



## RESUMEN SOBRE LA INVIABILIDAD DEL PROYECTO MINERO LOMA LARGA EN EL PÁRAMO DE QUIMSACOCHA

|   |    |
|---|----|
| Introducción.....   | 1  |
| Cómo afecta la minería en el ciclo de las aguas en el páramo .....  | 4  |
| Cómo se hicieron los estudios de aguas subterráneas por parte de la minera en su estudio de impacto ambiental .....       | 5  |
| Las deficiencias y ausencias en el estudio de impacto ambiental en estudios de lluvias y de las aguas superficiales ..... | 7  |
| Las deficiencias en el estudio de impacto ambiental de cómo la minería puede afectar la calidad de las aguas .....        | 8  |
| Deficiencias y ausencias en el abordaje del riesgo en el proyecto minero, particularmente en la relavera .....            | 8  |
| La relavera y el desconocimiento de su comportamiento y peligrosidad.....   | 9  |
| Conclusiones y recomendaciones.....   | 10 |

El proyecto minero Loma Larga, se trata de extraer fundamentalmente oro y cobre con técnicas de explotación subterránea en el páramo de Quimsacocha a lo largo de 16 años. La tasa de extracción es de 3000 toneladas por día lo que se constituye en más de 14 millones de toneladas a lo largo del proyecto. Parte de los residuos se dispondrán de nuevo en el subsuelo llenando las galerías y túneles, pero otra parte, 5,5 millones de toneladas de relaves, quedarán dispuestos en el territorio para siempre.

El área del proyecto minero Loma Larga se ubica en la parte más alta de la vertiente amazónica, casi en la divisoria de aguas con el Pacífico, con lo cual su potencial de contaminar aguas usadas para consumo humano y agropecuario es altísimo. De igual manera interseca, y afectaría, áreas especiales para la conservación de la biodiversidad como la Reserva de la Biósfera Macizo de las Cajas y el Área Nacional de recreación Quimsacocha, el páramo de Quimsacocha o 3 Lagunas, que está categorizado como un humedal de altura y hace parte de la Reserva de Biósfera Macizo del Cajas.

La minería de metálicos es una actividad que conlleva impactos para siempre en los territorios, que incluyen, entre otras, la modificación del ciclo de las aguas, su contaminación por liberación de químicos tóxicos, la modificación de los paisajes y el riesgo relacionado con la falla de las acumulaciones de desechos (relaves o colas).

Los páramos, por otra parte, son ecosistemas fundamentales en la regulación regional del ciclo del agua y son las zonas de recarga fundamental en los Andes, en un flujo de materia y energía global que involucra los polvos del Sahara, el océano Atlántico y la selva amazónica. Los páramos acumulan y regulan ese ciclo y permiten la infiltración a partir de la condensación de aguas meteóricas. La vegetación, los suelos, las rocas y las pendientes interactúan para constituir los nacimientos de las aguas superficiales y las zonas de infiltración y recarga de las subterráneas.

La interacción minería – páramo es de alta complejidad, pues no solamente se intervienen las coberturas vegetales y el suelo sino también en subsuelo, con lo cual los impactos son totales en el ecosistema-geosistema. La conformación de túneles y galerías afecta la interacción entre aguas superficiales y aguas subterráneas, tanto someras como profundas.

Las rocas que contienen metálicos como el oro y el cobre también contienen arsénico (metaloides de alta concentración en las rocas de origen volcánico de Quimsacocha) y otros metales pesados como zinc, níquel, cobre y plomo, los cuales, luego de cierto límite, son extremadamente tóxicos para la mayor parte de animales.

La extracción de volúmenes de roca afecta la acumulación y profundiza los niveles de aguas subterráneas generando acidificación por entrada de oxígeno (aire) al subsuelo. La acumulación de rocas en superficie también posibilita la acidificación que a su vez genera la dispersión de metales pesados y arsénico en aguas superficiales y suelos.

