Revista de Medio Ambiente Minero y Minería 4(1): 43-54. Junio 2019. ISSN 2519-5352

RIESGOS DE ESTABILIDAD FÍSICA EN EL CERRO RICO DE POTOSÍ, PATRIMONIO CULTURAL DE LA HUMANIDAD

**** Prof. Dr. Josep Mata P. * Dr.- Ing. Gerardo Zamora E. * Dr.- Ing. Carlos Serrano B.**

Universidad Politécnica de Cataluña – España y Uni versidad Técnica de Oruro – Bolivia

RESUMEN

El Cerro Rico de Potosí, Patrimonio Cultural de la Humanidad, ha sido y es uno de los yacimientos mineros más importantes del mundo. Más de quinientos años de explotación han generado trabajo a los habitantes de esa ciudad, cuya existencia seria difícil de entender sin la actividad minera. Sin embargo, dicha explotación en las últimas décadas, cada vez más orientada al minifundismo minero cooperativizado y sin orientación tecnológica, ha ido generando, un notable incremento en la "inestabilidad física del cerro"; lo que ha aumento, la inseguridad de las propias labores mineras que se desarrollan en su interior; la contaminación minera debido a la disposición inapropiada de los desechos mineros; y el patrimonio mismo que representa.

El trabajo de investigación presentado tiene por objeto, a partir de la información técnica abundantemente desarrollada, estudiar la estabilidad y riesgo del Cerro Rico de Potosí, tanto en lo que se refiere a las variaciones morfológicas y de deformación; la estabilidad del propio cerro y las de su entorno; y en especial, en las zonas más altas en las que se han generado enormes hundimientos asociados a la intensa actividad minera.

Las conclusiones finales derivan en que se debe seguir con la actividad minera en el marco de salvaguardar los derechos humanos de los trabajadores y sus familias; sin embargo, salvaguardando también: la seguridad en las operaciones de extracción con una necesidad de un componente técnico importante, el patrimonio histórico y el medio ambiente.
Palabras clave: Cerro de Potosí – Riesgos - Estabilidad

ABSTRACT

Cerro Rico de Potosí, Cultural Heritage of Humanity, has been and is one of the most important mining sites in the world. More than five hundred years of exploitation have generated work for the inhabitants of that city, whose existence would be difficult to understand without the mining activity. However, this exploitation in recent decades, increasingly oriented to cooperative mining minifundismo and without technological orientation, has been generating a notable increase in the "physical instability of the hill"; what has increased, the insecurity of the own mining works that are developed inside; mining pollution due to improper disposal of mining waste; and the very heritage it represents.

The research work presented aims, from the abundantly developed technical information, to study the stability and risk of Cerro Rico de Potosí, both in terms of morphological and deformation variations; the stability of the hill itself and those of its surroundings; and especially, in the highest areas where enormous subsidence has been associated with intense mining activity.

The final conclusions derive from the fact that mining activity must be continued within the framework of safeguarding the human rights of workers and their families; however, also safeguarding: the safety in the extraction operations with a need for an important technical component, the historical heritage and the environment.
Keywords: Cerro rico Potosí, Risks - Stability

1. INTRODUCCIÓN

El Cerro Rico de Potosí, Patrimonio Cultural de la Humanidad, ha sido y es uno de los yacimientos mineros más importantes del mundo. Más de quinientos años de explotación han generado trabajo a los habitantes de esa ciudad, cuya existen cia seria difícil de entender sin la actividad minera.

La explotación minera, en las últimas décadas ha sido orientada al minifundismo minero cooperativizado; que en su operación, no tiene la orientación técnica especializada, por lo que ha generado un notable incremento en la "inestabilidad física del cerro"; incrementando la inseguridad de las propias labores mineras que se desarrollan en su interior, con el riesgo de derrumbamientos que ya han generado varias pérdidas humanas; la contaminación minera debido a la disposición inapropiada de los desechos mineros inestables químicamente; y finalmente, la destrucción del patrimonio cultural que en sí mismo, el cerro representa.

De acuerdo al valioso aporte de C. Serrano, historiador, la intensa y larga actividad minera, se centró en un principio en la explotación de las zonas oxidadas del denominado *sombrero o montera de hierro*, en la cumbre del Cerro, beneficiando los minerales de plata. Luego, las actividades mineras se dedicaron a extraer la plata de los compuestos sulfurados. Más adelante se continuó también con la explotación de los minerales estanníferos. Y posteriormente, también con los de cobre, zinc y posiblemente plomo (aunque éste ya había sido explotado en la época colonial, en el Cerro Chico.

Más de quinientos años de explotación de los que fuera y es "un Potosí", han dado riqueza a la Corona de Española, que explotó las minas a lo largo de casi tres centurias, luego al de la República y últimamente al sector cooperativizado, en pleno minifundismo minero.

