

Proyecto Pascua Lama en el Valle de Huasco:

Regantes a favor de glaciares y en contra de proyecto minero

Por Juan Pablo Figueroa

Además de un sin número de otras consideraciones los glaciares son importantes reservorios de agua, y más importantes para nuestros lectores, en tanto que los mayores aportes de agua a las cuencas receptoras ocurre durante los meses de mayor carencia hídrica de los valles, aportando también más en los años de sequía.

En este artículo intentamos contribuir a la discusión glaciares v/s minería –competencia por el agua– entregando algo de contexto y mediante una entrevista al geólogo doctor en glaciología Cedomir Marangunic, quién además de su reconocida autoridad en la materia, tiene larga experiencia en proyectos mineros, conoce del proyecto de Barrick, y la zona y los glaciares que nos preocupan.

Un problema a nivel mundial

Los glaciares en el mundo están retrocediendo (la mayoría) y sea o no producto del fenómeno llamado sobre calentamiento global, y sea éste causado por el hombre o no, la situación provoca alarma en quienes aguas abajo se benefician de su aporte hídrico.

Algunos casos

En la región argentina de Cuyo (180 mm de lluvia anual), la población (ej. Mendoza) y economía –básicamente agrícola–, dependen del agua que liberan los glaciares, y por lo mismo se han realizado cantidad de estudios que han demostrado la relación directa entre los glaciares de alta montaña y el caudal de los ríos y las aguas subterráneas; y se ha establecido que algunos glaciares importantes han disminuido en entre un 25 y un 50 %.

En Perú autoridades de gobierno afirman con preocupación que en los últimos 30 años los Andes peruanos perdieron el 20 % de sus glaciares por el aumento de la temperatura. En general se dice que desde Guayaquil (Ecuador) hasta Santiago de Chile, toda la zona árida de la costa depende del agua que provee la fusión de los glaciares de Los Andes.

De forma más anecdótica en Europa: "Alarmados por el retroceso de un glaciar –en los



Los glaciares son importantes reservorios de agua y aportan más en los meses secos y en las sequías (foto estudios glaciares DGA).

Alpes suizos–, un centro de esquí lo cubre con una gigantesca tela para evitar que se derrita durante el verano. Se espera que otros centros de la zona copien la medida" (BBC Mundo.com).

En Asia millones de personas de China, India y Nepal, podrían enfrentar crisis de agua debido al acelerado retroceso de los glaciares del Himalaya que alimentan a siete de los más grandes ríos de Asia (w3.wwf.org).

La importancia y protección de los glaciares está sancionada por el Protocolo de Kyoto del que Chile es signatario.

Hoy es un problema a nivel local

En el valle de Huasco el problema aflora (como el agua o la veta de oro) cuando se hace público que el proyecto Pascua Lama, de la empresa Barrick Gold –también propietaria de la mina de oro El Indio, IV Región–, en el

Estudio de Impacto Ambiental (EIA) omitió la existencia de tres glaciares (algo más de 20 ha) cuya ubicación coincide con la del proyectado rajo de la mina de oro y plata. Ante esto reaccionaron distintas agrupaciones del valle, entre ellas organizaciones de regantes y agricultores, y se produjeron múltiples manifestaciones de protesta que incluso llegaron hasta la capital del país.

En respuesta la empresa Barrick anunció la creación de una fundación que invertiría US\$ 10 millones en el valle y contraatacó con una impresionante campaña mediática que hasta finales de mayo incluía a los principales diarios y canales de televisión nacionales. La empresa asegura ser incomprendida y resalta la capacidad del proyecto de crear empleos. Por su parte el Intendente Regional (Presidente de la COREMA) afirmó que el proyecto está aprobado y que lo que se está estudiando son

algunas modificaciones a aspectos puntuales.

Con respecto a los glaciares la empresa a manifestado que va a trasladar los 300.000 m³ de hielo de los glaciares 'Toro I', 'Toro II' y 'Esperanza', para mitigar el impacto ecológico y evitar la pérdida del hielo. Con este fin pretenden adosarlos a un glaciar de más de 200 ha de superficie, en la zona cercana de El Guanaco.

