ESTADO PLURINACIONAL DE
BOLIVIA

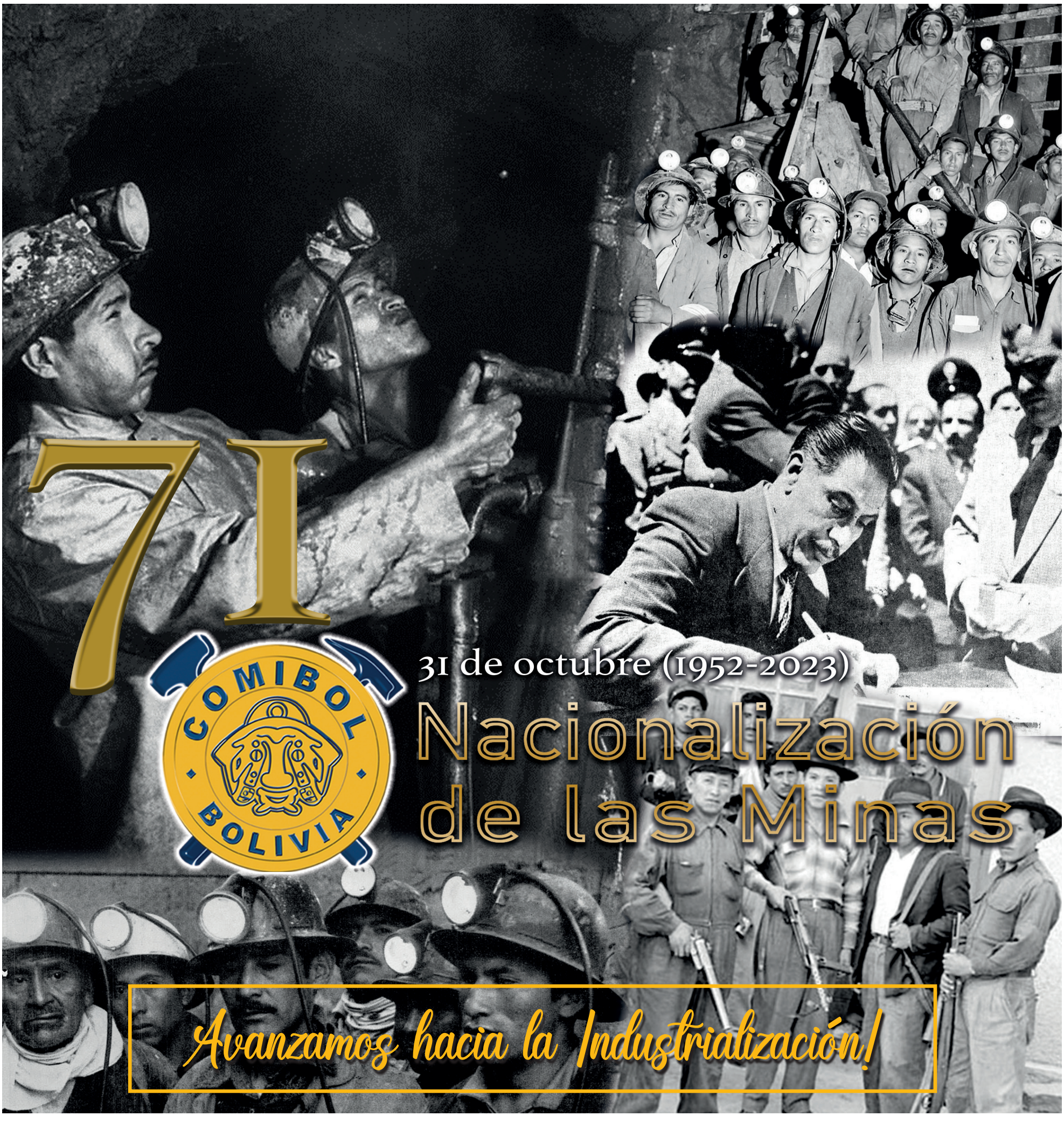
Bocamina

Periódico de la minería nacionalizada del Estado Plurinacional de Bolivia
CORPORACIÓN MINERA DE BOLIVIA

BICENTENARIO DE
BOLIVIA

La Paz, Octubre 2023 // año 13 // Nro. 90

web: www.comibol.gob.bo // **Facebook:** Comibol Bolivia // **Twitter**: @BocaminaCOMIBOL



MARCELINO QUISPE LÓPEZ
Ministro de Minería y Metalurgía
REYNALDO PARDO FERNANDEZ
Presidente Ejecutivo COMIBOL
DAVID MAMANI FLORES
Gerente Administrativo Financiero

EDICIÓN:
Luis Fernando Cruz Ríos
REDACCIÓN:
Pavel Paredez
Edwin Miranda
DISEÑO:
Orlando Escalier
DISTRIBUCIÓN:
Alfredo Choque Sea

DEPÓSITO LEGAL
4-3-34-11-P.O.

DIRECCIÓN
Av. Camacho N°1396 - Telf: 2682100,
La Paz - Bolivia

www.comibol.gob.bo
mail: bocamina@comibol.gob.bo
Facebook: Bocamina Comibol Bolivia

DISTRIBUCIÓN GRATUITA
- Oficina Central COMIBOL La Paz
- Gerencia Regional Potosí
- Gerencia Regional Oruro
- Empresa Minera de Huanuni
- Empresa Minera Colquiri
- Empresa Minera Corocoro
- Gerencia Regional Quechisla
- Gerencia Regional Catavi
- Archivo Histórico Minero Nacional El Alto
- Archivo Histórico Minero Regional Oruro
- Archivo Histórico Minero Regional Potosí
- Archivo Histórico Pulacayo
- Empresa Metalúrgica Karachipampa
- Empresa Metalúrgica Vinto
- Empresa Boliviana del Oro
- Planta Industrial de Pulacayo
- Proyecto Capuratas
- Centros Mineros
- Proyecto Minero Mallku Khota
- Unidad Productiva Thuthu
- Unidad Productiva Amayapampa

Editorial

La ventaja del modelo industrializador minero constituye uno de los objetivos principales de una estrategia de desarrollo nacional sostenible a mediano y largo plazo.

Una proyección previa de Estado deseable en un camino hacia adelante, que comprenda aspiraciones sobre la democracia, derechos humanos, igualdad, bienestar, tolerancia y solides de las instituciones fundamentales en minería.

Identificando sectores económicos capaces de impulsar la dinámica del crecimiento financiero sostenido, promoviendo un aumento sistemático de la productividad mediante innovaciones tecnológicas, generar empleo decente y formando parte del vínculo de suministros de alcance internacional. Diseñando políticas productivas para el mercado externo que incorporen mayor valor agregado, anulando así el extractivismo.

Identificando las oportunidades que se presentan en la economía internacional a mediano y largo plazo, los potenciales recursos de que dispone el país, la transición global de las energías fósiles (carbón, petróleo y gas) a energías renovables, cuyo funcionamiento requiere de metales tecnológicos como el níquel, cobalto, cobre, litio, plata y tierras raras. De todos ellos, se proyecta un crecimiento de la demanda a futuro, habida cuenta de que los acuerdos internacionales sobre el cambio climático establecen que el mundo debe llegar a una situación de cero emisiones netas al año 2050.

Bolivia cuenta con una interesante disponibilidad de recursos minerales para la transición energética, pero conviene mencionar algunas condiciones referidas a los requisitos para obtener todos los beneficios potenciales. La dimensión de la inversión necesaria para el conjunto de las actividades es mayor y en muchos casos no están disponibles a corto plazo. También en este aspecto la competencia geopolítica será determinante en el resultado final.

Para entrar al escenario de la transición energética, el Estado a través del Ministerio de Minería y Metalurgia y de la Corporación Minera de Bolivia adopta reformas del orden minero destacando como: Calidad de decisiones políticas responsables con las futuras generaciones y firme en adoptar un sistema normativo, regulatorio y tributario que mejore el desarrollo del sector, con el objetivo de atraer inversión de calidad internacional que cumpla con el criterio de sostenibilidad económica social y ambiental en las diferentes etapas del proceso de producción minera sin perder el modelo “Económico Social, Comunitario y Productivo” del Estado Plurinacional de Bolivia.

Ing. Reynaldo Pardo Fernández

Contenido

Corporación Minera de Bolivia encara ambiciosa prospección de minerales en Rincón de Tigre

La estatal minera inicia operaciones en Planta Concentradora de Estaño de la Empresa Minera Caracoles

La Universidad Autónoma Tomás Frías diseña plan de seguridad con cimbras de acero para sostener la cúspide del Cerro Rico de Potosí

Como nunca la decidida acción de conservación del Cerro Rico de Potosí amalgama la unidad regional

El rol de las cooperativas mineras y la generación de empleo en el país

El Centro de Investigación Minero Metalúrgico de la Corporación

Capuratas apuesta por la explotación de recursos no metálicos de azufre

Proyecciones del Archivo Histórico de la estatal minera hacía la cultura

Corporación Minera de Bolivia encara ambiciosa prospección de minerales en Rincón de Tigre

Expertos realizan estudios sobre ambicioso proyecto de prospección de minerales del grupo de platino.

En un acontecimiento que promete revolucionar la región del Rincón del Tigre, ubicada en las tierras bajas del municipio de Puerto Suárez, provincia Germán Busch del departamento de Santa Cruz, la Corporación Minera de Bolivia (COMIBOL) lleva adelante un ambicioso proyecto de prospección de minerales del grupo de platino, con el objetivo de impulsar la economía local y garantizar la protección del medio ambiente.

El gerente de Minerales Tecnológicos y Tierras Raras, Ing. Javier Castro Santibáñez, explicó a Bocamina que, a pesar de contar con una población de 200 habitantes, 35 familias de la etnia ayorea (en 2008), Rincón del Tigre ha permanecido en la penumbra de la atención nacional.

Señaló que esa región que geográficamente se sitúa a 86 kilómetros al norte de la localidad de Carmen Rivero Torres, es conocida por su riqueza de minerales como níquel, cromo, manganeso, titanio, zinc, cobre, iridio y oro.

Además, que alberga una variada geología con rocas de origen ígneo, intrusiones volcánicas y rocas sedimentarias de origen marino, como areniscas y filitas en las comunidades de Rincón del Tigre, San Nicolás, Estancia Cabecera y el sector este del área inmovilizada del Tigre I.

Manifestó que, hasta la fecha, se han realizado exhaustivos estudios de prospección regional en 500 cuadrículas, lo que evidencia el potencial de esta región en términos de recursos minerales.

Castro Santibáñez recordó que, en años anteriores, empresas como Votorantim Metais Bolivia S.A. y Glosobyk S.A. realizaron tareas de prospección y exploración, cumpliendo con todos los requisitos legales y medioambientales necesarios. Sin embargo, a pesar de su esfuerzo, esos proyectos no prosperaron y fueron abandonados, incluyendo la primera empresa mencionada.

"Ante eso, y siguiendo la recomendación del presidente del Estado Plurinacional, Luis Alberto Arce Catacora, la COMIBOL ha asumido la responsabilidad de continuar con la exploración de minerales del grupo del platino en Rincón del Tigre. Su objetivo principal es determinar la existencia de un yacimiento prometedor de minerales del grupo platino", sostuvo.

