

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA**  
**Facultad de Ingeniería Geológica**  
**Minera y Metalúrgica**



**SISTEMAS INFORMATICOS APLICADOS**  
**A LA OPERACIÓN MINERA.**

**TESIS**

**Para Optar el Título Profesional de**  
**INGENIERO DE MINAS**

**LUCIO ALEXANDER TORRES MARTINEZ**

**LIMA - PERÚ**  
**2000**

# **SISTEMAS INFORMATICOS APLICADOS A LA OPERACION MINERA**

**CIA. MINERA RAURA S.A.**

## **INDICE**

**DEDICATORIA**

**AGRADECIMIENTO**

**INTRODUCCION**

### **CAPITULO I**

#### **CONSIDERACIONES GENERALES**

- 1.1. Historia del Yacimiento y Propiedad Minera.
- 1.2. Ubicación, Accesibilidad y Generalidades.
- 1.3. Clima, Vegetación.
- 1.4. Organización de la Empresa.

### **CAPITULO II**

#### **CONSIDERACIONES GEOLOGICAS**

- 2.1. Geología General.
- 2.2. Litología.
- 2.3. Geología Estructural.
- 2.4. Geología Económica.
- 2.5. Aspectos Geológicos de las principales zonas de Raura.
- 2.6. Reservas Minerales.
  - 2.6.1. Conceptos Generales.
  - 2.6.2. Clasificación del Mineral.
  - 2.6.3. Métodos de Bloqueo y Cálculos.
- 2.7. Exploraciones y Desarrollos.
  - 2.7.1. Programa a Corto Mediano y Largo Plazo de Exploración y Desarrollo.
  - 2.7.2. Programa a Corto Mediano y Largo Plazo de Perforación Diamantina.

## **CAPITULO III**

### **CONSIDERACIONES DE OPERACIÓN MINA**

- 3.1. Descripción de la Mina.**
- 3.2. Métodos de Explotación.**
  - 3.2.1. Método de Explotación Subterránea.**
  - 3.2.2. Método de Explotación Superficial.**
- 3.3. Operaciones Unitarias.**
  - 3.3.1. Perforación.**
  - 3.3.2. Voladura.**
  - 3.3.3. Acarreo Transporte.**
  - 3.3.4. Sostenimiento.**
  - 3.3.5. Relleno Hidráulico.**
  - 3.3.6. Extracción Locomotoras.**
- 3.4. Producción y Productividad.**
- 3.5. Servicios Generales Mina.**
  - 3.5.1. Ventilación.**
  - 3.5.2. Aire Comprimido.**
  - 3.5.3. Drenaje.**
  - 3.5.4. Supervisión de Contratistas.**
- 3.6. Programa de Preparaciones.**

## **CAPITULO IV**

### **CONSIDERACIONES DE PLANTA CONCENTRADORA**

- 4.1. Generalidades.**
- 4.2. Sección Chancado.**
- 4.3. Sección Molienda.**
- 4.4. Sección Flotación.**
- 4.5. Sección Espesamiento y Filtrado.**
- 4.6. Laboratorios.**

## **CAPITULO V**

### **ESTUDIO DE FACTIBILIDAD SISTEMAS INFORMATICOS**

- 5.1. Objetivos.**
- 5.2. Alcances.**
- 5.3. Análisis de la Problemática Actual.**
- 5.4. Diagnóstico.**
- 5.5. Solución Propuesta.**
  - 5.5.1. Descripción.**
  - 5.5.2. Análisis de Costo/Beneficio.**
  - 5.5.3. Ventajas y Desventajas.**

## **CAPITULO VI**

### **IMPLEMENTACION DE LOS SISTEMAS INFORMATICOS**

#### **IMPLEMENTACION DEL SISTEMA DE GEOLOGIA**

- 6.1. Generalidades.**
- 6.2. Descripción de Los Principales Procedimientos.**
- 6.3. Análisis de la Información Requerida.**
- 6.4. Reporte de Salida.**
  - 6.4.1. Reporte de Muestreo por Labores.**
  - 6.4.2. Reporte de Reservas. Por Niveles - Secciones- Zonas.**
  - 6.4.3. Generación de Planos Geológicos (Autocad).**

#### **IMPLEMENTACION DEL SISTEMA DE INGENIERIA - PLANEAMIENTO**

- 6.5. Generalidades.**
- 6.6. Descripción de Los Principales Procedimientos.**
- 6.7. Análisis de la Información Requerida.**
- 6.8. Reporte de Salida.**
  - 6.8.1. Reporte de Puntos Topográficos lineales y Chimeneas.**
  - 6.8.2. Reporte de avances Semanales y Mensuales.**
  - 6.8.3. Graficación automatizada de Planos.**
  - 6.8.4. Planeamiento de Minado.**

## IMPLEMENTACION DEL SISTEMA DE MINA

- 6.9. Generalidades.
- 6.10. Descripción de Los Principales Procedimientos.
- 6.11. Análisis de la Información Requerida.
- 6.12. Reporte de Salida.
  - 6.12.1. Estadística y Rendimientos de Perforación.
  - 6.12.2. Estadística y Rendimientos de Voladura.
  - 6.12.3. Control de Producción de Mineral Diario Mensual.
  - 6.12.4. Reporte de Relleno Hidráulico.

## IMPLEMENTACION DEL SISTEMA DE VALORIZACIONES MINA

- 6.13. Generalidades.
- 6.14. Descripción de Los Principales Procedimientos.
- 6.15. Análisis de la Información Requerida.
- 6.16. Reporte de Salida.
  - 6.16.1. Reporte de Valorizaciones por Contrata Semanales y Mensuales.
  - 6.16.2. Reporte de Precios Unitarios por Contratas.
- 6.17. Calculo de Costos Unitarios de Operaciones Mineras.
  - 6.17.1. Generalidades.
  - 6.17.2. Cálculos de Precios Unitarios.

## CAPITULO VII

### PROCESAMIENTO DE DATOS.

## CAPITULO VIII

### ADECUACION AL PAMA Y PROGRAMA DE SEGURIDAD.

## CAPITULO IX

### CONCLUSIONES.

## CAPITULO X

### RECOMENDACIONES.

**CAPITULO XI**  
**BIBLIOGRAFIA.**

**LAMINAS.**

- 1. Ubicación de la Mina.**
- 2. Plano Geológico de Raura.**
- 3. Plano Isometrico.**
- 4. Plano Topográfico Nv-425 Catuva**
- 5. Plano Topográfico Nv-380 Catuva**
- 6. Plano Topográfico Sección Tajeo Sofía Techo**
- 7. Plano Sección Longitudinal Catuva.**
- 8. Plano Flow Sheet Planta Concentradora.**

***A mi familia por su apoyo incondicional a mi carrera y desarrollo profesional sin el cual no hubiera podido cumplir mis metas mas deseadas.***

## **AGRADECIMIENTO**

Mi agradecimiento mas sincero a los Docentes de La FIGMM de la Universidad Nacional de Ingeniería, en especial a mis asesores: Dr. Alfredo Marín, profesor del curso de Geoestadística, a la Ing. Carmen Matos Profesora del curso de Control de Operaciones, así como también al Ing. Isaac Ríos Q. Decano de la FIGMM y profesor del curso de Explotación Subterránea, cursos que mucho me han servido para la elaboración de la presente Tesis.

De igual Manera agradezco al Ing. Jaime Bocanegra V. Gerente de Operaciones de la Cía. Minera Raura, por darme la oportunidad de laborar en esa prestigiosa empresa, al igual de ofrecerme su sincera amistad.

Esta tesis se desarrollo gracias al apoyo desinteresado de muchas personas, entre las cuales puedo mencionar al Ing. Jaime Tumialan de la Cruz, Gerente de Proyecto, al Ing. Hector Quispe P. Jefe de Planeamiento, al Ing. Luis Castillo M. Superintendente de Mina y a todos los demás compañeros que de una manera u otra con sus enseñanzas y consejos dieron inicio a mi formación personal y profesional.

De igual forma agradezco a mis padres que con su ejemplo y persistencia supieron guiarme por el camino correcto.

Alex Torres M.



## INTRODUCCION

A principios de 1996 la Unidad Minera no contaba en ninguna de sus áreas o departamentos con sistemas que le permitan agilizar y desarrollar mas eficientemente sus actividades, solo se contaba con sistemas en el área de Administración, Logística y contabilidad en las oficinas de Lima. Debido a esta inquietud es que los directivos deciden en invertir en la implementación de los sistemas informáticos para la unidad minera.

El desarrollo de la presente Tesis es el resultado del trabajo realizado durante 2 años en el departamento de Planeamiento de la referida empresa. Se inicio esta implementación con la necesidad de mejorar los diferentes procesos y métodos de trabajo en la Operación Minera, con el fin de reducir costos y poder enfrentar la difícil situación por la cual atraviesa la Minería.

Es importante mencionar que la inversión en la automatización de sistemas no es muy elevada, ya que los costos en equipos no es muy alto, adicionalmente el recurso humano es muy importante pudiéndose aprovechar personal con conocimientos de Minería, Geología y con conocimientos de sistemas para poder desarrollar un mejor proyecto.

La industria Minera al igual que las demás industrias tienden a incorporar la tecnología informática para mejorar su nivel de competitividad y reducir costos.

### Objetivo

El objetivo de la presente tesis es el de automatizar el proceso de control empleando sistemas de información basados en softwares, programas, para computadoras para mejorar el procesamiento de datos en la Operación Minera con el objetivo de obtener información precisa y oportuna y así poder controlar y supervisar el proceso productivo optimizando y reduciendo costos de Operación. Adicionalmente la implementación de estos sistemas permiten al personal liberarse de realizar actividades manuales que emplean mucho tiempo y orientar este tiempo ganado en realizar mejor un análisis técnico, asimismo facilitar el crecimiento empresarial.

## **CAPITULO I**

### **CONSIDERACIONES GENERALES**

#### **1.1. Historia del yacimiento y propiedad Minera**

Se tiene conocimiento que desde 1890 el Sr. Simeón Dustan trataba mineral en Quichas en una planta de lixiviación y fundición, este mineral procedía de la mina RAURA.

En 1928, fue comprada por la VANADIUM CORPORATION OF AMERICAN en sociedad con la Cia. Minera PUQUIOCOCHA.

En 1942 la CERRO DE PASCO CORPORATION los toma en opción y en 1945 compra parte de la propiedad.

En 1970 la CERRO DE PASCO CORPORATION Vende su parte al grupo MARMON.

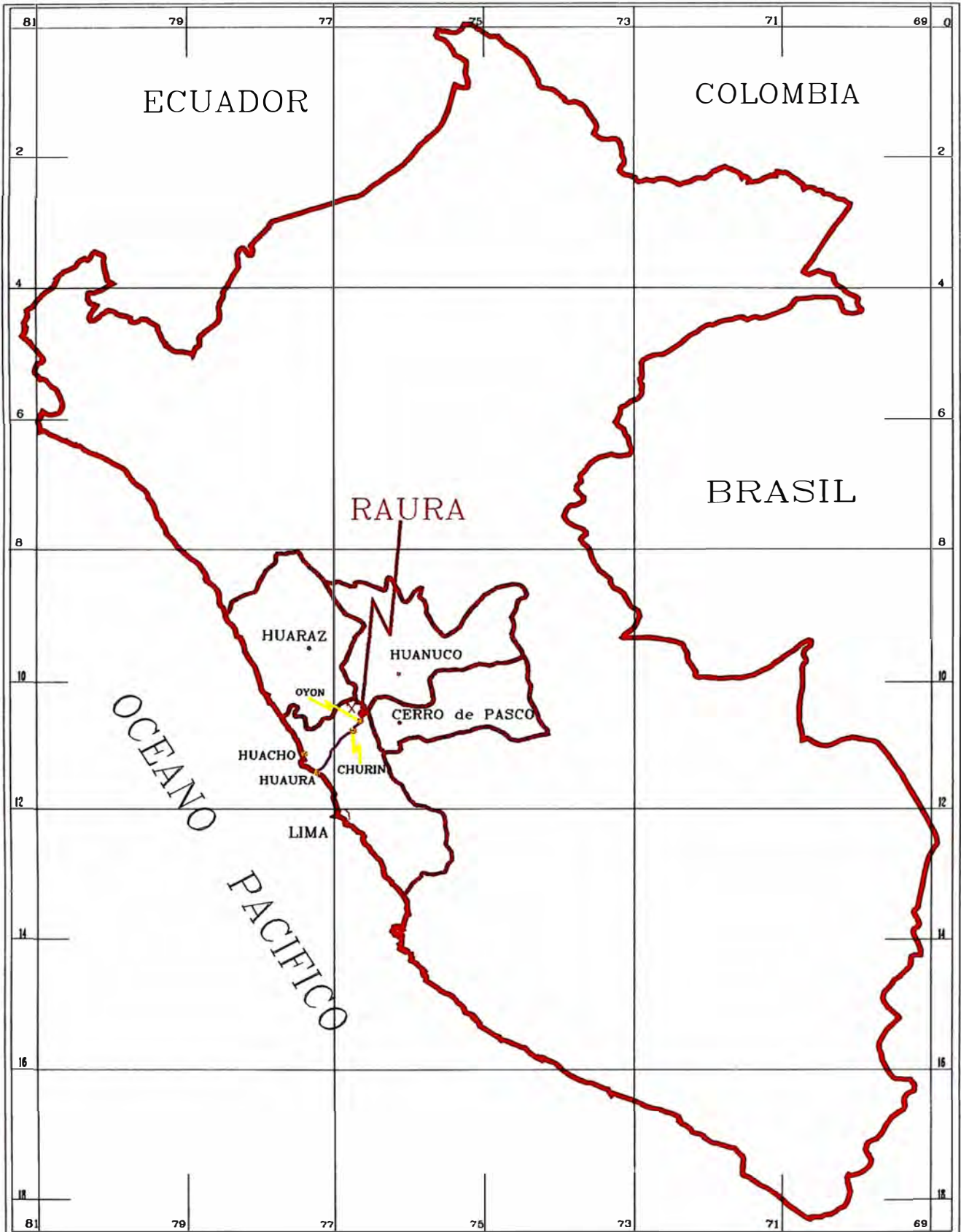
Desde 1987 Pertenece a los actuales dueños.


