

2081

UNIV. NAC. SAN JUAN

1982

2081

## Propuesta

MEJORAMIENTO DE LA  
INFORMACION BASICA A  
UTILIZAR EN EL PROYEC-  
TO DE FACTIBILIDAD TEC-  
NICO ECONOMICA DEL  
BAJO LA ALUMBRERA



MINISTERIO DE CULTURA Y EDUCACION

*Universidad Nacional de San Juan*

FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA

Avda. Lib. San Martín 1109 Oeste  
5400 - San Juan

MEJORAMIENTO DE LA INFORMACION BASICA  
A UTILIZAR EN EL PROYECTO  
DE FACTIBILIDAD TECNICA ECONOMICA DEL  
BAJO LA ALUMBRERA

OBJETO.

En este informe se resumen las posibles tareas a realizar en el transcurso del año 1982, previo a la adjudicación de la licitación.

1. CUBICACION.

Ejecución de un nuevo krigeage empleando para ello toda la información analítica existente hasta el presente.

Esta operación se repetirá en el momento en el que se terminen los pozos de extracción de muestras y de cierre del depósito.

Los resultados se darán en tablas para cuerpos paralelepípedos de 30 x 30 x 15 metros de profundidad, en los que se indicará tonelaje, leyes de oro y cobre, y finos de estos metales, además los resúmenes generales por nivel de 15 metros. Se estimarán para las reservas las varianzas de krigeage con el objeto de definir las reservas medidas y



MINISTERIO DE CULTURA Y EDUCACION

*Universidad Nacional de San Juan*

FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA

Avda. Lib. San Martín 1109 Oeste  
5400 - San Juan

probables.

## 2. GEOLOGIA.

Con el objeto de estimar el ángulo de talud óptimo necesario para la construcción de un razgo a cielo abierto, se realizarán estudios geológicos cuyo detalle se describe a continuación.

### 2.1. Geología-estructural.

Se efectuará un censo de fracturas (diaclasas y fallas) dentro de sectores elegidos del Yacimiento, tomando valores de rumbo y buzamiento para su posterior representación en diagramas de rosetas y proyecciones estereográficas.

También se efectuarán censos o inventarios superficiales de diaclasas (número de diaclasas por metro lineal) para la preparación de gráficos de valores de R.Q.D. superficial que definan la calidad de la roca en los sectores elegidos.

### 2.2. Petrografía.

Se desarrollarán muestreos petrográficos con el objeto de obtener un conocimiento más detallado de la Geolo



MINISTERIO DE CULTURA Y EDUCACION

*Universidad Nacional de San Juan*

FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA

Avda. Lib. San Martín - 1109 Oeste  
5400 - San Juan

#### 4. EXPLORACION.

Las tareas a realizar serían las que se detallan a continuación.

##### 4.1. Diseño del rajo de explotación del Bajo La Alumbraera.

Basado en los trabajos de Kaiser Engineers e Instituto de Investigaciones Mineras se diseñará la geometría del rajo de explotación. Para este fin se contará además con una geología estructural que será confeccionada sobre la base de la ya existente de Bassi y agregados posteriores (Sister-Guilbert), correlacionada con los datos de las perforaciones, disponiéndose, además, de la geoquímica / que determinará con mayor detalle la diferenciación volumétrica de la mineralización superficial, tales como:

- a) baja ley en cobre y económica en oro
- b) para lixiviación por cobre,
- c) estéril propiamente dicho.

La localización de estos volúmenes modificarán las estimaciones de reservas y las relaciones estéril-mineral.

De hecho se deben replantear la mecanización de las etapas de destape y preproducción.



MINISTERIO DE CULTURA Y EDUCACION

*Universidad Nacional de San Juan*

FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA

Avda. Lib. San Martín 1109 Oeste  
5400 - San Juan

gía del yacimiento. De cada muestra se realizará un descripción macroscópica y cuando se traté de muestras anómalas análisis microscópicos y determinaciones calcográficas sobre secciones pulidas.

### 2.3. Geofísica.

Se efectuarán investigaciones geofísicas mediante pruebas sismográficas a fin de determinar y verificar parámetros (buzamientos, dirección de inclinación de los planos de fallas, etc.) de las fracturas identificadas en / los estudios anteriormente realizados.

### 3. TOPOGRAFIA.

Se desarrollará un relevamiento topográfico de detalle del Yacimiento a escala 1: 2.500 con curvas de nivel cada dos (2) metros según lo aconsejen las características del relieve.



MINISTERIO DE CULTURA Y EDUCACION

*Universidad Nacional de San Juan*

FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA

Avda. Lib. San Martín 1109 Oeste  
5400 - San Juan

La geología tendrá dos objetivos fundamentales, uno establecer nuevos límites de mineralización y segundo obtener una inferencia geoestructural basada en la correlación de pozos realizados y estudios de proyecciones desde superficie.

Por lo tanto se revisará la cubicación total del yacimiento por métodos geoestadísticos de computación.

