. La concentración de carbono negro en la montaña (La Parva) es mayor en verano y más bajas en invierno, tendencia opuesta a cualquier otra ciudad de Chile. Este es el único pueblo de Chile en cuyo transporte, y no las emisiones locales, es el principal responsable del BC observado.”
- “La contribución de las actividades mineras es incierta debido a imprecisiones en las simulaciones, velocidad y dirección del viento en las montañas y una resolución del modelo demasiado gruesa y, por lo tanto, justifica más investigación.”

Por otra parte, Lapere et al. (2021) señala:

- “Dada su proximidad a los Andes, las emisiones del Área Metropolitana de Santiago, Chile, se cree que se encuentran entre los principales contribuyentes de deposición sobre los glaciares”.

está depositando en los glaciares que tiene origen en la actividad minera. Por lo tanto, esta materia sigue siendo un debate abierto al existir posturas contrapuestas. Contar con buena información, presentada en forma simple y comprensible para el público general es una condición necesaria para resolver este importante asunto. En este tema, como en el de agua, hay una gran asimetría de información entre los expertos y los ciudadanos comunes y corrientes. A ello se suma el hecho de que en Chile hay un contexto social y político de mucha desconfianza, lo que hace más necesaria la existencia de información transparente y comprensible. Por lo anterior el Consejo encargó un estudio que tiene por objetivo elaborar un estado del arte del debate científico acerca del impacto de la minería en los glaciares en la zona central de Chile, para revisar los estudios existentes y ver cómo estos responden a las preguntas que abre este debate.⁴⁰ Los resultados del estudio⁴¹ confirman que hay un debate abierto en muchos aspectos, se identifican otras causas, además de la minería, que están afectando al derretimiento de los glaciares y concluye también que en algunos de los temas abordados en el debate (Material Particulado Sedimentable, Black Carbon, vibraciones, intervenciones sobre glaciares rocosos, aporte hídrico de los glaciares) se requiere más monitoreo y más estudios para alcanzar conclusiones.

El Consejo propone que Anglo American tome una actitud proactiva, que vaya más allá de los mínimos legales, en otras palabras, que se proponga ser parte de la promoción de soluciones y no se contente con demostrar que no es parte del problema. Para ello, puede contribuir generando y difundiendo información que le permita a la sociedad formarse una opinión sobre esta materia. La información se puede presentar en capas, con primeras capas más sencillas que se vayan haciendo más complejas a medida que se entra en capas posteriores. Así se logra que la información sea completa y comprensible para todos, cuidándose de no generar falsas expectativas; ya que, desde el punto de vista técnico y con las tecnologías e información actualmente disponibles, el retroceso de los glaciares no es reversible.

Asimismo, el Consejo recomienda potenciar y ampliar la búsqueda de soluciones tecnológicas orientadas a reducir el impacto sobre glaciares y detener o enlentecer su deterioro por otros factores. Así como se han hecho esfuerzos por disminuir las emisiones y el polvo que se levanta, por ejemplo, sobre caminos y otros procesos productivos; existen procesos en que recién se están desarrollando soluciones tecnológicas, como las tronaduras, y otros que aún no las tienen, por ejemplo, el frente de carguío, donde operan las palas, que levantan muchísimo polvo. Algo similar ocurre con los traspasos en las correas. Son áreas que requieren innovación y desarrollo y donde la vigilancia tecnológica y la colaboración con ecosistemas de innovación y de investigación académica pueden aportar mucho para identificar posibles soluciones o mitigaciones relevantes.

- “El presente trabajo muestra que, para el mes de julio de 2015, hasta el 40% de la depositación seca de carbón negro en áreas cubiertas de nieve o hielo en la Región Central de Los Andes, se pueden atribuir a las emisiones de Santiago.”
- “Mediante análisis de trazadores de aerosoles determinamos que (i) las áreas del Área Metropolitana más emisoras con respecto a la exportación de material hacia los glaciares se encuentran en el oriente de Santiago, cerca de las estribaciones de los Andes, (ii) la red de valles andinos que canaliza los contaminantes hasta lugares remotos son cruciales.”

⁴⁰ El estudio fue encargado a Darío Trombotto, geocriólogo argentino, investigador del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas de Argentina – CONICET (https://www.conicet.gov.ar/new_scp/detalle.php?id=19814&datos_academicos=yes), con amplia experiencia en investigación en ambientes periglaciares (<https://scholar.google.com.ar/citations?user=WjLmRFsAAAAJ&hl=es>). Su Curriculum y los resultados de este estudio se entregan al Foro junto con el presente reporte.

⁴¹ Darío Trombotto, Estudio Estado del Arte del debate sobre Minería y Glaciares en la Zona Central de Chile.

En este sentido, se sugiere buscar formas de integrar a la comunidad y a la sociedad en general a estos procesos. En Canadá, por ejemplo, hacen que las comunidades tengan la posibilidad de aportar, a través de “hackatones”, llamados de innovación abierta, concursos de ideas, y otros, para desarrollar soluciones que, junto con reducir impactos, incrementan la participación ciudadana en ellos. Además, estos proyectos de vigilancia ecosistémica se coproducen en conjunto con comunidades indígenas, en base a contratos y beneficios compartidos, lo que posibilita que la comunidad se empodere como stakeholder central de los proyectos, entendiendo también los desafíos y posibles beneficios que caracterizan a cada proyecto.

5.2 MONITOREO DE GLACIARES

5.2.1 Información presentada por Anglo American

Anglo American señaló en su proyecto LBI presentado a Evaluación Ambiental y ya aprobado por la autoridad, que no tiene efectos sobre los glaciares y entregó información para fundamentar su postura. A pesar de lo anterior, consciente de la relevancia de los glaciares -no sólo por su contribución hídrica, sino también por ser foco de interés de la ciudadanía- propuso compromisos voluntarios en las siguientes áreas:

- Hacer monitoreo de glaciares cercanos a su operación y ampliar el monitoreo originalmente propuesto a varios glaciares del sector.
 - Un plan de seguimiento voluntario de depósito de MPS sobre glaciares blancos
 - Lo realizarán por medio de recolección de polvo, monitoreo de variaciones geométricas, y reflectancia para evitar un impacto significativo sobre el albedo de estos.
 - Monitoreo sobre glaciares Del Rincón, Altar Sur, Paloma Este y Paloma Oeste.
 - Un plan de seguimiento voluntario del efecto de las tronaduras sobre glaciares.
 - Monitoreo de la velocidad de vibración de los glaciares usando geófonos para prevenir afectación a la estabilidad de los mismos.
 - Monitoreo sobre glaciares Infiernillo, Altar Sur, Observatorio, Del Rincón, Paloma Este, Paloma Oeste y Littoria.
 - Plan de alerta temprana
 - Reportar a la autoridad sobre la activación del protocolo de emergencia por la ocurrencia de fallas en el manejo de aguas alumbradas o en el vaso de afloramiento de aguas subterráneas que no pueda ser controlado.
 - Durante el EIA se estableció que sobre 200 mg/m²-día de depósito de MPS sobre los glaciares se empieza a generar un impacto. También se determinó una línea base del actual depósito de MPS sobre los glaciares cercanos a la operación. Si bien esta línea base se sitúa bastante por debajo del umbral de afectación, se determinó que si hay una variación mayor al 30% de la línea base para cada glaciar se activará un plan de alerta temprana. Éste consiste en modelar el efecto que tuvo, en ese momento la actividad de la mina para iniciar un trabajo con la autoridad responsable que permita identificar efectos exógenos y controlarlos.

- Hacer una plataforma en línea con la información del monitoreo, disponible para la ciudadanía, la comunidad científica y stakeholders en general.⁴²
 - Las acciones a ejecutar para este compromiso comenzarán una vez aprobado el proyecto, y se estima que su puesta en marcha definitiva debería lograrse entre 3 y 4 años después.

Respecto al tema de monitoreo es importante señalar que existen pocos estudios y no existen estándares, ni normativas para medir y monitorear el impacto de la minería en glaciares. Por ello Anglo American desarrolló estudios para elaborar sus propias metodologías y determinar umbrales de afectación. Para tal efecto estableció un espacio de colaboración con Codelco Andina, para mejorar la información y gestión de las operaciones en torno a los glaciares. Ejemplo de ello es que el proyecto Andina 244 recogió información que utilizó en LBI, incorporando los aprendizajes del proceso de Andina.

Anglo American se encuentra en proceso de suscribir un acuerdo de investigación con la Universidad de Harvard con el objetivo de estudiar el efecto de la medida de compensación sobre la concentración de MP 2,5 en la Región Metropolitana. Además, se llevará a cabo un programa de monitoreo de calidad de aire externo e intradomiciliario, con la colaboración de una Universidad chilena – actualmente la compañía se encuentra en conversaciones con la USACH, pero no se ha formalizado nada todavía-, con tal de investigar los niveles, composición química, distribución de tamaños, variabilidad temporal y espacial y fuentes de material particulado en la Región Metropolitana de Santiago y su evolución, considerando la implementación del reemplazo masivo de calefactores a leña por calefactores eléctricos de alta eficiencia.

5.2.2 Opinión del Consejo

En esta materia el Consejo también sugirió una mayor proactividad de parte de Anglo American en la búsqueda de soluciones que permitan conservar los glaciares o extender su vida. A pesar de que entiende que los glaciares están retrocediendo producto de los efectos del cambio climático, propone que Anglo American busque e implemente soluciones que retrasen lo más posible este fenómeno. Ello puede ocurrir a través de procesos de vigilancia tecnológica, sobre las mejores prácticas para preservar los glaciares, también convocando a procesos de innovación para la búsqueda de soluciones y/o impulsando la creación de un acuerdo país para aunar voluntades hacia la conservación de glaciares.

⁴² La plataforma debiera contener información de monitoreo de:

- Meteorología
- Vibraciones en glaciares (Infiernillo, Altar Sur y Observatorio).
- Monitoreos de Depositación de MPS en Piedra Carvajal y Sulfatos y Depositación de MPS en glaciares blancos (Rincón y Paloma Oeste).
- Descripción geológica y geotécnica de los testigos de roca en mina subterránea para asegurar mantención en roca primaria.
- Monitoreo de desplazamientos de puntos de control de SN Yerba Loca a través de DTM Lidar.
- Calidad de Aguas Superficiales en SN Yerba Loca.
- Ecosistemas Acuáticos Continentales en SN Yerba Loca (Piedra Carvajal).
- Características físicoquímicas de los suelos en SN Yerba Loca (Piedra Carvajal).
- Monitoreo de ruido en ruta G-21.

A partir de los resultados del estudio encargado acerca del debate sobre Minería y Glaciares⁴³, se identifican diversos aspectos en los que es necesario generar mecanismos de monitoreo que aporten más información sobre temas de interés, se recomienda hacer un análisis de los distintos aspectos que podrían mejorarse con más y mejor monitoreo y cruzarlo con los monitoreos comprometidos por Anglo en la RCA del proyecto Los Bronces Integrado, para ver qué monitoreos se podrían agregar o fortalecer para contar con información que entregue más garantías respecto al control de impactos sobre los glaciares.

Por otra parte, junto con las acciones a futuro, es importante hacerse cargo del pasado, porque la minería en general tiene una historia problemática en su gestión de los glaciares y eso genera una predisposición negativa en la comunidad. Por lo anterior, se mencionó también la necesidad de buscar formas de compensar los daños incurridos en el pasado.

También es recomendable buscar que terceros imparciales puedan validar la información del monitoreo, por ejemplo, una universidad o alguna otra entidad que contribuya a construir confianza en la calidad y confiabilidad de la información.

Por otra parte, el Consejo sugiere que el conocimiento que ha generado Anglo American en su estudio de los glaciares pueda ser traspasado a las universidades y el mundo académico en general. En este aspecto es importante no solo compartir el conocimiento generado, sino también la data de procesos de innovación, aunque estos pueden no haber resultado: la data de intentos fallidos puede ser muy valiosa para apoyar procesos de innovación y desarrollo de manera que otros no pierdan tiempo y recursos en intentar soluciones que previamente no han resultado. Es importante señalar que esta transferencia de conocimiento a las universidades y mundo académico en general permitiría avanzar en la comprensión de los glaciares, no solo en la zona central y por ello es importante considerar a universidades y centros de estudio regionales.

Respecto a la plataforma, se mantienen las propuestas realizadas para el tema de Recursos Hídricos, desarrollados en el capítulo anterior.

Otro elemento importante que destaca el Consejo es la reducida capacidad del Estado para procesar y analizar la información que proviene del monitoreo de glaciares, lo que compromete su función de fiscalización y lo hace dependiente del auto reporte de las empresas. Por ello es importante buscar espacios de colaboración de la empresa con la autoridad en el análisis y procesamiento de estos datos, así como con terceras partes que puedan contribuir con revisiones independientes de estudios como modelamientos o similares. En buena medida, y aunque parezca contraintuitivo, la empresa debe hacer un esfuerzo para reforzar capacidades estatales que permitan a la autoridad fiscalizarla correctamente.