#### **1.2. Ubicación Accesibilidad y Generalidades**

El distrito minero de Raura está ubicado en la cumbre de la Cordillera Occidental divisoria continental de aguas, cabeceras de los ríos Huaura y Marañón. Límite entre los departamentos de Huánuco (distrito de San Miguel de Cauri, Provincia de Lauricocha) y Lima (Distrito y Provincia de Oyón). Sus coordenadas geográficas de ubicación son:

Latitud	10° 26' 30" S
Longitud	76° 44' 30" W
Coordenadas U.T.M	8' 845, 500 N 309,700 E

Se accede al área de estudio Mina Raura por la Carretera Panamericana Norte (103 Km.), tomando el desvío Río Seco a Sayán (50 Km.), carretera a Churín y Raura (124 Km.), total 277 Km. Ver Lámina 1.



PROGRAMA DE EXPLORACIONES		CIA. MINERA RAURA S.A. 
PLANO DE UBICACION MINA RAURA		
DIBUJO : GEOLOGIA		LAMINA :
		1
FECHA : 17/02/00	ARCHIVO : NV-1001.DWG	

La altura varía desde los 4,300 a 4,800 m.s.n.m. con glaciares que alcanzan los 5,700 m.s.n.m.

La topografía es abrupta con valles y circos glaciares, con abundantes lagunas y material morrénico.

### **1.3. Clima Vegetación**

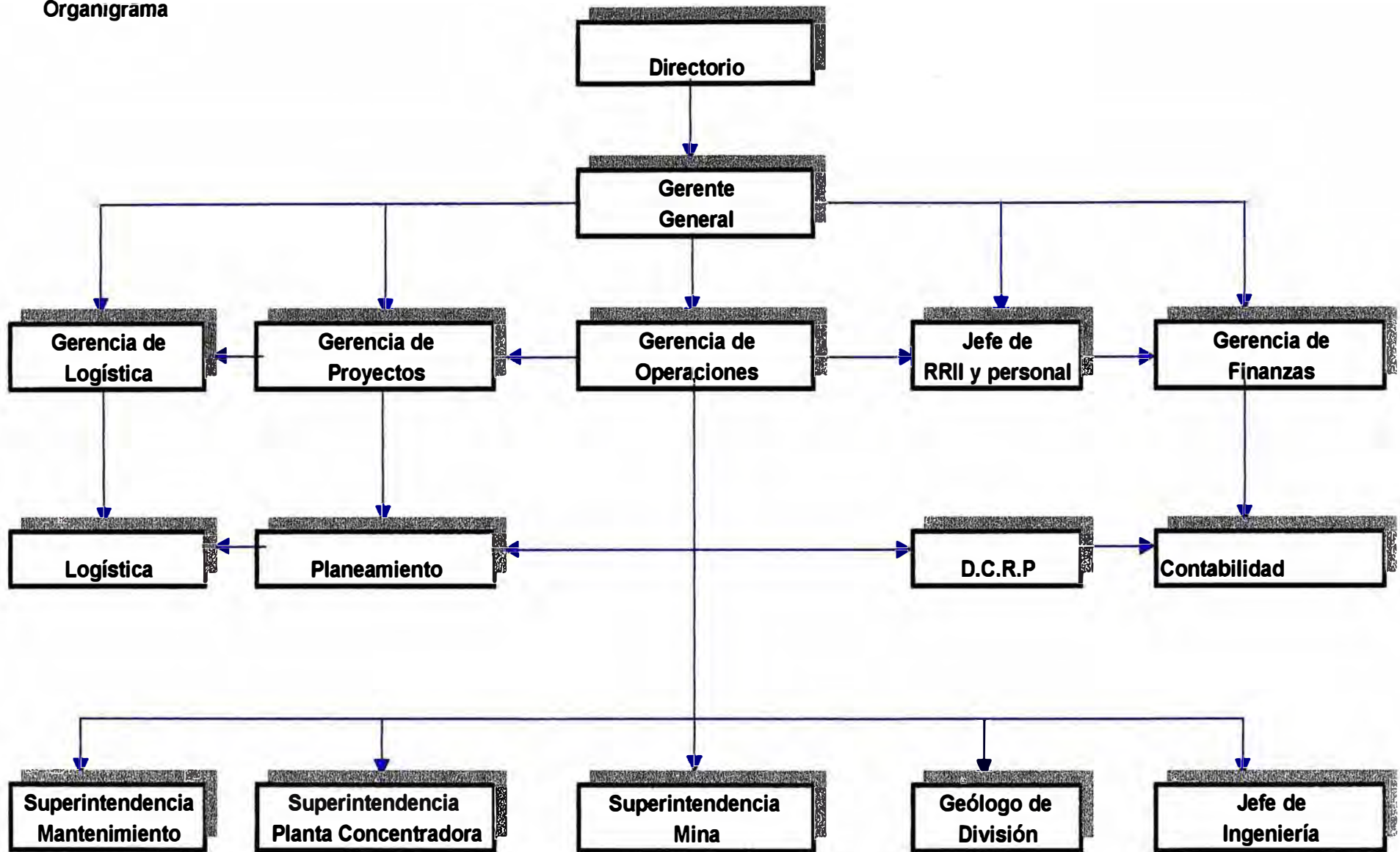
El clima es frío con temperaturas que oscilan entre los  $-2^{\circ}\text{C}$  y  $15^{\circ}\text{C}$  y casi no existe vegetación.

### **1.4. Organización de la Empresa**

La Cia. Minera Raura, se encuentra en un proceso de incrementar la capacidad total operativa, reducir costos, mejorar la calidad en todos los procesos, optimizar la seguridad y mantener una buena imagen empresarial.

Para cumplir con la misión propuesta, se tiene que competir con empresas nacionales y extranjeras, tanto en productividad como en eficiencia para no estar dependiendo de los altibajos de los precios internacionales. Para lo cual se esta basando en los siguientes aspectos: Humano, Técnico y Económico. Sin los cuales no se cumplirían las metas trazadas.

Cia. Minera Raura S.A.  
Organigrama



## **CAPITULO II**

### **CONSIDERACIONES GEOLOGICAS**

#### **2.1. GEOLOGÍA GENERAL DE RAURA**

#### **2.2. LITOLOGIA**

##### **2.2.1. Rocas Sedimentarias**

Las rocas sedimentarias que afloran en los alrededores de la Mina Raura pertenecen a la secuencia Estratigráfica del Cretáceo.

Las más antiguas se exponen al Suroeste y Oeste, que pertenecen al Cretáceo Inferior (Grupo Goyllarizquizga) y están representadas por las formaciones Chimú y Carhuáz. Por sobreescurrecimiento se presentan la franja calcárea de las formaciones Parihuanca, Chulec, Pariatambo Jumasha y Celendín Inferior con potencia total de 1,200 m. La formación Jumasha es la de mayor espesor con 800 m y la de mayor importancia, alberga los yacimientos minerales.

##### **Formación Chimú**

De edad Neoconiano a Valanginiano inferior. Son cuarcitas blancas y gris blanquecinas de grano fino a medio, presentándose en capas delgadas intercaladas con lutitas grises o negras y lechos de carbón, regionalmente son importantes por ser parte de la Cuenca carbonífera de Oyón.

##### **Formación Carhuaz**

De edad Valanginiano superior a Aptiano. Es una fase continental compuesta de areniscas, Lutitas y Cuarcitas que sobreyacen la formación Chimú. Están en contacto con las calizas Jumasha por sobreescurrecimiento.

##### **Formación Jumasha**

En los alrededores de la mina afloran calizas de edad Cretáceo medio a superior, representadas por la formación Jumasha. Están debajo de las rocas anteriormente descritas en contacto por sobreescurrecimiento, que tienen el rumbo regional del plegamiento andino N 30° W. Son calizas en capas medianas a gruesas de color gris que cambian a un gris claro por intemperismo, su edad es Albiano Superior a Turoniano.

Por efecto de intrusiones, de preferencia granodioríticas, las calizas Jumasha presentan diferentes grados de alteración que va desde la caliza fresca a una granatización (SKARN), pasando por marmolización, silicificación, epidotización. Es importante la zona de SKARN por haber permitido la formación de los principales cuerpos mineralizados.

### **2.2.2. Rocas Igneas**

La actividad ígnea se ha definido en el área y en base a las últimas reinterpretaciones que integra los estudios de la Geología de superficie efectuada por el Departamento de Exploraciones de la Compañía, con los estudios micropetrográficos de muestras representativas del Distrito.(H.Candiotti 1,982).

Se considera tres fases de actividad ígnea en un lapso geológico comprendido entre 8 a 11 millones de años.

La primera fase, está representada por una fase volcánica explosiva de andecitas, dacitas, riódacíticas y tobas riódacíticas del tipo explosivo. En contacto con las calizas Jumasha tiene fragmentos asimilados de esta última, en el área de Gretty-Brunilda existen reemplazamientos importantes de minerales económicos de Plomo-Zinc que han dado lugar a la formación de cuerpos mineralizados de importancia.

Una segunda fase lo constituye la intrusión de granodiorita que viene a ser la roca intrusiva más antigua del área con una edad radiométrica de 11 millones de años. Se expone entre la Laguna Putusay Alta Cerro Colorado y la Laguna Niñococha en el Sur y sobre la Laguna Tinquicocha al norte del distrito. Fue mapeada como "diorita cuarcífera Cerro Colorado" (J.Fémandez C. 1,964)

En sus contactos con la caliza ha producido un anillo de alteración llegando a formar SKARN como fase preliminar para la formación de cuerpos mineralizados, en superficie el área se encuentra limonitizada con tonalidades ocre-amarillentas por efecto del intemperismo y procesos de oxidación-lixiviación.

Finalmente, la última fase lo representa la intrusión del pórfido-monzonítico de una edad radiométrica de 7 millones de años que originó también la formación de columnas de brecha y diques asociados al sistema de fallamiento este-oeste.

## **2.3. GEOLOGIA ESTRUCTURAL**

Teniendo como patrón estructural los Andes Centrales del Perú, el anticlinal Santa Ana y el sinclinal Caballococha son los plegamientos más importantes del área con rumbo N 20°-30° W. El sobrescurrimento al suroeste pone en contacto areniscas y cuarcitas del grupo Gollayrizquizga con las calizas Jumasha.

Debido a fuerzas compresionales E-W se han producido varios sistemas de fracturamiento N 65°-80° W (Vetas Gianinna, Abundancia, Roxana, Torre de Cristal, Flor de Loto). Fallamiento local en bloques es un patrón estructural importante en Catuva.

Ultimas etapas de actividad tectónica por acción de estas mismas fuerzas, originan fallas regionales que atraviesan el Distrito Minero de Raura, representando una reactivación del Sistema NE, desplazando a los sistemas NW y Norte.

## **2.4. GEOLOGIA ECONOMICA**

El período de mineralización en el Distrito Minero de Raura, se produjo probablemente entre los 8 a 10 millones de años con formación de minerales de Cobre, Zinc, Plomo y Plata. La mineralización se presenta principalmente como relleno de fracturas pre-existentes (vetas), reemplazamientos metasomáticos de contacto (bolsonadas en skarn) y depósitos tipo Stock Work.