El Gerente de Minerales Tecnológicos y Tierras Raras, dijo que actualmente, una brigada de geólogos se encuentra trabajando en la prospección regional, tomando muestras de suelos, sedimentos fluviales y astillas de roca en una cuadrícula de 400 metros por 400 metros y que al mismo tiempo se realiza un mapeo geológico regional.

Asimismo, que la COMIBOL ha establecido comunicación con las autoridades municipales de Carmen Rivero Torres, así como con los líderes indígenas y presidentes de las comunidades locales, incluyendo Rincón del Tigre, Palmera, Curiche Bravo, San Nicolás y Cabeceras.

Trabajadores de la Gerencia de Minerales Tecnológicos de la Regional Santa Cruz.

"Estas reuniones han sido recibidas con entusiasmo, ya que se ha destacado el compromiso de la entidad estatal en preservar el medio ambiente y evitar impactos negativos en el agua, el aire, la tierra y la sociedad en general", precisó.

Además, que los impactos generados por esta iniciativa prometen ser positivos, ya que se espera que la exploración de minerales genere nuevas fuentes de empleo en una región que ha sufrido la escasez de oportunidades laborales.

Por último, Castro Santibáñez, aseguró que la presencia de la COMIBOL en Rincón del Tigre representa una interacción significativa con el Estado boliviano, consolidando la soberanía y la protección de la región. "Estamos seguros que esto brinda seguridad y confianza a los habitantes locales, quienes ven en la entidad estatal como un aliado para el desarrollo sostenible de la zona", manifestó.

La estatal minera inicia operaciones en Planta Concentradora de Estaño de la Empresa Minera Caracoles

La Corporación Minera de Bolivia (COMIBOL) inició operaciones en la Planta Concentradora de Estaño "Esperanza", de la Empresa Minera Caracoles, con una capacidad de producción de 50 toneladas día en una primera fase; que se prevé aumente a 200 en una segunda estimada para el 2024.

El presidente ejecutivo de la estatal minera, Ing. Reynaldo Pardo Fernández, manifestó que el proyecto ubicado en el Distrito Huañacota, segunda sección del municipio de Quime, provincia Inquisivi del departamento de La Paz, fue emplazado con una inversión de Bs 4.753.246,72, desde el 08 de diciembre de 2021 hasta el 28 de noviembre de 2022.

Señaló que, para el proceso minero metalúrgico, la materia prima proviene de los yacimientos Pakacha-Inés, Concordia y Clavelina con una reserva probada de 205.800 toneladas y un promedio de vida de al menos 15 años.

Autoridades de la Corporación Minera de Bolivia en la Chála.

Proceso

Pardo Fernández, explicó que el suministro de concentración metalúrgica está constituido por el área 100 de Trituración Primaria y Secundaria en un circuito cerrado mediante un cedazo vibratorio con capacidad de procesar grano de hasta seis pulgadas (6"), dando como resultado un tamaño de menos ¼ de pulgada (-1/4").

El área de Molienda y Clasificación 200, que consta de un hidrociclón D-4 en circuito cerrado con un molino de bolas de cinco pies por seis pies y el over flow del ciclón que alimenta al proceso posterior de flotación.

El área 240 de Flotación Bulk de sulfuros, es un sistema de molienda que pasa a la etapa de acondicionamiento en un tanque agitador donde se dosifica Xantato y Aceite de pino a un Ph de seis, para su posterior alimentación al banco de celdas de flotación.

Los sulfuros obtenidos contienen FeS2 (pirita), Pb (plomo), Ag (plata), Zn (zinc) y Sb (antimonio), entre otros, que serán considerados para su procesamiento en una segunda etapa.

El área 300 de Concentración Gravimétrica es un circuito que se compone de espirales dúplex de pre-concentración, un hidroclasificador, ocho mesas granceras para concentración primaria y cuatro mesas lameras para concentración secundaria.

El área 900 de Separación Sólido-Líquido, que son piscinas de sedimentación de los productos que están dentro del circuito de concentración y posteriormente recirculación de aguas de colas.

El consumo del recurso hídrico por tonelada métrica es de 12,56 metros cúbicos.

Segunda fase

En esa línea, el presidente ejecutivo de la COMIBOL, Ing Reynaldo Pardo Fernández, señaló que la segunda fase prevé una ampliación a 200 toneladas diarias vía la implementación del circuito de flotación diferencial para complejos. Así como la ejecución de un circuito de recuperación de agua mediante espesamiento y filtración de colas.

"Actualmente la Planta se encuentra en funcionamiento en un turno de trabajo al 35 por ciento su capacidad. Pero el objetivo principal fue ingresar a la fase de producción con pruebas progresivas de funcionamiento del ingenio y ajuste de parámetros de trabajo hasta obtener los

Presidente de la estatal minera en el corte de cinta junto al Gerente Técnico de Operaciones.

La Directora Mariel Vásquez en la inspección de la Planta.

El área de trituración marca el inicio de tratamiento.

Un experto explica el proceso para la recuperación del mineral.

mejores índices metalúrgicos", sostuvo.

Puesta en marcha

El 13 de octubre, el Presidente de la Corporación Minera de Bolivia, junto a autoridades ejecutivas, miembros del Directorio, personal técnico, trabajadores y población en general inauguró la Planta de Concentración de Minerales "Esperanza" del distrito minero de Caracoles.

Pardo Fernández, en la ocasión, señaló que en el proceso de industrialización que lleva adelante el presidente Luis Alberto Arce Catacora, la planta se constituye en un paso más para generar mayor valor agregado a la materia prima.

Aseguró que la política de industrialización en el país está definida y que se van superando los retos y debilidades sin descuidar el respeto al medioambiente, por lo que el sector minero será el pilar que sostendrá el desarrollo del Estado Plurinacional.

Asimismo, manifestó que, si las reservas probadas de este yacimiento alimentan a la planta de concentración por siete años, con el modelo productivo minero, enmarcado en el desarrollo de la prospección y exploración, "haremos que esta empresa alcance una existencia de al menos 30 años".

Empeño

A su vez, el gerente técnico de operaciones de la COMIBOL, Ing. Hugo Armando Aparicio, expresó que, en el marco de la política de la industrialización del país hacia el Bicentenario, los técnicos y trabajadores deben poner todo su empeño para salir adelante y ampliar la capacidad de la planta de 50 toneladas día hasta producir 200 toneladas en una segunda fase.

Ave Fenix

De su parte, el Ing. Orestes Salas, administrador de la Empresa Minera Caracoles, indicó que, como el ave Fénix se va levantar y salir adelante ese centro minero.

Detalló que la inversión para la planta es de más de Bs 4,7 millones, financiado por el gobierno del presidente Luis Alberto Arce Catacora.

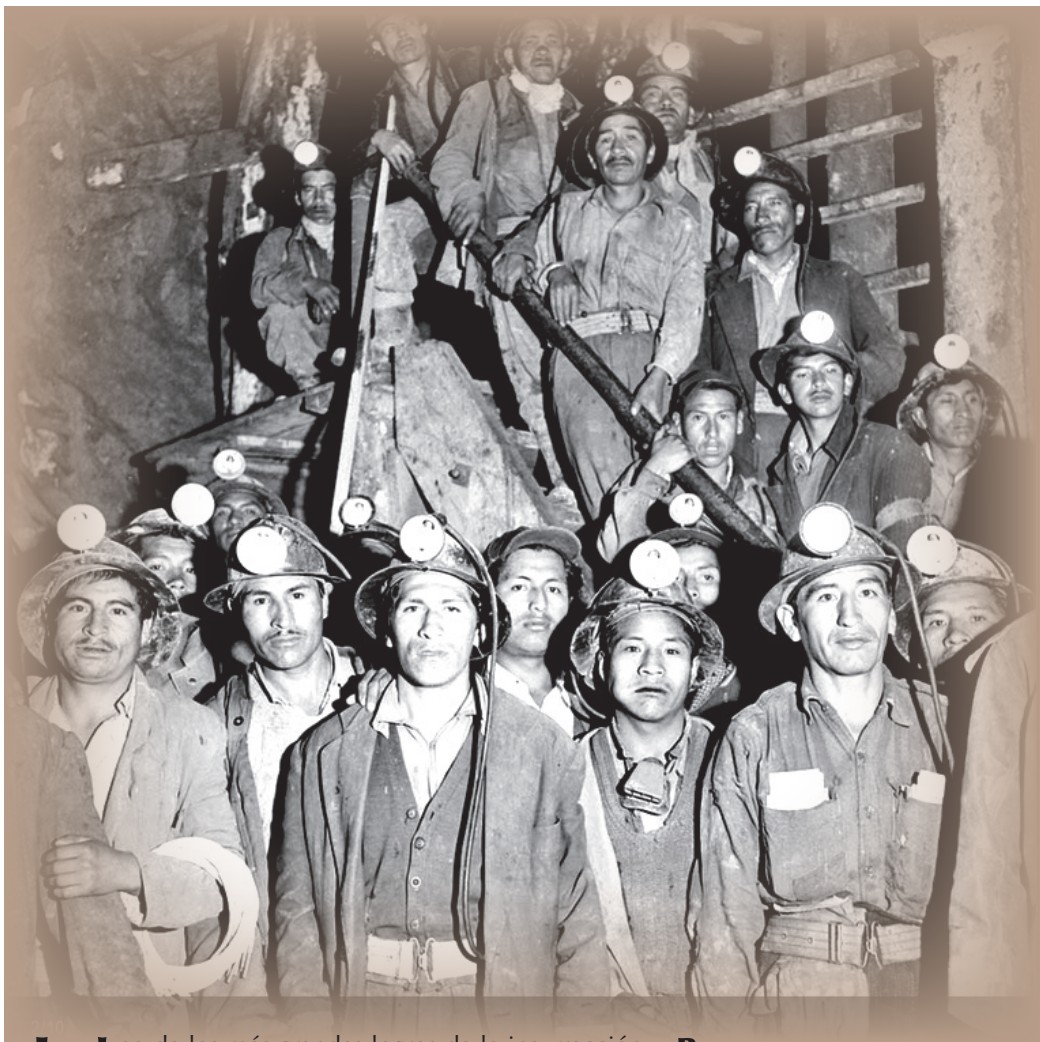
Explicó que ya se tiene listo un primer lote de seis toneladas para comercializar con la Empresa Metalúrgica Vinto y destacó el compromiso asumido por los trabajadores mineros y técnicos para que Caracoles vuelva a ser la empresa pujante de antes.

Histórico

También, Julio Gutiérrez, Secretario General del Sindicato Mixto de Trabajadores Mineros de Caracoles; el representante de la Central Obrera Departamental de La Paz y Gonzalo Quispe, dirigente de la Federación Sindical de Trabajadores Mineros de Bolivia, calificaron como un hito histórico la puesta en marcha de la planta porque fortalece el aparato productivo del sector y de la Empresa Minera Caracoles.

En la imagen la trituradora cónica Symons de cabeza.

Mesas areneras y cuatro mesas lamerás tipo Deister.



31 de octubre de 1952

Nacionalización de las minas a los Barones del Estaño

Pavel Paredez

Uno de los más grandes logros de la insurrección popular fue la Nacionalización de las Minas; el presidente Víctor Paz Estenssoro forzado por el pueblo en armas, firmó el decreto para devolver a la entonces República de Bolivia las minas usufructuadas por la Rosca Minera Feudal.