Relacionado a lo anterior, se recomienda evaluar formas de integrar a la DGA en la gestión y análisis de información de las estaciones de monitoreo en altura, que pueden contribuir con información muy relevante. Para ello se sugiere estudiar experiencias de colaboración público-privada en redes de monitoreo, por ejemplo, en el mundo de la agricultura hay una experiencia en que la Dirección Meteorológica de Chile se conectó con estaciones meteorológicas al interior de predios agrícola, para formar una red oficial de información llamada Agromet.

⁴³ Darío Trombotto, Estudio Estado del Arte del debate sobre Minería y Glaciares en la Zona Central de Chile.

5.3 EFECTOS DE LAS OPERACIONES DE ANGLO AMERICAN SOBRE EL APORTE HÍDRICO DE LOS GLACIARES A LA REGIÓN METROPOLITANA

5.3.1 Información presentada por Anglo American

Como se señalara, Anglo American declara que sólo hay glaciares de roca en la cuenca donde está el rajo, es decir, directamente en el área operativa, y que estos no se ven afectados por el depósito de MPS, ya que se encuentran cubiertos por una capa de detritus. Por ello, estos glaciares mantienen su dinámica natural. Además, es importante señalar que estos glaciares tienen un valor medio de aporte hídrico equivalente al 10% del rendimiento hídrico de glaciares descubiertos, lo que puede variar dependiendo del espesor de la cubierta de detritus de cada glaciar.⁴⁴

Anglo American, en el pasado, intervino uno de estos glaciares de roca, Infiernillo, bajo el amparo de las Resoluciones de Calificación ambiental N° 12/1997 y N° 3159/2007. Actualmente hay un depósito de lastre sobre el glaciar Infiernillo (depositación de lastre se detuvo en 1997), algunos caminos actualmente en uso y un tendido eléctrico. Esto se declaró en el EIA de LBI. El glaciar Infiernillo, al ser rocoso, tiene un bajo aporte hídrico, con un caudal medio anual de 0,66 l/s.⁴⁵

Los glaciares blancos más cercanos a la operación de Anglo American están en las subcuencas del Estero Yerba Loca y del Río Olivares. Según los estudios realizados por Anglo American, el MPS que se deposita en esos glaciares está muy por debajo del límite de 200 mg/m²-día, sobre el cual se determinó el umbral de afectación (valor conservador) sobre la variación natural del albedo.⁴⁶

⁴⁴ DGA, Unidad de Glaciología y Nieves, Presentación a Comisión Desafíos del Futuro, Ciencia, Tecnología e Innovación del Senado, 13 agosto 2018. Señala que los glaciares de rocas menores a 25 ha del área de Yerba Loca tienen un aporte de 0,03 l/s/ha, mientras que los glaciares descubiertos tienen un aporte de 0,26 l/s/ha

⁴⁵ Estudio de Glaciares Los Bronces. Informe de Línea Base, elaborado por Geoestudios en Mayo 2019. Disponible en Anexo GL-1 del capítulo 3 (Ítem 3.13 Glaciares) del Estudio de Impacto Ambiental del proyecto Los Bronces Integrado de Anglo American.

⁴⁶ En Chile no existe una norma para la evaluación de impactos ambientales sobre glaciares, por tanto, se utilizaron estudios de campo realizados el 2017 por el Centro de Estudios Científicos (CECs) para la evaluación ambiental del proyecto "Adecuación Obras Mineras de Andina para Continuidad Operacional Actual", de Codelco División Andina (DAND), aprobado mediante RCA N°1066/2019 de la Comisión de Evaluación Ambiental de la Región de Valparaíso. En el proyecto de Andina, se adoptó un valor de 206 mg/m²-día de promedio anual, como valor de referencia utilizado como límite de protección de glaciares descubiertos

representativo de un análisis de los Andes en la macrozona central. Este valor diario, corresponde a un valor acumulado anual de 75 g/m², cuyo aumento podría alterar la variabilidad natural del albedo de estos glaciares, la que se observó en alrededor del 15%. El proyecto Los Bronces Integrado, adoptó como límite un valor de un valor de 200 mg/m²-día, que coincide con la norma "Ordinance on Air Pollution Control (OAPC) – Suiza" para recursos naturales. Pero el fundamento del umbral adoptado por LBI está en los estudios de campo realizados en la zona y sus resultados. Tanto en la Adenda Complementaria, como en Anexo Ciudadano de Adenda Extraordinaria del proceso de Evaluación Ambiental del Proyecto Los Bronces Integrado, se presentaron los valores de aporte del MPS del Proyecto a los glaciares descubiertos cercanos a Los Bronces (Anexo PAC Respuesta 8-b (02-ANEXO_PAC_REV_0-OBS_6-10, que se puede bajar del siguiente link https://seia.sea.gob.cl/archivos/2021/11/02/ANEXO_ADE-PAC-1 PARTE I.zip)). En el Anexo ADC-160vi, Ítem VII de la Adenda Complementaria presentan los resultados de modelación en puntos representativos de zonas de glaciares, fuera del área de influencia de Calidad del Aire. Estos varían entre 3,9 y 8,6 de MPS media anual (mg/m²-día) para los glaciares Paloma Norte, Paloma Oeste, Del Rincón y Altar Sur, para la fase de construcción del proyecto y de 4,9 a 11,4 (mg/m²-día)

La modelación de vientos realizada por Anglo American determinó que, por los vientos predominantes en la zona, el MPS proveniente de Los Bronces se mueve hacia el suroeste del rajo y los glaciares blancos más cercanos se encuentran hacia el sur-sureste.

En otro aspecto, en el marco de la evaluación ambiental de LBI, se realizó un estudio para determinar el umbral a partir del cual se genera desplazamiento en el glaciar producto del impulso vibratorio proveniente de las tronaduras. Se obtuvieron modelos de propagación de vibraciones a partir de tronaduras reales, tanto de faena Los Bronces como en labores desarrolladas al interior del túnel de exploración Los Sulfatos. A partir de ello se diseñó el proyecto LBI de manera que sus tronaduras no sobrepasen los umbrales específicos de glaciares cercanos.

Finalmente se debe considerar que el área de glaciares (según inventario DGA 2022) que aporta agua al valle de Santiago es de 450.4 km². El principal valle que concentra glaciares en la Región Metropolitana es la subcuenca en el cajón del Maipo (que concentra el 94,4% de esa superficie, correspondiente a 424,9 km²), mientras que la sub-subcuenca del Mapocho abarca solo el 5,6% de superficie glaciar (correspondiente a 25,5 km², que incluye las comunas de Lo Barnechea y Colina). Las operaciones de Los Bronces se ubican en la parte alta de la comuna de Lo Barnechea, en la sub-subcuenca del río San Francisco, donde la superficie glaciar corresponde a un 1,8% del total regional y un 31,6% de la superficie glaciar de la sub-subcuenca del Mapocho (correspondiente a 8,06 km²), asociado a glaciares de roca. La subcuenca del Estero Yerba Loca tiene una superficie total de glaciares de 8,8 km², que corresponde a un 1,95% del área regional y un 34,5% de la superficie glaciar de la sub-subcuenca del Mapocho.

El aporte de los glaciares cercanos a la operación Los Bronces al agua de la Región Metropolitana es de 0,1 km³ equivalente en agua (según Inventario DGA 2022), mientras que en Yerba Loca equivale a 0,19 km³ equivalente en agua. A nivel regional, se cuenta con 14,03 km³ equivalente en agua, y en la sub-subcuenca de Mapocho es de 0,39 km³ equivalente en agua, por tanto, el eventual aporte de agua asociado a los glaciares dentro de la operación Los Bronces, equivale a un 25,6 % del volumen de agua equivalente glaciar en la sub-subcuenca del Mapocho.

5.3.2 Opinión del Consejo

El Consejo estima importante dimensionar claramente cuál es el aporte real que hacen los glaciares a la seguridad hídrica de Santiago, durante los meses de verano y otoño (y especialmente en años secos), cuando ya se ha derretido la nieve del invierno anterior, que es la que provee mayoritariamente el agua a la RM. Identificar con claridad el periodo y la cantidad en que los glaciares aportan agua a Santiago permitiría pensar en medidas de mitigación o compensación, acciones que contribuirán a mejorar la seguridad hídrica de la RM. Ello permitiría compensar los efectos que se produzcan sobre los glaciares como reserva hídrica de la RM. Se propone que el tema de las compensaciones se aborde a través de una mirada multisectorial.

para la fase de operación. Los resultados reafirman que las depositaciones en términos de MPS del Proyecto, (tanto en la fase construcción como en la fase de operación), más la operación actual proyectada, resultan bajo los 20 mg/m²-día.

Adicionalmente también hay que considerar el glaciar como ecosistema y espacio de biodiversidad, si bien esto no se puede compensar, existen alternativas, como los análisis metagenómicos⁴⁷, desarrollados inicialmente para la industria del Litio, que permiten identificar y preservar el material genético existente en esos ecosistemas de manera que no se pierda.

5.4 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES DEL CONSEJO

El Consejo recomienda a la compañía adoptar una actitud más proactiva en la búsqueda de soluciones para detener o disminuir el retroceso de los glaciares. Para ello se sugiere impulsar procesos de innovación y desarrollo y de vigilancia tecnológica.

Así como es importante prever acciones para un mejor futuro, también es importante hacerse cargo del pasado y para ello se propone considerar la posibilidad de implementar iniciativas de compensación. Para ello se propone tener una mirada multisectorial que permita abordar el desafío desde diversas perspectivas.

Lo anterior requiere contar con información confiable y de calidad que permita enriquecer el debate, identificar los impactos que pueden tener las operaciones de Anglo American sobre la seguridad hídrica de la región Metropolitana y dimensionar el aporte que hacen los glaciares al agua disponible para la región. Para lo anterior se recomienda la participación de terceros neutrales que puedan generar dicha información o revisar y validar la información generada por la compañía. En concreto, se recomienda contratar un estudio de un experto neutral que pueda hacer una revisión del Estado del Arte del debate científico sobre minería y glaciares en la zona central de Chile.

Se recomienda también compartir con las universidades y el mundo académico en general los diversos conocimientos, estudios y experiencia que ha generado la compañía en el estudio y monitoreo de glaciares, así como las experiencias de desarrollo de soluciones que puedan haber fracasado, por cuanto esta información permite acelerar y optimizar procesos de innovación y desarrollo, tomando los aprendizajes que ya ha alcanzado la compañía.

Se recomienda también buscar formas de integrar a las Comunidades y otros stakeholders en el desarrollo del proyecto, de manera que se logre una mejor comprensión de los beneficios y desafíos que presentan proyectos como los desarrollados por Anglo American. Se propone como referencia la experiencia de las empresas en Canadá, que han logrado integrar a las comunidades y diversos stakeholders involucrándolos en procesos de innovación para buscar soluciones a los desafíos que enfrentan los proyectos y a través de acuerdos de beneficio compartido.

⁴⁷ En general, la metagenómica, también conocida como genómica comunitaria, es el análisis genético de comunidades microbianas contenidas en entornos naturales vivos. Desde la perspectiva de la microbiología, la metagenómica estudia los microbios que no pueden cultivarse. Esta alternativa a la homogeneidad genética del cultivo puro aporta a los científicos la capacidad de capturar mejor la extraordinaria diversidad presente en las comunidades microbiana. Estudiar las diversas comunidades microbianas, a su vez, presenta a la comunidad científica con una mejor comprensión tanto de nuestra propia fisiología como de los sistemas del mundo en que vivimos. (fuente: <https://www.qiagen.com/es-es/applications/microbiome/what-is-metagenomics>)

6 CONCLUSIONES GENERALES DEL CONSEJO

A continuación, se presentan las conclusiones a las que arribó el Consejo sobre los temas Agua y Glaciares, que hemos abordado desde la perspectiva de Seguridad Hídrica. Estas conclusiones son específicas para este tema, el primer capítulo en el trabajo del Consejo. Hay diversos temas que el Consejo espera trabajar a continuación para agregar nuevos capítulos a este reporte.