### **2.4.1. Mineralización en Vetos**

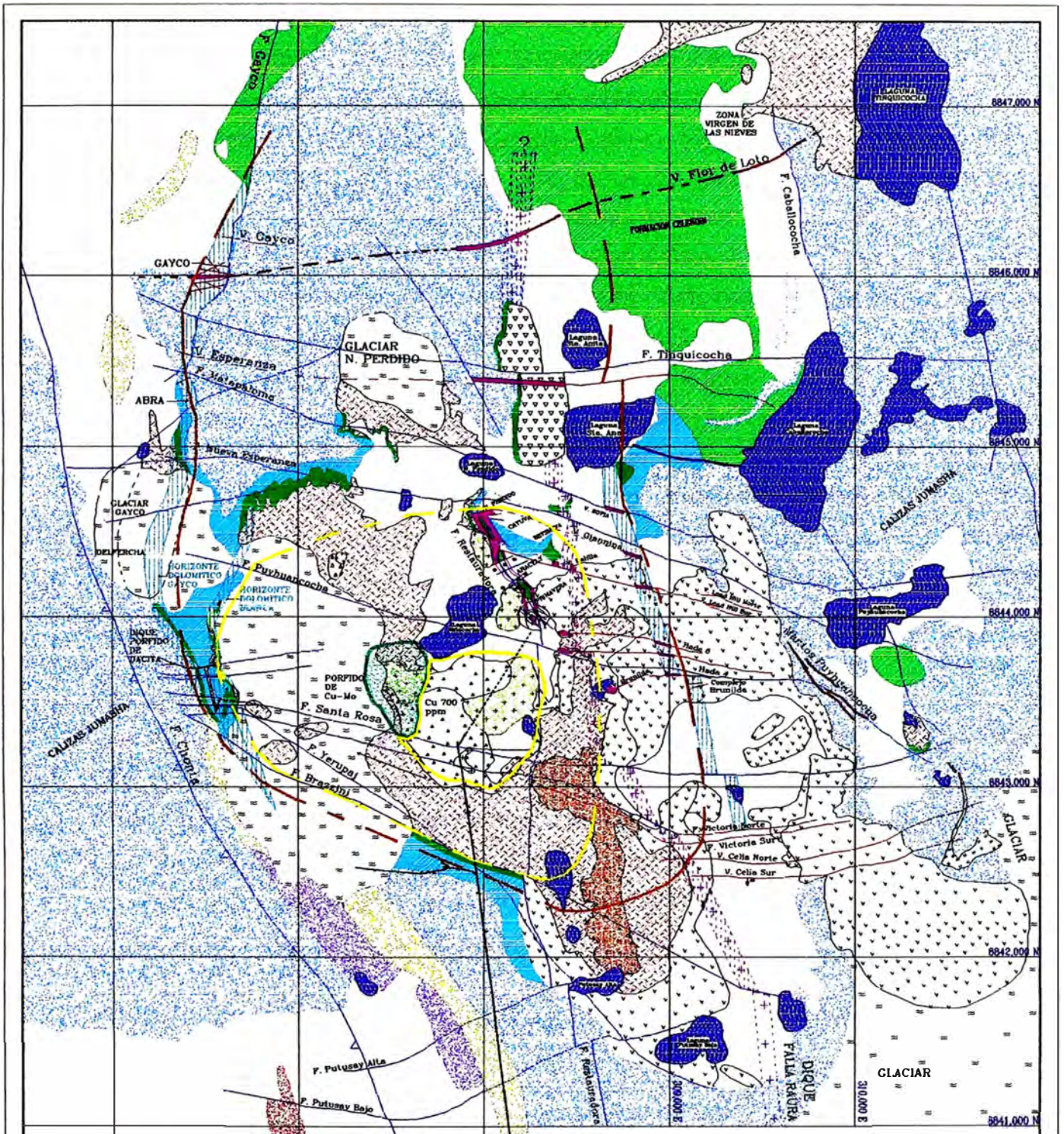
Dos sistemas de fracturamiento son los que contienen toda la mineralización en vetas en Raura. El sistema más importante tiene rumbo N 60° W a E-W.

El otro sistema tiene rumbo N 65°-80° E. Existe un zoneamiento marcado en la mineralización de Raura, al norte las vetas tienen minerales de Cobre y Plata ,al sur se mineralizaron los valores de Plomo y Zinc.

### **2.4.2. Mineralización en Cuerpos**

En la zona de contacto metasomático entre las calizas Jumasha (mármol) y los intrusivos granodioríticos, se presentan cuerpos o bolsonadas con minerales de Zinc, Plomo y Plata. Existen posibilidades muy favorables de la presencia de otros cuerpos mineralizados en todas las zonas de contacto no conocidas aún en





Shuchapa  
Nv-300

**PLANO GEOLOGICO** CIMA MINERA RAURA S.A.

GEOLOGIA : INC. ARTURO SALAS C. INC. MARCOS VALDEZ. TITULO : APROBADO :	MINA : NIVEL : LABOR : ESCALA : 1 : 25000 FECHA : 05/02/00	LAMINA : 2 ARCHIVO :
--	--	----------------------------

<b>INTRUSIVOS</b> Granodiorite Monzonita Porfido Cuarzifero Porfido Dacitico Dique Raura <b>VOLCANICOS</b> Riodacita	<b>BRECHAS</b> Bx. Policlastica (Sta Ana) Bx. Porfido Dacitico Bx. Porfido Cuarzifero Bx. Granodioritica Bx. Turmalina Bx. Riodacita Andesitas, Dacitas y Riodacitas	<b>SEDIMENTARIOS</b> Fm. Celendin Fm. Jumasha Fm. Pariatambo Fm. Chulec Fm. Carhuaz <b>ALTERACIONES</b> Marmol Skarn Hornfels	<b>SIMBOLOS</b> Horizontes Favorables Fallas Cuerpo Vetas <b>GEOLOGIA BASE</b> A. PERTURAS 1950 J. FERNANDEZ C. 1965-1967 N. CASTILLO 1985-1990
---	---	--	---

Raura. El cuerpo mineralizado principal está formado por las bolsonadas Betsheva-Aracelli de forma elongada en dirección N 30° W.

Hacia el norte continúan las bolsonadas Catuva -Niño Perdido y en dirección sur, Primavera y Cobriza completan una franja de mineralización económica de aproximadamente 900 m, pequeños cuerpos satélites en las proximidades y con mineralización similar como las Bolsonadas Ofelia y Balilla, responden a este concepto. Los minerales principales son Esfalerita, (Marmatita), Galena, Chalcopyrita y diseminación de Pirita dentro del skam, hasta el contacto se observa fuerte piritización que alcanza a formar cuerpos de pirita. La mineralización dentro de los cuerpos se presentan en forma masiva, en brechas, en parches y diseminada, predominando al norte minerales como Galena y Esfalerita. (La Plata está relacionada principalmente con Galena), al sur existe un aumento significativo de Cobre (Calcopirita) relacionado con un considerable aumento de Pirita sacaroide de grano grueso en una franja de contacto entre Skam y el intrusivo.

#### **2.4.3. Mineralización Tipo Stock Work.**

Áreas que encierran mineralización como relleno de fracturas menores irregulares, con diseminación y reemplazamientos masivos; han producido cuerpos de importancia relacionados a estructuras mayores. Se exponen con mayor actividad en la Sección Hada asociadas a la veta Sofía, zonas de mármol entre bolsonadas de la sección Catuva y también el área de afloramientos mineralizados del proyecto Gayco.

## **2.5. ASPECTOS GEOLOGICOS DE LAS PRINCIPALES ZONAS DE RAURA**

### **2.5.1. SECCION CATUVA**

#### **2.5.1.1. BOLSONADA BETSHEVA-ARACELII**

Actualmente es la bolsonada de mayor importancia económica en Raura. La consideramos como una sola bolsonada porque en los niveles inferiores, principalmente en el 590 y 540, es un solo cuerpo con algunos lentes irregulares de mármol y brecha hacia el Norte.

La mineralización se presenta dentro del Skarn (Exoskarn) de granates ,calcita, actinolita, tremolita, epidotita y clorita. El contacto entre la granodiorita y caliza ha favorecido la formación de silicatos que ha permitido el emplazamiento de mineral típico de un depósito de contacto. Desarrollos anteriores han demostrado que sobre el Nv. 760, en las partes central y norte las bolsonadas han sido erosionadas por glaciares y el sur está cubierto por morrenas.

En los Nvs. 690 y 630 existen áreas centrales de mármol estéril, irregularmente fracturado.

La mineralización está rellenoando las fracturas tipo Stock Work. En profundidad (Nv. 590) son muy pequeñas las áreas de mármol y la mineralización principal es a base de Esfalerita, Marmatita, en menor proporción Galena y Pirita. En los niveles altos, principalmente 690 y 630 existen una concentración mayor de cobre al sur de la bolsonada.

#### **2.5.1.2. BOLSONADA LA NIÑA , NIÑO PERDIDO Y CATUVA**

Ubicada al norte de la zona metasomática de contacto. Al extremo la mineralización económica se ubica dentro de la franja de skarn y en el mármol el cuerpo la Niña está controlada por la veta Aurora, que es la prolongación Oeste de la veta Giannina; la mineralización económica mayormente está emplazada en mármol, siendo el principal mineral la galena. Hacia el Sur el cuerpo Niño Perdido y Catuva se ubican dentro del skarn donde es abundante la presencia de pirita y dentro de ella galena y esfalerita. Estos cuerpos se estrangulan por debajo del nivel 630, continuando en profundidad la presencia de pirita. Aún no está bien definido la continuidad en profundidad de cuerpos mineralizados

La mineralización esta representada por Galena, Esfalerita, Pirita y Calcopirita.

Algunos diques volcánicos de pórfidos cuarzo monzonítico atraviesan la bolsonada Catuva y están relacionadas con la mineralización.

En la bolsonada Niño Perdido se presenta un fuerte fracturamiento que ha facilitado la filtración de agua, existiendo zonas de fuerte oxidación y lixiviación de minerales.

En términos generales, las bolsonadas Catuva y Niño Perdido pertenecen a un solo cuerpo mineralizado.

### **2.5.1.3. BOLSONADA BALILLA**

Igual que en bolsonadas anteriores, la mineralización se presenta en Skarn de diópsida-epídota moderadamente granatizado en la zona de contacto con el intrusivo granodiorítico en la parte superior, en profundidad se emplaza en mármol. Sobre los Nvs. 700 y 740 se separa en dos cuerpos pequeños con una zona intermedia de mármol de unos 40 m, incluyendo zonas arcillosas.

Los minerales principales son: Esfalerita y Galena, la ley de Plata es ligeramente más alta que en las otras bolsonadas.

### **2.5.1.4. BOLSONADA OFELIA**

Es una franja pequeña que se encuentra a unos 200 m. Al Sur-Este de Aracelli. Parece ser un cuerpo satélite de las principales zonas de contacto metasomático, que está controlado por un fracturamiento E - W, relacionado con la anomalía NE detectada con estudios geofísicos. La mineralización es de calcopirita en la estructura del techo y galena, esfalerita en la estructura del piso.

## **2.5.2. SECCION HADA**

Se ubica al Sur y Sureste del yacimiento, se caracteriza por ser la zona de mayor contenido en valores de Plomo.

### **2.5.2.1. BOLSONADA BRUNILDA**

Se encuentra en la parte Sur de Raura y está relacionada a fracturamientos y vetas de dirección E-W con inclinación al Sur.

Al Norte se controla por una falla de igual rumbo y buzamiento. La roca encajonante es una Riodacita sub-volcánica brechada. Fracturamiento alrededor de las principales estructuras del tipo Stock Work. Ha permitido el relleno y emplazamiento del mineral dentro de las porosidades existentes. Los minerales ganga son Pirita, Rodocrosita y Cuarzo, la mejor mineralización se presenta entre los niveles 500 y 790. Sobre el nivel 570 se separa un ramal con buzamiento al Norte y presenta mineralización económica, se le ha llamado ramal sur Brunilda.

### **2.5.2.2. STOCK WORK SOFIA**

Se ubica dentro de la veta Sofía que forma un sigmoide que genera una zona de Mármol Dolomita. El fracturamiento y brechamiento paralelo e irregular a dicha veta rellena con mineralización de Pb, Zn, Ag intercepta hasta 4 horizontes de reemplazamiento con potencias de 2-3 m. normales a Sofía, en una longitud que va de 25 a 30 m.

En conjunto es un Cuerpo de 500 m<sup>2</sup> cuya explotación principal se realizó en los niveles superiores (660, 630 y 590). En este último año se explora con perforación diamantina por debajo del Nv. 590. Actualmente se ejecuta un crucero de exploración en el Nv. 490.

Los minerales mena están representados por Galena, Esfalerita, Freibergita. Los mineral ganga son Calcita, Rodocrosita, Pirita y Cuarzo. Esta zona mineralizada está controlada por la falla Matapaloma.

### **2.5.2.3. VETAS HADA**

Es un sistema de vetas paralelas de rumbo promedio E-W con buzamiento 80° al Sur. El fracturamiento principal crea una estructura en echelón y la mineralización se presenta relleno de fracturas. En total son seis estructuras con "clavos" mineralizados de 50 a 200 m. de longitud. El tipo de roca encajonante de naturaleza dolomítica, es un control importante en la ubicación del mineral económico. Sobre los niveles 710 y 740 se observa el contacto entre Calizas y la Riodacita sub-volcánica superior. El fracturamiento de esta última ha sido mayor en la zona inmediata al contacto con la caliza formándose mineralización tipo bolsonada o Stock Work.

En profundidad la Caliza se altera a Skam en la zona de contacto con mineralización económica, luego se silicifica con persistencia de estructuras que decrecen en potencia. Los minerales principales son : Galena, Esfalerita, Freibergita, en poca proporción Chalcopirita. Además Rodocrosita, Fluorita, Pirita y Calcita.

### **2.5.2.4. VETAS LEAD HILL SUR Y NORTE**

Pertenecen al sistema N 70° - 85°W, son estructuras paralelas en aproximadamente 200 m. La mineralización a base de Galena y Esfalerita tiene un promedio 2 a 3 Oz/Ag. En los niveles superiores (770 y 800) al extremo Este de la veta, las leyes de Plata son altas (Sobre 10 Oz/Ag) con alto contenido en

Plomo en una potencia de 0,4 m. Cuando las vetas atraviesan el volcánico Riodácítico la mineralización mejora en potencia y valores, la estructura se presentan en echelón y se estrangulan el Este como se observa en el Nv. 700 y en el Nv. 740 se unen en una sola estructura.