Antecedentes

La insurrección popular del 9 de abril de 1952 es la culminación de un largo proceso revolucionario. Entre los factores desencadenantes de la insurrección están la derrota sufrida en la Guerra del Chaco (1932-1935), la secular explotación de las masas indígenas, las masacres mineras impunes cometidas por la Rosca Minera Feudal (Patiño, Hochschild y Aramayo), más la pobreza y descomposición social imperante, fueron determinantes para este inesperado desenlace.

Asimismo, fue vital el conocimiento militar y la experiencia guerrera que los excombatientes tenían, como parte del pueblo movilizado. En La Paz y Oruro, el ejército fue derrotado y reemplazado por milicias de mineros y campesinos armados.

Al consumar la liquidación de la dominación política de las grandes empresas mineras, se buscó materializar la decisión irrevocable del pueblo boliviano como necesidad vital para el desarrollo económico: nacionalizar las minas de las manos de Patiño, Hochschild y Aramayo.

Comisión

El 13 mayo 1952 con el Decreto Supremo Nº 3059, se creó la Comisión de Nacionalización de las Minas para estudiar las bases, procedimientos y condiciones y preparar un plan completo de expropiación legal para la nacionalización.

El trabajo realizado por la Comisión integrada por diez importantes personalidades dirigidas por Manuel Barrau, en un informe de cuatro tomos evidenció el derecho incontrovertible la Republica de Bolivia a nacionalizar las minas y proporcionar a las bases jurídicas, económicas y técnicas para realizar la revolucionaria medida.

Razones

Las razones para ejecutar la recuperación de las minas son: El Estado tiene el derecho y el deber de revertir las concesiones mineras a su dominio en beneficio nacional y para los intereses de la colectividad, mientras que con la explotación desmedida de los mejores yacimientos se produjo una desproporcionada concentración de riquezas que se convirtió en peligrosos instrumentos de dominio y opresión del pueblo.

El poder económico devino en poder político, sometió mediante el soborno, el halago o la intimidación a los poderes del Estado, partidos políticos y prensa; persiguió y eliminó a los que se resistieron. Y si algún gobierno intentó poner límites, la Rosca Minero Feudal emprendió revoluciones, golpes de Estado y asonadas, alterando el normal desarrollo democrático.

La subordinación del país a mezquinos intereses paralizó el desarrollo agropecuario e industrial, produjo un drenaje de la riqueza nacional, el empobrecimiento progresivo del país y anuló el desarrollo de un mercado interno, con funestas consecuencias para la agricultura, la industria, el comercio y el transporte; convirtiendo a Bolivia en un simple campamento minero.

Cuando se intentó cobrar impuestos y otros, las grandes empresas mineras legalizaron la fuga de riquezas, internacionalizándose; convirtieron al Estado Boliviano en instrumento de opresión semicolonial, garantizando la explotación de los recursos naturales del país y su libre transferencia al extranjero.

El promedio de vida en interior mina era de apenas 27 años, el trabajo impuesto era inhumano y opresivo; las demandas de mejores condiciones de vida de los trabajadores fueron reprimidas sistemáticamente con persecución, despidos en masa, trabajo forzado, listas negras y masacres ejecutadas por los gobiernos al servicio de Patiño, Hochschild y Aramayo.

Nacionalización

El 31 de octubre de 1952, fue firmado el Decreto Supremo Nº 3223 de la Nacionalización de las Minas en las pampas de María Barzola, Catavi; donde en 1942 ocurrió la masacre de trabajadores mineros por las fuerzas represivas controladas por los Barones del Estaño.

El texto del decreto contempla nueve considerandos y 17 artículos, entre los que sobresalen:

El artículo primero revierte al dominio del Estado por causa de utilidad nacional, todas las concesiones mineras de los grupos mineros Patiño, Hochschild y Aramayo.

El artículo segundo ordena la expropiación en favor del Estado, por causa de utilidad pública, de todos los bienes, muebles e inmuebles (incluyendo documentación) de las empresas Patiño Mines & Enterprises Consolidated Inc.; Bolivian Tin & Tungsten Mines Corporation; Compañía Minera y Agrícola Oploca de Bolivia; Compañía Huanchaca de Bolivia; Compañía Minera Unificada del Cerro de Potosí; Compañía Minera de Oruro; Empresa Minera Matilde; Minas Pampa Grande; Empresa Minera Bolsa Negra; Grupo Minero Venus y Compagnie Aramayo de Mines en Bolivie S.A.; y las pertenecientes a Mauricio Hochschild S.A.M.I.

El tercero establece los montos indemnizables en favor de las empresas nacionalizadas.

De acuerdo a estudios de la Comisión de Nacionalización de Minas, se determinó provisionalmente los montos indemnizables en favor de las empresas, en base al valor contable de los balances al 31 de diciembre de 1951.

COMIBOL

El **artículo sexto** ratifica lo dispuesto por el Decreto Supremo No 3196, del 2 de octubre (creación de COMIBOL), encomendando a la Corporación Minera de Bolivia la administración y operación de las minas nacionalizadas y la inmediata ocupación de las concesiones revertidas al dominio del Estado (artículo 7).

Cogestión Obrera

En reconocimiento del sacrificio, heroísmo y perseverancia de los trabajadores mineros en la lucha contra la oligarquía, decisivo para el triunfo de la Revolución Nacional y siendo el factor principal en el proceso de la producción, el esfuerzo de los trabajadores en la explotación de las minas establece en justicia, la intervención y control de obreros en el manejo superior de la Corporación.

El **artículo 17** determina que en las minas nacionalizadas se ejercitará control obrero, con la participación de los trabajadores, mediante delegados, en la administración local de cada una de ellas.

Creación de la COMIBOL y la nacionalización de la minería

Max Murillo Mendoza

La Corporación Minera de Bolivia (COMIBOL) fue creada mediante Decreto Supremo N° 3196, el 2 de octubre de 1952. Asumiendo desde el Estado las enormes responsabilidades que se consolidarían después de la Revolución de 1952, con la posterior nacionalización de la minería el 31 de octubre de ese año.

La COMIBOL asumía como reto la misión de: a) Explorar, explotar y beneficiar los minerales de los yacimientos mineros que el Gobierno de la Nación le asigne. b) Comercializar y explotar los minerales en ejecución del Decreto Supremo N° 3072 del 2 de junio de 1952 y c) Importar maquinarias, herramientas, materiales, implementos de trabajo minero y artículos de pulpería tanto para la atención de sus necesidades.

Además, el Decreto Supremo N° 3196 autorizaba a la COMIBOL a "constituir sociedades" para la explotación de minas a su cargo, manteniendo para el Estado el 51% de las acciones emitidas. Se constituyó también un directorio integrado por dos representantes de la Federación Sindical de Trabajadores Mineros de Bolivia.

Todos esos avances se consolidaron con la Revolución del 9 de octubre de 1952. El 31 de octubre fue firmado bajo el Decreto Supremo N° 2332 la Nacionalización de las minas, en las pampas de María Barzola, lugar de la masacre de Catavi en 1942. Todas las empresas de Patiño, Hochschild y Aramayo pasaban a manos del Estado.

Es preciso subrayar que todos estos hechos, son obra de los trabajadores mineros que durante muchos años fueron los portadores de cambios. Desde el siglo XIX, como nos muestran las investigaciones de la minería, los trabajadores mineros soportaron abusos, explotación laboral junto a sus familias y a sus esposas.

En aquel siglo, el primero de la república, con la recuperación de la minería después de la debacle en las guerras por la independencia, los trabajadores mineros que en su inmensa mayoría provienen de las comunidades indígenas (quechuas y aymaras), se aproximaron a la minería por razones de sobrevivencia.

En esos procesos complejos, donde los pueblos indígenas tuvieron que cambiar de hábitos y costumbres, pues la minería les exigía orden y disciplina empresarial, se aproximaron también a un mundo de explotación laboral.

En ese siglo ya se vislumbraban momentos de reclamos, y enfrentamientos, de organización social, para decir su palabra. Aquel proletariado primario o primigenio, se enfrentaba al mundo de la explotación laboral con las armas del hambre y la miseria, que inmediatamente producía ese mundo desconocido de la minería moderna.

Pero es en el siglo XX cuando se fortalece como clase, obras acerca de la organización sobre la ideología y la política que llegaban desde fuera de nuestras fronteras: comunismo, anarquismo, troskismo y socialismo. Además, de su larga experiencia del siglo XIX, respecto de la explotación y los enfrentamientos con los empresarios de la minería de la plata. Pues fue tomando cuerpo en sentido de clase y de posición ideológica frente a los acontecimientos políticos y sociales.

La guerra del Chaco, como tragedia y fenómeno de masas, fue también un eslabón y laboratorio social para que el proletariado minero madure su posición de clase, cuando las oligarquías de la época no sólo rifaban y perdían territorios como el Chaco, sino que ya no tenían respuestas a las demandas del país profundo. La clase obrera, en particular el proletariado minero, ya venía de batallas sangrientas en su cuenta como la masacre de Uncía en 1923, y otras antes de la guerra del Chaco. Experiencia social en propia sangre, que le llevó a profundizar su posición política e ideológica frente a las clases altas y oligarquías del país.

Así, entre los vaivenes de la lucha sindical y política, como organización de masas el proletariado minero llevó el estandarte de la revolución de 1952. Es cierto que otros sectores sociales, como el campesinado y las clases medias empobrecidas de las ciudades, también tuvieron presencia efectiva en aquellos acontecimientos. Sin embargo, la madurez del proletariado minero le proporcionó un valor agregado indiscutible, desde la perspectiva política, sobre todo de visión nacional.

Esa sangre y entrega de vidas durante siglos, que sirvió para el endurecimiento y experiencia de clase, de parte del proletariado minero, fue entregado al país entero como acto patriótico y enteramente nacionalista. Por supuesto revolucionario. La Nacionalización de las Minas, fue desde todo punto de vista, un hecho con mirada nacional, porque esos recursos económicos sirvieron a todos los gobiernos posteriores, para la integración del país: caminos, industrias, desarrollo nacional.

El proletariado minero se equivocó al entregar la revolución a la pequeña burguesía, que sigue siendo parasitaria en todas las épocas. Esas clases medias, clases a medias, sin sentido de Patria y Nación, boicotearon después a la revolución y destruyeron desde adentro los avances del proletariado minero. A pesar de esas traiciones que permitieron la intromisión descarada del imperialismo contra nuestras empresas, en especial contra la COMIBOL, debe quedar claro que la nacionalización de la minería es obra entera del proletariado minero, en beneficio del país entero.

La Universidad Autónoma Tomá con cimbras de acero para sostener

Desde interior mina la Universidad Autónoma Tomás Frías (UATF) diseña un plan destinado a estabilizar, consolidar y sostener la estructura de la cúspide del Cerro Rico de Potosí a partir del establecimiento de un área de seguridad que estará resguardado por cimbras de acero que serán incrustadas en las bóvedas (saloneos) del macizo rocoso.