Sin embargo, la explotación se ha degenerado, al pasar de explotaciones unitarias a explotaciones disgregadas, minifundistas, lo que ha traído como consecuencia, un notable incremento en la inestabilidad física del Cerro.

Finalmente, merece valorarse por encima de todo, el notable Patrimonio Minero generado a partir de las explotaciones desarrolladas a lo largo de tantos siglos.

2. GEOLOGÍA Y MINERÍA DEL CERRO RICO DE POTOSÍ

Del informe desarrollado por disposición del Ministerio de Mineria y Metalurgia, a traves del Servicio Nacional de Geologia y Tecnico de Minas (SERGEOTECMIN), (R. Alfaro, I. Galarza, G. Pocoaca, E. Leyton y G. Arancibia), se pueden extraer los siguientes elementos:

2.1 Ubicación

EI Cerro Rico se encuentra ubicado en la partee sur de \a Cordillera Oriental de Bolivia, departamento de Potosí, provincia Tomas Frías, en las inmediaciones (8) de la ciudad de Potosí; a una altitud que varia de 3700 a 48Q0 msnm.

El cerro puede ser clasificado como un yacimiento vetiforme y diseminado polimetálico tipo boliviano". Es considerado como un depósito argentífero de clase mundial, y se localiza al sur de la ciudad de Potosí cubriendo una superficie de 1200 x 1700 m. Consiste de un domo resurgente de pórfido dacítico a riodacítico muy alterado que fue emplazado durante el Mioceno Medio (14 Ma) en la margen estructural W de la caldera eomiocena de Kari Karl, bajo un intenso cizallamiento ligado a la rase quechuana de la Orogenia Andina.

EI sustrato esta constituido por lutitas y areniscas del Ordovícico que están cubiertas en discordancia por estratos volcánicos y sedimentos lacustre intra caldera (conglomerados, tufitas y brechas) del Mioceno Inferior a Medio. Esta constituido por un complejo sistema de vetas con dirección N-S a NE-SW y buzamientos altos, con tendencia hacia el E-SE desde la parte central hacia la superficie y W-N W desde la parte central hacia la parte mas profunda del yacimiento.

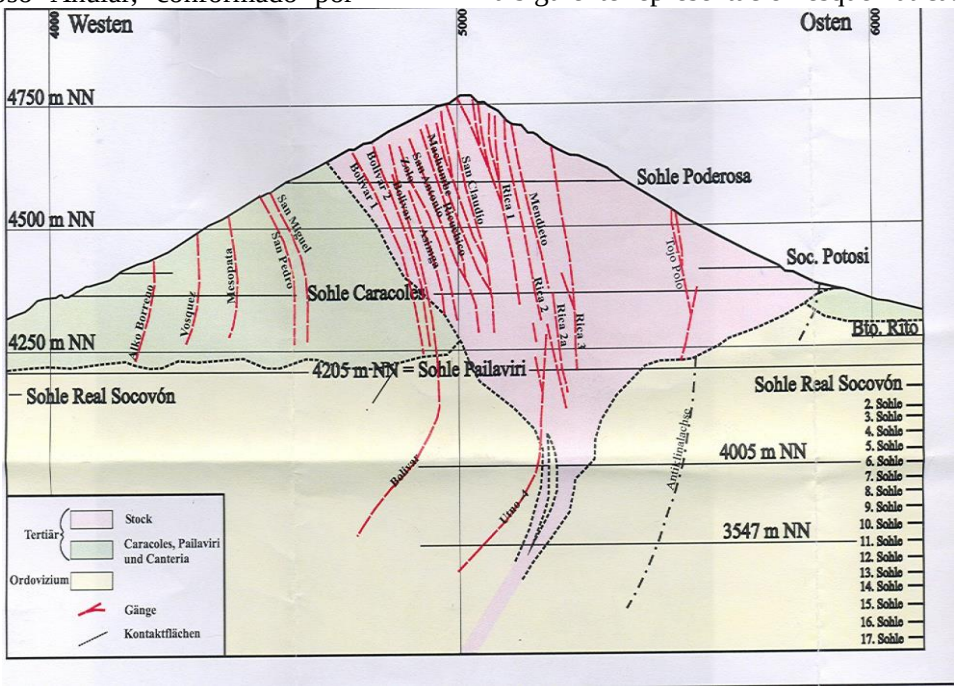
Las estructuras mineralizadas están muy desarrolladas en sentido vertical (mas de 1100 m) y horizontal (mas de 3000m) tanto en el domo dacitico como en el substrato sedimentario y están controladas por el fallamiento regional de cizalla y localmente de

tensión. Además se puede observar Stockworks circunscritos y anchas franjas impregnación metálica en las salbandas filonianas alteradas"