Desarrollos en los Nvs. 670 y 630 demuestran una reducción de la longitud del clavo mineralizado.

#### **2.5.2.5. VETA GRETTY**

Con este nombre se conoce a un grupo de estructuras que afloran al SE de Brunilda y son continuación de ésta. Tienen las mismas características mineralógicas de todo el sistema de las vetas Hada, siendo los minerales principales: Galena, Esfalerita, Rodocrosita, Calcita y menor proporción de Cuarzo. En el extremo SE se juntan en 1 ó 2 estructuras de poca potencia y hacia el Oeste forman un cuerpo mineralizado de 8 a 10 m. de ancho. Luego se separan en dos estructuras definidas de rumbo N 60° W y N 85° W con potencias de 4 a 6 m. cada una separadas por un "caballo" estéril de 6 m.

Fracturamiento paralelo al rumbo de la estructura principal ha permitido el relleno en forma de vetillas de 0,10 a 0,50 m con mineralización de Galena y Esfalerita, teniendo como roca encajonante la Riodacita sub-volcánica foliada, alterada a arcillas alrededor de las vetas, con una fuerte diseminación de Galena y Esfalerita formando un pequeño cuerpo mineralizado.

En profundidad la roca cambia a Caliza desconociéndose aún su comportamiento.

### **2.5.3. SECCION ESPERANZA**

#### **2.5.3.1. VETA RESTAURADORA**

Se encuentra al Oeste de la Laguna Santa Ana y se le ha desarrollado en los niveles 630, 680, 720 y 760, teniendo su mejor concentración mineralógica en el Nv. 630.

Se presenta en la zona de contacto entre la brecha Santa Ana y la caliza epidotizada y granatizada, predominando la primera como roca encajonante. La veta tiene rumbo N 70° W y buzamiento de 75° Sur.

Los minerales principales son : Esfalerita, Galena, Freibergita, Cuarzo y Pirita.

### **2.5.3.2. VETA TORRE DE CRISTAL**

Se encuentra al NW de la laguna Santa Ana con dirección N 70° W desarrollada en los niveles 630 y 900. Esta veta presenta un sigmoide con la veta Nancy, la que ramifica en profundidad debajo del Nivel 680 con buzamiento de 65° S. Los minerales principales son : Freibergita, Esfalerita, Galena, Cuarzo y Pirita.

La roca encajonante es caliza epidotizada y marmolizada. Al Oeste la estructura se estrangula al desarrollarse dentro de un intrusivo granodiorítico. En 1,995 se exploró en el contacto con el intrusivo, siendo los resultados poco halagadores; sin embargo debemos explorar en profundidad.

### **2.5.3.3. VETA ESPERANZA**

Una de las principales vetas que nombra a la sección, forma 2 clavos mineralizados importantes. El desarrollo en el Nivel 630 ha expuesto una estructura de rumbo NW, la que ha sufrido varias etapas de reactivación tectónica, notándose un mineral brechado por este efecto en los niveles superiores al 630 donde se ha producido un fracturamiento secundario dando lugar a " Splits" con diseminaciones de tipo Stock Work. Los ramales de la veta Esperanza en la proximidad de ella han tenido desplazamientos en rumbo y se presentan fuertemente estrangulados ( zona de arrastre), se ha comprobado que al alejarse de la falla principal ( 5 - 10 m. ) las estructuras son más potentes y con mineral económico. Los minerales principales son : Esfalerita, Freibergita y en menor proporción Galena, Cuarzo, Calcita y Pirita. La mejor mineralización se presenta en los niveles altos ( Sobre el nivel 630 ), en profundidad los valores económicos son menores pero en los niveles 490 y 640 para su mejor correlación hacia el nivel 380 donde al parecer no se desarrolló la estructura principal.

La roca encajonante es mayormente Mármol - Caliza con segmentos limitados de Monzonita Cuarcifera al Oeste.

### **2.5.3.4. VETA FLOR DE LOTO**

Presenta un rumbo promedio N 65° E y buzamiento de 80° S. Sobre el Nivel 630 existen ramificaciones secundarias (Split) que forman un lazo sigmoide de 150 m. de longitud, presentándose fracturas de tensión y cizalla con mineralización en forma de rosario (entre los niveles 630 y 740).

La alteración de la roca encajonante (caliza) es un control importante en la mineralización. Cuando está epidotizada, granatizada o marmolizada, la veta es más potente con buen contenido metálico; pero cuando presenta horizonte de hornfels, se adelgaza y tiene menos contenido metálico. Los minerales principales son: Freibergita, Esfalerita rubia, Galena, Cuarzo, Pirita, Rodocrosita, Yeso y Fluorita. Al Oeste la veta Flor de Loto coincide en rumbo con algunas estructuras de Gayco la misma que falta explorar.

El dique granodiorítico ubicado en la parte central limita al principal "clavo" mineralizado. Falta por reconocer 1,000 m. al Este, exploración que podría realizarse a partir de los afloramientos de Tinquicocha. Estudios de coeficientes metálicos y distribución indican dos etapas de mineralización, la primera de tipo mesotermal medio representada por Cobre Gris argentífero y Esfalerita. La segunda de mesotermal superior a epitermal representada por Galena.

#### **2.5.3.5. VETA ABUNDANCIA**

Son dos estructuras dispuestas en echelón asociadas a dos brechas mineralizadas llamadas brecha Abundancia N° 1 y brecha Abundancia N° 2. La brecha N° 1 es una fractura de cizalla de rumbo Noreste y buzamiento al Sur, al Oeste es interceptada por la brecha N° 2 con rumbo similar. La veta Abundancia tiene alto contenido de Plata asociada a Plomo principalmente. Los minerales principales en estas vetas son: Freibergita, Galena, Esfalerita, Pirita y Cuarzo.

### **2.6. RESERVAS MINERALES**

#### **2.6.1. CONCEPTOS GENERALES**

##### **Reservas de Mineral**

Corresponden al tonelaje total de mineral existente en la Mina y calculado al 31 de Diciembre pasado. Este mineral constituye la suma del mineral económico y marginal de la mina Raura.

##### **Bloqueo de Mineral**

Cada block es la porción "In Situ" del yacimiento y está formado por una figura geométrica regular tridimensional limitada por labores de explotación, desarrollo y/o exploración. La forma, altura y cálculo de tonelaje y ley del



bloque están definidos fundamentalmente por las leyes de muestreo de las labores que limitan el bloque, también a la dirección de los flujos mineralizantes y a criterios geológicos. Los bloques de mineral han sido delimitados con los siguientes trabajos:

- a. Muestreo sistemático de labores de exploración, desarrollo y explotación.
- b. Discriminación de tramos con valores de leyes para el cálculo.
- c. Agrupaciones de leyes por elementos de similares características mineralógicas y tomando como base la ley mínima equivalente al Cut-off.
- d. Reconocimiento en la continuidad y regularidad de la mineralización.
- e. Interpretaciones geológicas con planos y secciones transversales, mapeo sistemático y perforaciones.

## **2.6.2. CLASIFICACION DEL MINERAL**

### **Por Cut Off**

Se ha dividido en mineral económico y mineral marginal.

**Mineral Económico.-** Es aquel cuyo valor excede a todos los gastos directos e indirectos de operación, amortizaciones y gastos financieros entre otros y genera utilidades.

**Mineral Marginal.-** Es aquel mineral que está ligeramente por debajo de la ley mínima explotable, generalmente paga costos directos de explotación mas no los gastos financieros, no genera utilidades. Este mineral en condiciones favorables de subida de precios de los metales en el mercado mundial o por disminución de costos puede llegar a ser económico.

### **Por su Accesibilidad**

Las reservas se clasifican en mineral accesible y mineral eventualmente accesibles.

- a. **Accesible.-** Es aquel mineral que se encuentra en explotación, preparación o puede ser desarrollado y preparado para su explotación a corto plazo.
- b. **Eventualmente Accesible.-** Es aquel que no puede ser desarrollado,

preparado y explotado a corto plazo. Este mineral consiste de bloques que comúnmente se hallan en la parte inferior de un nivel más bajo, alejado de las labores de desarrollo o con acceso truncado por derrumbes; por tanto, requiere la apertura de labores mineras nuevas o la rehabilitación de las existentes antes de iniciar su explotación.

### **Por Certeza**

El mineral se clasifica en probado y probable.

a. **Probado**

Es aquel mineral que ha sido reconocido por una o más labores de exploración, desarrollo y/o explotación y donde no existe virtualmente riesgos de continuidad. Los bloques de este tipo de mineral han sido numerados del 1 al 99.

b. **Probable**

Es aquel mineral en que el factor de riesgo es mayor que el indicado para el mineral probado, pero se tiene suficientes indicaciones para suponer su continuidad.

Se encuentra adyacente a un block probado, asumiendo sus mismas leyes y tonelaje igual o menor. Los bloques de este mineral han sido numerados del 100 para adelante.

### **Mineral Oxidado**

Es el mineral económico que presenta dificultades en el tratamiento metalúrgico por ser oxidado. se mantiene en reservas para su explotación posterior y se considera eventualmente económico.

## **2.6.3. METODOS DE BLOQUEO Y CALCULOS**

### **Delimitación de un Bloque en Vetas**

El bloqueo de mineral en una veta es una figura geométrica tridimensional, en la cual el grosor de la veta es siempre la dimensión tremendamente menos con respecto a las otras dos dimensiones.

La longitud y ancho del bloque de mineral se han definido haciendo una inspección previa de las leyes de los metales principales sobre un plano de ensayos de la veta, con fin de delimitar intervalos con un valor de mineral igual o mayor que el Cut Off para un tramo de mineral económico o

ligeramente menor para el mineral marginal. Los tramos de baja ley no han sido tomados en cuenta. Una vez hecha esta delimitación de intervalos, se calcula la potencia promedio del tramo y luego se mide la longitud, la altura del bloque del mineral se ha estimado en función del radio de acción de la longitud del tramo o tramos continuos, usando la siguiente fórmula:

Altura de bloque = 0.2 x longitud de tramo.

Con el propósito de facilitar el cálculo de mineral roto y compararlo con el de reservas, cada bloque corresponde a un tajeo de explotación.

#### Delimitación de Bloque en Bolsonadas

Un bloque de mineral en bolsonadas es una figura geométrica tridimensional de dimensiones aproximadamente similares. Que se define en los mapeos geológicos y planos de ensayos se han delimitado bloques económicos y bloques marginales sobre un plano horizontal. La altura del bloque horizontal ha sido calculada en forma similar al de vetas, el volumen de bloques fue calculado usando la fórmula del prisma.

#### Cálculo de Leyes

En vetas, las leyes de muestreo han sido calculadas usando la fórmula:

$$\text{Ley Promedio} = \frac{\sum (\text{Ancho veta} \times \text{Ley})}{\sum (\text{Anchos})}$$

En bolsonadas, las leyes de muestreo fueron calculadas usando la fórmula:

$$\text{Ley Promedio} = \frac{\sum (\text{Áreas mineralizadas} \times \text{Ley})}{(\text{Área mineralizada})}$$

#### Correlación con respecto a Planta Concentradora

Para compensar las diferencias entre las leyes de mineral roto de mina y las leyes de cabeza de Planta Concentradora se han usado los siguientes factores:

$$\text{Cu y Zn} = 0,90$$

$$\text{Pb y Ag} = 0,90$$

#### Correlación por Dilución de Leyes

La dilución es definida como la disminución de la ley del mineral debido a la inclusión de material estéril al mineral de veta o cuerpo durante la rotura.

Ocurren dos tipos de dilución.

Una dilución por debajo del ancho mínimo explotable y otra por arriba de este ancho.

La primera es inevitable y la segunda es evitable y es permisible sólo hasta un 20%.

- Para Vetas.- Se presentan dos casos. Si éstas tienen una potencia menor que el ancho mínimo explotable (1,00 m), sus leyes se diluyen 1,00 m. Si las vetas son de una potencia igual a 0,81 m o mayor, se le diluye con 0,20 m. adicionales; considerando que la sobrerotura se hará con 0,10 m. en ambas cajas.

- Para Cuerpos o Bolsonadas.- Se ha hecho un castigo standard de 10% por la presencia de material estéril dentro del cuerpo o bolsonada ó contaminación de material estéril de las cajas.

#### Ancho mínimo de Explotación

El ancho mínimo minable para vetas, ha sido considerado en 1,00 m. y el ancho mínimo minable para bolsonadas, controlada por los límites del mineral económico. Por operación se considera un ancho de cámara de 7,00 m. y pilares de 8,00 a 6,00 mts. dependiendo de la competencia del mineral.

#### Factor de Corrección al Tonelaje

En las bolsonadas se ha considerado un 10%-20% como castigo al tonelaje. Esto es debido a la ocurrencia de caballos estériles de Mármol, Homfels o Skam dentro de la estructura mineralizada. En los cuerpos se evita considerar los caballos y partes estériles dentro del cálculo de áreas mineralizadas.

#### Valores Erráticos Altos

Para corregir estos valores anómalos, se ha usado el promedio ponderado de las dos leyes contiguas en vez del valor errático alto.