Los procesos físicos y químicos que gobiernan las transformaciones en las rocas expuestas a la intemperie y al aire en túneles y galerías son leyes naturales que no pueden ser modificadas. Los impactos ambientales por ello no pueden ser evitados ni corregidos y se convierten en pasivos ambientales cuyos costos son asumidos por las comunidades y traducidos en aguas, suelos y aire contaminados para siempre. Las empresas mineras solo intervienen el territorio una fracción de tiempo en que los procesos apenas inician pues suelen ser perpetuos y por tanto no responderán ante los efectos de su actividad.

Para el caso del proyecto Loma Larga, no se han evaluado de manera correcta los impactos y daños que sobre el ciclo del agua generará una eventual explotación minera. Tampoco se han tenido en cuenta los riesgos a la vida a que someten a pobladores ubicados aguas abajo de la relavera.

La Corporación Terrae ha centrado sus análisis en estas temáticas, y la ausencia de argumentación alrededor de las afectaciones irreversibles para los suelos como elementos agroecológicos ni cerca de la vegetación, la fauna y el aire es dado el enfoque geoambiental del análisis independiente que hemos realizado. Nuestra evaluación se basa en el EslA pero no ha incluido los anexos, dada la restricción que se tiene al acceso a la información de los expedientes ambientales, situación que limita el conocimiento de los interesados y se constituye en un aspecto a revisar en un país que debe cumplir con las disposiciones de la ONU respecto al ambiente sano como derecho fundamental.

Las incertidumbres que contiene el proyecto minero y el estudio de impacto ambiental (EslA) presentado son tales que no se puede permitir su desarrollo dado que puede colapsar para siempre la provisión de agua para consumo humano y ecosistémico. Estas incertidumbres surgen de las deficiencias en los estudios de las lluvias, en el precario entendimiento (o el completo desconocimiento) de cómo entran y se mueven las aguas en las rocas que constituyen el subsuelo y las deficiencias en acercarse al entendimiento de la complejidad de la relación entre las aguas superficiales y las subterráneas. No ha evaluado la empresa minera dónde se recargan las aguas subterráneas y cómo ellas alimentan las quebradas y los ríos.

Tampoco ha entendido la minera que su actividad puede extraer rocas con altos contenidos de arsénico a la superficie, concentrarlo, desecharlo dentro de relaves y desmontes, liberarlo por acidificación de aguas y contaminar quebradas, ríos, aire y suelos.

Sabe la empresa minera que el arsénico existe y que está presente en ciertas cantidades dentro de las aguas, sin proyecto minero, pero no ha previsto que su actividad va a agudizar esta situación creando un problema que puede llevar a que las aguas no sean más una fuente de alimentación y consumo.

La empresa minera no ha realizado estudios sobre el riesgo en que se constituye su depósito de 5,5 millones de toneladas de relaves. No ha estudiado de manera responsable ni los sismos ni las lluvias que pueden inestabilizar el depósito que pretenden dejar para siempre en el territorio, ni han estudiado la respuesta de esa arenilla tóxica que son los relaves ante los sismos ni hay un modelo de hasta dónde llegaría, con qué velocidad se movería ni cuál sería la profundidad de un flujo de dichos relaves. Los relaves han causado la muerte de miles de personas cuando han fallado y las tragedias de Brasil, Chile y Canadá no se pueden olvidar.

Este proyecto se ubica aguas arriba de la ciudad de Cuenca y muchas de las personas del cantón de Azuay se surten de sus aguas y podrían ser afectadas, no solamente por la contaminación de aguas sino también por una avalancha de lodo tóxico si la relavera falla. No es posible que se le dé prelación a la extracción de metales si con ello se pone en riesgo la oferta de agua potable para decenas de miles de personas y además se pone su vida también en riesgo.

Por otra parte, existen los resultados de una consulta popular donde mayoritariamente los pobladores de las municipalidades de Cuenca y Girón se expresaron en contra de la minería en el páramo de Quimsacocha. También existen precedentes jurisprudenciales de las altas cortes judiciales en Colombia donde se pone de relevancia la inconveniencia de la minería en los páramos, particularmente la de metálicos, y también la urgencia de la prohibición de estas actividades en esos ecosistemas estratégicos.