2.2 Geomorfología y Geología Superficial

De acuerdo a la diferenciaci6n de COMIBOL. (2004) en el área se pueden identificar tres unidades definidas:
EI macizo rocoso Central, que corresponde básicamente al tronco principal del cerro.
EI macizo rocoso Anular, conformado por material conglomeradito el cual rodea al domo en la parte media (formadón Pailaviri). Y finalmente, el.macizo rocoso Basal, constituido par rocas ordovidcas tipo pizarras, areniscas y cuarcitas. Acotando a esto, se sobreponen a estos "macizos", dep6sitos Cuaternarios y recientes, representados principalmente, depósitos coluviales, pequeños abanicos aluviales, depósitos de flujos detriticos, y desmontes.

Por otra parte, de acuerdo a C. Serrano, realizando un corte de Este a Oeste, se tendría la siguiente representación esquemática.

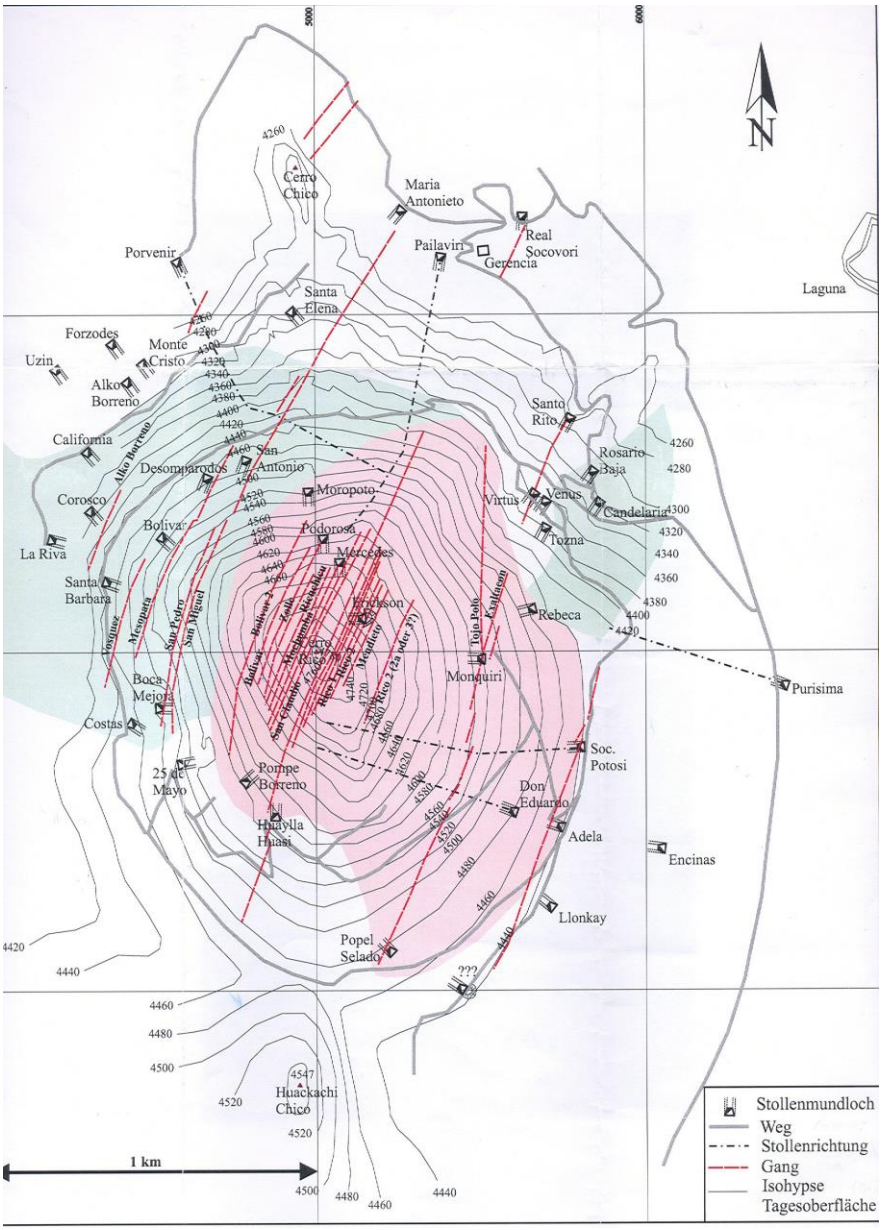


En este corte, también pueden verse los filones (o vetas) polimetálicos. Asimismo, en el margen inferior-derecho del corte, se hallan representados los diferentes niveles de explotación a los que se llegó en el momento más álgido de la minería en este Cerro.