#### Peso Específico o Densidad

Para calcular el tonelaje en T.M.S. se han considerado los siguientes pesos específicos:

Sección Catuva y Hada	3,80
Sección Tajo Abierto	3,52
Sección Esperanza	3,80
Sección Gayco	3,20

### Colores usados para los Bloques de Cubicación

En el presente cálculo de reservas, se han usado los siguientes colores para distintos tipos de mineral:

a. Mineral económico probado	rojo
b. Mineral económico probable	rojo achurado
c. Mineral marginal probado	naranja
d. Mineral marginal probable	naranja achurado
e. Mineral sub marginal	verde

## **2.7. EXPLORACION DESARROLLO Y PREPARACION**

La exploración con labores subterráneas se continuó con bastante fuerza, dando mayor prioridad la zona de Virginia en el nivel 490 y los cuerpos Betsheva - Aracelli - Primavera en el nivel 380, continuando la profundización de la rampa negativa, que representan las zonas de producción inmediata. Así mismo en el nivel 490 se continuó con la exploración con el crucero 910 N.E hacia el Sur para definir zonas económicas dentro del skarn, que corresponde a los cuerpos Cobriza, Ofelia, Petronila y Virginia. Hacia el Oeste, se desarrolla las vetas Giannina y Sofía definiendo la continuidad de la mineralización económica de éstas vetas en profundidad en el área de Sofía con perforación diamantina.

En Exploración y Desarrollo el avance fue de 3,685 m. fundamentalmente para desarrollar los cuerpos Betsheva en el nivel 440 y Primavera Sur en el nivel 540. También el desarrollo del cuerpo Primavera Sur en el nivel 490. En preparación se tuvo un avance de 9197,81 m. con la finalidad de explotar los cuerpos Betsheva, Primavera, Cobriza, Brunilda, Melina y Balilla en los niveles 630 - 440.

### SECCION TAJO ABIERTO

En el Tajo Abierto Catuva se continuó con la explotación del cuerpo Primavera, se continuo desbrozando la morrena con la finalidad de descubrir el cuerpo mineralizado Primavera, que será explotado hasta la cota 4,700.

BALANCES NETOS DE MINERAL

A. RESERVAS AL 1° DE ENERO DE 1,999.....	4'307,410 T.M.S.
B. RESERVAS AL 1° DE ENERO DE 1,998.....	4'150,610 T.M.S.
C. MINERAL TRATADO EN PLANTA	
CONCENTRADORA 1,998	675,920 T.M.S.
1. DE RESERVAS .....	655,042 T.M.S.
2. FUERA DE RESERVAS .....	20,878 T.M.S.
D. GANANCIA DE TONELAJE (T.M.S.) POR :	
EXPLORACION Y REESTIMACION	811,840 T.M.S.

RADIOS

AVANCE DE EXPLORACION Y DESARROLLOS.....	3,685.00	200
(220.31TMS/m.)		
AVANCE TOTAL (EXPL.-DES. Y PREP.) .....	9,198.00 (88.26 TMS./m.)	

TOTAL DE RESERVAS 1999

( AL 1° DE ENERO )

TOTAL CUBICADO 1,999	2'116,870 T.M.S. ECONOMICO
	2'190,540 T.M.S. MARGINAL

**CUADRO COMPARATIVO DE RESERVAS  
SECCION CATUVA - MINERAL ECONOMICO**

AÑO	T.M.S.	LEYES DILUIDAS Y CORREGIDAS				
		%Cu.	%Pb.	%Zn.	Onz. Ag.	Equiv.
1,998	910,300	0.53	1.61	7.36	2.86	53.12
1,999	671,330	0.53	1.79	7.34	3.16	51.63

**SECCION CATUVA - MINERAL MARGINAL**

AÑO	T.M.S.	LEYES DILUIDAS Y CORREGIDAS				
		%Cu.	%Pb.	%Zn.	Onz. Ag.	Equiv.
1,998	1,353,350	0.40	0.98	6.35	1.89	43.32
1,999	1,331,580	0.45	1.16	6.03	2.07	40.98

**SECCION TAJO ABIERTO - MINERAL ECONOMICO**

AÑO	T.M.S.	LEYES DILUIDAS Y CORREGIDAS				
		%Cu.	%Pb.	%Zn.	Onz. Ag.	Equiv.
1,998	195,290	0.85	0.68	8.91	1.78	56.06
1,999	141,920	0.85	0.68	8.91	1.78	52.53

**SECCION TAJO ABIERTO - MINERAL MARGINAL**

AÑO	T.M.S.	LEYES DILUIDAS Y CORREGIDAS				
		%Cu.	%Pb.	%Zn.	Onz. Ag.	Equiv.
1,998	19,300	2.13	0.22	4.46	1.92	36.18
1,999	19,300	2.13	0.22	4.46	1.92	34.33

**SECCION HADA - MINERAL ECONOMICO**

AÑO	T.M.S.	LEYES DILUIDAS Y CORREGIDAS				
		%Cu.	%Pb.	%Zn.	Onz. Ag.	Equiv.
1,998	547,860	0.20	8.36	6.79	5.81	73.19
1,999	492,560	0.20	8.85	7.23	6.09	71.80

**SECCION HADA - MINERAL MARGINAL**

AÑO	T.M.S.	LEYES DILUIDAS Y CORREGIDAS				
		%Cu.	%Pb.	%Zn.	Onz. Ag.	Equiv.
1,998	329,230	0.14	4.90	4.00	3.60	43.49
1,999	477,780	0.14	5.15	3.89	4.11	42.14

**SECCION ESPERANZA - MINERAL ECONOMICO**

AÑO	T.M.S.	ANCHO	LEYES DILUIDAS Y CORREGIDAS				
			%Cu.	%Pb.	%Zn.	Onz. Ag.	Equiv.
1,998	397,860	0.89	1.53	3.95	4.62	13.99	93.49
1,999	425,870	0.92	1.45	4.00	4.56	13.48	85.55

**SECCION ESPERANZA – MINERAL OXIDADO**

AÑO	T.M.S.	ANCHO	LEYES DILUIDAS Y CORREGIDAS				
			%Cu.	%Pb.	%Zn.	Onz. Ag.	Equiv.
1,998	84,930	-	0.58	4.00	4.58	8.32	66.65

**SECCION ESPERANZA – MINERAL MARGINAL**

AÑO	T.M.S.	ANCHO	LEYES DILUIDAS Y CORREGIDAS				
			%Cu.	%Pb.	%Zn.	Onz. Ag.	Equiv.
1,998	312,490	0.57	0.46	1.74	2.47	6.78	44.13
1,999	343,880	0.63	0.51	1.98	2.69	6.93	43.64

**SECCION GAYCO - MINERAL ECONOMICO**

AÑO	T.M.S.	ANCHO	LEYES DILUIDAS Y CORREGIDAS				
			%Cu.	%Pb.	%Zn.	Onz. Ag.	Equiv.
1,999	385,190		0.63	3.87	4.70	4.32	46.20

**SECCION GAYCO – MINERAL MARGINAL**

AÑO	T.M.S.	ANCHO	LEYES DILUIDAS Y CORREGIDAS				
			%Cu.	%Pb.	%Zn.	Onz. Ag.	Equiv.
1,999	18,000		0.51	3.90	3.92	3.97	40.81



**PROGRAMA DE EXPLORACIONES DIAMANTINAS**  
**CLASIFICACION POR SECCIONES**

**Area de CATUVA**

NIVEL	UBICACIÓN	RUMBO	INCLIN.	LONG.	PLAN	DESCRIPCIÓN Y OBJETIVO
630	Gal. 230 SW	S 80 E	0	160	C.P.	Explorar Cuerpo Oñña
630	Gal. 230 SW	N 10 W	0	100	C.P.	Explorar Cuerpo Oñña
590	Gal. 815 W	N 78 E	0	80	C.P.	Explorar Faja Salsipueda
490	Cr. 820 N	N 22 E	0	160	C.P.	Explorar Niño Perdido
380	Cr. 080 SW	N 60 W	2	200	C.P.	Explorar Niño Perdido
380	Cr. 840 SE	S 60 E	0	160	C.P.	Explorar Malley 2
<b>Sub total CATUVA</b>				<b>930</b>		

**Area de HADA**

NIVEL	UBICACIÓN	RUMBO	INCLIN.	LONG.	PLAN	DESCRIPCIÓN Y OBJETIVO
480	Cr. 715 SE	S 30 W	-30	160	C.P.	Exploración de Veta Oñña en profundidad
490	Gal. 375 E	N - S	0	260	C.P.	Explorar Balamada Balla y Lepidita
480	Cr. 820 N	N 82 E	0	260	C.P.	Exploración de intersección Veta Rosera, Cortados
480	Cr. 860 NE	S 26 E	-30	200	C.P.	Exploración de Cuerpo Balla
490	Cr. 910 NE	N 53 E	-30	260	C.P.	Exploración de Ocasos de Intrusivo y estructuras mineralizadas
480	Cr. 910 NE	S 51 E	-36	260	C.P.	Exploración de mineral intercalado por DDH 89-35
380	Rampas Nuev	N 75 E	2	300	C.P.	Explorar Cuerpo Balla
380	Gal. 130 E	N - S	2	300	C.P.	Explorar Vetas Oña y Oñña
<b>Sub total HADA</b>				<b>1,650</b>		

**Area de BRUNILDA**

NIVEL	UBICACIÓN	RUMBO	INCLIN.	LONG.	PLAN	DESCRIPCIÓN Y OBJETIVO
690	Gal. 780 W	S 15 W	0	360	C.P.	Explorar Veta Santa Rosa lado W
690	Gal. 780 E	S 66 W	-40	600	C.P.	Explorar Veta Santa Rosa lado E
Sup.	Sta. Rosa	N 5 W	-30	200	C.P.	Explorar Veta Santa Rosa
Sup.	Sta. Rosa	N 5 W	-30	200	C.P.	Explorar Veta Santa Rosa
Sup.	Sta. Rosa	N 70 E	-30	200	C.P.	Explorar Veta Santa Rosa
Sup.	Margot	N 70 E	-30	260	C.P.	Explorar Veta Margot
<b>Sub total BRUNILDA</b>				<b>1,780</b>		

**Area de ESPERANZA**

NIVEL	UBICACIÓN	RUMBO	INCLIN.	LONG.	PLAN	DESCRIPCIÓN Y OBJETIVO
380	Cámaras 02	S 87 W	2	330	C.P.	Explorar Contacto Veta Esperanza con Intrusivo
680	Cr. 855 S	N 20 E	-50	170	C.P.	Explorar Esperanza E y Torre de Cristal
680	Cr. 855 S	N 40 W	-50	160	C.P.	Explorar Esperanza W y Torre de Cristal
580	Gal. 780 N	N - S	-40	76	C.P.	Explorar Esperanza en profundidad Ore Shoot Central
680	Gal. 805	S 40 E	35	90	C.P.	Explorar contacto sistema marmol Esperanza
680	Gal. 805	E - W	-10	80	C.P.	Explorar contacto sistema marmol Esperanza
680	Cr. 845 W	N 80 W	0	70	C.P.	Explorar desplazamiento de Veta Esperanza
580	Gal.	N 80 E	-30	100	C.P.	Explorar Veta Esperanza Ore Shoot Este
680	Gal.	E - W	-30	160	C.P.	Explorar Veta Esperanza Ore Shoot Oeste
<b>Sub total ESPERANZA</b>				<b>1,218</b>		

**Area de FLOR DE LOTO**

NIVEL	UBICACIÓN	RUMBO	INCLIN.	LONG.	PLAN	DESCRIPCIÓN Y OBJETIVO
380	Gal. 750 E	N 60 W	-45	300	C.P.	Ubicar mineral debajo del Nv-380 Flor de Loto
380	Gal. 750 E	N 10 W	-60	250	C.P.	Ubicar mineral debajo del Nv-380 Flor de Loto
380	Gal. 660 W	N 10 E	-60	250	C.P.	Ubicar mineral debajo del Nv-380 Flor de Loto
<b>Sub total FLOR DE LOTO</b>				<b>800</b>		

**Area de GAYCO**

NIVEL	UBICACIÓN	RUMBO	INCLIN.	LONG.	PLAN	DESCRIPCIÓN Y OBJETIVO
680	Cr. 850 N	S 25 W	-40	200	C.P.	Explorar en profundidad la Zona 2, 5 v 1 Gayco
680	Cr. 850 N	S 20 W	-35	120	C.P.	Explorar en profundidad la Zona 2, 5 v 1 Gayco
590	Cr. 275 S	N 16 E	23	100	C.P.	Explorar en altura la zona 1, 5 v 2 Gayco
680	Cr. 275 S	S 20 E	0	70	C.P.	Explorar la zona 4 Gayco
680	Cr. 275 S	S 2 W	0	100	C.P.	Explorar la zona 4 Gayco
671	Cr. 208	S 10 E	0	120	C.P.	Explorar la zona 4 Gayco
700	Cr.	S 27 W	30	110	C.P.	Explorar en altura la zona 1, v 3 Gayco
700	Cr.	S 25 W	36	130	C.P.	Explorar en altura la zona 5, 1 v 3 Gayco
700	Cr.	S 30 W	40	180	C.P.	Explorar en altura la zona 2, 5 v 1 Gayco
<b>Sub total GAYCO</b>				<b>1,100</b>		