Si bien el contrato minero se ha firmado antes de las consultas, también es importante resaltar que varias de las actividades que se van a adelantar van a afectar todas las generaciones humanas por venir dado su carácter permanente e irreversible (impactos a perpetuidad), entre ellas:

- i) La disposición perpetua de relaves en la parte más alta de la cuenca con el consiguiente riesgo de colapso y posterior flujo hacia aguas abajo, hasta un punto no determinado por la ausencia de estudios de amenaza y vulnerabilidad. De igual manera, el potencia perpetuo de escape de elementos contaminantes a las aguas provenientes de los cambios geoquímicos de dichos relaves.
- ii) Las afectaciones en las aguas subterráneas, minimizadas por la empresa minera con base en la aparente desconexión entre las aguas del páramo y el sistema de aguas profundas que caminan por los macizos rocosos. No obstante y en razón al intenso fracturamiento de dichos macizos, es obvia la interconexión de aguas y su recarga en el páramo. En este contexto, se verá con detalle que los estudios ambientales de la empresa minera no abordan cuestiones clave como la ubicación y dinámica espacial y temporal de la recarga de aguas, un entendimiento mínimo de los esfuerzos y deformaciones tectónicas que se evidencian como fracturas en las rocas, una ausencia total de análisis sobre el impacto de impedir la recarga o ubicar materiales contaminantes como los relaves en las zonas de recarga y la no evaluación (o sus deficiencias) de los impactos de las actividades mineras en el ciclo total de las aguas.

## CÓMO AFECTA LA MINERÍA EL CICLO DE LAS AGUAS EN EL PÁRAMO

La relación entre aguas subterráneas y aguas superficiales es una relación natural y constituyen un solo sistema hidrológico. La actividad minera tiene un alto potencial para modificarla por la extracción de volúmenes de subsuelo y la necesidad de extraer las aguas subterráneas que tienden a inundar galerías y túneles.

Lo anterior es de gran relevancia porque a lo largo del EsIA del proyecto Loma Larga se insiste en la total desconexión del páramo con las aguas subterráneas, sugiriendo que los impactos de la excavación quedarán restringidos a profundidad, sin afectar un ecosistema de vital importancia como el de páramo.

Lo que se evidencia en la evaluación independiente de Terrae es que no hay argumentos que sustenten esta desconexión y, por el contrario, las evidencias hidrológicas, tectónicas, hidrogeológicas y geoquímicas apuntan a que la conexión efectivamente existe.

Esto tiene gran significancia porque puede implicar afectaciones al caudal de las quebradas que nacen en el páramo debido al abatimiento (descenso) del nivel de las aguas subterráneas. Es necesario indicar que el EsIA es tan contradictorio en sus afirmaciones que, a pesar de que postula una total desconexión entre aguas subterráneas y superficiales, reconoce la posibilidad de afectaciones en el caudal de la quebrada Quinuahuaycu (río Irquis) producto de la excavación (que se hará a profundidades generalmente mayores a 150 metros respecto a la superficie) y el consecuente descenso del nivel freático. No obstante, algunas evidencias presentadas en el análisis independiente de Terrae sustentan que las afectaciones pueden estar subestimadas en gran medida a causa de la poca rigurosidad de la empresa minera en la caracterización de las propiedades hidráulicas de las rocas que constituyen el subsuelo (qué tan fracturadas están las rocas, cómo es la red de fracturas, cómo se conformó la red de fracturas y qué tan fácil se mueve el agua a través de ellas), en la caracterización geoquímica regional de los manantiales y en los errores de modelamiento hidrológico, donde de manera sistemática los caudales usados son menores que los caudales medidos.

De manera adicional a las incertidumbres en la caracterización de los potenciales impactos a las fuentes de agua de las comunidades del Azuay, tampoco se exploran escenarios de contaminación derivados de la explotación. Por el origen volcánico del páramo de Quimsacocha, el arsénico es una sustancia natural de especial interés con un alto potencial de ser liberada a causa de la actividad minera. Como los estudios ambientales de la minera argumentan una desconexión total de las aguas subterráneas con las aguas superficiales y además se basó en pruebas inadecuadas para sustentar que las aguas subterráneas se mueven muy lentamente (casi ni se mueven, según los estudios), la movilidad del arsénico el subsuelo se daría de forma muy lenta, dadas las bajas velocidades del agua subterránea (lo que igual se constituye en una situación muy grave).