Cabe hacer notar la necesidad de un control topográfico y en el caso de encontrarle errores con las topografías anteriores, deberá realizarse una planialtimetría de detalle con la ubicación de todas las perforaciones ejecutadas.

Esto facilitará también el grado de detalle que necesita el trabajo de geología en su totalidad (perfiles, estimaciones de volúmenes, etc.).

Con los datos aportados por la geología y las revisiones del tonelaje cubicado efectuadas por técnicas de computación, se replanteará el balance del movimiento de materiales a saber:

- a) mineral de oro superficial para lixiviación en pilas
- b) mineral de cobre de baja ley para lixiviación
- c) estéril a transportar a vaciadero
- d) mineral de cobre para concentración en planta



MINISTERIO DE CULTURA Y EDUCACION

*Universidad Nacional de San Juan*

FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA

Avda. Lib. San Martín 1109 Oeste  
5400 - San Juan

#### 4.2. Optimización de la maquinaria de explotación.

La maquinaria de explotación presentada en los pre-diseños de Kaiser Engineers e Instituto de Investigaciones Mineras se revisará y optimizará en función de los requerimientos de las distintas clases de materiales en el siguiente orden:

Remoción de material blando(superficial):

- a) con contenido en oro
- b) estéril

Remoción de material duro:

- a) con prevoladura
- b) con voladura

Equipo a optimizar.

Perforación:

- a) de pequeño diámetro(prevoladuras)
- b) de gran diámetro

Remoción:

- a) topadoras
  - b) cargadoras frontales
- Finalmente se optimizarán los diámetros de los contornos del rajo por conveniencia de explotación.



MINISTERIO DE CULTURA Y EDUCACION

*Universidad Nacional de San Juan*

FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA

Avda. Lib. San Martín 1109 Oeste  
5400 - San Juan

- c) mototraillas
- d) excavadoras

Cara mecánica:

- a) cargadores frontales
- b) excavadoras

Transporte:

- a) camiones
- b) cinta transportadora (por túnel)

#### 4.3. Geometría final.

Este diseño se determinará por métodos de computación, basado en las necesidades geométricas del rajo de explotación que provoca la optimización de la maquinaria, de donde se deducirán los tamaños (ancho y alto) de bancos, bornas, caminos principales y secundarios, pendientes, según el régimen de producción requerida.

Con los datos geológicos estructurales y ensayos mecánicos de testigos de perforación se estimarán los ángulos de taludos de trabajo y finales de los contornos del rajo por secuencia de explotación.





MINISTERIO DE CULTURA Y EDUCACION

*Universidad Nacional de San Juan*

FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA

Avda. Lib. San Martín 1109 Oeste  
5400 - San Juan

Los ensayos de testigos serán físicos y mecánicos, entre los principales se ejecutarán:

Físicos:

- a) dureza
- b) abrasividad
- c) tenacidad
- d) cohesivos

Mecánicos:

- a) compresión
- b) tracción y corte
- c) perforabilidad

Se desarrollarán otros ensayos secundarios según el comportamiento durante las pruebas que se determinarán en su momento.

Se confeccionarán planos a escalas convenientes diferenciados en profundidad por piso de explotación y areal mente por contornos de mineralización. Se establecerán las unidades de explotación por sectores según los materiales a mover y los límites establecidos por los taludes de trabajo.



MINISTERIO DE CULTURA Y EDUCACION

*Universidad Nacional de San Juan*

FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA

Avda. Lib. San Martín 1109 Oeste

5400 - San Juan

## 5. CONCENTRACION.

A continuación se detalla el plan de trabajo a aplicar a la mena y al material de lixiviación, de acuerdo a lo indicado por SELTRUST, con pruebas adicionales propuestas por este Instituto.

### 5.1. Flotación.

Las pruebas que se describen en los puntos 1.1. y 1.2 han sido propuestas por SELTRUST y se considera razonable su ejecución.

Las pruebas 1.3 propuestas por este Instituto, tiene por objeto definir el efecto de la recirculación de las medianías. En este ensayo se emplearon los resultados de estudios anteriores y los obtenidos en los estudios 1.1 y 1.2.

- 1.1. Influencia del reactivo usado como regulador del pH en la recuperación del oro.
- 1.2. Influencia de la molienda en la etapa rougher sobre las recuperaciones de oro y cobre en pruebas con limpietas de los concentrados.

obtenidas por comparación de las muestras superficiales. Total cinco ensayos.



MINISTERIO DE CULTURA Y EDUCACION

*Universidad Nacional de San Juan*

FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA

Avda. Lib. San Martín 1109 Oeste  
5400 San Juan

#### 5.2.2. Ensayos preliminares.

Se realizaron ensayos preliminares con muestras de mineral superficial, con contenidos medios de 0,35 - 0,45 g/toneladas de oro y 0,1% de cobre. Dichas pruebas consistieron en percolar solución de cianuro de sodio sobre una carga de mineral triturado, en una columna de 135 mm de diámetro y 1200 mm de altura.

Con tiempos de tratamiento de 30 - 60 días se obtuvieron recuperaciones de oro entre 60 y 70%, valores que se encuentran dentro de los normales para estas operaciones.