<b>T. O. T. A. L.</b>	<b>7,585</b>
-----------------------	--------------

**LABORES DE EXPLORACION Y DESARROLLO - AREA DE OPERACIONES**

NIVEL	LABOR	OBJETIVO	LONG.	SECCION	EJEC.	PROGRAMA DE AVANCES 2000												Total 00
						Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	
<b>CATUYA 340 - 540</b>																		
340	Rampa Negativa	Acceso a Catuya	250	5 x 4	AESA	0	50	50	50	50	50	0	0	0	0	0	0	250
490	Cr. 920 N	Desarrollo y Exploración Niño Perdido	140	3.5 x 3	Cia	0	0	0	20	20	20	20	20	20	20	0	0	140
540	Cr.	Explorar Bolsónada Balla	35	3.5 x 3	Cia.	35	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	35
540	Gal.	Desarrollar Bolsónada Balla	50	3.5 x 3	Cia.	25	25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	50
SUB-TOTAL CATUYA 340 - 540			475			60	75	50	70	70	70	20	20	20	20	0	0	475
COSTO TOTAL MES \$						31689	48405	35210	45766	45766	45766	10556	10556	13556	10556	0	0	
<b>COBRIZA 540 - 590</b>																		
540	Cr. 830	Desarrollo Cuerpo Cobriza	30	3.5 x 3	OPEMISS	0	0	0	0	0	0	0	30	0	0	0	0	30
590	Gal.	Desarrollar Cuerpo Cobriza al Oeste	50	3.5 x 3	OPEMISS	0	0	25	25	0	0	0	0	0	0	0	0	50
590	Ch.	Explorar en altura cuerpo Cobriza	40	2 x 1.5	OPEMISS	0	0	0	0	20	20	0	0	0	0	0	0	40
SUB-TOTAL COBRIZA 540 - 590			120			0	0	25	25	20	20	0	30	0	0	0	0	120
COSTO TOTAL MES \$						0	0	13,195	13,195	4,276	4,276	0	15,834	0	0	0	0	
<b>HADA - SOFIA 380 - 490</b>																		
380	Gal 952 E.	Explorar Mata Paloma	200	3 x 3	AESA	30	30	30	30	30	30	20	0	0	0	0	0	200
380	Gal 952 E.	Desarrollo de Veta Sofia Piso	100	3 x 3	AESA	0	0	0	0	0	0	30	30	40	0	0	0	100
380	Cr.	Estocadas hacia F. Matzapaloma (4)	40	3 x 3	AESA	0	10	0	10	0	10	0	10	0	0	0	0	40
490	Gal.	Desarrollar brecha Sofia Techo.	100	3 x 3	Ctta.	20	20	20	20	20	0	0	0	0	0	0	0	100
490	Gal.	Desarrollar Veta Sofia Piso.	40	3 x 3	Ctta.	0	0	0	0	0	20	20	0	0	0	0	0	40
490	Ch.	Desarrollar en altura Veta Sofia Piso E.	50	2.4 x 1.5	Ctta.	0	0	0	0	0	20	20	10	0	0	0	0	50
490	Gal. 375 E.	Desarrollo de Veta Giannina E	80	3 x 3	Ctta.	0	20	20	20	20	0	0	0	0	0	0	0	80
490	Ch. 445	Desarrollar en altura Veta Giannina	50	2.4 x 1.5	Ctta.	0	0	0	0	0	20	20	10	0	0	0	0	50
490	Ch. 495	Desarrollar en altura Veta Giannina	50	2.4 x 1.5	Ctta.	0	0	0	0	0	20	20	10	0	0	0	0	50
SUB-TOTAL HADA SOFIA 380 - 490			710			50	80	70	80	70	120	130	70	40	0	0	0	710
COSTO TOTAL MES \$						19,670	31,256	27,214	31,256	27,214	36,538	40,581	22,981	16,168	0	0	0	
<b>HADA - BRUNILDA 490-590</b>																		
490	Gal. 480 E	Desarrollo Veta Hada 4	200	3 x 3	Ctta.	30	30	30	30	30	30	20	0	0	0	0	0	200
490	Ch. 1	Desarrollar en altura Veta Hada 4	100	2.4 x 1.5	Ctta.	0	25	25	25	25	0	0	0	0	0	0	0	100
490	Ch. 2	Desarrollar en altura Veta Hada 4	50	2.4 x 1.5	Ctta.	0	0	0	0	0	0	0	25	25	0	0	0	50
490	Cr.	Explorar Brunilda	200	3 x 3	Ctta.	0	0	0	0	0	20	30	30	30	30	30	30	200
490	Gal.	Desarrollo Bolsónada Brunilda	70	3 x 3	Ctta.	0	0	0	0	0	0	0	10	20	20	20	0	70
540	Cr. 700	Explorar Veta Hada 4	60	2.5 x 2.5	Ctta.	0	30	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	60
540	Gal. 680 E	Desarrollo de Veta Hada 4	30	2.5 x 2.5	Ctta.	0	0	0	30	0	0	0	0	0	0	0	0	30
540	Gal. 680 W	Desarrollo de Veta Hada 4	50	2.5 x 2.5	Ctta.	0	0	0	0	30	20	0	0	0	0	0	0	50
540	Cr.	Explorar Bolsónada Brunilda	30	3 x 3	Ctta.	0	0	0	0	0	0	30	0	0	0	0	0	30
590	Cr.	Explorar Veta Santa Rosa	300	3.5 x 3	Ctta.	0	0	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	300
SUB-TOTAL BRUNILDA 490 - 590			1,090			30	85	115	115	115	100	110	85	95	80	80	80	1,090
COSTO TOTAL MES \$						11,144	27,632	38,776	38,776	38,776	37,148	40,861	27,632	31,947	29,717	29,717	29,717	

LABORES DE EXPLORACION Y DESARROLLO - AREA DE OPERACIONES

NIVEL	LABOR	OBJETIVO	LONG.	SECCION	EJEC.	PROGRAMA DE AVANCES 2000												Total 00
						Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	
<b>ESPERANZA 530 - 580</b>																		
530	Cr.	Contar Veta Esperanza	70	3 x 3	AESA	20	20	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	70
530	Gal. E	Desarrollo de Veta Esperanza Este	100	3 x 3	AESA	0	0	0	20	20	20	20	20	0	0	0	0	100
530	Gal. W	Desarrollo de Veta Esperanza oeste	50	3 x 3	AESA	0	0	0	10	10	10	10	10	0	0	0	0	50
580	Cr.	Desarrollo del Split 3 de Veta Esperanza	30	3 x 3	AESA	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30
580	Ch. 3	Desarrollo en altura del Split 3 de Veta Esperanza	50	2.4 x 1.5	AESA	0	20	20	10	0	0	0	0	0	0	0	0	50
580	Cr.	Camara de Taladros DDH.	30	3 x 3	AESA	0	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30
<b>SUB-TOTAL ESPERANZA 530 - 580</b>			<b>330</b>			<b>50</b>	<b>70</b>	<b>50</b>	<b>40</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>330</b>
<b>COSTO TOTAL MES \$</b>						<b>18,880</b>	<b>23,136</b>	<b>15,880</b>	<b>12,454</b>	<b>11,316</b>	<b>11,316</b>	<b>11,316</b>	<b>11,316</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	
<b>FLOR DE LOTO 490</b>																		
490	Gal.	Desarrollar Flor de Loto al E	50	3 x 3	AESA	0	0	0	0	0	0	0	0	25	25	0	0	50
<b>SUB-TOTAL FLOR DE LOTO 490</b>			<b>50</b>			<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>25</b>	<b>25</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>50</b>
<b>COSTO TOTAL MES \$</b>						<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>9,430</b>	<b>9,430</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	
<b>GAYCO 680 - 762</b>																		
580	Gal.	Desarrollo Zona 1 Gayco	30	3.5 x 3	AESA	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30
580	Ch.	Explorar en altura Zona 1 Gayco	50	2 x 2	AESA	0	20	20	10	0	0	0	0	0	0	0	0	50
580	Ch.	Explorar en altura Zona 2 Gayco	50	2 x 2	AESA	0	0	10	20	20	0	0	0	0	0	0	0	50
580	Ch.	Explorar en altura Zona 5 Gayco	50	2 x 2	AESA	0	0	10	20	20	0	0	0	0	0	0	0	50
580	Gal.	Desarrollo de Zona 3 Gayco	50	3.5 x 3	AESA	0	20	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	50
580	Gal.	Desarrollar en contacto hacia Zona 4 Gayco	40	3.5 x 3	AESA	0	0	20	20	0	0	0	0	0	0	0	0	40
580	Gal.	Desarrollar Zona 4 Gayco	40	3.5 x 3	AESA	0	0	0	0	20	20	0	0	0	0	0	0	40
700	Gal.	Desarrollar Zona 1 Gayco	30	3.5 x 3	Cia.	15	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30
700	Gal.	Desarrollar contacto hacia Zonas 5-2 Gayco	80	3.5 x 3	Cia.	15	15	30	20	0	0	0	0	0	0	0	0	80
700	Gal.	Desarrollar Zona 2 Gayco	35	3.5 x 3	Cia.	0	0	0	15	20	0	0	0	0	0	0	0	35
700	Gal.	Desarrollar Zona 1 Gayco	150	3.5 x 3	Cia.	0	0	30	30	30	30	30	0	0	0	0	0	150
700	Cr.	Explorar en contacto hacia Zonas 1-3-4 Gayco	150	3.5 x 3	Cia.	0	0	0	0	0	30	30	30	30	30	0	0	150
700	Gal.	Desarrollar Zona 3 Gayco	50	3.5 x 3	Cia.	0	0	0	0	0	0	0	30	20	0	0	0	50
700	Gal.	Desarrollar Zona 4 Gayco	40	3.5 x 3	Cia.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	20	40
700	Rampe	Acceso al Nivel 752 Gayco	380	3.5 x 3	Cia.	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	40	40	380
<b>SUB-TOTAL GAYCO 680 - 762</b>			<b>1,225</b>			<b>90</b>	<b>100</b>	<b>180</b>	<b>166</b>	<b>140</b>	<b>110</b>	<b>90</b>	<b>90</b>	<b>9,535</b>	<b>9,515</b>	<b>60</b>	<b>60</b>	<b>1,225</b>
<b>COSTO TOTAL MES \$</b>																		
<b>TOTAL EXPLORACIONES Y DESARROLLO</b>			<b>4,000</b>			<b>280</b>	<b>410</b>	<b>490</b>	<b>485</b>	<b>445</b>	<b>450</b>	<b>380</b>	<b>325</b>	<b>9,715</b>	<b>9,640</b>	<b>140</b>	<b>140</b>	<b>4,000</b>
<b>COSTO TOTAL MES \$</b>						<b>127,147</b>	<b>176,191</b>	<b>212,852</b>	<b>214,535</b>	<b>188,901</b>	<b>191,403</b>	<b>149,118</b>	<b>133,725</b>	<b>108,027</b>	<b>79,673</b>	<b>59,121</b>	<b>59,121</b>	
300	Cr.	SHUCSHAPAJ	800	3.5 x 3		60	60	60	60	70	70	70	70	70	70	70	70	800
<b>COSTO TOTAL SHUCSHAPAJ 300</b>			<b>800</b>			<b>39096</b>	<b>39096</b>	<b>39096</b>	<b>39096</b>	<b>45612</b>	<b>45612</b>	<b>45612</b>	<b>45612</b>	<b>45612</b>	<b>45612</b>	<b>45612</b>	<b>45612</b>	<b>45612</b>
<b>COSTO GENERAL MES \$</b>						<b>166,243</b>	<b>215,287</b>	<b>251,748</b>	<b>253,631</b>	<b>234,513</b>	<b>237,015</b>	<b>194,735</b>	<b>179,337</b>	<b>153,639</b>	<b>125,285</b>	<b>104,733</b>	<b>104,733</b>	<b>4,800</b>

## **CAPITULO III**

### **CONSIDERACIONES DE OPERACIÓN MINA**

#### **3.1. Descripción de la Mina**

Como producto del avance de las exploraciones y explotación a través del tiempo, la mina Raura ha dividido sus operaciones principalmente en un minado subterráneo y un minado superficial, este último con la finalidad de explotar los afloramientos superficiales.