Si se considera que las aguas subterráneas tienen un grado de conexión importante con las aguas superficiales (por ejemplo, que aportan un volumen de agua significativo a las quebradas) y que la velocidad de movimiento de las aguas subterráneas es mayor (ciertos cálculos de Terrae dan resultados de velocidades 10 mil veces mayores que los de la minera) este tipo de contaminantes pasan a estar disponibles de manera inmediata en el ambiente, con un potencial de afectar a las comunidades en rangos temporales muy cortos. Lo anterior sin contar el riesgo de contaminación asociado a la relavera.

## CÓMO SE HICIERON LOS ESTUDIOS DE AGUAS SUBTERRÁNEAS POR PARTE DE LA MINERA EN SU ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

La metodología de la empresa se puede considerar limitada, y puede inducir a errores a las autoridades ambientales en escenarios jurídicos de falsa motivación o falta de motivación de dichas autoridades.

Las inconsistencias identificadas en el estudio no solo se constituyen en errores de tipo técnico, sino que parecen tener una motivación para desestimar los verdaderos impactos que puede significar el proyecto minero Loma Larga, razón por la cual, en países como Colombia se está proponiendo, desde instancias gubernamentales, que los estudios de impacto ambiental no sean elaborados por consultores directamente contratados por las empresas mineras.

Ejemplo de ello son las afirmaciones tendenciosas como la de que el modelo numérico de las aguas subterráneas "calculó" o "dio como resultado" que el porcentaje de lluvias que recarga el subsuelo es del 1 %, argumento central en la supuesta inocuidad del proyecto minero en el ciclo de las aguas. Como se demuestra en la evaluación independiente de Terrae, este valor fue asignado por un profesional modelador de la empresa minera y no se constituye en un valor objetivo ni en un resultado del modelo.

También existe una insistencia no sustentada de una supuesta baja permeabilidad de las rocas subyacentes a los suelos de páramo:

*"El sistema de páramo esta desconectado hidráulicamente del sistema de agua subterránea más profunda (roca subyacente) debido a que la roca subyacente es de baja permeabilidad".*

Las rocas volcánicas presentes en el territorio de Quimsacocha solo pueden tener baja permeabilidad si están poco fracturadas y su no hay entrecruzamientos en los sistemas de fractura. Es ilustrativa a este respecto la incoherencia y las contradicciones respecto al flujo de aguas a lo largo de las fracturas, pues el estudio incluye en sus apartes de geotecnia la siguiente consideración:

*"Las interpretaciones de los datos estructurales muestran que la masa rocosa de Loma Larga contiene un número significativo de fallas subverticales con varias orientaciones. Las manchas de color de hierro, visibles en las superficies de los fragmentos de núcleo recuperados, indican la presencia de aguas subterráneas. Esto sugiere que las fallas en Loma Larga son probablemente conductoras y pueden servir como conductos para que las aguas subterráneas entren en las galerías de la mina subterránea".*

Por un lado, se dice que las rocas son de baja permeabilidad y por otro se dice que las rocas están fracturadas y que las fallas geológicas son "probablemente conductoras". Evidentemente hay estas contradicciones lo menos que ilustran son incertidumbres tan gruesas que no permitirían viabilizar el proyecto pues puede afectarse irreversiblemente el ciclo del agua.

De igual manera se encuentran apreciaciones totalmente subjetivas y sin soporte como la siguiente:

*Debido a que la cantidad de agua en esta roca subyacente profunda existe principalmente en fracturas y grietas y es pequeña, no cumple con la definición de un acuífero y no es una fuente importante de suministro de agua subterránea a los ríos y quebradas.*

Que un profesional opine sobre lo que es pequeño sin acotar con cifras que sean verificables y contrastables es antitécnico y que con base en sus opiniones defina lo que es o no importante cuando se trata de un elemento vital para la preservación de un modo de vida o de la posibilidad de seguir poblando un territorio es inaceptable.