6.1 CONTRIBUCIÓN A LOS OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE (ODS)

En primer lugar, y en relación al aporte que Anglo American pretende realizar al avance en el cumplimiento de los ODS de la Organización de las Naciones Unidas (ONU), el Consejo considera que a través de las metas e iniciativas que ha implementado la compañía está contribuyendo a algunas de las metas fijadas para el objetivo 6 Agua Limpia y Saneamiento, en particular, a través de los avances en eficiencia hídrica, gestión ambiental hídrica, uso de fuentes alternativas de agua, reemplazo de agua fresca por aguas residuales y no tratadas, y el programa Agua Potable Rural. Así contribuye a las siguientes metas del ODS 6 Agua Limpia y Saneamiento:

- *6.1 De aquí a 2030, lograr el acceso universal y equitativo al agua potable a un precio asequible para todos.*
- *6.3 De aquí a 2030, mejorar la calidad del agua reduciendo la contaminación, eliminando el vertimiento y minimizando la emisión de productos químicos y materiales peligrosos, reduciendo a la mitad el porcentaje de aguas residuales sin tratar y aumentando considerablemente el reciclado y la reutilización sin riesgos a nivel mundial.*
- *6.4 De aquí a 2030, aumentar considerablemente el uso eficiente de los recursos hídricos en todos los sectores y asegurar la sostenibilidad de la extracción y el abastecimiento de agua dulce para hacer frente a la escasez de agua y reducir considerablemente el número de personas que sufren falta de agua.*
- *6.b Apoyar y fortalecer la participación de las comunidades locales en la mejora de la gestión del agua y el saneamiento.*

El Consejo valora estos avances y recomienda a la compañía seguir avanzando en las iniciativas políticas y estándares que contribuyen a estas metas.

6.2 RECOMENDACIONES

El Consejo identifica tres recomendaciones generales, interrelacionadas y aplicables de manera transversal a los desafíos que enfrenta Anglo American en las materias del presente reporte.

La primera recomendación es promover el trabajo colaborativo, involucrando a diversos stakeholders y comunidades en la búsqueda de soluciones a los desafíos de la compañía en su relación con el entorno. Trabajar colaborativamente con otros actores es crucial para que la empresa se convierta en un líder que impulsa la minería sostenible en Chile y el mundo. Es fundamental que la participación en instancias colaborativas genere resultados tangibles, definiendo una visión compartida a largo plazo y una cartera de frutos tempranos que legitimen el proceso de colaboración. Asimismo, es

necesario alinear las iniciativas, metas y resultados de las instancias colaborativas con los objetivos <de la compañía, reforzando su compromiso con dichas iniciativas.

El segundo aspecto transversal es compartir la información y experiencia desarrollada por Anglo American en sus procesos de monitoreo y levantamientos de información para sus EIA con universidades, el mundo académico, el ecosistema de innovación, la industria en general y el sector público. Compartir esta información puede contribuir a acelerar procesos de innovación y desarrollo de soluciones, identificando iniciativas exitosas y otras que no, así como proporcionar datos relevantes sobre variables críticas para la seguridad hídrica y la sostenibilidad en general.

El tercer aspecto transversal es que la compañía adopte una actitud proactiva en la búsqueda de soluciones a desafíos en temas de seguridad hídrica y sostenibilidad. Los desafíos identificados son a menudo compartidos por otras compañías en otros países. Promover procesos de vigilancia tecnológica, innovación abierta, concursos de ideas, hackatones y similares, permitiría a la compañía asumir un rol distintivo en la sostenibilidad y seguridad hídrica de los territorios donde opera. Involucrar a las comunidades y otros stakeholders puede mejorar la relación con los actores de dichos territorios, al convocarlos a ser parte de las soluciones.

Considerando estos tres elementos, el Consejo ofrece opiniones y recomendaciones sobre temas críticos identificados durante su trabajo:

Políticas, estándares y metas de la compañía en uso y gestión del agua y glaciares:

El Consejo considera apropiadas las políticas y estándares implementados por Anglo American para abordar los desafíos de la gestión hídrica y el efecto de sus operaciones sobre la seguridad hídrica de los territorios donde opera. Destaca la importancia de contar con buenos mecanismos de reportabilidad que permitan identificar avances y brechas, así como compararse con otras empresas mineras para identificar benchmarks en la industria, de quienes aprender o áreas en las que la compañía puede mostrar liderazgo para impulsar mejoras en el resto de la industria. El Consejo considera que Anglo American se ha establecido metas desafiantes y sugiere continuar avanzando en la búsqueda de fuentes de agua alternativas y soluciones que permitan reducir el consumo de agua fresca.

Búsqueda de nuevas fuentes de agua:

El Consejo valora la opción de utilizar agua desalada para la operación de Los Bronces, así como otros esfuerzos en la materia que han permitido intercambiar agua fresca de Anglo American por aguas residuales o no aptas para el consumo humano, como el acuerdo realizado con Aguas Andinas. Sugiere poner atención a los potenciales impactos ambientales asociados a la desalación y al transporte del agua. El Consejo propone que la empresa avance en sus ambiciosas metas en relación con el uso de aguas residuales, industriales y no tratadas. El uso creciente de estas aguas contribuiría a integrar en forma más sostenible la actividad minera en torno a centros urbanos y productivos desde una lógica de circularidad, ya no compitiendo por fuentes de agua o creando nuevas cuyos impactos ambientales serán crecientemente controversiales, sino que utilizando agua ya utilizada que representa un pasivo para otras industrias.

Acceso a información y transparencia:

El Consejo valora la información y conocimiento que ha desarrollado la compañía en la gestión de recursos hídricos y respecto a glaciares. Propone poner a disposición de stakeholders y público en general, una plataforma de acceso abierto con información de sus operaciones, para que la comunidad pueda ver datos actualizados del monitoreo de variables relevantes. Sugiere:

- Presentar la información por capas de menor a mayor complejidad, dirigida a públicos diversos.
- Simplificar y estandarizar la información y el lenguaje utilizado, para facilitar su comprensión, acompañándolo de apoyos educativos. En este sentido, el Consejo recomienda enmarcar esta tarea en los estándares y principios FAIR (Findability, Accessibility, Interoperability, and Reuse of digital assets).
- Asegurar que la información publicada pase por controles de calidad para evitar errores o malos entendidos, con la colaboración de equipos de la empresa, representantes de la sociedad civil, academia y comunidades. Es importante que siempre que sea posible, la información cuente con alguna forma de validación por terceros neutrales.
- Avanzar por etapas, permitiendo acceso a versiones beta de la plataforma.
- Involucrar en el diseño a comunidades y stakeholders clave. De esta forma la plataforma se podrá construir adecuándose a los intereses, capacidades y necesidades de sus potenciales usuarios.

En opinión del Consejo, a través de esta iniciativa la compañía tiene la oportunidad de posicionar un liderazgo en la industria, no solo en cuanto a transparencia y la implementación de la contraloría ambiental por parte del regulador y los stakeholders relevantes sino también en temas como la eficiencia en el uso del agua o en la reducción en el consumo de agua fresca, y que por tanto podría impulsar a otras compañías mineras a hacer un sistema de reporte similar.

Seguridad hídrica de los territorios donde opera Anglo American en Chile:

El Consejo considera que los esfuerzos y avances de Anglo American en eficiencia hídrica y reemplazo de fuentes de agua fresca por otras fuentes y por agua desalada son importantes para la seguridad hídrica de la región Metropolitana, al disminuir la presión que ejercen sus operaciones sobre las fuentes de agua fresca, liberan estos recursos para priorizar el consumo humano. Los avances en eficiencia en el uso del agua, búsqueda de fuentes alternativas, uso de agua desalada, intercambio de agua fresca por aguas residuales y en la gestión de aguas contactadas y no contactadas van en la dirección correcta y todavía tienen espacios para seguir avanzando. El Consejo valora el compromiso de diseñar su proyecto alejándose de glaciares y utilizando tecnologías de explotación que evitan el impacto sobre estos y destaca que la compañía ha levantado mucha información y generado conocimiento al respecto.

El Consejo recomienda a la compañía asumir un rol activo en promover soluciones colaborativas para enfrentar un problema compartido por todos los habitantes de la región metropolitana y por las empresas que operan en ella.

- Compartiendo información y conocimiento que la compañía ha generado en el estudio y monitoreo de Glaciares, en la gestión del agua, especialmente en aspectos como la eficiencia hídrica, monitoreo y gestión de aguas contactadas y no contactadas, y uso de fuentes alternativas de agua.

- Promoviendo la búsqueda de soluciones innovadoras a desafíos a través de vigilancia tecnológica, procesos de innovación abierta, hackatones y similares que movilicen al ecosistema de emprendimiento en soluciones basadas en conocimiento y tecnología.
- Promoviendo instancias colaborativas para la búsqueda de fuentes alternativas de agua y otras soluciones similares basadas en lógica de economía circular.
- Involucrando a las comunidades y stakeholders en los procesos de búsqueda de soluciones .
- Dimensionando el aporte real de los glaciares a la seguridad hídrica de la Región Metropolitana, identificando el periodo y cantidad en que los glaciares aportan más agua a la cuenca del Río Maipo, permitiendo pensar en medidas de mitigación o compensación a través de una mirada multisectorial.

7 ANEXOS

7.1 SOLICITUDES DE INFORMACIÓN ADICIONAL DEL FORO

7.1.1 Agua

7.1.1.1 Estándares, Políticas y Metas

1. ¿Cuáles son las normas y marco legal aplicable a la gestión hídrica para las operaciones de Anglo American? ¿Quién y cómo monitorea su cumplimiento? ¿Cuáles han sido sus resultados?
 - *Respecto a las normativas, Anglo American tiene una política de agua, que declara la posición de la compañía sobre los riesgos hídricos y los requisitos regulatorios del Grupo, describe sus expectativas de desempeño, su aplicabilidad y gobernanza. Tiene también un estándar de agua (Water Management Standard), que define los requerimientos para la gestión del agua durante todo el ciclo de vida de un proyecto minero. Tanto la política como el estándar consideran las mejores prácticas de la industria (Declaración de posición respecto a Water stewardship, Water Accounting Framework for the Minerals Industry, Minerals Council of Australia, 2014) y lineamientos del International Council of Mining and Metals (ICMM) (A Practical Guide to Consistent Water Reporting, ICMM, 2017) y el Global Industry Standard on Tailings Management (GISTM). Los estándares que utiliza Anglo American son de alta exigencias y están pensados para mantener a las operaciones funcionando con niveles de excelencia en la gestión del agua. Tiene también guías de gestión del agua, de reportabilidad y de monitoreo de calidad de agua. Los responsables de implementar estos estándares son los sitios mineros a nivel local, los que son verificados por el equipo técnico de Anglo American a nivel del Grupo. Estas normativas implican que cada operación tenga un plan de gestión de agua y los responsables de esos planes son los gerentes de cada operación. Anglo American cuenta con una plataforma de uso interna en la que se encuentran los resultados de los diversos monitoreos que se realizan en cada operación, con lo cual el grupo puede verificar el cumplimiento de los estándares y guías por cada operación.*
 - *Los resultados que son parte de los monitoreos ambientales comprometidos en las RCAs y sus modificaciones se reportan a la SMA y están disponibles en la página web de la SMA⁴⁸.*
 - *Respecto al marco legal, en relación con los derechos de aprovechamiento de aguas que se utilizan para las operaciones de Anglo American, el marco normativo aplicable a su uso, gestión y administración se conforma por el Código de Aguas, Decreto Supremo N° 203/2013, que contiene las normas para exploración y explotación de aguas subterráneas, Manual de Normas y Procedimientos para la Administración de Recursos Hídricos - 2008 (Res. Exenta N° 3504 de 17 de diciembre de 2008) y Resoluciones y Circulares de la DGA. Asimismo, desde el punto de vista de los componentes ambientales y de seguridad minera asociados al recurso hídrico, las*

⁴⁸ Disponible en el sitio web de la SMA: [SNIFA - Sistema Nacional de Información de Fiscalización Ambiental](#)

normas aplicables son la Ley N° 19.300 bases del Medio Ambiente y sus reglamentos, Ley N° 21.455 Ley Marco de Cambio Climático, Reglamento de Seguridad Minera DS 132, entre otras.

- *Anglo American lleva un seguimiento continuo a nuevas iniciativas legales y reglamentarias, participa en mesas de discusión y se actualiza de los distintos cambios normativos. Asimismo, posee un sistema de gestión de compromisos y obligaciones asociadas al uso de sus recursos hídricos conforme a los permisos vigentes. Por otro lado, Anglo American tiene una aproximación transparente y oportuna con los entes fiscalizadores: Dirección General de Aguas y Superintendencia de Medio Ambiente.*

2. ¿Cuáles son los parámetros de calidad del agua que se monitorean? ¿Con qué frecuencia se realiza el monitoreo? ¿En qué puntos se hace?