El Mapa Geológico, facilitado por el Ing. Carlos Serrano, correspondiente al Cerro Rico de Potosí, recoge también la situación del Cerro Chico (al Norte del anterior) y del Huackachi Chico (al Sur del primero).

2.3. Explotación Minera y su Efecto Morfológico

De acuerdo a la descripción de C. Serrano, en su obra HISTORIA DE LA MINERÍA ANDINA BOLIVIANA(SIGLOS XVI-XX), la explotación del Cerro Rico de Potosí en la época colonial estaba orientada a la minería argentífera; posteriormente la minería pasó a ser estannífera, para oscilar más adelante entre una y otra, con el beneficio además de otros metales.



De acuerdo al informe técnico de inspección realizado al Cerro Rico de Potosí - SERFEOTECMIN (2004), se asevera que existen varias bocaminas que se encuentran sabre la cota 4400, algunas de ellas con operaciones mineras en la etapa de explotación (ejemplo las minas San Eloy y Libertad) La actividad de esta explotación afecta clara mente la superficie del terreno.
Por otra parte, se señala que Comibol también realizo una inspección de bocaminas en actividad par encima de las cota 4400 m. y comprobó la existencia de 10 Cooperativas con trabajos ilegales en etapa de producción
.
Sin embargo, por debajo de la cota 4400 existen también trabajos mineros que debido al sistema ascendiente de explotación, comprometen seriamente la estabilidad del Cerro.

Finalmente, se señala que los trabajos mineros indiscriminados actuales, representan un fuerte riesgo y amenazas futuras en la estabilidad de varios sectores del Cerro.

Del informe técnico de la Coorporación Minera de Bolivia GTP 1411-2005, se pueden extraer los siguientes aspectos más importantes:

En la consideración de un macizo rocoso, esta involucrada la distribución de los diferentes tipos de litología, las propiedades de las discontinuidades (planos de debilidad), y las condiciones de meteorización, llámese ésta eólica o pluvial, más la alteración de las diferentes clases de rocas. En estos planos de debilidad, quedan comprendidos las juntas, fracturas contactos litológicos y las discordancias.

Si consideramos las anteriores definiciones, en el Cerro Rico se han identificado tres tipos de masas rocosas:

a) Macizo Rocoso central corresponde básicamente al Stock, de composición Dacitica. Constituye el tronco principal del Cerro Rico.
b) Macizo rocoso anular conformado por material conglomerado que rodea al Stock en la parte media, pertenece a la formación Pailaviri.
c) Macizo rocoso basal, constituido por rocas ordovícicas tipo pizarra, arenisca y cuarcita. Es el de mayor importancia, por su tamaño y ubicaciones indudablemente el macizo rocoso central.

En conclusión el stock pórfido dacitico constituye la masa rocosa y de mayor importancia por su ubicación en la zona central. Las fracturas, vetas fallas y juntas que se reflejan en superficie, muestran un rasgo estructural adverso a la estabilidad de la zona indicada (CUSPIDE DEL CERRO).

En las excavaciones subterráneas (galerías) se observan deformaciones debido a esfuerzos exagerados y tensiones, que surge del colapso de bloques tipo cunas a raíz de la explotación como en todo yacimiento minero".

Actualmente en el Cerro Rico de Potosí se encuentran trabajando 36 Cooperativas de forma legal con una cifra aproximada de 10,000 trabajadores asociados a cooperativas legales y no legales.
Esto refleja la intensa y desordenada actividad minera en el área, la cual ha aumentado esta ultima temporada par la subida de precios de los minerales. Este incremento de precios en los minerales ha originado la intensa explotación en nuevos sectores del Cerro y antiguas labores mineras, provocando la desestabilización de su estructura; en especial, por la explotación de material de relleno y de pilares y puentes de antiguas labores mineras.

Los hundimientos están directamente asociados a la intensa actividad minera, los lugares mas afectados par este fenómeno se encuentran en la parte sudoeste y parte alta del Cerro Rico de Potosí. En la cima existen dos hundimientos; al W de la caseta de antenas, el hundimiento principal tiene una dirección 32 NE, el cual cruza parte de la cima. EI segundo tiene perpendicular asociado a una grieta con dirección 130 SE con una profundidad aproximada de 8 metros y 2 metros de ancho. Estos hundimientos modificaron la morfología superficial de la loma del Cerro.

Par otra parte en el sector sureste del Cerro Rico de Potosí, se observa un hundimiento diferencial de aproximadamente 70 metros de diámetro. EI escarpe principal de este proceso es Irregular, al cual 10 preceden grietas secundarlas paralelas que se ajustan a la morfología y dlreccl6n del escarpe principal. EI escarpe principal tiene un rechazo de 2 a 3 metros en relaci6n con las grietas secundarias, las cuales se presentan de manera escalonada 1 a 2 metros par debajo del Escarpe principal: Asociados alas grietas secundarias se identifican hundimientos diferenciales.