Pero también las omisiones revisten de extrema gravedad, pues ignoran aspectos fundamentales que el estudio de impacto ambiental debería tener en cuenta. Entre ellas se puede mencionar la elección totalmente subjetiva del área de influencia, en la cual se excusa la empresa minera para realizar una caracterización bastante sesgada en términos espaciales, la concentración de puntos de medición de datos hidrogeológicos en un área que corresponde al 1 % del área total de modelamiento, situación claramente insuficiente, antitécnica y temeraria. También la ausencia total de aspectos de fracturamiento (direcciones, inclinaciones, aperturas, campos de tensores de esfuerzos y de conductividades, entre otras) y de hidrogeoquímica, de levantamiento de inventario de manantiales, entre otras.

Asimismo, la ligereza con la que se aborda lo relacionado con la contaminación por arsénico es riesgoso para los pobladores del territorio y para su salud en caso de que se tomara una decisión favorable a la explotación, situación que se demuestra entre otras cosas con la ausencia de modelos de transporte que exploren escenarios críticos de dispersión de este y de otros metales pesados que existen en las rocas y los suelos y que pueden ser liberados por la actividad minera tales como níquel, plomo, zinc y cobre (no se ha evaluado por parte de la empresa la existencia de otros metales pesados tóxicos como el cadmio). En este aspecto, es evidente que el territorio se encuentra en un equilibrio precario en términos de la liberación de arsénico y ciertos metales pesados como los ya mencionados y por tanto, cargarlo con el desecho de millones de toneladas de rocas y relaves que también tienen el potencial de liberarlos, puede desequilibrar completamente la calidad de las aguas y generar con ello un impacto social incalculable. Por estas razones, la ligereza de la empresa minera no da las bases para una decisión en positivo respecto a la viabilización de la explotación minera.

## **LAS DEFICIENCIAS Y AUSENCIAS EN EL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EN ESTUDIOS DE LLUVIAS Y DE LAS AGUAS SUPERFICIALES**

Los procesos de un sistema hidrológico son lo suficientemente complejos como para que, en cada caso, quien analiza el sistema establezca una percepción sesgada del funcionamiento del mismo. Las hipótesis planteadas en el documento del EsIA evidencian una deficiencia en la comprensión de las relaciones de los procesos hidrológicos entre el sistema superficial y subterráneo, sin embargo, para los habitantes del territorio del páramo de Quimsacocha y sus alrededores es un hecho que, tanto espacial y temporalmente las aguas superficiales y las aguas subterráneas están conectadas físicamente con asociaciones valiosas cuya comprensión establecería grandes oportunidades para su gestión y conservación.

Por un lado, la cantidad de lluvias calculada por la minera y usada para el modelamiento hidrológico, el cálculo de obras y el diseño de relaves, así como para el modelamiento hidrogeológico son menores que la cantidad de lluvias medida, con lo cual se parte de errores y supuestos que minimizan impactos y llevan a incorrecciones en las medidas de manejo. Por otro, las relaciones entre el agua subterránea y el agua superficial en estas cuencas no pueden ignorarse, ya que las aguas subterráneas representan un flujo de agua tan importante dentro de cualquier cuenca hidrográfica como el flujo de agua superficial, desconocer estas relaciones puede poner en riesgo tanto la calidad como la cantidad de las reservas de agua en la región del páramo de Quimsacocha.

El estudio omite la existencia de las áreas previamente definidas por ETAPA como zonas de recarga, desestimando la importancia de las mismas para el abastecimiento de agua en la región. Ni siquiera se plantea un escenario con las obras que permita determinar las posibles intervenciones sobre las coberturas y los patrones de drenaje en estas cuencas, que potencialmente afectarían las fuentes hídricas aguas abajo de la explotación, en términos de caudales y regulación hídrica.