Para averiguar si lo propuesto –trasladar y adosar– es posible o conveniente, y para saber si las múltiples afirmaciones aparecidas en la prensa, a favor y en contra del "manejo de glaciares" postulado por la empresa, tienen asidero, entrevistamos al glaciólogo Cedomir Marangunic (ver Recuadro: Científico y Explorador).

Cedomir Marangunic
"Manejo es hacer algo al glaciar sabiendo lo que va a pasar"

- Usted conoce el proyecto, la zona y los glaciares, ¿Cómo se gestó la disputa entre el valle y la minera?

- Yo creo que esto corresponde a una sucesión de errores, porque los agricultores y

ambientalistas que denunciaron el problema pensaban que se iba a alterar el glaciar grande, que está algo alejado del rajo. Eso hubiera sido importante porque es un buen productor

de agua. No era el grande si no que eran los pequeños, pero así empezó a crecer la preocupación hasta llegar a la situación actual.

"Estoy convencido de que los datos (que posee Barrick) son insuficientes como para hacer un buen modelo de los glaciares. Además de que no tienen las herramientas computacionales"

de agua. No era el grande si no que eran los pequeños, pero así empezó a crecer la preocupación hasta llegar a la situación actual.

- ¿Cómo conoce usted del proyecto?

- Hicimos algunos estudios cuando el proyecto se llamaba Nevada (luego Pascua Lama). La primera vez el año '82 y de nuevo pocos años después. Le dijimos a la gente de Barrick, con otros dueños en esa época: "aquí hay algunos glaciares pequeños, tengan presente eso cuando se haga el rajo". Después (en los 90) cuando hicimos estudios de avalanchas volvimos a insistir.

Los responsables del proyecto tenían noti-

que lo que se ha hecho puede ser insuficiente. En el ambiente uno sabe cuando realmente se está haciendo algo serio y no he sabido de nada especial sobre Pascua Lama. Creo que como en muchos proyectos, mineros o no mineros, se le saca el pote a la jeringa para evitar los costos.

- ¿Qué actitud se debe adoptar respecto a los glaciares, en particular en zonas áridas?

- En condiciones como las de la cordillera central de Chile y más aún en el norte del país, los glaciares son tremendamente importantes como productores de agua. En particular por-

NO BASTA TENER UN BUEN EQUIPO

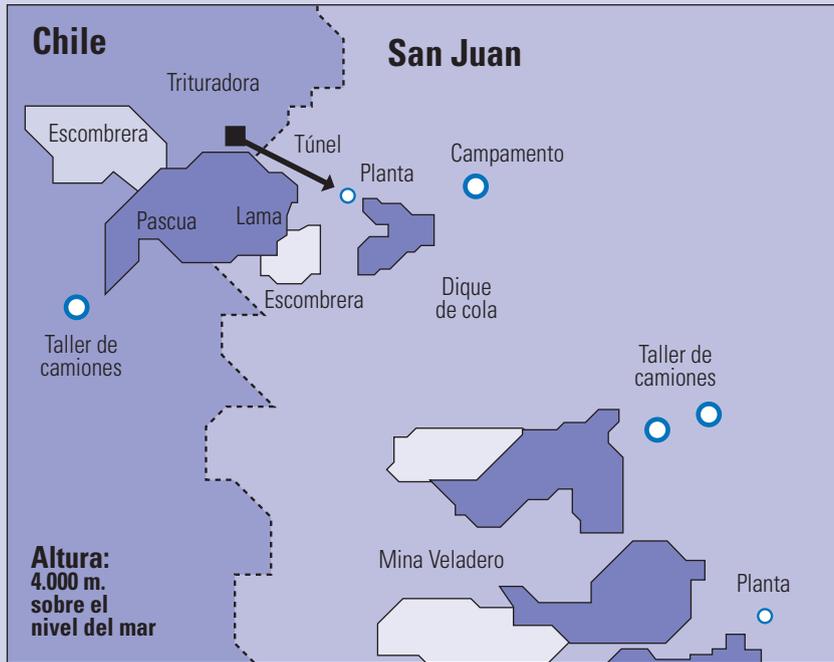
¡Hay que saber manejarlo!