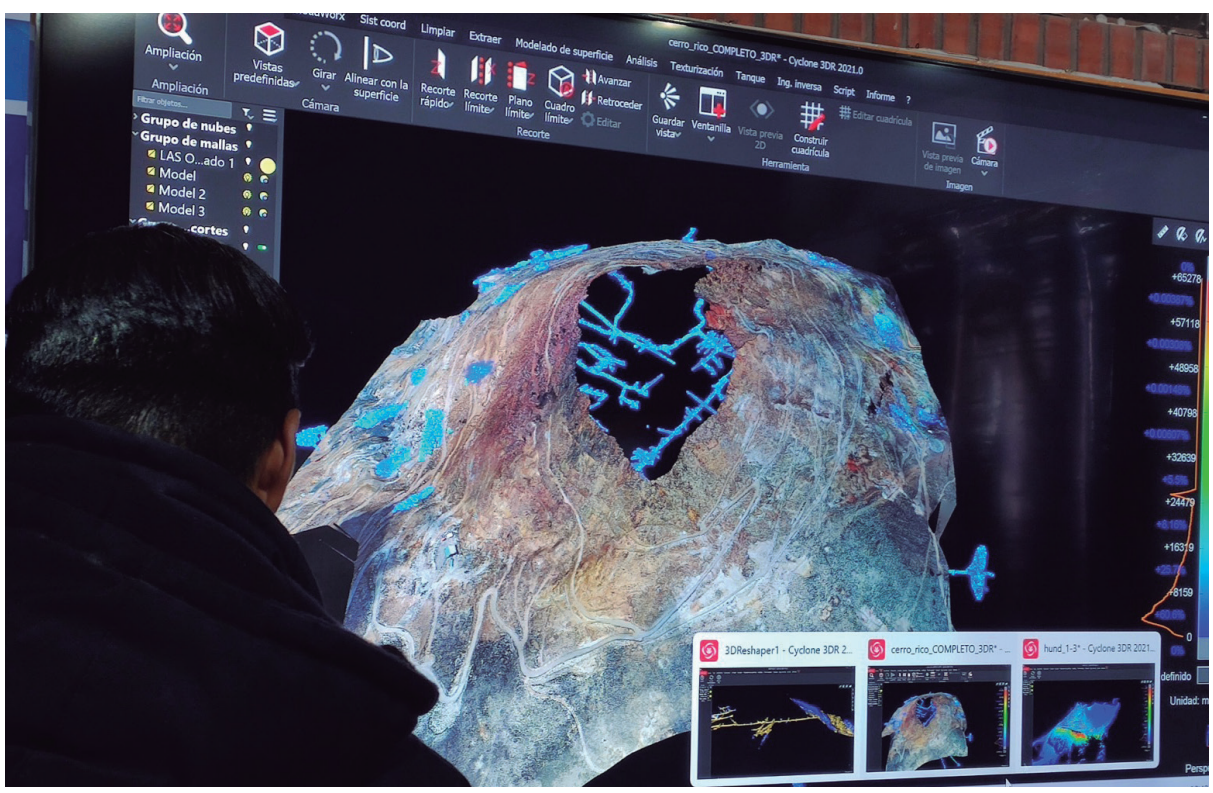
El C° R° P° (Cerro Rico de Potosí) es un stock ígneo intrusivo subvolcánico con mineralización polimetálica principalmente estannífera y argentífera de tipo hipo y mesotermal. El yacimiento se encuentra emplazado en roca pórfido dacítico, pizarras, conglomerado y tufas, describe técnicamente el ingeniero minero Freddy Llanos, responsable de llevar adelante el proyecto de la Universidad en el Cerro.

La historia señala que Turneaure en 1946, delimitó un área denominada “sheeted zone” o zona de fuerte cizallamiento, en la misma cúspide del C° R° P°, de 300 metros longitud y 250 metros de profundidad. Frente a esta realidad, es urgente tomar medidas de mitigación. El relleno seco es una alternativa. Las cimbras otra distinta, apunta el académico.

“Las cimbras metálicas son un típico sostenimiento pasivo o soporte utilizado generalmente para el sostenimiento permanente de labores de avance, en condiciones de masa rocosa intensamente fracturada o muy débil, que le confieren calidad mala a muy mala, sometida a condiciones de altos esfuerzos. Las cimbras son utilizadas debido a su excelente resistencia mecánica y sus propiedades de deformación, lo cual contrarresta el cierre de la excavación y evita su ruptura prematura”, comenta el ingeniero minero.

Existen dos tipos de cimbras, las denominadas “rígidas” y las “deslizantes o fluyentes”. Las primeras usan comúnmente perfiles como la W, H, e I, conformadas por dos o tres segmentos que son unidos por latinas y pernos con tuerca.

Las segundas usan perfiles como las V y U, conformadas usualmente por tres segmentos



Vista tridimensional de la cúspide del cerro Rico de Potosí con un conjunto de galerías utilizadas por los cooperativas

que se deslizan entre sí, sujetados y ajustados con uniones de tornillo”, explicó Llanos.

Actualmente en la cúspide o “sombrero de hierro” se observa intenso fracturamientos, debido a esfuerzos tectónicos, intemperismo, erosión e intensa explotación minera durante siglos, generando espacios vacíos o “saloneos”, rellenados con ganga para su época a los cuales se denomina “taqueos”, que en la actualidad se han convertido en reservas o mineral de valor, cuya explotación es económicamente rentable, son las causas para la desestabilización general de C° R° P°, cientos de hundimientos y deslizamientos, principalmente al oeste del cerro.

La propuesta académica tiene como punto de partida las bocaminas San Luis y Moropoto -ambas ubicadas sobre la cota 4.500 de la montaña de plata- que la COMIBOL cedió a la Universidad para que ponga en marcha la estrategia que además se enmarca en las acciones de intervención que inicio hace más de un año la Corporación Minera de Bolivia a través de la Gerencia Regional en Potosí para conservar la estructura geológica del Cerro Rico.

Desde el año pasado la estatal minera traslada relleno seco (material rocoso en desuso) para mitigar los hundimientos detectados y contribuir a fortificar los taludes de la roca que se halla expuesta a un significativo proceso de cizallamiento.

El plan es ambicioso, pero factible de ser una realidad a un costo que podría superar el millón de dólares, comenta al respecto el ingeniero Freddy Llanos, docente de la Facultad de Ingeniería Minera de la UATF y, responsable de llevar a buen término el proyecto sobre el cual viene insistiendo hace más de diez años a las autoridades regionales y nacionales del Estado.

Lo que pretende hacer es “preservar el Cerro Rico de Potosí como Patrimonio Mundial, Monumento Nacional y potencial atractivo turístico. Estabilizando, consolidando y sosteniendo estructuralmente desde interior mina, la cúspide del Cerro Rico de Potosí, considerando la cota 4600 m.s.n.m. Además, establecer un plan de preservación y estrategias de estudio técnico científico, sobre la base de trabajo conjunto entre las diversas carreras de la Universidad Autónoma “Tomás Frías”, adelantó Llanos.

Sobre la base de los estudios y proyectos, se diseñarán las técnicas de estabilización, consolidación y sostenimiento estructural de la cúspide del C°R°P° desde interior mina.

Las pruebas piloto de Estabilización, Consolidación y Sostenimiento estructural de galerías y hundimientos, se realizarán en la mina San Luis y posteriormente en la mina Moropoto.

En una reunión con el actual Gerente Regional de COMIBOL, Ramil Silvestre Apaza, se ha acordado que la mina Moropoto se constituirá en el Centro de Investigaciones y pruebas piloto de Estabilización, Consolidación y Sostenimiento Estructural de la Cúspide del C°R°P° desde interior mina. Construcción de galerías para interceptar los “ore pass” o “chorreras” del Hundimiento-1 (H-1) y Hundimiento-3 (H-3) y otros de gran magnitud a través de los cuales se están extrayendo minerales oxidados con contenido de plata y están generando los hundimientos, adelantó Llanos.

Ejes estratégicos

Siete ejes estratégicos sintetizan los objetivos que espera alcanzar la Universidad con la propuesta oficializada, una decisión académica donde además están involucradas seis facultades de la UATF, lo que muestra el grado de compromiso histórico que optó por abrazar en el Estado.

1. Diagnosticar “in situ” los hundimientos en superficie y deslizamientos de la cúspide del cerro. Estudiar aspectos geológicos y geomecánicos.
2. Diagnosticar “in situ” el interior de las minas que están generando los hundimientos y deslizamientos. Estudiar aspectos geológicos y geomecánicos.
3. A través de algunas minas desarrollar galerías de intersección de los “ore pass” que generan los hundimientos. Mina San Luis, Mina Moropoto, Precisa y otros.
4. Delimitar áreas de trabajo, principalmente aquellas donde se están generando los hundimientos, es decir, plantear “capa de seguridad” y “radio de seguridad”.
5. Proponer a los mineros cooperativistas un Método de Explotación en Retirada, sobre la base de una norma “metro avanzado, metro fortificado” en la perspectiva de generar Cierre y Abandono de Minas de la cúspide del C° R° P°.
6. Estudiar, investigar y proponer

Expertos explican los trabajos realizados al Preside

ás Frías diseña plan de seguridad la cúspide del Cerro Rico de Potosí

la Estabilización, Consolidación y Sostenimiento Estructural del C°R°P° desde interior mina.

7. Elaborar el respectivo Perfil de Proyecto, sobre la Estabilización, Consolidación y Sostenimiento Estructural de la Cúspide del C°R°P° desde interior mina, sobre la cota 4600 m.s.n.m. Con esa experiencia se podrá sostener estructuralmente posteriormente niveles inferiores.

De los puntos específicos que guiarán el plan académico destacan dos, considerados por las autoridades nacionales, importantes y, por lo tanto, decisivos para sostener la estructura morfológica del Cerro Rico.

El primero tiene que ver con "delimitar áreas de trabajo, principalmente aquellas donde se están generando los hundimientos, es decir, plantear capa de seguridad y/o radio de seguridad".

Sobre este asunto, en particular, la COMIBOL a través de la comisión técnica interinstitucional que logró conformar el año pasado y, aún está vigente, la Federación de Cooperativas Mineras de Potosí (Fedecomin), propuso la noción de generar un área de seguridad que tenga como finalidad, migrar, paulatinamente a las cooperativas que trabajan sobre la cota 4.400 del Cerro Rico, para suspender, estratégicamente, la explotación de sulfuros y óxidos de plata.

nte de la COMIBOL.

La decisión de la UATF de establecer el área de seguridad a partir de las bocaminas San Luis y Moropoto, terminará por consolidar la propuesta que, además, tiene respaldo del conjunto de las instituciones regionales del departamento, entre las cuales está incluso el Comité Cívico Potosinista (Concipo), la Gobernación de Potosí, y por supuesto, la COMIBOL.

La zona de exclusión de actividades mineras sobre la cota 4.600 tendrá modernos equipos de monitoreo satelital y, contará con un muro de acero que será levantado a partir de cimbras que serán incrustadas en los salones y/o orepases que actualmente existen en el Cerro Rico producto de los efectos "geomecánicos, tectonismos, meteorización o intemperismo, erosión y principalmente la intensa explotación minera durante más de cuatro siglos (478 años); que han originado la desestabilización general del C°R°P° fundamentalmente de la cúspide, además de ocasionar cientos de hundimientos de diferentes dimensiones y deslizamientos a través de los taludes naturales", apuntó Llanos.

La intensa explotación minera originó innumerables labores o galerías: recortes, corridas, chimeneas, pique caminos, rajos vacíos y rellenados. Esas galerías, la mayor parte de las veces fueron abandonados sin ningún sostenimiento, en forma de espacios vacíos, originado los "saloneos o pamponeos" y en algunos casos rellenados con la ganga (para la época) denominado "taqueos".