Otra área de importancia se encuentra al NE del Cerro, justamente por debajo de mina Caracoles con presencia de grietas con ancho que varia de 20 a 50 cm, con dirección 3550, que se extienden hada la base del cerro con dirección NW (campamentos mlneros -Instalaclones COMIBOL). Este tipo de agrietamientos y hundimientos se encuentran también asociados a la veta Tajo Polo al NE . En dimensiones menores estos procesos se observan en todo el Cerro.

Por otra parte, en dicho informe, se pone de manifiesto también que, debido a los cambios climáticos registrados esta ultima temporada, en la parte alta del Cerro Rico de Potosí, se ha producido un deshielo el cual ha causado la perdida del sostén de cohesión de la roca que esta intensamente diaclasada. Actualmente esta falta de cohesión ha producido una intensa modtficación de la morfología del área por el frecuente volcamiento y caída de bloques

Finalmente, debido a que existe una gran cantidad de material suelto en las laderas del Cerro, producto de la intensa explotación minera (desmontes) y depósitos coluviales, se observan esporádicamente flujos de detritos en época de lluvias, existiendo una constante amenaza producida a causa precipitaciones intensas, debido a la existencia de muchas áreas propensas (pendiente mayores o igual a 450 y gran cantidad de material suelto).
Las áreas de amenaza geológica identificadas, por sus características geomorfológicas, dimensión, ubicación y su impacto directo sabre la población minera y la morfología del Cerro Rico: La primera en la cima del cerro; y la segunda, ubicada en el sector SE. Es Importante mencionar que existen varias áreas de igual o menores dimensiones de alta amenaza.

3. INSPECCIONES DE CAMPO

En dos oportunidades, se efectuaron una serie de visitas de inspección, a distintos sectores del Cerro

Rico de Potosí, con la finalidad de observar "in situ" los distintos fenómenos de inestabilidad que reflejaban los informes técnicos.

Durante estas visitas, efectuados tanto en la parte externa del Cerro como en la interna (en algunas de las explotaciones mineras), se pudieron observar una serie de anomalías que afectan a la propia estabilidad del cerro, como a la seguridad de los mineros que trabajan en él.

Así, en cuanto a la tipología de las inestabilidades externas (que son las que más se concretan en los informes, ya que creemos que convendría profundizar mucho más en las internas del Cerro, ya que afectan directamente a la vida de los propios mineros), se mencionan tres casos bien diferenciados:

1) HUNDIMIENTOS (Y SUBSIDENCIAS)
2) DESLIZAMIENTOS Y CAÍDAS DE BLOQUES
3) FLUJO DE DETRITOS Y MOVIMIENTOS EN MASA

1) HUNDIMIENTOS (Y SUBSIDENCIAS)

Durante las visitas se han reconocido varias zonas (igualmente descritas en los informes de los ANEXOS 2 y 3). Así, en conjunto, podemos decir que trata de varias zonas, distribuidas por distintos lugares del Cerro Rico, en las cuales se ha producido una subsidencia de la superficie del terreno, como consecuencia de las actividades extractivas. Ahora bien ello ha producido al mismo tiempo y como origen de las anteriores, hundimientos en las propias labores mineras, en la mayoría de los casos.

Este fenómeno, que es un hecho normal en muchas actividades mineras (caso de la Minería de la Potasa en distintos lugares de Cataluña), se incrementa sensiblemente cuando se emplean técnicas mineras inadecuadas.

Este es el caso actual de la minería potosina, en la que a menudo se han explotado los macizos de protección de la propia entibación y zona de seguridad de la mina, acarreando el hundimiento de las galerías y en ocasiones de la propia superficie del Cerro.

Dentro de los casos más espectaculares, cabe mencionar las siguientes zonas:

- hundimientos en la cumbre del cerro (en su sector SW),
- hundimiento del sector SE del Cerro,
- hundimientos relacionados con la Veta Tajo Polo.

Sin embargo, existen hundimientos en otros muchos sectores del Cerro Rico, como en las inmediaciones del Nivel Caracoles.

Por lo que corresponde a los hundimientos producidos en la parte alta del cerro, prácticamente en la misma cúspide, han afectado directamente a la morfología del cerro, como puede verse en las siguientes fotografías:

Grietas y hundimientos en la Cumbre del Cerro Rico, en el sector NW, desde el Sur del Cerro

Hundimientos en la cumbre del Cerro Rico, desde los desmontes de CONSUR. Puede verse como alguno de los trabajos mineros se hallaban muy cerca de la cumbre

Por otra parte, también cabe considerar los hundimientos del NE del Cerro Rico. Se sitúan por debajo de la cota de los 4.550 metros, pero afectan hasta casi los 4.700, llegando muy cerca del cerro.