Especialistas en cintas de riego con asesoría técnica incorporada

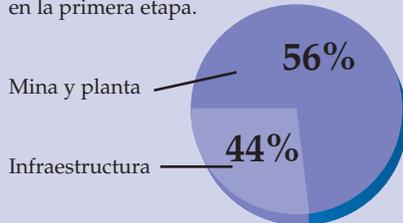
PROYECTO PASCUA-LAMA

Pascua-Lama es el primer proyecto minero de oro de carácter binacional del mundo (posible por el Tratado de Integración Minera firmado por Chile y Argentina). El proyecto planea desarrollar en un área entre la III Región de Chile (150 km al sudeste de Vallenar) y la Provincia Argentina de San Juan, a 300 km al noroeste de la ciudad de San Juan.



INVERSIONES

Entre US\$ 1.400 y US\$ 1.500 millones en la primera etapa.



Las etapas 2 y 3 tendrán un costo aproximado de US\$300 millones.

TIEMPOS

El inicio de la construcción de la obra está previsto para enero de 2006 y se prolongará por tres años. El comienzo de la producción se calcula para 2009.

CANTIDAD DE ORO

17,6 millones de onzas probadas y probables. De ellas, el 87% se encuentra en el lado chileno.

SISTEMA DE EXPLOTACIÓN

Mina a tajo abierto a cota 4.600 m.s.n.m. Producirá dos tipos de subproductos (óxidos y sulfuros) los que serán tratados mediante métodos de recuperación de oro convencional, incluyendo flotación. El oro y la plata recuperados del circuito de lixiviación (con cianuro), se fundirán en doré y refinados para ser procesado en barras de oro. En territorio chileno estará gran parte del rajo abierto y se construirá el botadero de estéril (residuo no inocuo pero sin valor económico), un chancador primario, un complejo de mantenimiento de equipos y un polvorín. Estas obras se ubicarán en la cabecera del Río del Estrecho, tributario del Río Chollay.

PRODUCCIÓN ESTIMADA

Durante los primeros cinco años de explotación:

Oro: 750,000-775,000 oz al año (precio aproximado del oro spot US\$419,00/oz al mes de mayo).

Plata: 32 a 34 millones de onzas.

Es necesario saber cómo se comportan los glaciares en verano y en invierno.

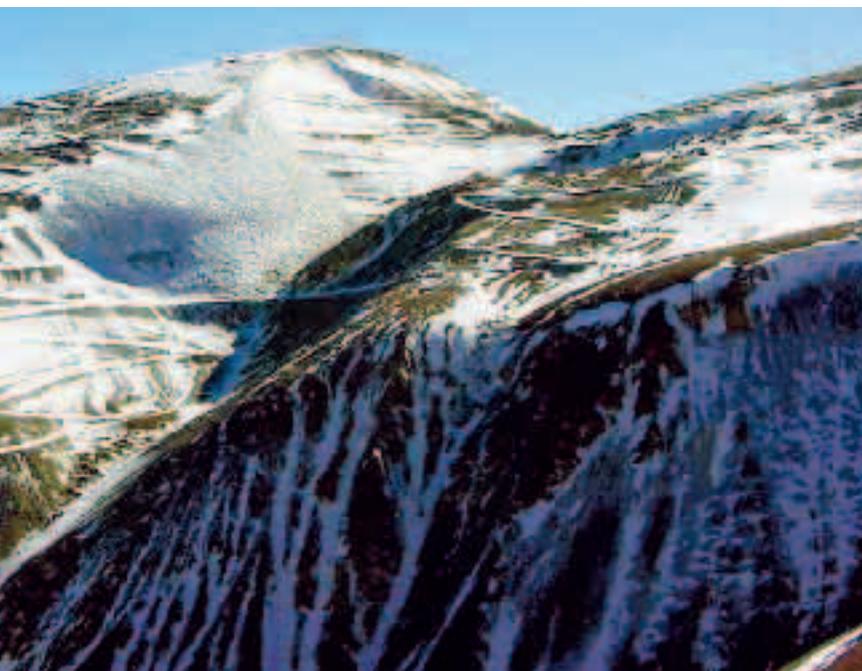


Marangunic estuvo la última vez hace 3 años y no notó ninguna intervención en los glaciares.