Asimismo, superficialmente se pueden observar cientos (o miles) de desmontes en todo el C°R°P°. La cúspide del cerro presenta intensa deformación debido a: cizallamientos y fisuramientos.

Llanos recuerda que desde 1545, año en que fue descubierto el C°R°P° por los españoles y, hasta 1800, se explotó minerales con alto contenido de plata.

Estudiantes de la UTAF asumen possión de la mina Moropoto para realizar estudfios especializados de sostenimiento.

Durante ese periodo, denominado "era de la plata" los mineros realizaron depósitos en desmontes y, trasladaron el mineral para rellenar espacios vacíos que dejaron en interior mina (llamadas hoy gangas) bajo el sistema de taqueos. En paralelo, las actividades extractivas generaron "saloneos", es decir, grandes espacios vacíos.

Sucedió lo mismo entre 1885 a 1985 cuando se explotó estaño. Desde 1986 a la fecha, se están explotando minerales complejos de Pb, Ag y Zn, que también están generando grandes espacios vacíos los cuales, al derrumbarse y deslizarse, crean los hundimientos en la cúspide del cerro.

Otro de los temas de importancia vital tiene que ver con "proponer a los mineros cooperativistas un Método de Explotación en Retirada, sobre la base de una norma metro avanzado, metro fortificado en la perspectiva de generar Cierre y Abandono de Minas de la cúspide del C°R°P°".

Es decir, la explotación de los yacimientos de plata y complejos que aún tiene el Cerro Rico deberá estar sujeto a una planificación estricta que, tenga como fin, evitar daño geológico a la montaña.

Para evitar futuros hundimientos, se debe cambiar el actual procedimiento de explotación tanto de antiguos ´´taqueos´´ o rellenos y vetas intactas mineralizadas.

Alternativas:

Los grupos de trabajadores mineros que están explotando en las proximidades de la cúspide o zonas de gran riesgo de hundimientos, deben ser reubicados o migren a niveles inferiores o área rural, tal como se había planificado conjuntamente la COMIBOL y el Ministerio de Minería.

De cumplirse esta condición, se podrá aplicar la Estabilización, Consolidación y Sostenimiento Estructural de la Cúspide del C°R°P° desde interior mina.

Sin embargo, esta alternativa no se pudo cumplir durante más de una década, debido a la complejidad del problema, porque en algunos casos generarán problemas sociales y económicos.

La condición a) encomendada a la COMIBOL no se ha podido cumplir desde el 2010 a la fecha. Por esta razón, se plantea la "explotación en retirada", bajo las siguientes condiciones:

"Metro avanzado, metro fortificado". Cuando la roca circundante a la galería minera no sea estable o competente, se debe sostener o fortificar inmediatamente.

"Capa de seguridad" permitirá prevenir futuros hundimientos y para lograrlo, deberá existir monitoreo constante de parte de la empresa estatal minera.

La COMIBOL tenía, hace tiempo, personal denominado "defensas" para controlar y resguardar, permanentemente (las 24 horas), los parajes de la empresa.

Cuando había "comunicaciones" -entre parajes- tenía la potestad de suspender los trabajos en el punto de intersección de las labores mineras. Incluso actualmente existen este tipo de problemas de "comunicación" entre operadores mineros, entonces, los mismos "transan" es decir se ponen de acuerdo y a partir de ese punto de intersección, ninguno de ellos realiza trabajos que perjudiquen al otro.

La minería responsable, es un asunto de interés continuo para la COMIBOL. De hecho, durante décadas de explotación de la montaña de plata después de la nacionalización de las minas el año 1952, la estatal minera puso en marcha planes de extracción minera perfectamente planificadas.

La nacionalizada ex "Compañía Minera Unificada del Cerro de Potosí" (CMUCP) de Mauricio Hotschilt, pasa a constituir la nueva Empresa Minera Unificada del Cerro de Potosí (EMUCP) como un distrito minero importante de la COMIBOL.

Como nunca la decidida acción de conservación del Cerro Rico de Potosí amalgama la unidad regional

La necesidad de conservar la estructura geológica del Cerro Rico de Potosí forjó unidad entre las instituciones regionales más representativas del departamento y, emplazó definitivamente, una estrategia nacional que tiene como objetivo revitalizar la montaña de plata como Patrimonio Cultural de la Humanidad.

Así se dejó sentado por las autoridades departamentales y nacionales durante la entrega de un stock de maquinaria pesada de la Corporación Minera de Bolivia (COMIBOL) a la Gerencia Regional de la estatal minera en la ciudad de Potosí, consistente en tres volquetas de alto tonelaje, un camión cisterna y, próximamente, una retroexcavadora (tipo gallina).

En un acto oficial el ministro de Minería y Metalurgia, Marcelino Quispe López, fue parte de la entrega de la maquinaria pesada, en presencia del gobernador Marco Antonio Copa, el presidente de la COMIBOL Reynaldo Pardo Fernández, el ejecutivo de la Federación de Cooperativas Mineras de Potosí (Fedecomin) Edilberto Huanaco, el secretario ejecutivo de la Central Obrera Departamental de Potosí (COD) Heriberto Chavarría, la alcaldesa del municipio capital Lesly Flores, y el representante de la Universidad Autónoma Tomás Frías, Freddy Llanos.

La presencia unánime de las autoridades regionales puso de manifiesto de esta manera que, cerraron filas para devolver al macizo de plata solidez geológica y, así, preservar el título de Patrimonio Cultural de la Humanidad que, ostenta la montaña de plata desde el año 1987, cuando la UNESCO entregó el reconocimiento universal.

"Estamos dando cumplimiento a la conservación del Cerro Rico", apuntó el ministro de Minería Marcelino Quispe, a tiempo de recalcar que tiene una instrucción precisa del presidente y vicepresidente del Estado, Luis Arce Catacora y David Choquehuanca, respectivamente.

Anticipó que, a corto plazo, una retroexcavadora (tipo gallina), sumará fuerza al equipo pesado para encarar los trabajos de intervención geológica en el Cerro Rico "para lo cual están trabajando, coordinadamente, con todas las instituciones vivas del departamento".

En esta línea de acción el gobernador de Potosí, Marco Antonio Copa, fue más elocuente aún. "Estamos haciendo un trabajo coordinado, transparente y, fruto de esta decisión, son las acciones destinadas a fortalecer de conservación del Cerro Rico", afirmó.

La maquinaria pesada servirá para "coadyuvar de forma permanente el trabajo que está emplazando la COMIBOL regional Potosí", propuso.

En este sentido, planteó un desafío al gobierno: destinar el 1% del canon de arrendamiento que recibe la COMIBOL, a la compra de equipo y, trabajos especializados de geología estructural para el Cerro Rico de Potosí. Además, de impulsar planes de prospección de nuevas áreas mineras en el departamento.

Con este fin sugirió también al ministro Quispe reponer la dirección regional de prospección y exploración de la COMIBOL.

Fortalecimiento

Correspondió al gerente regional de la COMIBOL en Potosí, Ramil Silvestre, informar que la entrega del equipo pesado es un reflejó evidente de "fortalecimiento interinstitucional" que la estatal minera viene alentando los últimos dos años en Potosí.

Mencionó, en este sentido, que abrazó la estrategia de consensuar acuerdos con todos los actores del departamento para alcanzar objetivos, claros y concretos, de conservación del

En la imagen un experto explica las tareas a realizar para la conservación del macizo rocoso.

Cerro Rico de Potosí, un asunto estratégico para la región y el departamento.

"Solos no se logra nada, unidos, es posible alcanzar lo imposible", apuntó la autoridad gerencial.

Producto de esta decisión el Comité Cívico Potosinista (Comcipo) viene apoyando la intervención con relleno seco de los hundimientos con carácter de emergencia y en la elaboración de Términos de Referencia (TDRs) para contratar consultorías especializadas en geología estructural para el Cerro Rico, dijo.

Ponderó también el respaldo que recibió de la Fedecomin que, además, prometió desplazar dos volquetas y una retroexcavadora para los trabajos de relleno seco destinados a estabilizar los taludes de la montaña de plata que se hallan deteriorados producto de una febril explotación minera que se remonta a décadas, incluso siglos.

El equipo pesado servirá para seguir empujando una estrategia que, hasta ahora, logró funcionar de forma efectiva, aseguró Silvestre.

El pasado 31 de agosto de 2023, el vocal de la Sala Constitucional Segunda, Emilio Choquevillque, fue testigo ocular de los avances que logramos para conservar la estructura geológica del Cerro Rico, recordó el gerente.

El respaldo que también recibió del nuevo Gobernador, Marco Antonio Copa, también mereció atención de parte del gerente que, agradeció, el apoyo brindado hasta fecha y, la decisión que asumió de encarar, como primera autoridad, la conservación del macizo de plata, como objetivo primordial para la gestión que tiene al mando del departamento.

"Apoyaran con una volqueta y una retroexcavadora", anunció la autoridad gerencial de la COMIBOL.

El presidente de la COMIBOL, Reynaldo Pardo, terminó por blindar las declaraciones del gerente cuando manifestó que están comprometidos con la estabilidad del Cerro Rico. "Somos respetuosos de los actores mineros (cooperativistas), pero somos más del pueblo potosino", enfatizó la autoridad minera.

El macizo de plata debe ser "eternamente conservado", sentenció Pardo e inmediatamente entregó los papeles de propiedad de las tres volquetas y el camión cisterna, al gerente regional de la COMIBOL en Potosí, para que, en adelante, tenga la responsabilidad de administrar el equipo pesado.

Finalmente, el ingeniero Llanos, en representación de la UATF, anunció que, pondrá al servicio de los planes de conservación del Cerro Rico un equipo "multidisciplinario" conformado por al menos seis facultades, para encarar proyectos concretos de estabilización y sostenimiento de la geología del macizo de plata. "No podemos pasar desapercibidos en un momento tan importante para la capital y el departamento", manifestó el académico.

El rol de las cooperativas mineras y la generación de empleo en el país

Ing. Julio Jemio Ortuño

Como antecedente, el movimiento cooperativo minero se inició con el cierre de las actividades operativas de la Corporación Minera de Bolivia (COMIBOL).

Dado que miles de trabajadores mineros quedaban sin fuentes de trabajo, se estableció que podían conformar cooperativas para la explotación de yacimientos marginales de la COMIBOL, en este caso de todas las operaciones mineras, con excepción de Huanuni, Colquiri, Caracoles, de las plantas de Telamayu y de Pulacayo.

La organización de las cooperativas tuvo inicios difíciles, no se contaba con capital para sus operaciones. Sin embargo, la COMIBOL ofreció toda la ayuda posible en relación a equipos, maquinaria, repuestos e insumos básicos bajo el programa de otorgación de equipos y maquinaria.

Los trabajadores que conformaron las primeras cooperativas lo hicieron con el apoyo de la estatal minera; la necesidad de trabajo fue modificando su posición hasta exigir que cualquier costo de mantenimiento y actividades operativas sean de responsabilidad de la COMIBOL, como el bombeo de aguas de la Mina San José, la reparación de escaleras en las chimeneas largas, el mantenimiento de los compresores, transformadores y una larga lista de necesidades.

Es indudable que la propuesta de conformación de cooperativas estuvo adecuada al momento de crisis, ahora el movimiento cooperativo se ha convertido en una fuerza económica que tiene gran influencia en el gobierno nacional, habiendo extremado sus peticiones hasta bordear el incumplimiento de normas establecidas en el territorio nacional, exigiendo la promulgación de disposiciones aplicables solamente a las cooperativas, tales como la exención de impuestos y pedido de una norma más flexible para la adecuación ambiental.