- *Los parámetros de calidad de agua que se monitorean son específicos para cada sitio. Se monitorea la calidad de agua, ya sea superficial o subterránea, de acuerdo a los requerimientos de cada sitio, que dependen de la naturaleza de las instalaciones mineras y el entorno. Estos parámetros están definidos en conjunto con la autoridad a través de los procesos de evaluación ambiental y por lo general, la compañía hace monitoreos más completos que lo que exige la autoridad. Asu vez, estos parámetros están especificados en la guía de monitoreo de calidad de agua de la compañía.*
 - i. *Los Bronces tiene una red de monitoreo de calidad de agua superficial, subterránea, operacional y potable de casi 500 puntos. Dependiendo sus fines (reportabilidad o seguimiento operacional) los planes de monitoreo están compuestos por: parámetros físicos-químicos de terreno, parámetros microbiológicos, parámetros de laboratorio de análisis químico (elemental, compuestos y balance iónico) y parámetros orgánicos. Las mediciones se hacen de manera semanal, quincenal, mensual trimestral y/o semestral, dependiendo del compromiso y necesidades operacionales. Cuando se trata de mediciones reportables, éstas van dirigidas a los servicios competentes (SMA-DGA-Sernageomin, SSIS, Conaf, CDE) o a grupos de interés (comunidades).*
 - ii. *El Soldado posee una red de monitoreo de calidad y cantidad de agua superficial, subterránea, operacional y potable, en un total de 119 puntos de muestreo con aproximadamente 600 análisis al año, asociados principalmente a la NCh 409 y NCh 1333, con frecuencias y reportabilidad definidas en el plan de seguimiento ambiental de calidad del agua. Un 70% de los monitoreos corresponden a requerimientos normativos y un 30% está relacionado con adquisición de data para proyectos y prácticas de control operacional.*
 - iii. *Chagres tiene una red de monitoreo de calidad y cantidad de agua superficial, subterránea, operacional y potable con total de 29 puntos de monitoreo, 15 superficiales, 12 subterráneas (2 potables) y 2 residuales y las*

mediciones se hacen de manera semanal, quincenal, mensual o semestral. El plan de monitoreo está compuesto por parámetros físicos-químicos de terreno, parámetros microbiológicos, parámetros de laboratorio de análisis químico y parámetros orgánicos.

- Los puntos en que se monitorean se grafican en las siguientes imágenes:

Imagen 1 Monitoreo Calidad de Agua Los Bronces

Imagen 2 Monitoreo Calidad de Agua Las Tórtolas

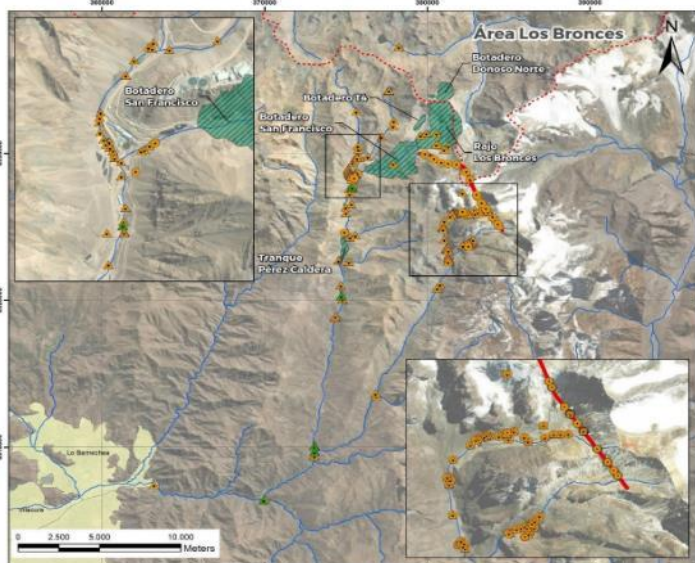
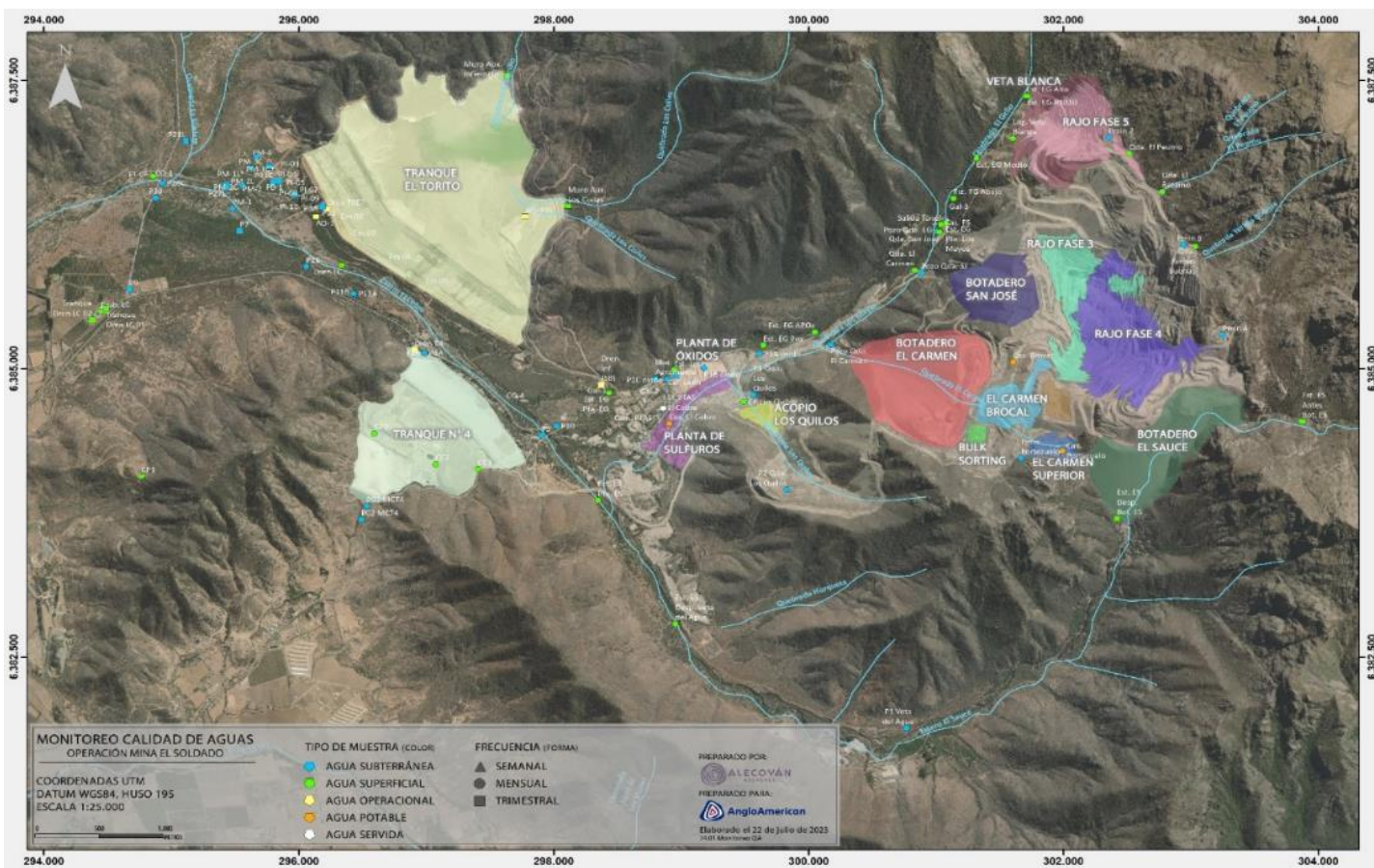


Imagen 3 Monitoreo Calidad de Aguas El Soldado



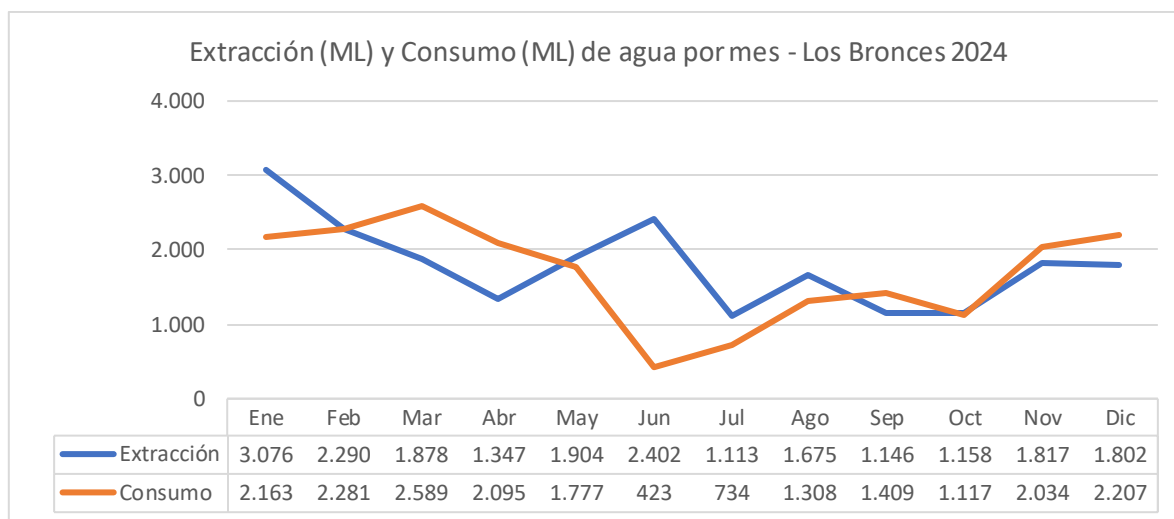
3. ¿Cuáles son los estándares utilizados para la gestión del agua? ¿Qué abordan estos estándares? ¿Qué indicadores miden? ¿Cuáles son los resultados de las operaciones de Anglo American respecto a estos estándares?

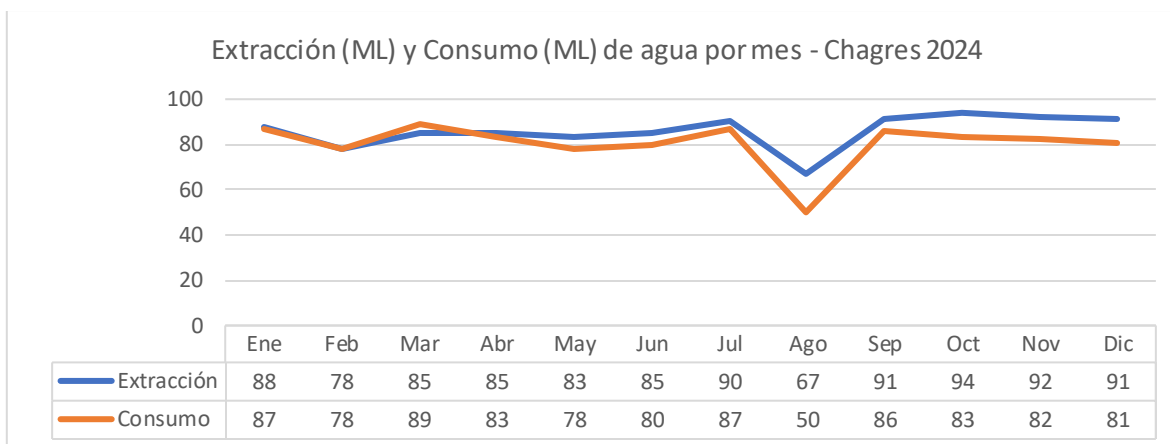
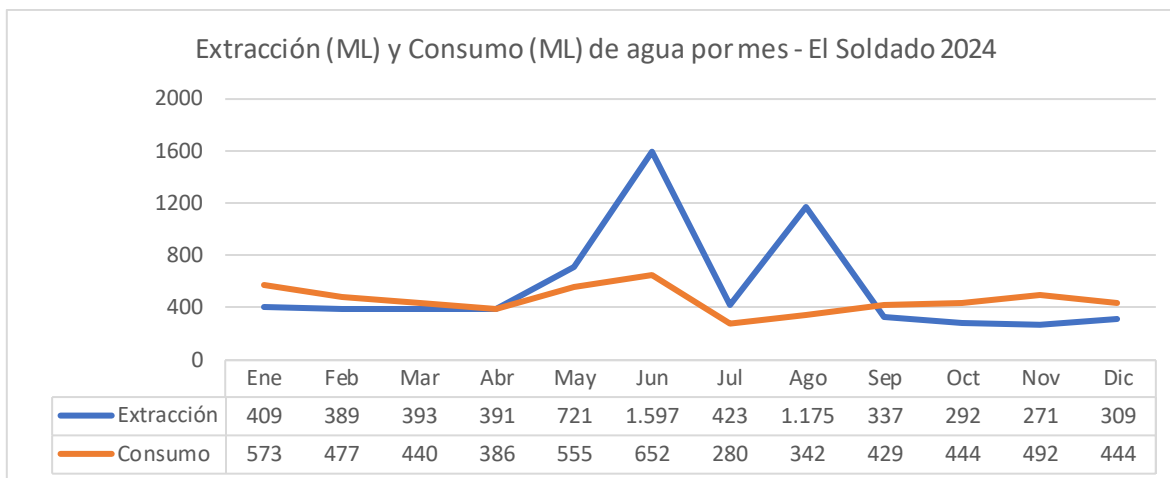
- *Los estándares se señalan en la respuesta a la solicitud 1. La aplicación de los estándares se verifica mediante autoevaluaciones en las cuales cada operación va punto por punto verificando el nivel de cumplimiento, cuáles el nivel de desviación y planes de acción. Cuando se detecta un no cumplimiento, se debe elaborar un plan para llegar al cumplimiento del estándar en función del riesgo. Esto se hace para todos los estándares en todas las disciplinas de las operaciones, no solo para la gestión del agua. Las autoevaluaciones son revisadas por los responsables de cada disciplina y además de eso se hacen auditorías.*

7.1.1.2 Eficiencia Hídrica

4. Señalar el caudal extraído y agua utilizada (consumo) por mes para cada operación.

- *A continuación, se presenta la información de las extracciones y consumo de agua por mes para cada operación. Es importante señalar que las cifras de extracción de agua incluyen agua fresca y no fresca y que tanto las cifras de extracciones como de consumo están en mega litros (ML)*





7.1.1.3 Aguas del Minero

5. Se solicita entregar información específicamente sobre las Aguas del Minero, ¿Cuál es el volumen por operación? ¿Cómo se gestiona? ¿Bajo qué estándares? ¿Cómo, a quién y con qué periodicidad se reporta?