Para el acceso a las diferentes labores subterráneas se utilizan las siguientes labores:

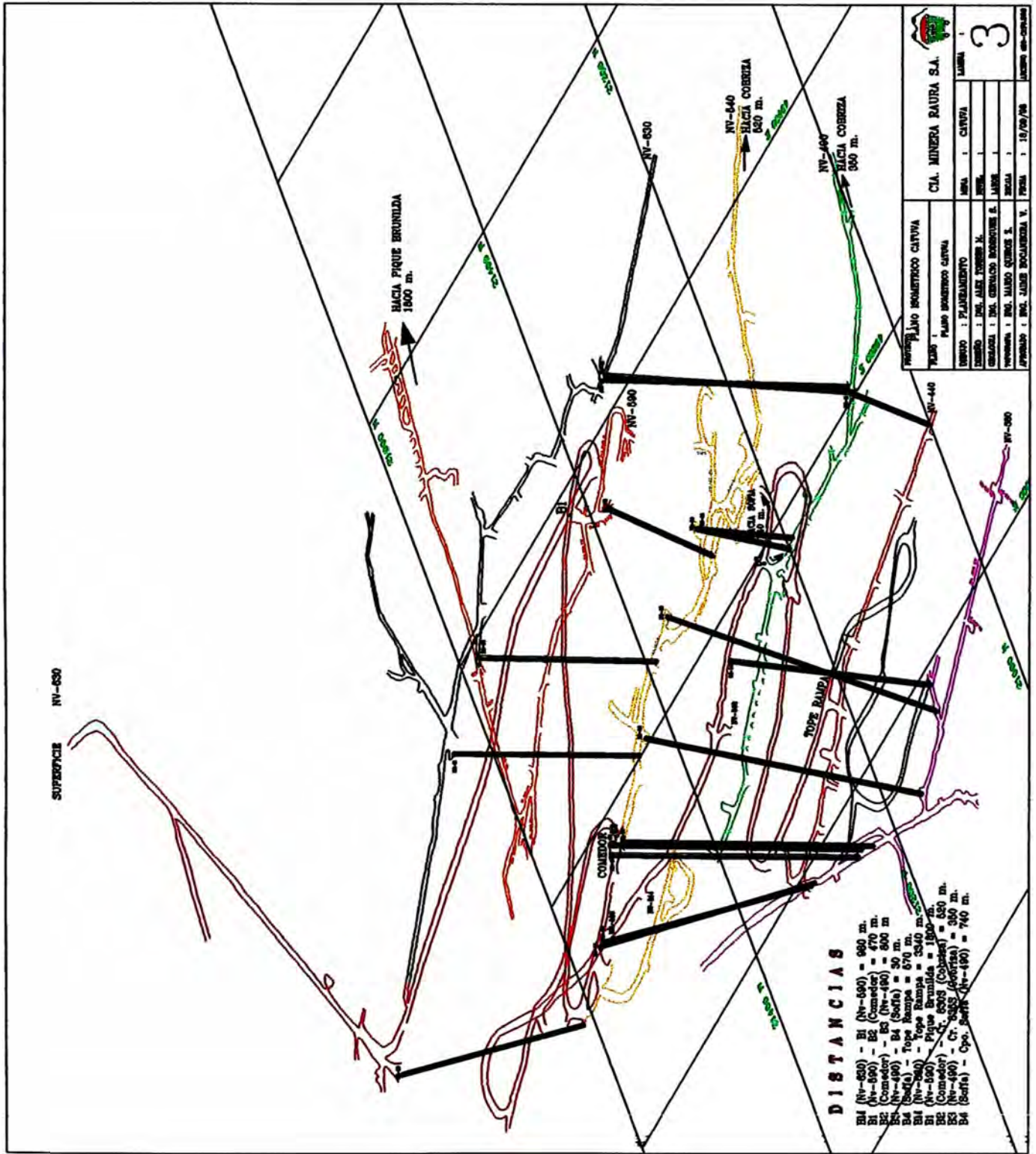
- Para la Zona Catuva, por una Rampa(-) en el Nv. 630 con una longitud de 460 m y una sección de 5m x 4m, que se emplea para la extracción de mineral y como nivel de servicios (ingreso de relleno, nivel de ventilación). Para acceder a los niveles inferiores este socavón continúa con una rampa que une el Nv. 630 con el Nv. 380.
- Para la zona de Sofía, por una galería en el Nv. 630, actualmente es empleado como nivel de servicios únicamente. Para el Nv. 490 el acceso es a través del empleado para Catuva.
- Para las zonas Esperanza y Gayco, por un túnel en el Nv. 630 de aproximadamente 2,5 Km de longitud y una sección de 3m x 3m. Este túnel atraviesa en primer lugar la zona de Esperanza, sirviéndole como nivel de transporte; para acceder al Nv. 580 se emplea una rampa de 3,5m x 3m de sección sirviendo como nivel de transporte y servicios. Este mismo túnel sirve de acceso al Cuerpo Gayco, utilizándose como nivel de transporte y servicios. Adicionalmente para acceder al Snv-645 de Gayco se emplea una rampa de 3,5m x 3m de sección.
- Para la zona de Brunilda se ingresa por un Socavón en el Nv-590 de 3x3m, una distancia de 1200m hasta la zona de operación, donde se encuentra el

pique de extracción del Nv. 540 al Nv. 590, luego se emplea locomotora de 10 t. Con un convoy de 5 carros de 80 ft<sup>3</sup>.

- Adicionalmente la mina cuenta con socavones menores de acceso a los diferentes niveles superiores de explotación de Esperanza y Sofía y otras zonas hoy abandonadas.

Para una explotación racional la mina esta dividida en zonas de explotación asociadas generalmente a las estructuras principales de mineralización, estas zonas a su vez están divididas según su plano de buzamiento en niveles principales generalmente con una diferencia de cota de 50 m; adicionalmente entre estos se construyen subniveles de explotación. Producto de lo expuesto la mina hoy ha dividido o sectorizado sus operaciones en las siguientes secciones o zonas de explotación:

- Mina Catuva, que corresponde a la zona metasomática y más rica de la mina, esta formado por los cuerpos Betsheva, Primavera y Cobriza. Hoy Betsheva y Primavera se encuentran en actual producción en el Nv. 440, en los niveles superiores solo en algunos tajeos del nivel 490, se realizan recuperaciones de pilares y puentes (8 al 11%, de las reservas de este nivel). La zona correspondiente al afloramiento superficial del cuerpo Primavera hoy constituye la zona principal de desbroce y explotación del Tajo Abierto. La zona de Cobriza actualmente se encuentra abandonada.
- El Sistema de Vetas de Sofía y Hadas, formado principalmente por las vetas Sofía, Giannina, Gina, Balilla y Raquel; actualmente en las tres primeras vetas mencionadas no se realizan trabajos de explotación pero si se viene llevando a cabo trabajos de exploración y desarrollo. La veta Balilla está en explotación en los Nvs. 540 y 630.



**DISTANCIAS**

B1 (Nv-630) - B1 (Nv-690) = 980 m.
B1 (Nv-690) - E2 (Comedor) = 470 m.
E2 (Comedor) - E3 (Nv-480) = 500 m.
Nv-490 - B4 (Sofa) = 30 m.
B4 (Sofa) - Tope Rampa = 670 m.
B1 (Nv-690) - Tope Rampa = 3340 m.
B1 (Nv-690) - Pique Brunilda = 1800 m.
E2 (Comedor) - Cr. 6003 (Cobres) = 650 m.
E3 (Nv-490) - Cr. 6035 (Cobres) = 380 m.
B4 (Sofa) - Cpo. Suro (Nv-490) = 740 m.

Minería Pajón Democrático Cuyva	
Pajón Democrático Cuyva	
TITULO : PUNTADEBAYO	
DISEÑO : ING. ALAN TORRES K.	
CALCULO : ING. GERMANO BARRALES S.	
REVISOR : ING. ALDO GONZALEZ S.	
APROBADO : ING. JUAN BOCARDOVA V.	
FECHA : 15/09/98	
LAMA : 3	
Escala: 1:1000	

CIA. MINERA RAUTRA S.A.

- El Sistema de Vetas de Esperanza, formado principalmente por las vetas Esperanza y Torre de Cristal. La veta Esperanza se encuentra en explotación en el Nv. 800 y en preparación el Nv. 580. La veta Torre de Cristal que viene a ser un split de Esperanza se encuentra en desarrollo en el Nv. 580.
- La Veta Flor de Loto, corresponde a una zona en parte explotada y hoy esta en proceso de explotación del Nv. 490.
- El Cuerpo Gayco hoy se encuentra en proceso de exploración y desarrollo en los Nvs. 671 y 700, también se encuentra en explotación en el Nv. 630.

## **3.2. Métodos de Explotación**

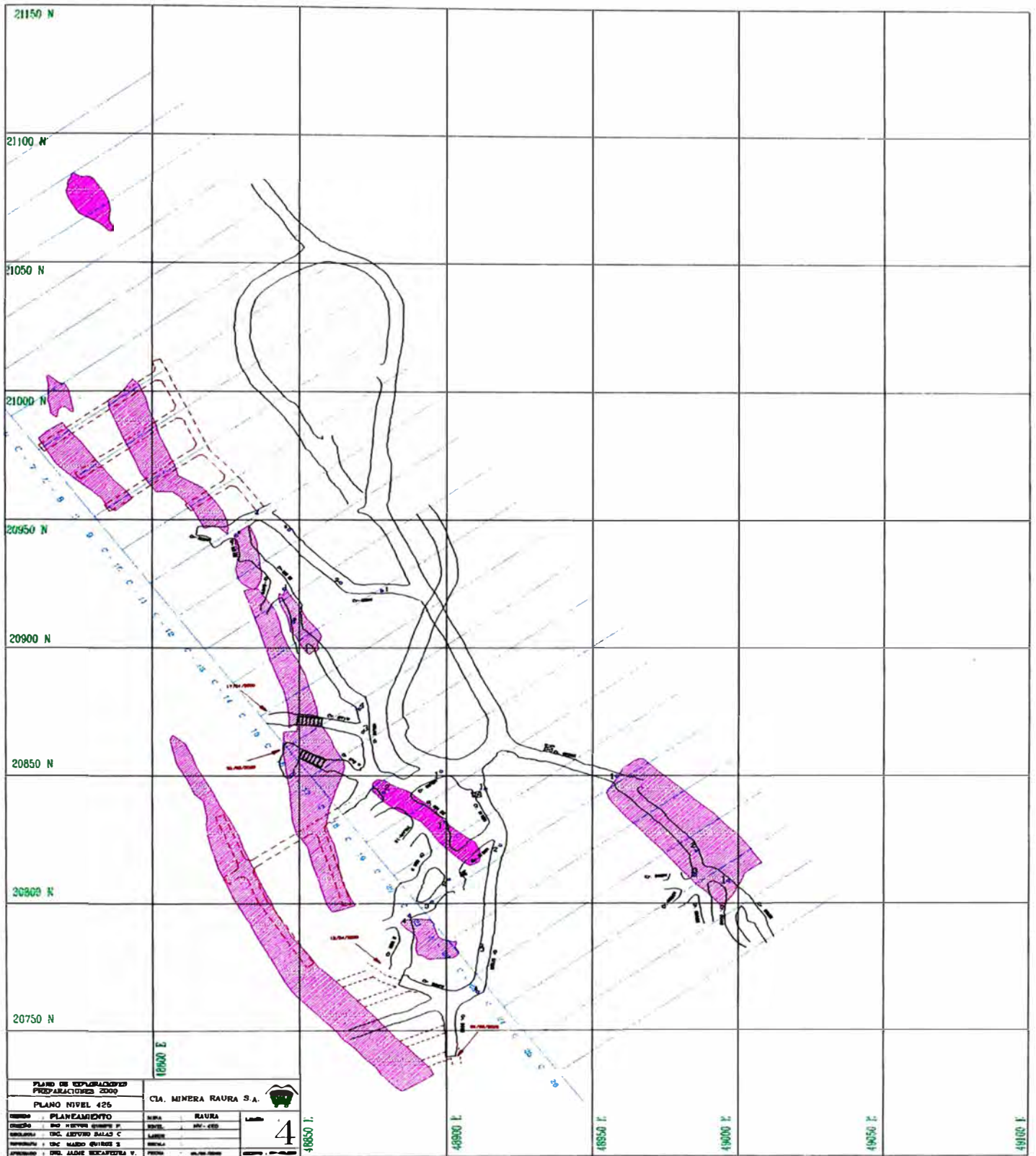
### **3.2.1. Métodos de minado subterráneo**


Los métodos de explotación implementados están en función a la estructura mineralizada y últimamente se tiende a una total mecanización. El método más empleado en vetas es el almacenamiento provisional o shrinkage dinámico, que en el caso de las vetas angostas de Esperanza, Balilla, etc, es motivo de mecanización. En vetas potentes se emplea el método de corte y relleno ascendente o almacenamiento provisional dinámico mecanizado según la calidad de los macizos rocosos. Para la explotación de cuerpos potentes se emplea el método de cámaras y pilares con relleno hidráulico cementado y recuperación de pilares.

Debido a la reducción de reservas de buena ley en las diferentes zonas de la mina y a la baja de los precios de los metales, en la mina Raura se están dirigiendo esfuerzos en la aplicación de métodos de explotación de mayor productividad y de menores costos de producción. El presente trabajo constituye parte de los trabajos que permitirían alcanzar estas metas.

#### **a) Método de cámaras y pilares con relleno y recuperación de pilares**

Este método es empleado en cuerpos de gran potencia y con materiales de caías de buena calidad. actualmente ha disminuido su porcentaie de aporte en la



PLANO DE EDAIFICACIONES PREPARACIONES 2009		CIA. MINERA RAURA S.A.	
PLANO NIVEL 425			
TIPO	PLANEAMIENTO	SERIE	RAURA
PROYECTO	IMP. MINERA GRUPO II	ESTADO	IMP. CIP
DISEÑADO	ING. LEONARDO SALAS C.	ESCALA	
REVISADO	ING. MAURO QUIROS S.	FECHA	
APROBADO	ING. JUAN ESCOBAR V.	PROY.	MINERA RAURA



producción, pero fue uno de los más productivos debido a la mecanización empleada. Debido a la secuencia tanto en la preparación como en la explotación, para propósitos de este trabajo se consideran similares con el método de corte y relleno ascendente, pero en este caso utilizando relleno cementado, el cual permite recuperar los pilares dejados durante la explotación de las cámaras.