En la imagen una vista del socavón en la Coperativa Minera Nuevo Potosí, en el departamento de La Paz.

Auríferas

Un aspecto que es de preocupación, no solamente para el sector minero, sino para la sociedad en general, son las actividades de las cooperativas auríferas que necesitan de una importante inversión económica para la compra de equipo pesado que permita el movimiento de tierras y la instalación de una planta de lavado en la cual recuperan el mineral de interés económico (oro). Existen publicaciones que mencionan una producción apreciable dado que la obtención exportada alcanza niveles altos, pero el aporte al Estado es mínimo, o no reportado en su totalidad.

Dado el carácter social y no lucrativo de las cooperativas, se está socializando algunos aspectos destinados a normar la petición de áreas mineras para una misma cooperativa, la petición de muchas cuadrículas por cooperativa que cuentan con pocos socios y peticiones en áreas que no corresponden a sus federaciones.

Propuesta.

Se precisa apoyo de personal técnico contratado por la cooperativa para las actividades operativas, la aplicación de las normas de salud y seguridad ocupacional y medio ambiente. Se debe considerar primordialmente el fin máximo de una cooperativa minera que es la función socio económica.

Representantes de una cooperativa minera explican alcances de su proyecto.

Trabajadores asalariados en una cooperativa del departamento de Potosí.

El Centro de Investigación Minero Metalúrgico de la Corporación

La Corporación Minera de Bolivia (COMIBOL) cuenta con el Centro de Investigación Minero Metalúrgico (CIMM), una entidad que brinda servicios de laboratorio en tres áreas esenciales: Química, Geología y Metalurgia.

En ese contexto, el director de esa unidad de la estatal minera, Ing. Teófilo Meneces, explicó a Bocamina las tareas específicas de cada una de las áreas.

Metalúrgico

Señaló que en el de metalurgia se realizan pruebas de extracción y procesamiento de minerales según el requerimiento del sector minero estatal, privado y/o cooperativizado. Además, que como centro de investigación se ha incursionando en la biolixiviación.

Explicó que es importante marcar que la metalurgia desempeña un rol importante en el desarrollo económico del país, toda vez que mediante esta ciencia se impulsa la industrialización de los minerales, considerando que Bolivia es un país de tradición minera rica en recursos mineralógicos.

Caracterización

Precisó que para el procesamiento de minerales es importante realizar previamente una caracterización tanto física como química del mineral. Para ello, se cuenta con servicios de laboratorio químico y geológico; empero, el laboratorio metalúrgico realiza servicios de caracterización física como determinación del peso específico real, aparente, determinación del índice de Bond y análisis granulométrico con mallas de la serie Tyler.

Además, que se ha ampliado el rango de determinación de tamaños de partículas ultrafinas con el equipo MASTERSIZER 3000 que puede determinar el tamaño de partículas en rangos que van desde 3,5 mm hasta 0,00001 mm mediante rayos láser; es decir se puede determinar el tamaño de partículas de hasta 10 nanómetros. Para ello se cuenta con un dispersor seco que permite determinar el tamaño de partículas en polvos secos y de un dispersor líquido aplicado para suspensiones sólidas o emulsiones.

Concentración

Uno de los servicios más recurrentes que realiza el CIMM dentro su laboratorio de metalurgia, es la concentración de minerales. Este proceso es un paso fundamental para enriquecer la ley de los minerales y, por lo tanto, su valor económico. Asimismo, este proceso implica la separación de minerales valiosos de otros componentes no deseados o estériles.

Los métodos de concentración más utilizados son los procesos gravimétricos, centrífugos, flotación y separación magnética.

Para la concentración gravimétrica se emplean la mesa concentradora, el jig tipo Denver, concentrador de espiral o centrifugador Falcón. Estos equipos se utilizan para separar minerales según la diferencia de peso específico. Se pueden tratar minerales de estaño, oro, wolframio, plomo, antimonio, zinc, hierro, entre otros. De modo que, las partículas más pesadas tienden a ser separadas de las más livianas.

"La concentración centrifuga que empleamos lo realizamos en el Centrifugador Falcon que debido a la fuerza centrífuga generada por la rotación y según el peso específico de los minerales presentes, permite la separación de minerales valiosos de la ganga y otros minerales no deseados. Generalmente se usan para el enriquecimiento de minerales de oro, estaño y wolframio", sostuvo.

Asimismo, el Director del CIMM, dijo que el otro proceso de concentración es la flotación, ampliamente empleada para separar minerales de valor de otros componentes no deseados.

Señaló que la flotación es un proceso físico-químico de separación de minerales o compuestos finamente molidos, basados en las propiedades superficiales de los minerales(mojabilidad) que hace se queden en una fase o pasen a otra, las propiedades superficiales son modificadas a voluntad con ayuda de diferentes reactivos.

Reactor de alta presión y temperatura Autoclave.

Reactor de alta presión y temperatura (Autoclave)Modelo FCF-1 ZZKD.

Mediante este proceso se pueden tratar minerales sulfurosos u óxidos, estos reactivos son los colectores, depresores, activadores, espumantes; se pueden recuperar minerales de plata, zinc, plomo, cobre, estaño, hierro y muchos otros elementos.

Otro proceso de enriquecimiento es mediante la separación magnética, donde se aprovecha las diferencias de susceptibilidad magnética que presentan algunos minerales ante la aplicación de un campo magnético.

Este asunto se utiliza para separar especies ferromagnéticas o paramagnéticas (por ejemplo: wolframita, pirrotina), de las especies diamagnéticas (por ejemplo, cuarzo). Para este proceso el CIMM cuenta con el separador magnético ERIEZ modelo EDT, que puede determinar la malla de liberación, la selectividad, grado y recuperación de compuestos ferromagnéticos.

Hidrometalurgia

La hidrometalurgia es una rama fundamental de la metalurgia cuya función se centra en la extracción y recuperación de metales mediante procesos de lixiviación con soluciones líquidas.

Equipo MASTERSIZER 3000 en el trabajo.

Concentrador Centrifugo L40.

Los procesos de lixiviación en laboratorio son realizados en reactores de agitación y en columnas (para simular la lixiviación en pilas). Además, en el CIMM se está implementando la investigación sobre la lixiviación bacterial y lixiviación a temperaturas y presiones elevadas mediante una autoclave con el fin generar una mayor cinética de disolución; generalmente este método es aplicado para minerales y concentrados sulfurosos que no son susceptibles a la lixiviación convencional, como es el caso de los sulfuros refractarios.

En el proceso de lixiviación por agitación involucra a minerales de alto valor comercial, por ejemplo, en la extracción de cobre, oro, plata, cobalto y manganeso. El objetivo de este proceso es obtener recuperaciones más altas en tiempos más cortos, además no se limitan a minerales oxidados, como los óxidos, carbonatos, sulfatos y silicatos (solubles).

"También entre los trabajos que se realizan, cabe mencionar una nueva investigación referida al campo de la Biohidrometalurgia (lixiviación bacterial), es un proceso que consiste en la extracción de metales a partir de menas sulfurosos mediante el uso de bacterias que son capaces de obtener su energía a partir de la oxidación de sustancias inorgánicas. Estos microorganismos pueden generarse a partir de aguas acidas de mina. Para su inoculación y crecimiento bacterial utilizamos el equipo Agitador con Incubación y Refrigeración", precisó Meneces.

Incubadora para inocular y generar bacterias por lixiviación bacterial modelo: INKU SKAKER.

Manifestó que en el caso de los minerales de oro se realiza métodos de investigación sobre la purificación y concentración de soluciones en carbón activado, es decir las soluciones cianuradas que son llevados a una etapa de purificación por adsorción en carbón activado utilizando los procesos CIL (carbón en lixiviación), CIP (carbón en pulpa) y CIC (carbón en columna).

Pirometalurgia

La pirometalurgia es una rama de la metalurgia extractiva en la que se emplean procesos para obtención y refino o refinación de metales utilizando calor, como en el caso de la fundición.

La extracción de metales por pirometalurgia se lleva a cabo mediante operaciones por vía seca que se realizan a altas temperaturas entre productos en estado sólido, líquido o gaseoso.

El tostado o tostación es un paso en la transformación de ciertas menas metálicas. Más específicamente, el tostado es un proceso metalúrgico que implica reacciones sólido-gas a temperaturas elevadas con el fin de purificar el componente metálico.

A menudo antes del tostado, el mineral ya ha sido parcialmente purificado, por ejemplo, por flotación en espuma. El concentrado se mezcla con otros materiales para facilitar el proceso. Esta tecnología es útil, pero también una grave fuente de contaminación atmosférica.

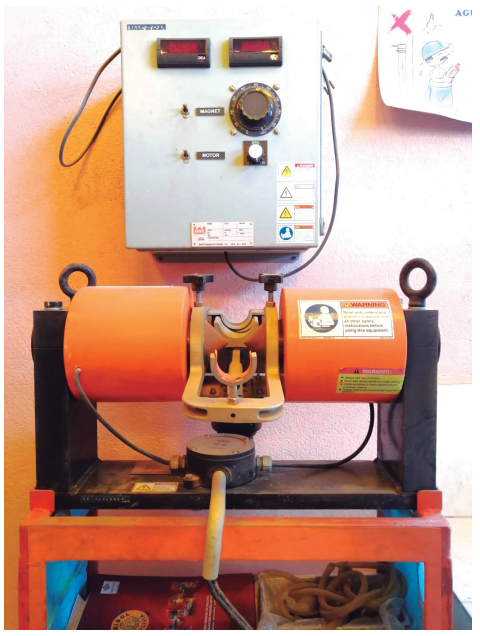
El tostado consta de reacciones térmicas de sólido-gas, que pueden incluir oxidación, reducción, cloración, sulfatación, y pirohidrólisis. En la tostación, el concentrado de mineral se trata con aire muy caliente. Este proceso se aplica generalmente a los minerales metálicos con azufre, como los sulfuros metálicos. Durante la tostación, el sulfuro metálico se convierte en un óxido, y el azufre se libera como dióxido de azufre, un gas. Para el mineral de Cu2 S (calcosina) y ZnS (esfalerita), las ecuaciones de equilibrio para el tostado son:

$$2\,Cu_2S + 3\,O_2 \longrightarrow 2\,Cu_2O + 2\,SO_2$$
$$2\,ZnS + 3\,O_2 \longrightarrow 2\,ZnO + 2\,SO_2$$

El producto gaseoso de la tostación de los sulfuros, el dióxido de azufre (SO2) se utiliza a menudo para producir ácido sulfúrico. Muchos minerales de azufre contienen otros componentes tales como el arsénico.

Volatilización: operación que conduce a un metal (reductora), un compuesto (oxidante), un haluro (de haluros) o un carbonilo metálico (de carbonilos) en forma gaseosa. Por ejemplo, en la metalurgia del cinc por vía seca, el metal se obtiene como un gas por reducción del óxido.

Los procedimientos de volatilización permiten la recuperación de estaño a partir de materiales con leyes del orden del 10 por ciento.



Separador magnético ERIEZ modelo EDT.