Asimismo, otra zona a considerar la constituyen los hundimientos relacionados con la Veta Tajo Polo, en la zona Este y NE del Cerro Rico. Cabe considerar que este tajo fue una de las explotaciones más importantes de la Época Colonial, desarrollada a Cielo Abierto. Ello ha provocado una importante cicatriz en el Cerro Rico, visible desde distintos lugares de la ciudad.

Hundimientos en la Veta Tajo Polo

Aspecto de la Veta Tajo Polo, con la ciudad de Potosí al fondo

2) DESLIZAMIENTOS Y CAÍDAS DE BLOQUES

En este caso, durante las diferentes visitas técnicas, se observaron varias zonas afectas por estos fenómenos. En este caso, se discrepa en parte con las valoraciones dadas por informes técnicos anotados, que atribuyen, en buena parte a causas naturales este fenómeno de deslizamientos (volcamientos) y caída de bloques: "*Debido a los cambios climáticos registrados esta ultima temporada, en la parte alta del Cerro Rico de Potosí, se ha producido un deshielo el cual ha causado la perdida del sostén de cohesión de la roca que esta intensamente diaclasada. Actualmente esta falta de cohesión ha producido una intensa modificación de la morfología del área por la frecuente volcamientos y caída de bloques. Fenómenos facilitados por el intenso diaclasamiento de la roca*".

Más bien, se atribuye la caída de bloques a tres causas diferenciadas.

- fenómenos tectónicos, de diaclasamiento de las rocas (tal como recoge el ANEXO 3), que entendemos como causa primaria
- fenómenos de intemperismo periglacial, por

acción del hielo en las diaclasas
- fenómenos antrópicos, creados por la subsidencia y hundimientos mineros

La conjunción de los tres fenómenos, ha conducido a un intenso desmoronamiento de la cumbre y de las partes altas del cerro

Desmoronamiento de la cumbre del cerro, desde el "hundimiento del SE". Puede verse: la intensa fracturación (croquelamiento) y la caída de bloques

Caída de bloques, sobre el "hundimiento del SE del Cerro"

3)FLUJO DE DETRITOS Y MOVIMIENTOS EN MASA

En este caso, a partir de las visitas por el Cerro Rico, se ha podido observar algunas zonas afectadas por fenómenos de flujo de detritus que en ocasiones han podido producir, o producirán auténticos movimientos en masa.

Al hablar de estos materiales también convendría hablar de los denominados *pallacos*, que aunque se hallan en una fase más rígida (por encontrarse cementados) también son susceptibles, eso sí en condiciones extremas, de movimiento y amenaza sobre la población. Uno de ellos, el *pallaco del diablo* se halla muy cerca de Potosí.

Y también de los denominados *sucus*, que pueden considerarse como antiguos *pallacos* retrabajados hidráulicamente, para extraer el estaño, que se distribuyen por distintas zonas del Cerro. Asimismo, cabria mencionar los denominados *depósitos de cola*, raros en el Cerro, pero abundantes en las zonas bajas (estos materiales son de triste recuerdo en Europa, en Aznalcollar, entre otros lugares).

Así, a nuestro entender, estos materiales sueltos, tienen varios orígenes:

- los desmontes (o escombreras) de las explotaciones mineras; es decir el material estéril acumulado en las laderas del Cerro Rico. Estos depósitos se hallan situados por distintos zonas del Cerro, tanto en las antiguas labores de CONSUR y COMIBOL, como en las de las cooperativas.
- los depósitos coluviales (o material de

colusión) procedente de la erosión de las rocas del Cerro Rico, de la desmenuzación de los bloques, por ejemplo. Como es natural, se distribuyen en torno al Cerro, por distintos lugares del mismo.

- los *pallacos* (derrubios de pendiente). Son los materiales anteriores, especialmente los segundos, una vez consolidados y cementados en las partes bajas del Cerro, a veces muy cerca de la ciudad. A pesar de estar cementados, también muestran una situación de equilibrio inestable
- los *sucus* son los *pallacos* retrabajados (por vía hidráulica) para la obtención del estaño con contenían. Se hallan cerca de las zonas de tratamiento, tanto en el Cerro (Pailaviri) como en las partes bajas.
- las *colas* (o fangos de lixiviación) son a menudo los que consideramos como depósitos de colas. Se hallan cerca de las zonas de tratamiento, normalmente en las partes más bajas

Zona del Sur y SE del Cerro. Desmontes de CONSUR,
con evidentes muestras del flujo de detritus, con formación de grietas

Zona del Sur y SE del Cerro. Desmontes de CONSUR, con evidentes muestras del flujo de detritus, con formación de grietas, cerca del plano inclinado de CONSUR en esta zona