## **LAS DEFICIENCIAS EN EL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE CÓMO LA MINERÍA PUEDE AFECTAR LA CALIDAD DE LAS AGUAS**

Ya se mencionó que la minería posibilita la extracción, concentración y dispersión de elementos tóxicos que son extraídos y dispuestos como desechos en la superficie y dentro del subsuelo (con ausencia de oxígeno) están en equilibrio geoquímico. Dentro de estos efectos, es de particular relevancia que el proyecto minero Loma Larga o cualquiera que pretenda extraer rocas del subsuelo en el páramo de Quimsacocha podría aumentar el contenido de arsénico, que ya tiene concentraciones perceptibles tanto en el agua como suelos alrededor del área que sería intervenida. Es posible que existan razonamientos no garantistas y reactivos al principio de precaución en el sentido de que ya el arsénico existe y por tanto la minería no generaría problemas diferentes a los ya existentes de manera natural en un territorio. No obstante, la minería tiene el potencial de extraer y disponer en el ambiente cantidades muy altas de estos tóxicos y de generar las condiciones para su dispersión (aguas ácidas) y ello no puede ser permitido en un territorio donde los elementos químicos naturales ya muestran concentraciones cercanas a los límites permitidos para aguas con uso para humanos, sea para consumo directo o par uso agropecuario.

Si bien el estudio de impacto ambiental reconoce que en Loma Larga hay presencia de arsénico, cobre y plomo, no hay análisis suficientes que descarten la presencia de otros metales pesados como mercurio, cadmio, selenio, molibdeno, bismuto y telurio, entre otros que también son reconocidos como peligrosos para la salud humana y ecosistémica.

Las omisiones de información y técnicas que se identifican a lo largo del EsiA dejan ver que la presencia de arsénico en el medio no es un tema que preocupe a la empresa, ya que no se ahonda en el tema ni se plantea el porqué de la presencia de arsénico y otros metales pesados en el ambiente, y menos aún cómo controlarlos, si es que ello fuera posible.

Una muestra de ello es el incumplimiento respecto al tiempo de monitoreo de calidad de agua superficial necesario para el estudio, o la justificación de la empresa a no evaluar el contenido de arsénico y otros elementos tóxicos en los sedimentos activos de cuerpos de agua dentro del área del proyecto. Esto permite concluir que la empresa minera desconoce realmente las condiciones actuales del área que pretende intervenir en lo que corresponde a calidad de agua y elementos tóxicos disponibles en el medio y que pueden liberarse por su actividad.

Este desconocimiento se refleja también en la evaluación de los posibles impactos, al no hacerse una evaluación particular del comportamiento de elementos tóxicos como el arsénico y otros metales pesados que se han identificado por su presencia en áreas de minería de metálicos a lo largo y ancho del mundo. Es bien sabido que la movilidad de estos elementos no puede evaluarse como la de cualquier contaminante, dadas sus particularidades químicas y el riesgo que representan para la salud humana y de los ecosistemas.

Si bien la normativa ecuatoriana no exige explícitamente estudios enfocados a esta evaluación, es responsabilidad de empresas mineras de varios años de experiencia tener en cuenta aspectos básicos y ampliamente conocidos como lo es la liberación y disponibilidad de arsénico y metales pesados en drenajes mineros, dentro de sus estudios ambientales.

No es de ninguna manera responsable que, en un escenario de contaminación, de restricción al acceso de agua de calidad para el consumo humano y de eventuales afectaciones a la salud pública, en el EslA se recomiende

*"(...) a futuro, estudios con más detalle para explicar la presencia de las altas concentraciones de esos elementos (As, Cu y Pb) (...)"*

Este tipo de recomendaciones por parte de la empresa minera muestra que por una parte no hay una caracterización suficiente sobre los riesgos del proyecto en un tema tan sensible como la eventual contaminación de las aguas por parte de las actividades relacionadas con el proyecto minero y por otra, evidencia que para la empresa minera y sus consultores la salud pública no es un aspecto central en los estudios que viabilizarían la explotación de metales en un páramo que surte de agua a decenas de miles de personas.

## **DEFICIENCIAS Y AUSENCIAS EN EL ABORDAJE DEL RIESGO EN EL PROYECTO MINERO, PARTICULARMENTE EN LA RELAVERA**

El proyecto está implantado en zonas con algunas evidencias de procesos de inestabilidad (movimientos en masa). La relavera está ubicada (al menos parcialmente) en zona de amenaza media-alta por movimientos en masa. No obstante, no existe en los estudios de la empresa minera un inventario de dicho tipo de procesos que pueda calibrar los modelos de inestabilidad regionales que fueron presentados. Si un depósito de relaves tiene movimiento por problemas de soporte de los suelos sobre la que fue emplazada pueden generarse presiones en los poros y puede llevar la estructura al colapso.