- Las aguas del minero se gestionan bajo los estándares de Anglo American para la gestión de aguas (Water Management Standard), que incorpora los mejores estándares de la industria (Water Accounting Framework for the Minerals Industry, Minerals Council of Australia, 2014 y A practical Guide to Consistent Water Reporting, ICMM, 2017).
- El volumen es variable y depende de la hidrología y de las necesidades operacionales de drenaje.
- En el sitio web del Consejo Minero, en la plataforma de aguas⁴⁹ se puede acceder a información de las extracciones de agua por año, región y faena, incluyendo Los

⁴⁹ <https://consejominero.cl/plataformas-digitales/agua/>

Bronces, El Soldado y Chagres. Esta plataforma distingue la cantidad de agua extraída por fuente, incluyendo las aguas del minero.

- *Se está en proceso de reportar esta información en forma periódica a la DGA por el sistema de Monitoreo de Extracciones Efectivas (MEE) siguiendo las nuevas disposiciones del Código del Agua, disponible en el sitio web de la DGA del MEE ([DGA MOP](#)).*
- *Para profundizar en lo anterior se dejan a disposición del Foro dos documentos que han sido entregados a la DGA. Es importante señalar que estos documentos se encuentran en proceso de revisión por parte del DGA:*
 - i. ***Evaluación Hidrogeológica para el Cumplimiento del Artículo 56 bis del Código de Aguas - Aguas del Minero***
El documento presenta el Estudio Hidrogeológico que establece el origen y marco conceptual (modelo conceptual) del funcionamiento del sector hidrogeológico de aprovechamiento común donde se hallan las aguas y la influencia que pueda tener a sectores adyacentes
 - ii. ***Aguas del Minero. Sistema de Reporte para Cumplimiento Resolución DGA***
El reporte propone una solución basada en un sistema de medición por áreas independientes para las aguas del minero al interior de la faena, el cual se sustenta en el sistema de medición por otros medios establecida en la resolución DGA N° 2682.

7.1.1.4 Proyecciones Futuras

6. Se solicita informar sobre las proyecciones a futuro en relación con el agua de las operaciones de Anglo American:

- **¿Qué proyecciones tienen sobre la seguridad hídrica en las cuencas en que están las operaciones de Anglo American? ¿Qué factores se prevé que puedan afectar la seguridad hídrica? ¿Qué variaciones en la demanda asociadas a cambios demográficos y productivos se esperan en los territorios donde están las operaciones de Anglo American?**
 - *Anglo American ha trabajado con el Centro de Cambio Global de la UC para tener proyecciones climáticas de las áreas operacionales y sus entornos, actualizadas a los escenarios establecidos en el 6° informe del IPCC y también sobre la seguridad hídrica de las cuencas donde opera la compañía. En términos generales estos estudios establecen:*
 1. *La tendencia es a una disminución de las precipitaciones, aumento de eventos extremos de precipitación líquida en altura, aumento de las temperaturas y cambios en los patrones de dirección y velocidad de los vientos.*
 2. *Respecto a los glaciares, los escenarios proyectados muestran una condición de aceleramiento en el retroceso de los glaciares blancos, explicado por el aumento de la temperatura y el movimiento ascendente constante de la isoterma 0°C.*

3. *Respecto a las proyecciones sobre seguridad hídrica, uno de los estudios analiza las condiciones en las áreas de influencia del componente medio humano de las operaciones. Su principal conclusión es la dificultad de acceso al recurso por parte de las comunidades aledañas a Las Tórtolas, El Soldado y Chagres. El principal factor que afecta la seguridad hídrica de las comunidades es la disminución de las precipitaciones, los eventos de precipitación extrema que favorecen la escorrentía y afectan la recarga de las napas subterráneas y el aumento de la temperatura, que acelera el derretimiento de nieve en primavera.*
 - *Por estas razones que Anglo American decidió abastecer la operación de Los Bronces con agua desalada, para dejar de usar agua fresca en el proceso, y disminuir su consumo lo máximo posible en sus otras operaciones, de manera de no competir por los recursos hídricos escasos y que se proyectan más escasos a futuro.*
 - **¿Cuál es el volumen de uso de agua proyectado por operación? ¿De qué fuentes provendrá ese volumen y en qué proporción?**
 - *Las proyecciones futuras se reportan en los Estudios de Impacto Ambiental (EIA), las Declaraciones de Impacto Ambiental (DIA) y en cualquier modificación a las Resoluciones de Calificación Ambiental (RCA) vigentes. Por ejemplo, la DIA de Pérez Caldera, ingresada en enero del 2024, tiene un balance de las proyecciones futuras.⁵⁰*

7.1.1.5 Fuentes alternativas de agua

7. Respecto al uso de agua desalada, se solicita:

- **Entregar más detalles del proyecto para incorporar agua desalada a la operación, la empresa ejecutora y sus plazos.**
 - *Anglo American ha suscrito un acuerdo con un tercero (Aguas Pacífico) para suministrar 500 l/s de agua de mar desalada convirtiéndose así en un cliente ancla de la iniciativa multicliente, lo que permitirá el desarrollo de este proyecto, que también permitirá disponibilizar de agua a comunidades vecinas.*
 - *No existen en el mercado de la zona central otras ofertas de agua desalada, por lo que nuestra opción es la única y compite con otras alternativas de suministros de agua externa disponible (agua tratada). Sin desmedro de lo anterior, antes de la contratación, Anglo American realizó un proceso de Due Diligence.*
 - *La operación y distribución de agua desalada es responsabilidad de un tercero y AA como cliente no tiene injerencia en su operación.*

⁵⁰ Disponible en el sitio web del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) del Servicio de Evaluación Ambiental (SEA): [Ficha del Proyecto: Proyecto Modificación instalaciones de Los Bronces: Remoción Tranque Pérez Caldera y adaptación del Recurso Hídrico](#), Anexo 21.

- *Para controlar los posibles impactos ambientales, el dueño del servicio tiene planes de contingencia establecidos y comprometidos con la Autoridad en su resolución de calificación ambiental. Durante la operación existirán sistemas de monitoreo instantáneo que le permitirán a la operación de la planta medidas correctivas.*
 - *Se estima que la planta empiece a realizar sus pruebas de sistema a partir del Q1 de 2026 para comenzar su operación a partir de Q2 de 2026.*
 - *Esta será una operación de largo plazo. El contrato con AA es por 20 años prolongable por otros 10 años, lo que no quita que expirado esos plazos la empresa pueda acordar nuevos contratos de suministro y continuar su operación más allá.*
 - *El contrato aborda dos fases, una primera por el suministro de 500 lps a partir de 2026. Una segunda fase por 500 lps adicionales completando 1000 lps, que se comprometerán si la empresa proveedora logra el permiso y materializa la ampliación de su planta de 1000 lps a 2000 lps.*
 - *El agua llegará a Las Tórtolas a través de una tubería (~78kms) proveniente de una estación de bombeo en el sector San Isidro, Quillota, V Región, actualmente en construcción. Desde Las Tórtolas a Los Bronces se moverá a través del sistema de distribución de agua existente.*
 - *La tubería que suministra agua desalada a Las Tórtolas es una combinación de 68,7 kms tuberías de acero (28" a 36") enterrada, de 3,3 kms de tubería de acero (30") semi enterrada y 6 kms de tubería HDPE (1200 mm) al interior de un túnel de igual longitud.*
 - *De los 500 lps que recibirá AA, la compañía aportará a comunidades aledañas a su operación en Las Tórtolas con la disponibilización de 25 lps, para ello, se están realizando mensualmente mesas de trabajo con 6 localidades para establecer la gobernanza de distribución del aporte, la que esperamos esté definida para el inicio de la operación del suministro de agua desalada.*
 - *El proyecto fue presentado en los Congresos ACADES 2024 y Water Congress 2024, se dejará a disposición del Foro la presentación realizada en dichos Congresos.*
- **¿Cuál es el proceso por el cual se concretará la entrega de 25 l/s comprometidos a las comunidades?**
 - *Anglo American se encuentra desarrollando un proceso participativo, con los 6 Servicios Sanitarios Rurales (SSR) que serán beneficiados, para definir en conjunto las estrategias de alianzas publico privadas para el financiamiento de las obras, los criterios de distribución del agua entre los diversos SSR y la gobernanza colaborativa que gestionará la administración del aporte.*
 - *El proceso incluirá la construcción colaborativa de una Hoja de Ruta de proyecto, el desarrollo de la ingeniería de detalle, la conformación de una cooperativa de agua entre los SSR y la gestión de alianzas con el Estado para conectar las redes de distribución de cada servicio con el punto de entrega comprometido por AA.*

7.1.1.6 Gestión Ambiental Hídrica (Calidad del agua)

8. ¿Existe una línea base de calidad de agua en las cuencas y cauces de agua donde Anglo American tiene sus operaciones? En caso de que exista, ¿cómo y cuánto han afectado las operaciones de la compañía a la calidad del agua?

- *No existe una línea base. Operaciones como Los Bronces y El Soldado tienen más de 100 años. Se recolecta información ambiental a partir del desarrollo del sistema de evaluación ambiental en Chile, y los proyectos empezaron a ingresar sus fases de operación, pero son líneas base que se levantaron con las minas ya operando.*
- *Recientemente se publicó en el Journal of Hydrology un estudio de reconstrucción de línea base geoquímica pre-minería para Los Bronces realizado por Profesor Bernhard Dold de Luleå University of Technology, Sweden y otros co-autores. El estudio se realizó en forma independiente, utiliza correlaciones con la cuenca de Yerba Loca y se adjunta una copia para el Foro. El estudio concluye que la subcuenca de San Francisco presentaba drenaje ácido en forma natural, con un comportamiento y calidades similares a los de Yerba Loca pero con una concentración mayor de cobre, unas 3-4 veces. O sea, las condiciones naturales de línea base de calidad de agua de la subcuenca de San Francisco eran peores a las actuales. Estos hallazgos ofrecen herramientas sólidas tanto para reguladores como para la industria minera para desarrollar estrategias de cierre de minas ecológicamente significativas.*

9. ¿Cuál es el impacto de las descargas e infiltraciones sobre la calidad del agua en las cuencas donde se ubican las operaciones de Anglo American?

- *Los impactos de las infiltraciones sobre la calidad del agua se monitorean con la red de monitoreo que se describe en la respuesta a la solicitud de información 2 y se reportan a la SMA utilizando la plataforma SNIFA, y la oficina de partes para la entrega de reportes.*
- *Anglo American actualmente se encuentra en medio de un proceso sancionatorio. Como parte de estos procesos se han elaborado informes de efecto disponibles en el sitio de la SMA⁵¹.*

10. ¿Existe un vínculo o relación entre la cantidad y la calidad del agua? Es decir, si disminuye la cantidad de agua por sequía, cambio climático u otras razones, ¿varía la calidad del agua?