Capuratas apuesta por la explotación de recursos no metálicos de azufre

El Gerente Regional Oruro de la Corporación Minera de Bolivia (COMIBOL), Ing. Freddy Herrera Cueto, informó que la Unidad Productiva Azufrera Capuratas (UPAC), desde el 2009, incursionó en la explotación de los recursos no metálicos de Azufre (S).

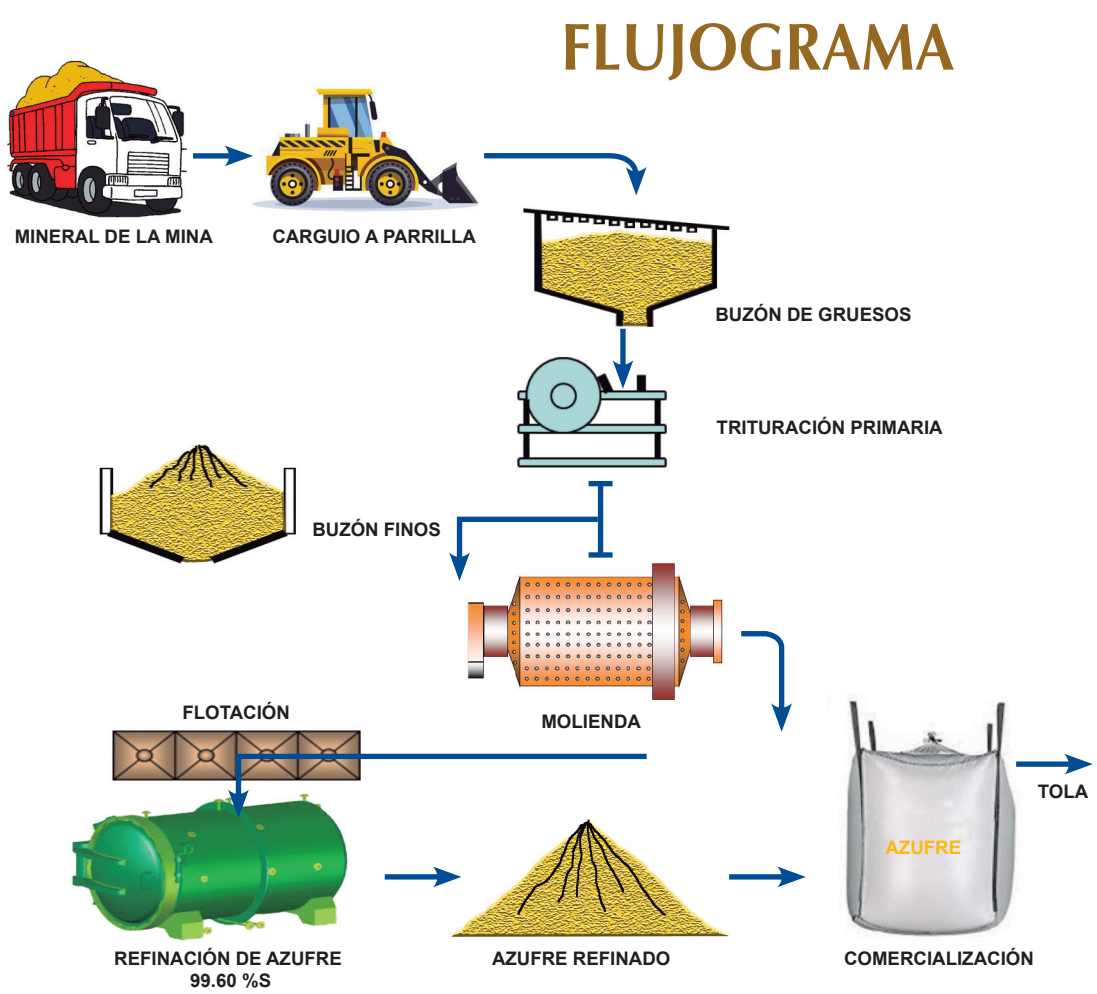
Señaló que esa unidad ubicada en el cantón Chachacomani municipio de Turco, provincia Sajama del departamento de Oruro, a 20 kilómetros de Tambo Quemado, entre los hitos 18 y 19, límites internacionales con Chile, tiene múltiples aplicaciones en la industria como metalúrgica, química, agroindustria y medicina.

Manifestó que el proceso minero comprende las etapas de explotación, producción y comercialización del mineral.

Explicó que la materia prima extraída a cielo abierto en retroceso tipo cantera (open pit), del cerro Acotango, de los sectores el Domo y Andesítico con leyes mayores a 25,00% de azufre, es trasladado hasta la planta de tratamiento en volquetas.

"Una vez que el mineral es traído desde la mina, el mismo ingresa a la fase de reducción de grano mediante el chancado, el mineral reducido es conducido

MES	COMPRADOR	CANTIDAD (TMS)		
		ENTREGA	COSTO UNIT.	TOTAL (Bs)
ENERO	EMV	5.74	2,505.60	14,382.14
FEBRERO	EMV	5.61	2,505,60	14,382.42
	UNAGRO	50.00	4,176,00	208,800.00
MARZO	OMSA	20.00	3,828.00	76,560.00
	EMV	20.00	3,723.060	74,472.00
ABRIL	EMK	5.00	3,967.20	19,836.00
	EMV	30.00	3,723.60	111,708.00
MAYO	EMV	21.19	3,723.60	78,903.08
	UNAGRO	25.00	6,176.00	104,400.00
	NUTRISURCO	10.00	4,176.00	42,760.00
	TOP AGRO	3.50	4,002.00	14,007.00
JUNIO	EMV	20.00	3,723.60	74,472.00
	TORDOYA S.A.	20.00	4,200.00	84,000.00
	UNAGRO	25.00	4,176.00	104,400.00
JULIO	EMV	20.00	3.723,60	74,472.00
	BERMEJO	20.00	3,723.60	74,472.00
	TORDOYA S.A.	2.00	4,500.00	9,000.00
	EN BODEGA	48.52	3,723.60	180,669.07
AGOSTO	EMV	20.00	3,723.60	74,472.00
	BERMEJO	20.00	3,723.60	74,472,00
	NUTRISURCO	20.00	4,176.00	83,520.00
	TORDOYA S.A.	2.00	4,500.00	9,000.00
	EN BODEGA	5.00	3,723.60	18,618.00
SEPTIEMBRE	EMV	30.00	3,723.00	111.690,00
	BERMEJO	20.00	3,723.00	74,460.00
	NUTRISURCO	10.00	4,176.00	41,760.00
OCTUBRE	EMV	40.00	3,723.00	148,920.00
	NUTRISURCO	10.00	4,176.00	41,760.00
NOVIEMBRE	EMV	50.00	3,723.00	186,150.00
	NUTRISURCO	10.00	4,176.00	41,760.00
DICIEMBRE	EMV	60.00	3,723.00	223,380.00
	NUTRISURCO	10.00	4,176.00	41,760.00
TOTAL				2,532.091.72



al buzón de finos de donde es alimentado a la etapa de molienda en el molino 4`x 8'. De esta etapa el mineral se concentra en celdas de flotación donde se obtiene un concentrado de 75% a 80% de azufre", sostuvo.

Herrera Cueto, manifestó que el concentrado obtenido anteriormente alimenta a autoclaves donde se refina el mineral, llegando a obtenerse productos refinados con leyes mínimas del 99.60% de azufre.

Precisó que la refinación se realiza con vapor de agua generada por un caldero que funciona a diésel, logrando obtener en cada colada 700 kilogramos de azufre, consiguiendo para cada ciclo de trabajo aproximadamente 25 TMS.

"En esta etapa se realiza la preparación del azufre refinado para su comercialización, en grano seleccionado y en tamaño de grano, conforme a lo solicitado por los compradores", manifestó el Gerente Regional.

En ese contexto, Herrera Cueto, expresó su complacencia porque para la comercialización del azufre refinado se concretó acuerdos con diferentes representaciones que significan ingresos económicos seguros para la Unidad Productiva Azufrera Capuratas.

"En la presente gestión, luego de haber consolidado nuevos mercados y haber recuperado otros que en gestiones pasadas eran compradores de nuestro producto, se realizó una nivelación de precios con la Empresa Metalúrgica Vinto, a una cotización actual de 535 dólares la tonelada métrica de azufre", precisó.

Señaló que en la gestión 2020, se puso énfasis en la investigación mercadológica de los productos derivados de azufre con la diversificación de pruebas para la producción de jabones de azufre para uso diario, barras terapéuticas de azufre, vasos o vasijas de azufre y como producto principal el azufre micronizado.

Actualmente, la UPAC comercializa Azufre Refinado en Broza, Azufre Refinado Granular, Azufre Micronizado y Azufre Humectante.

De los mencionados productos se puede señalar que el Azufre Refinado Granular es utilizado en la industria agroindustrial, porque se caracteriza por una reacción lenta en el suelo. En la actualidad se tienen mercados ya establecidos que aseguran que en gran parte el azufre será uno de los elementos más importantes en la fertilización y recuperación de los suelos.

Entre las empresas que compran se puede señalar a la Metalúrgica Vinto, OMSA, Bermejo, Unagro S.A., Nutrisurco, Tordoya y la Empresa Metalúrgica Karachipampa.

Proyecciones del Archivo Histórico de la estatal minera hacía la cultura

Como uno de los importantes museos patrimoniales establecidos y dependientes del Sistema de Archivo tenemos a la Casa Gerencia - Museo Pulacayo (Potosí), y otras en proyecto como en la Regional Catavi (Potosí) y el Archivo Regional Oruro que habilitó una sala de exposición con algunas piezas museísticas.

El director del Archivo Histórico Minero, Max Murillo, explicó que Pulacayo ubicada a 22 kilómetros del municipio de Uyuni de la provincia Antonio Quijarro del departamento de Potosí, antiguamente pertenecía a la Compañía Huanchaca de Bolivia hasta el año 1952. Pero la nacionalización de las minas mediante Decreto Supremo N° 3223 hace que este complejo minero pase a la administración del Estado boliviano por medio de la Corporación Minera de Bolivia (COMIBOL).

Aunque, la Casa Gerencia continuó siendo de uso administrativo por la Empresa Minera Pulacayo. Posteriormente por la Planta Industrial Pulacayo hasta la gestión 2010, año cuando el Archivo Histórico de la COMIBOL solicitó la transferencia de este inmueble para el resguardo del patrimonio documental y restauración de la Casa Gerencia, con una inversión de Bs 2.424.501,24.

"En estos años, la Casa Gerencia se ha convertido en un atractivo muy importante en lo turístico en toda la región de Uyuni. En los meses más productivos tenemos visitas de más de 700 turistas en la Casa Gerencia. A pesar de la pandemia, que fueron terribles para todos los ámbitos culturales y económicos, actualmente mantenemos el flujo constante de visitantes entre extranjeros y nacionales", sostuvo.

Murillo dijo que es importante comprender que la herencia de la COMIBOL, no sólo es productiva y económica sino también cultural, histórica y patrimonial porque fue y tiene que seguir siendo la empresa más importante generada por la Revolución de 1952. Empresa que sirvió de manera estratégica para el desarrollo nacional, es decir para la diversificación económica y la integración nacional mediante caminos y procesos de inversión por toda la nación.

Casa Gerencia en el distrito minero de Pulacayo, viviendxa del expresidente Aniceto Arce.

Un ambiente de la Casa Gerencia convertida en museo.