que en situaciones de sequía es cuando más entregan agua. Con sequía o sin sequía la nieve se termina más o menos por diciembre en la alta cordillera y mientras más árida es la región los glaciares son más importantes y hay que cuidarlos.

- Según la tipología: ¿A qué tipo de glaciares corresponden los trasladados?

- Según mi criterio son glaciares de falda. Podrían ser denominados glaciares de circo pero esa nomenclatura no se aplica puesto que estos glaciares simplemente están en la vertiente protegida del sol. No forman un circo propiamente tal, si no una falda protegida de la radiación (orientación sur).



- ¿Qué se debe estudiar para conocer el grado de aporte hídrico de un glaciar?

- Para evaluar el aporte de los glaciares a la cuenca es necesario monitorear y conocer 3 parámetros básicos: radiación solar, temperatura y condiciones de viento. Eso es fundamental para saber cuánta agua producen los glaciares. También es importante conocer su estado de "desnutrición" actual. Si un glaciar avanza, por ejemplo, es porque retiene nieve y de esta forma aumenta su masa. En esas condiciones estaría aportando menos a la hoya. Pero si un glaciar está retrocediendo es porque está desprendiéndose de masa (agua). Todos esos fenómenos tienen que ver con el balance hidrológico de la cuenca. Yo pienso que esos glaciares están estables pues los he visto ocasionalmente a lo largo de los años y no he notado una reducción.

Un verdadero estudio de glaciares

Según Marangunic si se quiere tener un acabado conocimiento de cómo se comportan los glaciares hay que monitorear ciertos parámetros durante todo un verano: "Las mediciones de velocidad (de la masa de hielo) no pueden ser una vez este año y otra el siguiente, es necesario saber cómo se comportan en verano y cómo se comportan en invierno. Mediciones a largo plazo pero también mediciones más breves para saber lo que pasa entre medio. Días de sol o de lluvia –en altura– puede afectar las velocidades. La velocidad de movimiento de los glaciares es una medición típica para tener una buena comprensión del glaciar se debe hacer por lo menos una vez cada dos semanas en verano –en invierno es difícil hacerlo– para poder interpretar correctamente", afirma el glaciólogo.

- ¿Cuánto tiempo se requeriría para realizar un estudio adecuado?

- Un buen estudio se hace en una temporada de verano de trabajo intensivo en terreno, más el lapso de un invierno (de manera menos intensiva), para también tener la información de lo que pasa en esa estación. Al siguiente verano se debería concluir con un informe de buen nivel.

CIENTÍFICO Y EXPLORADOR

Oriundo de Punta Arenas, geólogo de la Universidad de Chile, Cedomir Marangunic se graduó el año 1968 como doctor en geología y glaciología en la Ohio State University (USA). Para mencionar algunos hitos entre 1969 y 1979 es Director del Departamento de Geología de la Universidad de Chile, de 1999 a 2001 es Director del Colegio de Geólogos de Chile A.G., en 1999 se le concede el Diploma de Honor del Instituto Antártico Chileno -en reconocimiento por la actividad científica en la Antártica-, y en 2003 es premiado por el Centro de Estudios Científicos (CEC: de Valdivia), en reconocimiento a su aporte al estudio y exploración de los glaciares en Chile.

Participa en múltiples expediciones a los campos de hielo patagónicos (Sur y Norte), de los que es uno de los primeros exploradores, así como al territorio antártico. En estas expediciones colabora alternativamente con el Instituto Antártico Chileno (Jefe de Expedición), Dirección de Fronteras y Límites, el MOP, la Royal Geographical Society, la UNESCO, etc.