- *Si, en sequía empeora la calidad del agua. Un estudio elaborado por el Advanced Mining Technology Center (AMTC)⁵² de la Universidad de Chile, realizado en Yerba Loca, señala que el cambio climático al aumentar las temperaturas y reducir las precipitaciones, provoca mayor derretimiento de glaciares y menos escorrentía en la cuenca alta del río Mapocho, esto expone más rocas mineralizadas, generando*

⁵¹ Disponible en el sitio web de la SMA: [SNIFA - Sistema Nacional de Información de Fiscalización Ambiental](#)

⁵² Hidrología y Química de Aguas en la Cuenca Alta del Río Mapocho, AMTC, disponible en: <https://capes.cl/wp-content/uploads/2021/12/CAP-1-1.pdf>

Drenaje Ácido de Roca (ARD) de forma natural y Drenaje Ácido de Mina (AMD) cuando se suma la actividad minera, lo que resultaría en un empeoramiento de la calidad del agua, especialmente en años secos.

11. Respecto a las iniciativas de monitoreo participativo se solicita detallar: ¿Dónde se realizan? ¿Quiénes participan? ¿Con qué frecuencia se realizan? ¿Cómo capacitan o apoyan a los participantes para que puedan cumplir con su labor adecuadamente? ¿Qué resultados han obtenido?

- La instancia de monitoreo participativo es una iniciativa promovida por Anglo American desde hace más de 10 años. En ella participan líderes de los Servicios Sanitarios Rurales (SSR) y laboratorios certificados, con el objetivo de evaluar y asegurar la calidad del agua de los pozos. Este proceso busca descartar, entre otras cosas, la contaminación de las napas subterráneas debido a la presencia del Tranque de Relave Las Tórtolas. En esencia, esta instancia se constituye como un espacio de fiscalización comunitaria. Los monitoreos participativos, que son voluntarios, se realizan dos veces al año, en diciembre y julio. Estos monitoreos abarcan 13 SSR de la Comuna de Colina y 3 SSR de Tilti. En Tilti, por Resolución de Calificación Ambiental (RCA), se realiza un monitoreo mensual de la calidad del agua en los SSR de Santa Matilde y Huertos Familiares. Aunque muchos de los SSR de Colina no están cercanos al Tranque de Relave Las Tórtolas y, por ende, no podrían verse afectados directamente por este, la información recopilada sobre la calidad del agua les permite a los SSR garantizar la calidad del agua potable que entregan a la comunidad. Además, esta información les apoya en el cumplimiento de la ley, ya que están obligados a realizar análisis periódicos de la calidad del agua, un costo que a menudo es significativo para estos SSR debido a su precariedad y vulnerabilidad económica.*
- En El Soldado los monitoreos participativos se realizan desde hace 4 años en el área de interés del SSR Los Caleos, definidos por el Compromiso Voluntario 12 de la RCA 02/2020 Cotret. Son 4 puntos en que se realiza el monitoreo participativo: pre tratamiento, post tratamiento, 1ª casa y última casa del sistema (ex APR). En el monitoreo participan representantes sociales de Los Caleos, Collahue, y Macal Rural, área en que opera el SSR Los Caleos. Participan además dirigentes de dicho APR. La toma de muestras se realiza en forma trimestral, así como también la sesión de análisis de los resultados de esas sesiones de monitoreo. En cada sesión se explica en detalle en qué consiste la muestra participativa y una vez al año se realiza una sesión ampliada para compartir los resultados, actividad en la que se pide apoyo en difusión a los propios dirigentes. El nivel de participación ha sido irregular en el tiempo. Los resultados de los monitoreos en términos de calidad de agua han sido positivos, puesto que se han mantenido dentro de los parámetros de la NCh 4099 de Calidad del Agua. Los resultados en participación han sido irregulares, en opinión de la compañía se ha ido perdiendo el interés dado que los resultados de laboratorio han mostrado consistentemente que la calidad del agua se encuentra bien controlada.*

- *En Chagres no se realizan actividades de monitoreo participativo en temas hídricos. Sí se ha entregado información sobre gestión y consumo de agua al Comité de Seguimiento Ambiental.*

7.1.1.7 Soluciones colaborativas

12. ¿Es posible contar con una o más medidas que permitan distinguir las distintas iniciativas colaborativas de la compañía según su magnitud y foco? Por ejemplo, ¿Es posible contar con información de a cuántas personas beneficia o cuáles son los volúmenes de agua y el monto de recursos involucrados?

- *A continuación, se presenta una síntesis de las principales iniciativas colaborativas en las que participa la compañía y una tabla resumen la información solicitada.*
 - Programa Agua Rural:** Busca apoyar la gestión operativa de los comités de SSR, de esta forma aumentar la disponibilidad hídrica y mejorar la calidad del servicio en la comunidad desde la infraestructura existente, sus operadores y equipos técnicos.*
 - Fondo de Agua Santiago – Maipo:** iniciativa fundada con The Nature Conservancy (TNC), el GORE metropolitano y diversos actores privados y de la sociedad civil. Su primer proyecto es una plataforma de información hídrica donde todos los usuarios puedan acceder a información del agua de la cuenca, validada por todos.*
 - Pacto seguridad hídrica:** Su objetivo es aportar a la seguridad hídrica en Chile y hasta el momento se han celebrado encuentros colaborativos en donde se presentan las estrategias y acciones de cada empresa y se comparten lecciones aprendidas.*
 - Intercambio de agua fresca para consumo humano a cambio de aguas residuales:** Éste consiste en intercambio de derechos de agua de Anglo American en el río Maipo para que sean utilizados por Aguas Andinas para el abastecimiento de agua potable de la ciudad. Por su parte, Aguas Andinas retorna la misma agua regenerada en óptima calidad desde su biofactoría en la Farfana para ser utilizada en los procesos de Anglo American (agua industrial) solo en períodos de sequía, generando un aporte positivo de largo plazo Este proceso se realiza sin mediar un cobro de por medio y permite priorizar el agua del río Maipo para consumo humano.*
 - Grupo promotor Gobernanza de cuenca del Río Maipo,** que es un proyecto piloto para que los usuarios de la cuenca definan un sistema de gobernanza diseñado por todos los usuarios (sector ambiental, académico, privado y sociedad civil) de manera de consensuar una forma de gestionar el agua en la cuenca.*
 - Programa de Apoyo a la gestión del Recurso hídrico para riego y mejoramiento de sistemas productivos de la Agricultura Familiar Campesina Provincia de Los Andes:** Su objetivo es apoyar el acceso, seguridad, disponibilidad y gestión del recurso hídrico de agricultores de pequeña*

- agricultura de la provincia de Los Andes, por medio de alianza con INDAP, a través de proyectos de riego individual y asociativo.
- vii. **Programa de Apoyo a la Gestión del Recurso Hídrico para Riego y Mejoramiento de Infraestructura para la Pequeña Agricultura Familiar Campesina Provincia de Chacabuco:** Su objetivo es apoyar el acceso, seguridad, disponibilidad y gestión del recurso hídrico de agricultura familiar campesina de la Provincia de Chacabuco, por medio de alianza con INDAP, a través de proyectos de riego individual y asociativo.
- viii. **Acuerdo de Producción Limpia Territorial de Eficiencia Hídrica en Lo Barnechea:** Su objetivo es contribuir al desarrollo sostenible y uso responsable del agua en la comuna de Lo Barnechea, para enfrentar adecuadamente los desafíos del cambio climático. En específico, busca promover medidas de eficiencia hídrica para reducir el consumo de agua en la comuna, a través de la incorporación de tecnologías y cambios culturales bajo un enfoque innovador, y potenciar la educación y concientización de la comunidad para una nueva cultura de uso del agua en la comuna.
- ix. **Proyecto Hídrico Integrado Los Bronces, Fase 1.** Solución de seguridad hídrica de largo plazo que considera suministro de agua de mar desalinizada y un aporte de 25 L/s para apoyar el abastecimiento de las comunas de Colina y Tiltil a partir del año 2026.

Tabla 3 Resumen iniciativas colaborativas

	Año inicio	Año término	Recursos aportados por AA (acumulado)	Volumen de agua involucrado	Beneficiarios
Programa Agua Rural	2021	2025	\$7.000.000 USD	221 l/s ⁵³	134.629
Fondo de agua Santiago - Maipo	2020	Vigente	\$293.515 USD	24.360 m3	23.700
Pacto Seguridad Hídrica	2023	Vigente	No pecuniario	S/I	S/I
Intercambio de agua fresca para consumo humano por aguas residuales	2019	Vigente	N/A	43,2 Mm3 entre 2019 y 2023	Aprox 785,000 ⁵⁴
Grupo promotor Gobernanza de cuenca del Rio Maipo	2023	Vigente	No pecuniario	S/I	S/I
Programa Apoyo a la Gestión del Recurso Hídrico para Riego y Mejoramiento de Sistemas Productivos de la Agricultura Familiar Campesina Provincia Los Andes	2023	2025	\$450.000.000 CLP	272,44 ha	Directos 363, indirectos 954
Programa Apoyo a la Gestión del Recurso Hídrico para Riego y Mejoramiento de Infraestructura para la Agricultura Familiar Campesina Provincia Chacabuco	2023	2025	\$450.000.000 CLP	248,47 ha	Directos 127, indirectos 568
Plan Hídrico Integral Los Bronces Fase 1 (en construcción)	2026	-		25 L/s de agua de mar desalada potabilizable	SSR de Colina y Tiltil
Acuerdo de Producción Limpia Territorial de Eficiencia Hídrica en Lo Barnechea	2022	Vigente			

⁵³ Agua equivalente a dic 2024 respecto línea base S1-2021

⁵⁴ Valor estimado considerando 150 L/hab/día propuesto por la DOH

7.1.2 Glaciares

7.1.2.1 Minería y su impacto en Glaciares

1. ¿Cuáles son los métodos y tecnologías que se utilizan para evaluar los impactos sobre glaciares?

- *Para medir y monitorear los glaciares existen diversos métodos y tecnologías que permiten generar información fidedigna acerca de los glaciares, pero, por el contrario, en el mundo no existe una metodología única validada de evaluación de impactos de actividades antropogénicas sobre ello.*
- *En los últimos 10 años los únicos dos grandes proyectos que han evaluado potenciales impactos sobre glaciares son los de Andina y Los Bronces Integrado. Para ello Andina elaboró su propia metodología para evaluar sus impactos a través de Material Particulado Sedimentable (MPS) y Los Bronces elaboró su propia metodología para evaluar impactos por vibraciones y se basó en la metodología de Andina para evaluar sus impactos por MPS. Si bien estas metodologías han sido aceptadas para estos proyectos, reiteramos que no existe una metodología en el mundo validada por la autoridad.*
- *A continuación, se describen brevemente algunos de las mediciones y métodos que se realizan para estudiar glaciares:*
 - *Estaciones meteorológicas: Miden temperatura del aire, radiación, velocidad y dirección del viento, humedad relativa y presión atmosférica en la zona del glaciar.*
 - *Temperatura del hielo, utilizando sensores de temperatura en profundidad.*
 - *Control de velocidades usando estación total y balizas (estacas sobre el cuerpo glaciar para medir su desplazamiento).*
 - *Aforos, Estación fluviométrica, aforos con molinete y dilución salina.*
 - *Mediciones de espesor de los glaciares, utilizando sondajes, o información geofísica como lecturas de radar, gravimetría, sísmica de refracción y tomografía de resistividad eléctrica.*
 - *Medición de velocidades a través de la comparación de imágenes de alta resolución (feature tracking)*
 - *Mediciones de la reflectancia (albedo) del glaciar, utilizando imágenes satelitales, cámaras fotográficas y albedómetros puntuales.*
 - *Mediciones de la cobertura detrítica, a través de imágenes satelitales y fotografías aéreas (LiDAR / UAV)*
 - *Testigos de hielo, por sondajes y estratigrafía del glaciar.*
 - *Variaciones geométricas, con imágenes satelitales y fotografías aéreas (LiDAR / UAV)*
 - *Estabilidad mecánica, midiendo la condición del agua, presión de poros normal y saturado.*
 - *Mediciones del aporte hídrico, a través de métodos como el balance de masa geodésico anual, balance energético, aforos y modelación hidroglaciológica.*

7.1.2.2 Monitoreo de glaciares

2. ¿Cuáles son las variables que se utilizan en el monitoreo de glaciares? ¿Con qué periodicidad se miden?

En el marco de los monitoreos⁵⁵ a realizar para Los Bronces Integrado (CAV-2, CAV-3 y monitoreo geometría), se medirán las siguientes variables:

- CAV-2: Monitoreo asociado a efectos por Vibraciones
 - ✓ Medición de niveles de vibraciones en geófonos a ser instalados, con periodicidad mensual (según condiciones climáticas para acceder a cordillera).
 - ✓ Comparación interanual de imágenes satelitales de alta resolución, ortofotos de alta resolución o información LIDAR, con periodicidad anual.