Señaló que el aspecto cultural, no sólo tenemos el Archivo Histórico como patrimonio y memoria de los obreros, sino también el museo de Pulacayo. Museo conocido internacionalmente por las películas que se filmaron en sus ambientes (Los Andes no creen en Dios), sino por la rica historia de la minería de Pulacayo en el siglo XIX, como en el siglo XX.

"En esa Casa Gerencia vivieron los magnates de la plata, que alrededor de ellos llegaron varios empresarios extranjeros para invertir enormes sumas de dinero, ligados a los mercados mundiales del capitalismo internacional", recordó.

Aseguró que en el aspecto cultural necesitamos proyectar a la empresa COMIBOL como parte de la enorme herencia desde la nacionalización de la minería, ya que esa proyección se tiene dos pilares fundamentales: los archivos históricos y el museo de Pulacayo. Además, que está en proyección los museos de Catavi y Oruro, por ahora sólo como pequeños centros de muestras museísticas.

"Dicha proyección es importante porque los museos son atractivos directos, de personas de todo el mundo, como del propio país. Eso implica tener mecanismos de atracción como de propaganda en los medios de comunicación y las redes sociales, desde nuestra empresa", precisó.

Finalmente dijo que, en definitiva, los componentes culturales muchas veces muy venidos a menos y descuidados por nuestras instituciones, son potencialmente enormes componentes económicos si es que se hacen bien las cosas administrativamente. También son enormes espacios para hacer conocer a la gente de todo el mundo, sobre las características de nuestra empresa no sólo en lo productivo sino también en lo cultural.

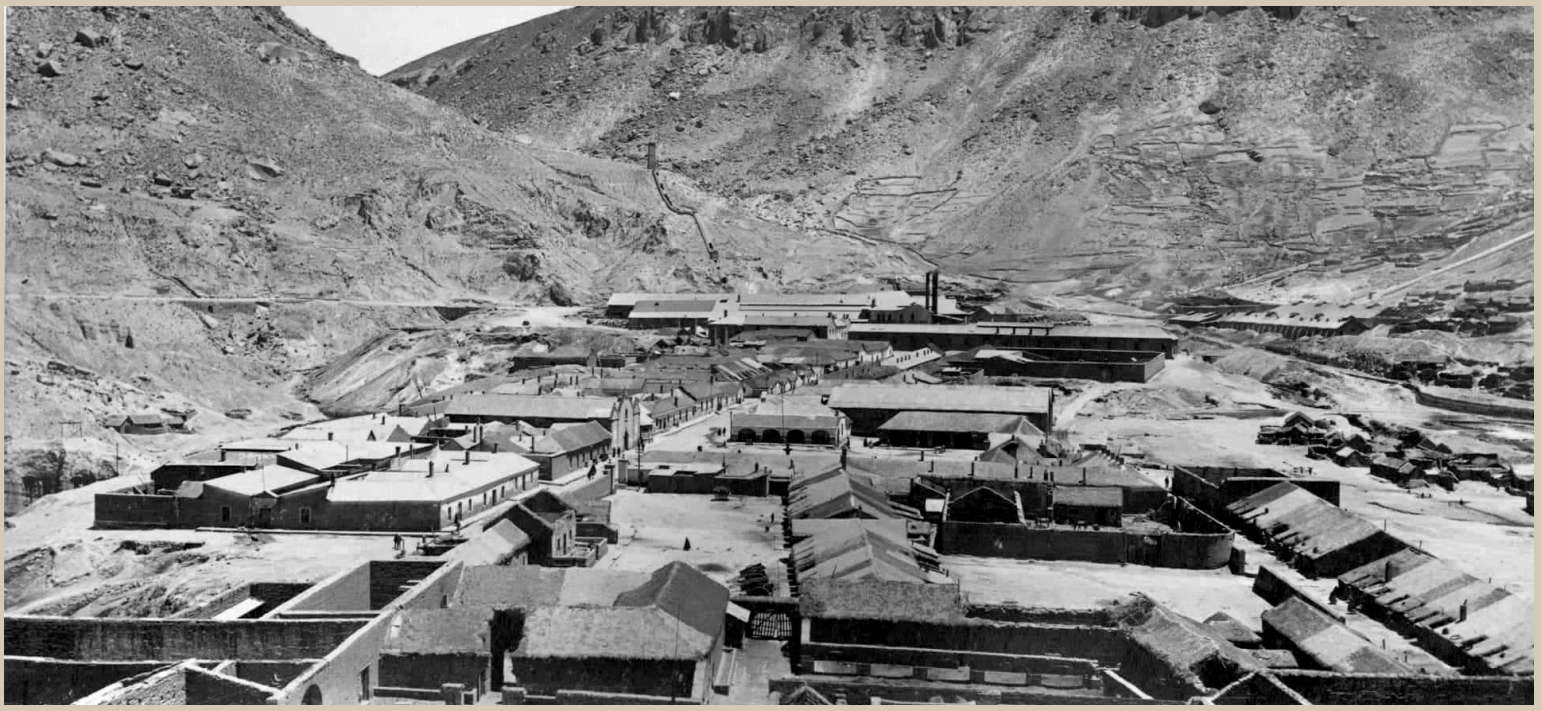
Parte de las instalaciones del Archivo Histórico del distrito minero de Pulacayo.

Inicios de la explotación minera

Bolivia y su Historia Minera N° 2

La Sociedad Mineralógica San José de Huanchaca

Sin duda los inicios de la explotación minera, de la naciente Sociedad Mineralógica San José de Huanchaca no fueron nada fácil.



Vista panorámica del distrito minero de Pulacayo.

El aprovechamiento de los minerales de plata en Pulacayo, se rehabilitó posterior a la independencia de Bolivia, a la cabeza de Mariano Ramírez, José Ignacio del Rio y José Antonio Portuendo, quienes posteriormente conformaron la Sociedad Mineralógica de San José de Huanchaca por el año de 1833, después de la compra de la hacienda Pulacayo y los ingenios arruinados de Huanchaca; como establece la escritura pública de 17 de diciembre de 1833. Considerándose a Mariano Ramírez como el pionero de la explotación de la minería de la plata en Pulacayo, durante los primeros años de la independencia de Bolivia.

Mariano Ramírez, muy conocedor de las vetas de Pulacayo, cuyo propósito fue explotar los minerales de esta región, se vio obligado a recurrir a nuevos socios accionistas que puedan invertir económicamente para iniciar trabajos mineralógicos.

Esto permitiría posteriormente la conformación de un grupo de accionistas entre Mariano Ramírez, José Ignacio del Río y José Santiago Portuendo, quienes compraron los terrenos de Huanchaca-Pulacayo para ese fin, como lo indica en la presente cita.

"En la ciudad de Potosí a horas diez de la mañana del día diez y siete de diciembre de mil ochocientos treinta y tres años. Ante mí el escribano Público del juzgado de minería, fueron presentes los ciudadanos, José Santiago de Portuendo, Mariano Ramírez y Ignacio del Rio, los tres mayores de edad que dispone la ley, el ejercicio de los dos últimos la minería y del primero del comercio, y vecinos de esta ciudad, de cuyos conocimientos doy fe y me escribieron para aprobación del señor juez territorial de minería, que se expresaría que copiado todo a la letra es como sigue. Señor secretario ciudadano José Molina, sírvase usted extender en su registro de escrituras pública, una de compañía que nosotros los ciudadanos Mariano Ramírez y José Santiago de Portuendo y José Ignacio del Rio, tenemos convenida para los trabajos mineralógicos en los minerales de Pulacayo" (AHMNRP.CHB. C.7).

Los socios encabezados por Ramírez se vieron obligados a recaudar la suma de 183 pesos, logrando el monto económico requerido de 550 pesos para la compra de las propiedades al señor Manuel Antonio Tardío.

El aporte de los socios mineros ha sido fundamental para la adquisición de las propiedades mineras para dar inicio a la explotación de los concentrados de minerales. Según escritura pública, Mariano Ramírez sería el representante legal con la facultad de realizar la explotación y trámites administrativos de la nueva sociedad mineralógica establecida en Pulacayo, como lo manifiesta dicha escritura.

"Aunque la escritura se halla otorgada a mi nombre; declaro y confiero que la expresada compra de dicha hacienda e ingenios arruinados se ha hecho en compañía de mis socios, José Ignacio del Rio y Portuendo, que para el efecto que han obrado la cantidad de trescientos sesenta y seis pesos, cinco reales porque correspondido de tercia parte de ciento ochenta y tres pesos dos y medio reales, de los que me hallo satisfecho en dinero contante y de consiguiente son dueños y propietarios de dicha hacienda e ingenio" (AHMNRP.CHB. C.7).

La compra de las propiedades mineras a Manuel Antonio Tardío, demuestran claramente que estos territorios ya hubiesen sido explotadas durante el periodo colonial, es por eso que en 1833 se hace la adquisición al señor Tardío, por medio de escritura pública de compra y venta de estas propiedad cuya finalidad fue la explotación minera; para esos años los ingenios de Huanchaca ya se encontraban en deterioro y en ruinas, por lo que los socios cubrirían con los gastos de arreglos y reparación para su rehabilitación. Asimismo, de la hacienda de Pulacayo, ubicada en Mawk´a Pulacayo que se encontraba en el abandono.

José Ignacio del Río, José Santiago Portuendo y Mariano Ramírez, deberían emplear sus conocimientos y aptitudes en beneficio del funcionamiento de las minas e ingenios, en favor de la Sociedad Mineralógica San José de Huanchaca.

Esta se había conformado, pero que los socios deberían cubrir con los gastos de funcionamiento y de operación. Sin embargo, las inversiones no fueron suficientes y mucho menos al no encontrar buenos resultados, que los obligó a buscar nuevos accionistas entre sus amistades más cercanas. Sin duda, los trabajos mineralógicos requerían capital de grandes inversiones, lo contrario solo serían conducidos al fracaso.

La Sociedad Mineralógica San José de Huanchaca, contaba con una organización por acciones, inicialmente con doce acciones divididas entre los principales tres accionistas fundadores, teniendo en su poder cada socio cuatro acciones con la facultad y potestad en la toma de decisiones, dentro de la sociedad minera.

Las doce acciones que inicialmente existían, con el transcurrir del tiempo se fueron multiplicando por las distintas ventas a los nuevos socios, para continuar con los trabajos mineralógicos. Muchos de estos accionistas terminaron vendiendo sus acciones a precios desvalorados para conciliar sus deudas, ya que para entonces los resultados no se mostraban favorables.

Sin duda, los inicios de la explotación minera, de la naciente Sociedad Mineralógica San José de Huanchaca, no fueron nada fácil. Los accionistas fundadores tuvieron que lidiar con un sinfín de problemáticas relacionadas con el factor económico. A tal punto que el renombrado Mariano Ramírez no pudo concretizar sus aspiraciones, ni tampoco pudo conocer la bonanza que dio los minerales de Pulacayo, ya que terminó vendiendo sus acciones por las deudas adquiridas.

En 1855 Mariano Argandoña logra ingresar como accionista, tras haber adquirido dos acciones inicialmente por el vínculo familiar entre Ramírez y Argandoña. Este último permitió posteriormente el ingreso de Aniceto Arce en la Sociedad Mineralógica San José de Huanchaca, para el año 1858 aproximadamente. Siendo Argandoña quien adquirió sus acciones muchos más antes que Aniceto Arce, y no, así como mencionan otros autores.