#### 5.2.3. Plan de trabajo para el año 1982.

Para continuar con los estudios iniciados se preve desarrollar el siguiente plan durante el año 1982.

##### 5.2.3.1. Ensayos en pequeñas columnas.

Tienen por objeto definir algunas de las variables del proceso concentración de cianuro de sodio y óxido de calcio, tiempo, granulometría, etc., en relación con la extracción de oro y los consumos de reactivos.

5.2.3.1.1. Sobre muestras VI a X(\*), obtenidas por composición de las muestras superficiales. Total cinco ensayos.



MINISTERIO DE CULTURA Y EDUCACION

*Universidad Nacional de San Juan*

FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA

Avda. Lib. San Martín 1109 Oeste  
5400 - San Juan

oro de 0,52 g/ton y en cobre de sólo 0,18%. Este tonelaje corresponde a una ley de corte de 0.2 g/ton de oro. Para un valor de corte de 0.30 se han calculado 38.000.000 de toneladas con 0.66 g/ton de oro y 0.19% de cobre.

El valor de la ley de corte se puede definir en base a un análisis económico que tenga en cuenta los datos obtenidos del estudio metalúrgico.

Para el aprovechamiento de grandes volúmenes mineralizados con bajos contenidos metálicos se ha generalizado el empleo de métodos hidrometalúrgicos. Uno de los procedimientos que mejor se adapta a este tipo de menas es la lixiviación en pilas, por la reducida inversión de capital y bajos costos operativos.

La lixiviación en pilas se desarrolló originalmente para la lixiviación ácida de uranio y en algunos casos de minerales oxidados de cobre. Actualmente se aplica para la recuperación de oro y plata, cuando los tenores son bajos para un aprovechamiento económico por métodos clásicos.



MINISTERIO DE CULTURA Y EDUCACION

*Universidad Nacional de San Juan*

FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA

Avda. Lib. San Martín 1109 Oeste  
5400 - San Juan

5.2.3.1.2. Sobre la muestra X(\*), que se considera la más representativa. Total de seis ensayos para evaluar el efecto de las variables en un rango cercano al que ofrece los mayores resultados.

Tiempo estimado: 4 meses

#### 5.2.3. Ensayos en grandes columnas.

Permitirán estudiar variables no definidas en la etapa anterior: altura de pila (6, 8 y 10 metros), preaglomeración o no de la carga, flujo, solución retenida, solución de saturación, etc.

Se construirán tres columnas, de diámetro 250 mm y 7, 8 y 10 metros de altura. Se preparará una muestra común de los tambores comprendidos en las muestras VI a X(\*).

(\*) Muestras correspondientes al plan de muestreo superficial practicado en el yacimiento Bajo La Alumbraera con el objeto de ubicar y estudiar la mineralización superficial.

La denominación V, VII, VIII, IX y X corresponde a un reagrupamiento de muestras según criterios de composición química; propiedades físicas y ubicación en el cuerpo mineralizado.

El detalle de obtención, preparación, análisis y composición de las muestras para los estudios hidrometalúrgicos se desarrolla en un informe que se encuentra actualmente en etapa de elaboración.



MINISTERIO DE CULTURA Y EDUCACION

*Universidad Nacional de San Juan*

FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA

Avda. Lib. San Martín 1109 Oeste  
5400 - San Juan

- equipos para movimiento de soluciones
- laboratorio de control

Tiempo: Proyecto : 2 meses de 1982

Construcción: 4 meses de 1982

Operación : 4 meses de 1982

### 5.3. Estudios de cianuración por percolación de colas de flotación.

Según indican los estudios correspondientes, es de esperarse recuperaciones del 90% de cobre y 75-80% de oro en el concentrado global obtenido por flotación. El valor remanente en las colas de flotación, por el 20-25% del oro no recuperado, justifica también estudiar la cianuración por percolación en pilas de este producto.

5.3.1. Ensayos en frascos de colas de flotación de una / muestra con tenores medios de cobre y oro, y de las muestras A, B y C, correspondientes a las zonas de alteración potásica, silíceo y sericítica, respectivamente.



MINISTERIO DE CULTURA Y EDUCACION

*Universidad Nacional de San Juan*

FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA

Avda. Lib. San Martín 1109 Oeste  
5400 - San Juan

5.3.2. Ensayos en columna.

5.3.2.1. Sobre colas deslamadas para aumentar la capacidad de percolación.

5.3.2.2. Sobre colas aglomerados, empelando cal como aglomerante.

5.3.2.3. Efecto de la concentración de cianuro de sodio y tiempo de cianuración por percolación en columnas.

5.3.2.4. Estudios comparativo de diferentes muestras.

5.3.3. Análisis económico de la aplicabilidad industrial de este procedimiento.

Tiempo estimado: 6 meses de 1982

6. FACTIBILIDAD ECONOMICA.

Con la nueva información elaborada en los items: cubicación, geología, explotación y concentración, se harán corridas para calcular la rentabilidad del proyecto frente a diferentes leyes de corte.

SAN JUAN, abril 27, de 1982