De particular relevancia son las deficiencias en el estudio de los desechos del proceso de beneficio minero denominados relaves o colas. Estos resultan de la trituración y molienda de las rocas con concentraciones de metales como el oro y el cobre que viabilicen su beneficio. El producto es una arenilla (tamaños de grano de arena muy fina y limos gruesos) que puede ser dispuesta en un depósito con cantidades variable de agua. Para el caso de Loma Larga se propone una tipología denominada relaves filtrados (algunas veces en el EslA se usa de manera sesgada el adjetivo de secos) donde el porcentaje de agua varía entre el 15 y el 20 %.

Por otra parte, el proyecto se propone de extracción subterránea (túneles y galerías), con lo cual la caracterización de las rocas en función de su (in)estabilidad es fundamental. Ya se anotó que las fracturas no fueron caracterizadas en función de su importancia como repositorio y camino de las aguas subterráneas y tampoco lo fueron en términos de su resistencia y estabilidad.

No hay caracterización mecánica de los materiales (ni naturales ni relaves), dejando el análisis geotécnico al juicio de experto. Por ello, el modelamiento de lo que puede suceder con túneles, galerías, cortes a cielo abierto y la propia relavera no se presenta en términos de escenarios de lluvias y/o sismos. Con ello, no hay argumentos que permitan a una autoridad ambiental o minera establecer si el proyecto minero ha sido diseñado de manera responsable.



Los materiales geológicos no han sido parametrizados, es decir que no se les han dado características de resistencia a partir de mediciones en campo y en laboratorio que permitan establecer su estabilidad geotécnica. Esto aplica para las excavaciones subterráneas y para la relavera. Los materiales naturales no han sido estudiados o su análisis no se presenta en el EsIA en función de una cartografía (mapas de unidades) ni de caracterización de fracturas en las rocas y su relación con las características de los macizos rocosos.

## **LA RELAVERA Y EL DESCONOCIMIENTO DE SU COMPORTAMIENTO Y PELIGROSIDAD**

Los relaves filtrados han sido promocionados por empresas mineras como alternativas a la disposición de relaves con alto contenido de agua (pulpas) y generalmente en condiciones de saturación. El contenido de agua cuando los relaves filtrados son depositados se encuentra en el rango del 15 al 20 %. Golder Ltd., la mayor empresa de consultoría minera en el mundo, ha definido que este tipo de relaves tiene limitaciones cuando las lluvias en la zona de disposición supera los 50 mm al mes. En el caso de Loma Larga, los datos de 7 estaciones hidrometeorológicas presentadas en el EsIA superan en la totalidad de los meses las cantidades críticas (con excepción de la estación PMLL001 donde en julio, agosto y septiembre llueve entre 36 y 42,7 mm y la estación PMLL09 donde en agosto llueven 46 mm y en septiembre 45 mm).

También se enfatiza por parte de Golder sobre la inconveniencia de emplazar este tipo de relaves en zonas con sismicidad moderada a alta. Los análisis sobre estos temas desarrollados en el EsIA son precarios a pesar de registros recientes para la zona de sismos con magnitudes incluso superiores a 6,0. En ese escenario, los análisis de estabilidad deben incluir efectos de fuente cercana que afecten las estructuras a construir. Sin embargo, no se incluyen los sismos registrados antes de 2012, ni los sismos históricos.

Adicionalmente, los drenajes de la relavera se han diseñado con deficiencias y no se observan diseños de las redes de subdrenaje y los canales están diseñados para periodos de retorno de 100 años, lo cual no es suficiente para asegurar la estabilidad, especialmente en áreas de alta precipitación como lo es la zona de estudio.

Es importante destacar que el peor escenario de contingencias es un colapso del depósito de relaves, con estos materiales fluyendo aguas abajo a alta velocidad. Ese escenario no fue modelado a pesar de que los desechos estarán en el territorio para siempre. La ausencia del análisis de falla del depósito de relaves implica no contar con la posible trayectoria y velocidad del material, el área de afectación, los elementos expuestos y por tanto, sus posibles impactos en el ecosistema natural y comunidad. Adicionalmente, conlleva no tener una hoja de ruta clara para cuando se presente una emergencia producto de este escenario de riesgo. Incluso, que en el EsIA se considere el riesgo de falla de relave como irrelevante se basa eventuales buenas prácticas ingenieriles, siendo este planteamiento irresponsable porque el riesgo, aunque puede ser disminuido, existe y deben evaluarse los escenarios extremos por la implantación de una estructura amenazante en el territorio.