A su haber se cuentan los inventarios (y predicciones de caudales) de los glaciares de las hoyas de los ríos Aconcagua, Cachapoal, Maipo. Asesor -como geólogo consultor- de múltiples proyectos mineros en Chile y el extranjero, incluyendo proyectos de la empresa Barrick. De hecho realizó numerosos estudios para el proyecto ahora conocido como Pascua - Lama, a principios de los '80 (en ese tiempo llamado Nevada), luego en varias ocasiones en los años '90 y finalmente el año 2000.

Desde 1985 trabaja al frente de la empresa consultora Geoestudios (de la que es el socio principal). Geoestudios se especializa, además, en estudios hídricos e hidrogeológicos (ej. prospección de aguas subterráneas).

Contacto: Paula Marangunic, pmarangunic@terra.cl

INFRAPLAST

**TECNOLOGIA FRANCESA
AL SERVICIO DEL RIEGO**

**Resistentes, Livianos,
Durables y Económicos**

**Estanques para Riego
Varias Aplicaciones**

(2) 747 1584 Fax: (2) 747 1584 www.infraplast.cl

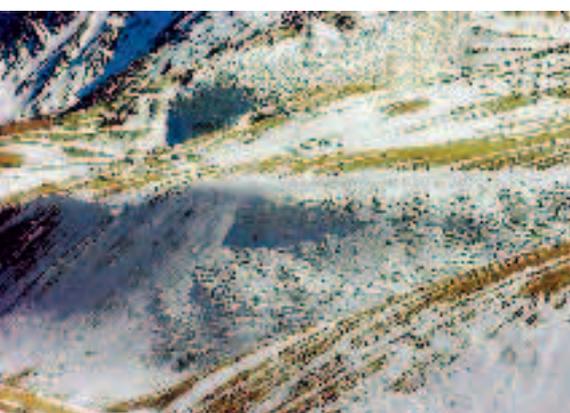
Idealmente habría que hacer sondeos (perforaciones), que son carísimos, o reemplazar los sondeos con algunas presunciones y calibrar el modelo hasta que se termine igualando las velocidades superficiales que se están midiendo. Se tendrían resultados con un error un poco más grande de lo deseado, pero serían una aproximación. La condición es disponer de una buena herramienta computacional (un modelo matemático para pronosticar el comportamiento de los glaciares) que permita jugar con las variables hasta acercarse al comportamiento real. Pero el estudio tiene que incluir al glaciar grande donde se pretende depositar los pequeños y honestamente no creo que eso se esté haciendo.

El rigor de lo dicho en la prensa

En diferentes medios de comunicación han aparecido afirmaciones de personas vinculadas a instituciones a las que se les ha pedido asesoría. Por ejemplo, que se requieren de 20 a 50 años de estudios para conocer el comportamiento de los glaciares, que ya ha sido afectada entre un 50 y un 70 % de la superficie de los glaciares pequeños en los últimos 20 años, etc.

El tiempo de estudio ya fue precisado, y respecto a si los glaciares ya han sido afectados, Marangunic estuvo la última vez hace 3 años y no notó ninguna intervención en ellos.

"Hasta donde sé todas las personas que están de alguna forma participando en el asunto (incluidos los del proyecto), no tienen las herramientas adecuadas como para manejar la información y poder llegar a una conclusión objetiva. Estoy convencido de que los datos son insuficientes como para hacer un buen modelo de los glaciares. Además de que no tienen las herramientas computacionales", asevera el geólogo.



Un glaciar sólo puede ser trasladado mediante tronaduras para luego cargarlo y transportarlo rápidamente.