El Cerro, con la ciudad al lado del *Pallaco del Diablo*, a la derecha de la torre de la iglesia

La conjunción de todos estos materiales da lugar a una masa que se halla en acusado desequilibrio, distribuida por diferentes lugares del Cerro Rico de Potosí

4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Las conclusiones del trabajo desarrollado, y que generan recomendaciones, que sin lugar a dudas son indispensables para poder salvaguardar un conjunto de cuestiones fundamentales, son las siguientes:

- La continuidad de las actividades mineras, y por consiguiente del trabajo, en el Cerro Rico de Potosí
- La salvaguarda de todos los derechos humanos de los trabajadores y de sus familias
- La seguridad minera integral en todas las actividades relacionadas con los trabajos mineros
- La seguridad de la población civil de Potosí, ante cualquier desprendimiento o movimiento de los *sucus*
- La salvaguarda del patrimonio del Cerro Rico de Potosí, en todos sus aspectos, y en especial en el patrimonio del trabajo
- La salvaguarda del Medio Ambiente y el Medio Natural, tanto del Cerro como de todas las zonas afectadas por las actividades mineras

Además, se detallan las siguientes recomendaciones:

SECTOR DE LA CUMBRE. Consideraremos situado entre los 4.600 metros y la cúspide del Cerro. Se trata posiblemente del sector más afectado del Cerro.

Es el que hemos denominado: Zona de la Cúspide del Cerro Rico de Potosí. En esta zona, se hallan las deformaciones más intensas, especialmente en los hundimientos de los sectores situados al NW del mismo. Y también de los fuertes croquelamientos de las rocas.

Para la salvaguarda de esta importante zona, es necesario que se lleven adelante las siguientes acciones:

- Prohibición total y absoluta de cualquier actividad, con la excepción de las encaminadas a mantener la estabilidad del Cerro
- Una lectura, lo más periódica posible de todos los procesos naturales que se vayan desarrollando
- La realización de un *Plan de Monitoreo Geológico*, especialmente en el campo geomecánico y en el campo geoestructural. Con la realización de estudios en estos campos, con una cartografía a sumo detalle, a escala 1:500 (o superior), según las áreas afectadas.
- Este *Plan de Monitoreo Geológico* ha de ser exhaustivo y controlado periódicamente, con muy baja frecuencia
- La toma en consideración de las conclusiones extraídas tras el análisis del *Plan de Monitoreo Geológico*
- La confección de un MAPA GEOAMBIENTAL DE RIESGOS (AMENAZAS Y VULNERABILIDADES), a partir de los trabajos anteriores, delimitando adecuadamente las zonas de riesgo. a partir de los trabajos anteriores, de manera que se garantice las condiciones de vida y de trabajo, y al mismo tiempo se evite, a partir del a correcta previsión y prevención, la destrucción del patrimonio geológico, social y cultural por efecto de los procesos geológicos que deriven en desastres de origen natural.

SECTOR INTERMEDIO DEL CERRO RICO, situado entre los 4.400 y los 4.600 metros.
Se trata de un sector con múltiples afecciones. En el se halla el que hemos denominado *hundimiento del SE*, también el *hundimiento relacionado con la Veta Tajo Polo*. Ambos se hallan en la parte alta denominado: Zona Oriental del Cerro Rico de Potosí, el primero en nuestra Subzona Sudoriental y la segunda en la Subzona Norteoriental.

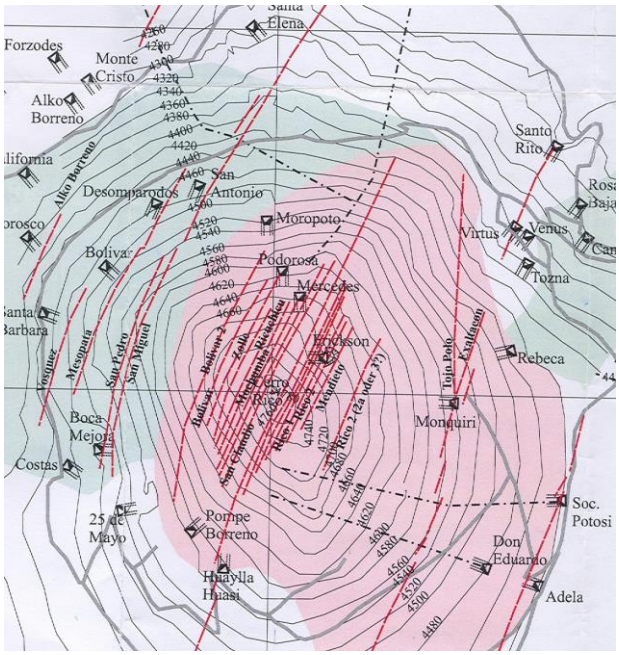
Las deformaciones producidas en este sector (así como en el de Cumbre, que hemos visto en la página anterior), han producido y producen una preocupación. Fruto de ello es el DECRETO SUPREMO 27787; por la que prohíbe explícitamente todas las actividades mineras subterráneas realizadas a partir de la cota 4.400, hacía arriba.