La irresponsabilidad de la empresa minera es aún mayor si se considera el cambio climático pues de acuerdo con el informe del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático (IPCC) "La frecuencia de eventos extremos de temperatura y precipitación en el clima actual cambiará con el calentamiento (...) y las precipitaciones extremas se vuelven más frecuentes en la mayoría de los lugares (muy probable).

Adicionalmente a lo relacionado con la relavera, es importante anotar que no se presentan análisis de estabilidad geotécnica ni en los túneles y galerías ni en la relavera que permita garantizar la seguridad del proyecto. Existen criterios numéricos que permiten aproximarse a si los abordajes son garantistas o no y que pueden ser factores de seguridad o probabilidades de falla resultantes del modelamiento de materiales geológicos y antrópicos, su parametrización con base en datos de laboratorio y campo y el modelamiento ante escenarios normales o críticos (lluvias y / o sismos). Todo ello falta en los estudios presentados por la minera.

No hay plan de mantenimiento y seguimiento para el proyecto, sin tener claridad en la implementación de un plan de contingencia. No se establecen los parámetros a ser medidos, ni hay una ubicación ni una frecuencia. Cualquier contingencia tiene la probabilidad de convertirse en desastre por la falta de previsión que se muestra y la ausencia de definición de amenazas tanto para el territorio como para el propio proyecto minero.

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

La principal conclusión es que un proyecto minero que se ubica en un páramo que es fundamental en la provisión de agua para decenas de miles de personas no es viable. La minería expone grandes cantidades de rocas extraídas del subsuelo y las desecha en superficie (botaderos o desmontes y relaves o colas) a una tasa tan rápida que se genera desequilibrio y contaminación. Existen incertidumbres no aceptables en cuanto al conocimiento del ciclo del agua en la zona y al potencial de contaminación que pueda generar la actividad minera sobre un geosistema que involucra rocas con arsénico y metales pesados.

Los páramos son ecosistemas reconocidos como fundamentales en el ciclo del agua y en Quimsacocha se puede observar un doble funcionamiento como acumulador y como zona de recarga de acuíferos. Dado que este último aspecto tiene importancia de rango constitucional en Ecuador, no es posible que con estudios que asumen desconexiones entre aguas subterráneas someras y profundas, sin ningún dato de soporte, se arriesgue la provisión de agua para decenas de miles de personas y para otros ecosistemas como los bosques altoandinos. Este daño sería perpetuo.

Los relaves son desechos propios de la minería de metálicos que por un lado contaminan aguas y suelos y por otro se constituyen en bombas de tiempo que son emplazadas aguas arriba de pobladores humanos del territorio. El enfoque preventivo que debería ser adoptado por las autoridades ecuatorianas es la prohibición de la disposición de relaves a cielo abierto. Por las razones citadas y por otras relacionadas con la afectación ecosistémica y el cambio en el uso del suelo, la afectación simbólica y espiritual de un territorio donde la minería no es una actividad compatible con usos y tradiciones, la licencia ambiental para el proyecto debe ser negada.

### INFORME ELABORADO POR:

Julio Fierro Morales. Geólogo MSc Geotecnia  
Eduardo Quintero Chavarría. Ing. Civil MSc. Geofísica  
Carlos Román Reina Leal. Ing. Civil MI - Geotecnia  
Erika Cuida López. Geóloga MSc (a) Hidrogeología tropical  
Lorena Barreto Gutiérrez. Ing. Civil. Esp. Hidráulica y MSc (a) Ecohidrología  
Luisa Alvarado Reyes. Ing. Civil. Esp. Gestión del agua y MSc (a) Ecohidrología  
Miguel Cáceres Gaitán. Geólogo  
Jeremy León Linares. Geógrafo (a)