- CAV-3: Monitoreo asociado a efectos por Material Particulado Sedimentable
 - ✓ Monitoreo de Material Particulado Sedimentable a través de la instalación de colectores de polvo pasivos y análisis químico de las muestras obtenidas (Black Carbon), con periodicidad mensual (según condiciones climáticas para acceder a cordillera).
 - ✓ Seguimiento de los cambios interanuales mediante el análisis de vuelos LIDAR complementado con ortofotos de alta resolución, con periodicidad anual.
 - ✓ Seguimiento de la variación de volumen interanual a través de una comparación de Modelos de Elevación Digital (MED), con periodicidad anual.
 - ✓ Monitoreo de reflectancia (albedo) según análisis de imágenes satelitales (Landsat 8, Sentinel 2 u otra similar), con periodicidad anual.

- CAV-2: Monitoreo asociado a variaciones geométricas
 - ✓ Monitoreo de reflectancia (albedo) según análisis de imágenes satelitales (Landsat 8, Sentinel 2 u otra similar), con periodicidad anual.
 - ✓ Comparación interanual de imágenes satelitales de alta resolución, ortofotos de alta resolución o información LIDAR, con periodicidad anual.

⁵⁵ Considerando 11.2 y 11.3 de RCA N°20229900122/2022 (<https://firma.sea.gob.cl/publicaciones/a2/56/2155784408>) y Considerando 15.4.4. de la Resolución Exenta N°202399101873/2023, que resume las exigencias adicionales sobre el monitoreo de glaciares, incorporadas por el Comité de Ministros (https://recursos.sea.gob.cl/storage/documents/2023/11/08/182416_058_2156268657_Resuelve_lo_que_In_dica.pdf).

El reporte a la SMA de todas estas variables se realizará en forma anual, por lo que se espera que el primer reporte de monitoreo sea entregado durante el 2026.

3. ¿Cuál ha sido la evolución histórica de los glaciares y cuáles han sido las razones de su retroceso?

- *Salvo algunos casos muy puntuales, todas las mediciones indican que, a partir de la década del 50, los glaciares han ido retrocediendo, no sólo en Chile, sino en todo el mundo. Previo a los 50 no hay registros que permitan determinar la evolución de los glaciares.*
- *Las razones del retroceso de los glaciares son el calentamiento global (gases efecto invernadero, sequía, menor cantidad de nieve en invierno y aumento de las temperaturas), así como la actividad industrial (black carbon).*

4. ¿Cuáles son los umbrales de actuación de los planes de alerta temprana relacionados a la afectación de glaciares? ¿En qué consisten estos planes?

- *El plan de alerta temprana establece que, si los valores de depositación de MPS supera el 30% de lo establecido en la línea de base, se activará un plan de alerta temprana que consiste en realizar una modelación de calidad del aire para identificar la fuente de ese aumento. Los valores basales de MPS medidos, se encuentran en la respuesta 266 letra b) del Ítem XIII de la Adenda Complementaria⁵⁶, valores que se usan de referencia para la activación del PAT. Para controlar este PAT, la medición de MPS en glaciares descubiertos se realizará en forma mensual, siempre que las condiciones climáticas en alta cordillera permitan acceder a los colectores de polvo en cada glaciar. En general, reunir la información de tráfico, desplazamientos y actividades para realizar la modelación de calidad del aire, y correr el modelo toma entre 2 a 4 meses para contar con resultados. En base a los resultados de la modelación, se establecerán, si corresponde, medidas acordadas con la autoridad, en caso de que se determine que el Proyecto incide en forma distinta a lo evaluado ambientalmente en Los Bronces Integrado.*

7.1.2.3 Efectos de las operaciones de AA sobre aporte hídrico de glaciares a la RM

5. ¿Cuánto aportan los glaciares a las aguas subterráneas y superficiales de la cuenca?

- *La cuenca se alimenta básicamente de tres fuentes, las precipitaciones como la lluvia, cuya mayor contribución ocurre en otoño e invierno en la parte media baja de las cuencas; por el derretimiento de la nieve acumulada durante el invierno, cuyo mayor aporte ocurre durante los meses de primavera y verano; y por los glaciares, cuyo mayor aporte ocurre en los meses de verano y principios de otoño, cuando ya se ha derretido la nieve del invierno anterior y no ha comenzado todavía la época de lluvias.*
- *El aporte de cada glaciar varía según su tipo, tamaño y características: los glaciares blancos aportan más que los glaciares cubiertos y que los glaciares rocosos, al mismo tiempo, los glaciares más expuestos al sol aportan más que*

⁵⁶ https://seia.sea.gob.cl/archivos/2021/05/13/ITEM_XIII.zip

aquellos que reciben menos radiación. Son múltiples variables las que determinan el aporte de los glaciares y son específicas para cada glaciar, por tanto, para determinar cuánto aportan los glaciares a las aguas subterráneas y superficiales de la cuenca, se requiere un estudio por cada glaciar y de la microcuenca que los contiene, para establecer algún modelo de proporcionalidad del aporte a las aguas superficiales y subterráneas. Anglo American tiene estudios para algunos glaciares como Altar Sur y Paloma, que muestra la estimación de aporte de caudal a la cuenca, pero no es posible determinar cuánto aporta a aguas subterráneas, sin un estudio específico de hidrogeología, que implicaría realizar sondajes y otras intervenciones en la microcuenca a estudiar.

6. ¿Cuáles son las principales fuentes emisoras de Black Carbon en la Región Metropolitana?

- *En general, el Black Carbon proviene de la combustión de combustibles que contienen carbono. “El uso de leña, principalmente para calefacción o cocina, junto a la quema de otra biomasa (por ejemplo, incendios forestales), y sector transporte, especialmente basado en diésel, constituyen las principales fuentes de carbono negro en nuestro país (MMA, 2018; Valdebenito, 2017)”⁵⁷. Otras fuentes importantes son las centrales termoeléctricas.*
- *En la respuesta 22 de la Adenda Extraordinaria⁵⁸ del LBI hay información al respecto, en las cuales se aborda el smog en general (el cual puede contener Black Carbon), pero no identifica fuentes específicas que afecten al derretimiento glaciar, ya que no es posible establecer con certeza el origen del black carbon que se mide en cada glaciar.*

7. ¿Cómo, dónde y con qué frecuencia se monitorea el Black Carbon?

- *Todavía no se ha iniciado el monitoreo, éste iniciará el segundo semestre del año 2025, se asocia a los glaciares Rincón Alto, Paloma Oeste, Paloma Este, Altar Sur, Rinconada Oeste y Olivares Alfa, el monitoreo se realizará en forma mensual, siempre que las condiciones climáticas en alta cordillera lo permitan.*
- *El monitoreo de black carbon, se realiza analizando químicamente una muestra de MPS, lo cual se envía a laboratorios extranjeros para obtener la composición química.*

7.1.2.4 Temas adicionales

8. ¿Cómo, cuándo y a quién se reporta acerca del monitoreo de los glaciares?

- *Se reporta en forma anual a la SMA y a la DGA. Estos informes dan cuenta de los resultados de todas las variables estudiadas por Anglo American en el marco del monitoreo que realiza a los glaciares, incluye depositación de MPS, Black*

⁵⁷ Fuente: [https://www.cr2.cl/por-que-debemos-preocuparnos-del-carbono-negro-u-hollin/#:~:text=El%20carbono%20negro%20proviene%20de,le%C3%B1a%20\(entre%20otras%20biomasas\) .](https://www.cr2.cl/por-que-debemos-preocuparnos-del-carbono-negro-u-hollin/#:~:text=El%20carbono%20negro%20proviene%20de,le%C3%B1a%20(entre%20otras%20biomasas) .)

⁵⁸ https://seia.sea.gob.cl/archivos/2021/11/02/ADENDA_Extraordinaria.pdf

Carbon, vibraciones, cambios interanuales, etc. La forma y periodicidad en que se realizarán los monitoreos, se indica en la respuesta 2 de esta sección.

9. ¿Anglo American ha sido multado, sancionado o ha estado en procesos judiciales relacionados a la afectación de glaciares?

- *No hay multas ni procesos judiciales asociados a glaciares.*
- *Se realizaron reclamaciones a la RCA de LBI, pero no son procesos judiciales, sino que ya fueron resueltos en sede administrativa, donde la autoridad validó la información presentada en la tramitación ambiental, rechazando todas las reclamaciones asociado a los antecedentes técnicos presentados. Cabe señalar, que no todas son por glaciares, sin embargo, el principal cuestionamiento en términos de glaciares se asocia a la falta de normativa para evaluar los impactos, aun cuando la metodología presentada por AAS fue validada por la autoridad competente, incluidas la Subsecretaria de Medio Ambiente y la dirección General de Aguas.*

10. ¿Cuál es la normativa aplicable a glaciares? ¿Qué dice el Código de Aguas al respecto?

- *No hay normativa específica aplicable a glaciares, solo normativas indirectas⁵⁹. El Código de Aguas los trata como un elemento de protección, aparecen también en el reglamento del SEIA como un elemento de protección.*
- *Hay varios proyectos de ley asociados a glaciares, pero no se han aprobado.*

⁵⁹ <https://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/196556/Criterios-de-proteccion-jur%C3%ADdica-de-glaciares.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

7.2 BITÁCORA DE SOLICITUDES DE INFORMACIÓN

Como se describe en la sección 3.1 *Proceso de trabajo del Consejo*, el presente reporte es resultado de un trabajo iterativo en el que Anglo American presentó un conjunto de antecedentes sobre los temas priorizados al Consejo, el cual a su vez solicitó aclaraciones e información complementaria lo cual fue respondido por la empresa. Esto se repitió en forma iterativa hasta que el Consejo tuvo antecedentes suficientes para formarse una opinión informada y emitir sus opiniones y recomendaciones a la compañía.

Esta sección tiene por objetivo mostrar el trabajo de profundización en la información y a través del cual la compañía ha ido entregando información al Consejo como parte de su proceso de transparencia. Para lo anterior, se deja un registro de las solicitudes de información que hizo el Consejo y se hace también referencia a la sección del texto en que quedaron incorporadas las respuestas que entregó la compañía al respecto.

Es importante señalar que este registro no busca dar cuenta detallada de todos los intercambios de información, sino más bien ilustrar como se realizó este trabajo.

Capítulo 1. Gobernanza, Políticas, Estándares y Metas				
Página	Capítulo	Solicitud	Contexto de la información	Respuesta
p.5	2.3. Metas de gestión hídrica	<p><i>1. Proporcionar cifras exactas de metas de reducción de consumo de agua:</i></p> <p>a) El Soldado: desde cuántos L/s en 2015 a cuántos L/s al 2030.</p> <p>b) El Soldado: en cuántos L/s se encuentra actualmente y cuánto % de avance representa esto.</p> <p>c) Chagres: consumo de agua fresca en L/s en 2015 y meta para 2030.</p> <p>d) Chagres: consumo de agua fresca el 2022 en L/s y qué % de avance ello representa.</p>	<p>“Por su parte en El Soldado y Chagres la meta es reducir el consumo de agua fresca en un 50%, en línea con la meta global de la empresa. Para el caso de El Soldado desde XX L/s el 2015 a XX L/s al 2030, actualmente se encuentra en XX L/s, lo cual representa un avance del XX%. Chagres disminuirá su consumo de agua fresca desde 40 L/s?? al 2015 a 20 L/s?? al 2030, al año 2022 el consumo fue de XX L/s lo cual representa un avance del XX%.”</p>	<p>La meta global de la empresa es reducir el consumo de agua fresca en un 50%, lo que no implica necesariamente que cada Operación debe reducir ese mismo porcentaje. Para el caso de El Soldado la meta es un consumo de 90 l/s de agua fresca, como promedio anual, en sus procesos hasta 2028.</p> <p>El año 2023 el consumo de agua fresca fue de 68 l/s como promedio anual (2.143.660m3)</p>

Capítulo 2. Gestión Hídrica: Los principales desafíos				
Página	Capítulo	Solicitud	Contexto de la información	Respuesta
p.6	3.1. Mayor eficiencia en el uso de agua	<p>1. Proporcionar el % de aumento de eficiencia de uso de agua tras el Apilamiento Hídrico Deshidratado en el</p>	<p>“Un ejemplo de ello es el Apilamiento Hídrico Deshidratado en el Tranque de relave de El Soldado, que facilita el desagüe y acelera la</p>	<p>El HDS (Apilamiento Hídrico Deshidratado) corresponde a una prueba a escala industrial que se está realizando en el sector Tranque 4 de El Soldado. El HDS facilita el desagüe y acelera la</p>