El verdadero problema es el glaciar grande

- **¿Cuáles son, según su criterio, las principales aprensiones que se debería tener?**

- Por una parte no se pueden echar rocas o hielo arriba de un glaciar sin modificar el régimen de ese glaciar. Si se añade hielo se aumenta el espesor y eso significa mayor velocidad de movimiento en ese sector de glaciar y un avance del frente de ese glaciar con carga. Quizás la idea de la minera es poner el hielo a un lado, pero no conozco el nuevo proyecto. Pero lo que sí sé es que no se debe cargar un glaciar porque eso va a producir alteraciones de las que es necesario estar al tanto.

- **¿Qué tan importante es una carga de 300.000 m³ de hielo, como la que se supone involucrada?**

- No es mucha carga, pero no importa, si se pone encima se van a producir cambios en ese glaciar. Ese cambio va a significar un sector de glaciar con mayor velocidad de la que tenían antes y seguramente un avance del frente. Si se coloca muy cerca del frente el avance de ese frente se va a producir rápido. Pero si esa carga se coloca cerca de la parte inicial del glaciar, hasta que esa masa llegue al frente y produzca un fenómeno, van a pasar años.

- **¿Se ha dicho (Diputado Leal) que la faena minera (tronaduras, transporte, etc.) va a afectar a los grandes glaciares aledaños por la emisiones de material particulado. Lo que afectaría el albedo (absorción de radiación) de esos glaciares?**

- No necesariamente, salvo si un glaciar estuviera en el límite de equilibrio, porque ocurre que los glaciares se deslizan para abajo completos. Si un glaciar estuviera cerca del límite de equilibrio, evidentemente que una tronadura importante puede afectarlo e incluso producir un despegue. Lo más probable es que esos glaciares no están en esas condiciones, pero eso es parte del estudio que hay que hacer.

- **¿Existe el manejo de glaciares (lo postulado por la minera)?**

- Existe en tanto lo que se entiende como manejo es hacerle algo al glaciar sabiendo lo que va a pasar. Yo no sé si la propuesta de la minera considera adecuadamente todos los parámetros como para que sepan lo que va a pasar. Como dijimos hay que saber cuáles son las velocidades de movimiento en la base del glaciar con respecto a la superficie. Eso implica sondeos en el glaciar y medir la velocidad en

CLASIFICACIÓN DE GLACIARES

Glaciares de valle: son grandes mantos glaciares que cubren la parte superior de montañas y bajan limitados por los valles montañosos hasta alcanzar la llanura, pueden tener una extensión de varios kilómetros. Cuando alcanzan la orilla del mar dan origen a fiordos como los que caracterizan a las costas del sur de Chile.

Glaciares de circo: son más pequeños, están confinados en una cuenca con forma de anfiteatro. Estos glaciares ocupan una extensión de algunas hectáreas a varios kilómetros.

Glaciares de piedemonte: un inmenso glaciar al pie de las montañas alimentado por dos o más glaciares tributarios que descienden de la parte alta, van formando un gigantesco manto de hielo en forma de abanico.

Glaciares compuestos: se originan en la confluencia de dos o más glaciares simples, cada uno con su cuenca de alimentación propia, al final casi siempre corren por un valle más amplio.

Además la clasificación incluye los Inlandsis que son formaciones tales como los mantos continentales de la Antártida y Groenlandia y el Hielo Continental Patagónico.

la base, en este caso del glaciar grande que se va a cargar.

- **¿Cómo se traslada un glaciar?**

- Mediante tronaduras (se despedaza) y es un gran problema el tronar el hielo, cargarlo y llevarlo a otro lado pues ocurre lo mismo que con los cubos de hielo del refrigerador. Se sacan los hielos, se ponen juntos, y al tiempo están pegados, es un esfuerzo tremendamente grande. Hay que tronar poco y muy rápidamente transportar el material, antes de que se sinterice (el concepto exacto), y descargarlo.

- **¿Da la sensación de que la gente de Huasco está en contra del proyecto minero en sí, que el punto no son los glaciares si no los procesos como la lixiviación con cianuro?**

- Desgraciadamente en Chile son muchos los proyectos mineros que han mostrado falencias. La gente tiene toda la razón en preocuparse y en exigir que las cosas se hagan bien, partiendo por los estudios. ■