Sin embargo, sabemos que por diversas causas, se han seguido efectuando labores mineras de extracción de mineral, por encima de la cota acabada de indicar, por diversas razones como:

- por tratarse de bocaminas a las que no afecta la normativa anterior, por derechos adquiridos con anterioridad
- por las naturales deficiencias que supone el control de las actividades mineras por parte de COMIBOL, al disponer de una plantilla exageradamente baja de efectivos
- por la normal picaresca de los estamentos controlados

En cualquier caso, creemos que es inadmisible cualquiera de las tres situaciones anteriores. Por todo ello, proponemos las siguientes acciones a desarrollar, con carácter de urgencia.

i. Incrementar las labores de vigilancia para velar por el cumplimiento del DECRETO SUPREMO 27787, en todos sus apartados, por parte de la COMIBOL
ii. Dotar a COMIBOL, de todos los efectivos y mecanismos suficientes, para poder llevar a término la labor acabada de mencionar
iii. Expedientar y sancionar adecuada y ejemplarmente a todos los infractores (particulares o colectivos) del DECRETO SUPREMO 27787.



SECTOR BAJO DEL CERRO RICO. En este caso se trata del situado por debajo de los 4.400m. Cabe considerar que es el sector en donde se están desarrollando actualmente las labores mineras (con independencia de que en los lugares más afectados de la Mina Caracoles, la cota baje hasta los 4.367m).

Aparentemente, en este sector las problemáticas geotécnicas y geoestructurales no sean tan problemáticas como en los dos sectores precedentes.

Por otra parte, en este sector es donde se sitúan los desmontes de sulfuros, de las explotaciones actuales;

así como las acumulaciones de *sucus*. A partir de ellos se originan problemáticas medioambientales (por contaminación de aguas ácidas) y de posible inestabilidad sobre la población de Potosí (como ocurre en la Zona Septentrional del Cerro Rico, a partir de la acumulación de *sucus*, por encima del *pallaco del Diablo*)

Así, y al igual que hemos indicado en los dos sectores anteriores, creemos imprescindible la realización de las siguientes acciones (muchas de ellas específicas a esta zona, sensiblemente diferentes a las que se han de realizar en los sectores precedentes):

- Mantener un control exhaustivo de todas las actividades mineras por parte de COMIBOL. Para ello, y como ya hemos dicho en el sector anterior, será necesario un incremento de los medios y efectivos de esta empresa
- Confeccionar, de forma urgente un plano actualizado de las labores mineras que se estén desarrollando en el Cerro Rico. Actualizándolo lo más periódicamente posible, como se realiza en la mayoría de las explotaciones mineras del mundo.
- Un efectivo y continuo control de COMIBOL, autorizando o no, las labores mineras a desarrollar anualmente, debidamente plasmadas en los planos de labores
- En coincidencia con el punto anterior, un efectivo y continuo control de COMIBOL, autorizando o no, las labores anuales de restauración, en consonancia con las labores mineras a desarrollar anualmente
- Realizar un estudio exhaustivo de las características geomecánicas y geoestructurales dentro de los tajos, delimitando las zonas susceptibles de hundimiento, prohibiendo las labores mineras en esas zonas.
- Realizar un monitoreo exhaustivo de la Seguridad Minera en todas las zonas de las actividades mineras

- Elaborar un MAPA GEOMECÁNICO DE PELIGROSIDADES, en función de los datos anteriores
- Extender a esta zona la confección de un MAPA GEOAMBIENTAL DE RIESGOS (AMENAZAS Y VULNERABILIDADES), que ya hemos mencionado en los dos sectores anteriores, todo ello a partir de los trabajos anteriores, delimitando adecuadamente las zonas de riesgo, de manera que se garantice las condiciones de vida y de trabajo, y al mismo tiempo se evite, a partir del a correcta previsión y prevención, la destrucción del patrimonio geológico, social y cultural por efecto de los procesos geológicos que deriven en desastres de origen natural.
- Promover la creación de un CONSEJO DE LA MINERÍA DE POTOSÍ, con la finalidad de promover un total y absoluto ORDENAMIENTO MINERO DEL CERRO RICO DE POTOSÍ, tanto de las actividades extractivas como de las actividades de transformación. Este ORDENAMIENTO MINERO, en tanto no se cree ese CONSEJO, ha de ser realizado bajo la dirección y control de la COMIBOL

Artículo Recepcionado: 18.04.2019
Aceptado: 28.05.2019