		<p><i>Tranque de relave de El Soldado.</i></p> <p>2. Incorporar comparaciones con otras empresas en Chile y el mundo respecto a innovación y eficiencia.</p>	<p>consolidación de los relaves, generando un aumento de XX% en la eficiencia en el uso del agua. Esta y otras innovaciones han permitido alcanzar los más altos niveles de eficiencia en el uso de agua a nivel mundial (agregar comparaciones con otras empresas en Chile y el mundo?).”</p>	<p>consolidación de los relaves, generando un 82% de recuperación de agua.</p> <p>Actualmente no existen otras iniciativas a nivel mundial de la misma naturaleza que HDS. Las iniciativas o mejoras en desarrollo consisten en mejoras de eficiencia en los sistemas de depositación como relaves en pasta o deshidratados.</p>										
p.6	3.2. Uso de fuentes alternativas de agua	<p>1. Proporcionar la cantidad exacta de L/s de agua fresca que ha sido reemplazada por fuentes no aptas para consumo humano (como aguas residuales o industrial) en los últimos 5 años en:</p> <p>a) El Soldado.</p> <p>b) Los Bronces.</p> <p>c) Chagres.</p> <p>2. Cantidad exacta de L/s de agua fresca dejados de usar por la compañía tras estos reemplazos a fuentes alternativas.</p>	<p>“Especialmente las que no son aptas para el consumo humano, por ejemplo, aguas residuales, agua industrial. En esta línea en los últimos 5 años han reemplazado XXX l/s en la operación El Soldado, XXX l/s en Los Bronces y XXX l/s en Chagres, con lo cual han dejado de usar un total de XXX l/s”</p>	<p>El consumo de agua fresca máximo autorizado para los procesos de tratamiento de El Soldado, desde el año 2020, es de 90 l/s. Todo requerimiento de make up agua para proceso tratamiento mineral por sobre los 90 l/s significa suministro de no son aptas para el consumo humano de terceros, como aguas residuales, aguas enfriamiento, entre otras. En esta línea desde el año 2020 se han suministrado los siguientes flujos de agua industrial:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Año</th> <th>Flujo agua industrial (l/s)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2020</td> <td>27</td> </tr> <tr> <td>2021</td> <td>38</td> </tr> <tr> <td>2022</td> <td>47</td> </tr> <tr> <td>2023</td> <td>59</td> </tr> </tbody> </table>	Año	Flujo agua industrial (l/s)	2020	27	2021	38	2022	47	2023	59
Año	Flujo agua industrial (l/s)													
2020	27													
2021	38													
2022	47													
2023	59													
p.7	3.3. Gestión Ambiental Hídrica – Aguas de no contacto	<p><i>Sobre el plan de monitoreo de calidad del agua:</i></p> <p>1. ¿Qué mide la red de monitoreo? (presencia de metales pesados? Ácido? Otros?)</p> <p>2. ¿Cada cuánto realizan mediciones?</p> <p>3. ¿A quiénes reportan?</p> <p>4. ¿Cuáles han sido sus resultados en los últimos 5 años?</p>	<p>“Aguas de no contacto</p> <p>Anglo American tiene un plan de monitoreo de calidad del agua que busca prevenir potenciales impactos en los sistemas de agua superficial y subterránea de forma oportuna, diseñando y ejecutando acciones de control. Para ello cuenta con una red de monitoreo de aguas superficiales y subterráneas que cumplen con estándares y normas nacionales (uso de laboratorios ETFA y normas de calidad de agua) y compromisos ambientales específicos. Los Bronces tiene más de 450 puntos de monitoreo, El Soldado más de 120 y Chagres 18.”</p>	<p>El Soldado tiene una red de monitoreo de calidad de agua superficial, subterránea, operacional y potable de más de 120 puntos. En general, los planes de monitoreo están compuestos por:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Parámetros físicos ● Parámetros microbiológicos ● Parámetros metálicos y no metálicos ● Parámetros orgánicos 										

p.7	3.3. Gestión Ambiental Hídrica – Aguas de contacto	<p><i>Sobre la prevención y control de emergencias en aguas de contacto:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. <i>¿Cuántos incidentes han tenido?</i> 2. <i>¿Cuáles han sido sus consecuencias/impactos?</i> 3. <i>¿Qué han hecho para que no se repitan?</i> 	<p>Aguas de contacto</p> <p>“Prevención y Control de Emergencias. Los potenciales incidentes corresponden a derrames de pulpa y agua contactada por rotura o falla en los sistemas de transporte de agua de proceso. Para controlar esto se realizan evaluaciones de riesgo y controles en cada operación. También hay protocolo de comunicaciones y coordinación con todos los demás usuarios de agua en la cuenca, en caso de ocurrencia de incidente que involucre afectación de cursos de agua superficial.”</p>	<p>El Soldado tiene un sistema de monitoreo caudal y calidad de las aguas de contacto procedente de Mina UG, Rajo Veta Blanca y Pozo Morro. Además de sistemas de bombeo y cañerías para impulsar estas aguas al proceso de tratamiento mineral en Planta. No se han registrado incidentes con descargas de aguas de contacto a cursos de agua superficial o similares.</p>
-----	--	---	---	---

7.3 LISTADO DE ESTUDIOS RELACIONADOS A GLACIARES

nombre de la publicación	autor	tipo	fecha	observaciones
ANEXO GL-1 ESTUDIO DE GLACIARES LOS BRONCES. GLACIAR INFIERNILLO	Anglo American y GEOESTUDIOS	informe en contexto de EIA	25-05-2019	
ANEXO GL-2 LÍNEA DE BASE DE GLACIARES EIA DAND	Anglo American, ARCADIS y GEOTEST	informe en contexto de EIA	2017	
ANEXO GL-3 ESTUDIO DE GLACIARES LOS BRONCES. GLACIAR ALTAR SUR	Anglo American y GEOESTUDIOS	informe en contexto de EIA	27-03-2019	
ÍTEM VII PREDICCIÓN Y EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO O ACTIVIDAD ADENDA PROYECTO LOS BRONCES INTEGRADO	Anglo American y Jaime Illanes y Asociados	informe en contexto de EIA		Adenda, ver respuestas 511, 557, 572, 589, 596, 597, 618
ÍTEM VII PREDICCIÓN Y EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO O ACTIVIDAD ADENDA COMPLEMENTARIA PROYECTO LOS BRONCES INTEGRADO	Anglo American y Jaime Illanes y Asociados	informe en contexto de EIA		Adenda Complementaria, ver respuestas 160v, 167, 169, 170, 174, 175, 186, 233
ADENDA EXTRAORDINARIA RESPUESTAS AL INFORME CONSOLIDADO DE SOLICITUD DE ACLARACIONES, RECTIFICACIONES Y/O AMPLIACIONES COMPLEMENTARIO AL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO LOS BRONCES INTEGRADO	Anglo American y Jaime Illanes y Asociados	informe en contexto de EIA		Adenda Extraordinaria, ver respuestas 29, 35, 62, 63, 92, 143, 150, 152, 157, 158, 159
Antecedentes recursos de reclamación. Informe del Titular	Anglo American	informe en contexto de Reclamación	21-09-2022	Resumen en proceso de reclamación, ver páginas 44 a 83
La Importancia de los Glaciares de Escombros en los Sistemas Geomorfológico e Hidrológico de la Cordillera de Santiago. Fundamentos y Primeros Resultados	Alexander Brenning	Paper	01-07-2003	
Glaciares Chilenos. Reservas Estratégicas de Agua Dulce para la sociedad los ecosistemas y la economía	Roxana Bórquez, Sara Larraín, Rodrigo Polanco y Juan Carlos Urquidi	Informe	01-11-2006	Publicación de Chile Sustentable, con apoyo de la Fundación Ford y de la Fundación Heinrich Böll
Importancia y monitoreo de glaciares rocosos en los Andes Chilenos	Alexander Brenning, Xavier Bodin, Guillermo F. Azócar y Fernanda Rojas	Poster	22-11-2009	
Minería y glaciares rocosos: impactos ambientales, antecedentes políticos y legales, y perspectivas futuras	Alexander Brenning y Guillermo F. Azócar	Paper	04-01-2010	
Variación temporal de las precipitaciones y caudales en la cuenca del Maipo, y la potencial influencia glaciar en la producción de agua (1963-2006)	Roberto Pizarro, Cynthia Cabrera, Carolina Morales y Juan Flores	Paper	01-07-2011	
GLACIARES Y MINERÍA Continúa la Destrucción de los Glaciares	Chile Sustentable y Heinrich Böll Stiftung Cono Sur	Informe	07-02-2013	

El deslizamiento catastrófico del glaciar Aparejo: 35 años después	Felipe Ugalde, Gino Casassa, Cedomir Marangunic, Rodrigo Mujica y Cristian Peralta	Conference paper	01-10-2015	
Impactos de la minería sobre los glaciares en Chile	Chile Sustentable	Presentación al Congreso	16-05-2016	
Caracterización Glaciológica de Chile	Alexis Segovia Rocha y Yohann Videla Giering	Paper	01-07-2017	
Sobre la distribución de Glaciares Rocosos en Chile, análisis de la situación y reconocimiento de nuevas localizaciones	Francisco Ferrando	Paper	01-12-2017	
Glaciares rocosos en la zona semiárida de Chile: relevancia de un recurso hídrico sin protección normativa	Hans Fernandez y Francisco Ferrando	Paper	01-07-2018	
Estructura interna y evolución del glaciar rocoso Littoria en el estero de Yerba Loca, Chile central	Felipe Ugalde, Cedomir Marangunic y José Becerra	Abstract	18-11-2018	
El surge de 1947 en el glaciar Juncal Sur	Felipe Ugalde y Cedomir Marangunic	Poster	01-05-2019	
El dilema del agua, los glaciares y la minería. ¿Hasta cuándo?	Ladera Sur y Fundación Plantae	Nota	28-09-2019	
GLACIER RETREAT DIFFERENCES IN CHILEAN CENTRAL ANDES AND THEIR RELATION WITH ANTHROPOGENIC BLACK CARBON POLLUTION	Francisco Cereceda, María Florencia Ruggeri y Víctor Vidal	Paper	22-03-2020	
Black carbon transport between Santiago de Chile and glaciers in the Andes Mountains	Ernesto Gramsch, Alicia Muñoz, Joakim Langner, Luis Morales, Cristian Soto, Patricio Pérez y María A. Rubio	Paper	24-04-2020	
Pathways for wintertime deposition of anthropogenic light-absorbing particles on the Central Andes cryosphere	Rémy Lapere, Sylvain Mailler, Laurent Menut y Nicolás Huneus	Paper	22-10-2020	
Glacier albedo reduction and drought effects in the extratropical Andes, 1986–2020	Thomas E. Shaw, Genesis Ulloa, David Farías-Barahona, Rodrigo Fernandez, José M. Lattus y James McPhee	Paper	17-12-2020	
Glaciares de la Región Metropolitana en riesgo de perder su hielo	Comunicaciones Departamento de Geología - FCFM	Nota	20-05-2021	Noticia sobre el paper "Glacier albedo reduction and drought effects in the extratropical Andes, 1986–2020"
De cobre, agua y glaciares en la metrópolis global. El nuevo papel de	Solène Rey-Coquais	Paper	01-09-2021	

la mega minería en la gobernanza ambiental de Santiago de Chile				
Capítulo 2 - Glaciares en la cuenca alta del río Mapocho: variaciones y características principales	Cedomir Marangunic, Felipe Ugalde, Ashley Apey, Idoia Armendáriz, Martín Bustamante y Cristián Peralta	Capítulo de libro	01-12-2021	Libro: «Ecosistemas de montaña de la cuenca alta del río Mapocho», de Anglo American y CAPES UC
Velocidad superficial en el glaciar rocoso Aguada Los Machos utilizando feature tracking con Modelos Digitales de Elevación LiDAR	Cristián Peralta, Cedomir Marangunic y Felipe Ugalde (Geoestudios)	Poster	01-05-2022	
Variaciones recientes de glaciares en el estero de Yerba Loca, Región Metropolitana	Martín Bustamante y Felipe Ugalde	Poster	22-05-2022	
Understanding the role of anthropogenic emissions in glaciers retreat in the central Andes of Chile	Francisco Cereceda-Balic, María F. Ruggeri, Víctor Vidal, Lucas Ruiz y Joshua S. Fu	Paper	28-06-2022	
SUSCEPTIBILIDAD DE MOVIMIENTOS EN MASA DE ORIGEN GLACIAR EN LA CUENCA DEL RÍO VOLCÁN, REGIÓN METROPOLITANA	Felipe Ugalde	Tesis	01-06-2023	
GLACIARES DE LA CORDILLERA DE LOS ANDES: Impactos de la Minería	Raúl Cisternas Novoa	Informe	01-12-2023	Publicación de Greenpeace
¿Lo sabías? En la Región Metropolitana existen más de 1.200 glaciares	Greenpeace	Nota	15-05-2024	Nota sobre informe "GLACIARES DE LA CORDILLERA DE LOS ANDES: Impactos de la Minería"