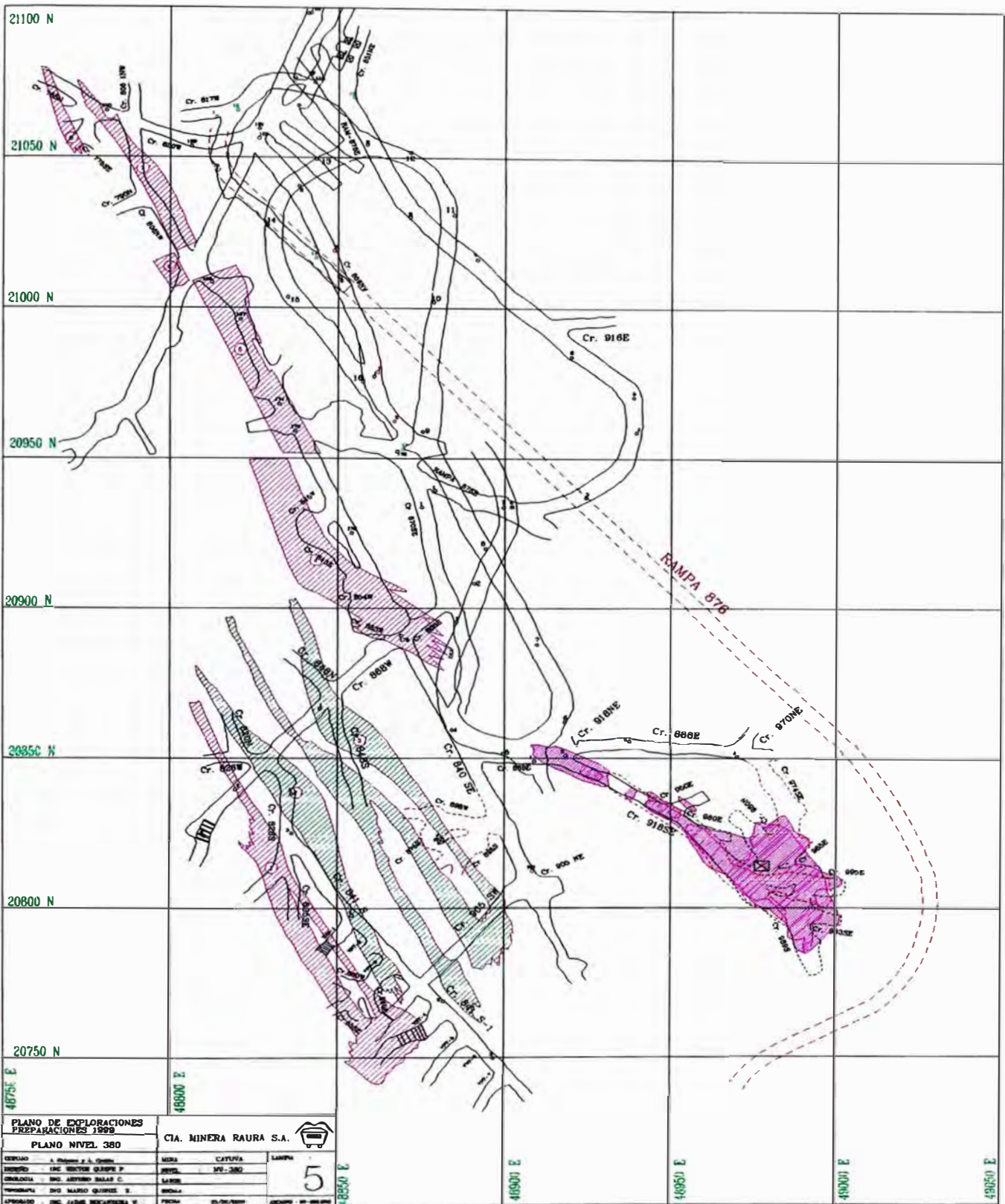
Los trabajos de preparación consisten en la construcción de un nivel de extracción paralelo a la estructura mineralizada, generalmente de 8 a 12 m de distancia de la estructura, a partir de este se construyen cortadas o ventanas hacia la estructura que permiten el acceso a la veta o cuerpo mineralizado.

#### **b) Método de almacenamiento provisional dinámico (Shrinkage) mecanizado**

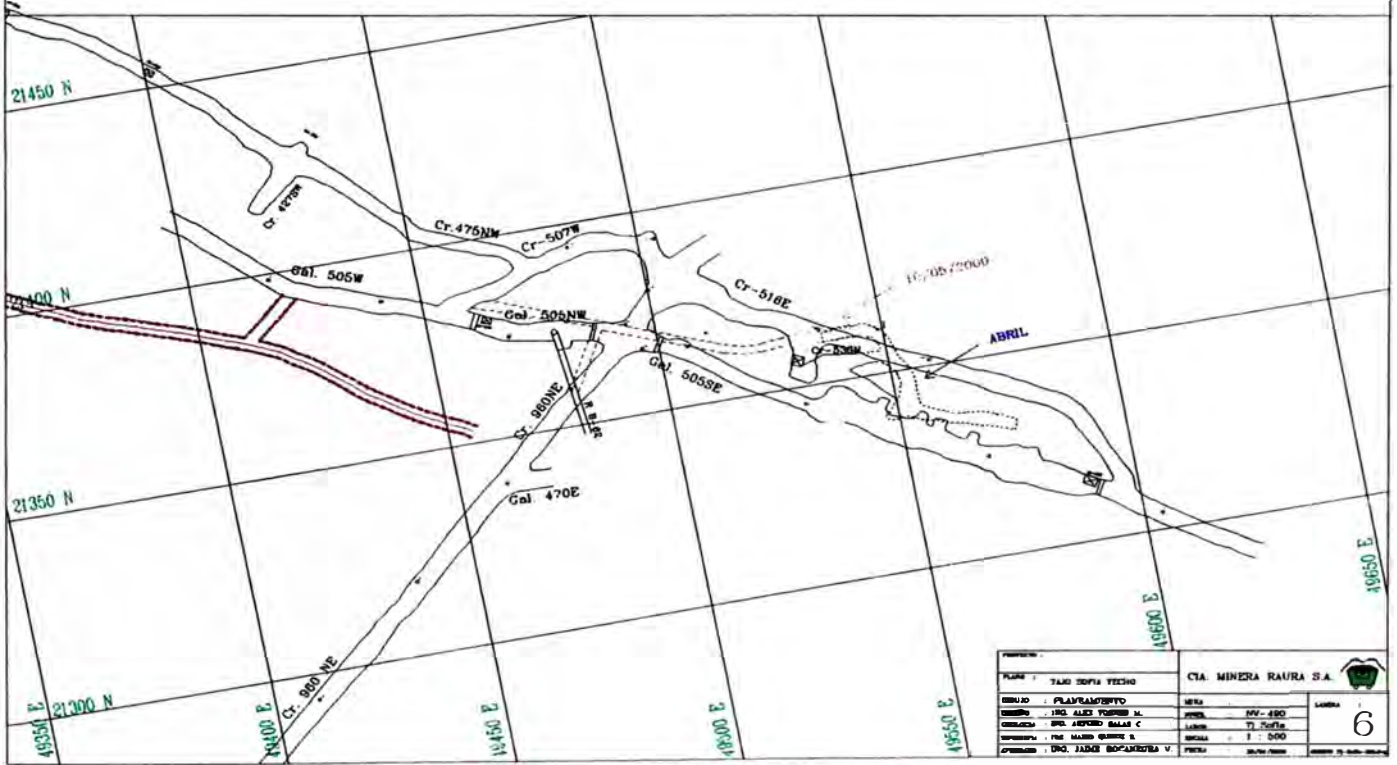
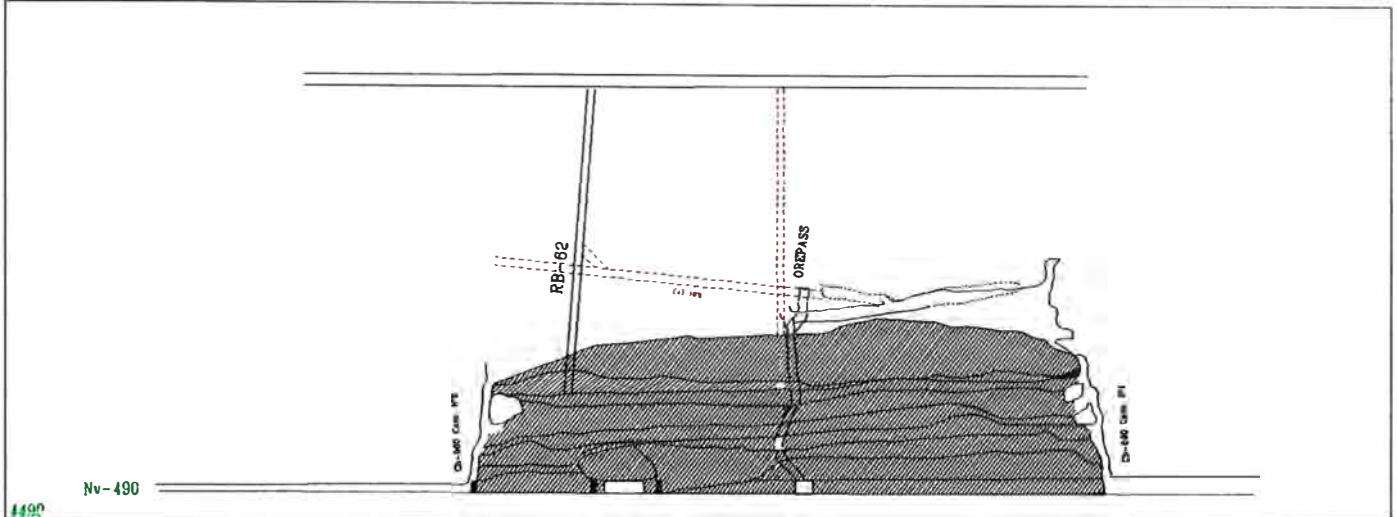
Este método se emplea en vetas angostas a potentes con condiciones naturales favorables. Actualmente se aplica en la veta Balilla Nv. 540 y Esperanza Nv. 580, en el tajeo Torre de Cristal Nv. 580

Las labores preparatorias consisten en lo siguiente:

- Construcción de una galerías de subnivel, generalmente de 2 a 3 m encima de la galería de extracción, con una sección de 2,5 m de altura y ancho similar a la veta; la longitud de esta es igual al ancho del tajeo.
- Construcción de dos chimeneas de delimitación del bloque de explotación, que unen las galerías de nivel, siguiendo la veta, que servirán de acceso al personal, servicios auxiliares y ventilación. Normalmente estas se encuentran con sostenimiento de madera y escaleras.
- Construcción de ventanas (puntos de carguío) desde la galería de extracción hacia la caja techo, cada 5 a 6 m de distancia. A partir de esta se construyen las chimeneas de mineral en forma de cono invertido a fin de comunicar las ventanas con el subnivel.



<b>PLANO DE EXPLORACIONES PREPARACIONES 1999</b>		
<b>PLANO NIVEL 380</b>		
CIA. MINERA RAURA S.A.		
GERENTE: A. Pineda y S. Ochoa INGENIERO: ING. VICTOR GUERRA P. GEOLOGO: ING. ARTURO SALAS C. TITULAR: ING. MAURICIO QUIROGA S. APROBADO: ING. JAMES BOCAPRETA V.	MORA: CAYAMA MUNICIPIO: MO-380 LINDEROS: PROYECTO: 01/90/1000 ESCALA: 1:50000	LAMINA: 5 



### **3.2.2. Métodos de minado superficial**

Las Producción en el tajo abierto es de 7,000 t/mes, en lo concerniente al minado superficial, se viene explotando la zona correspondiente al afloramiento superficial de la zona de Catuva, concretamente el área de afloramiento del cuerpo Primavera.

### **3.3. Operaciones Unitarias**

**3.3.1. Perforación.-** Para la perforación de taladros horizontales conocido como breasting, se emplean perforadoras eléctricas - hidráulicas Boomer Atlas Copco, de dos brazos, con barrenos de 12 a 14 pies de longitud y 2" de diámetro, con brocas de 2.5" de diámetro. Para la perforación de 30 taladros se emplea aproximadamente de 60 a 90 minutos.

Para el método de Acumulación provisional (Shrinkage) Se realiza con perforadoras convencionales (Stopper), con taladros verticales empleando barrenos integrales de 8' de longitud (Veta Balilla), con brocas de 38 mm.

**3.3.2. Voladura.-** Esta se realiza con ANFO empleando como iniciador dinamita, pentacord, fulminante y guía de seguridad de 10 pies de longitud; para cumplir con la secuencia del disparo se emplean micro retardos. La cara libre de la voladura en el primer corte es similar a una galería, pero en los cortes superiores la cara libre es hacia abajo.

Para el método de Acumulación provisional (Shrinkage) Se realiza con ANFO y dinamita o solo dinamita de acuerdo a la ventilación del tajeo.

**3.3.3. Acarreo y Transporte.-** En la zona de Catuva y en el Nv. 490 de Sofía, se emplea el método Trackless con camiones Volvo 400 y 410 de 25 t. de capacidad. Para los niveles superiores de Sofía hoy ya explotadas el transporte se llevó a cabo con locomotora a través del Nv. 630 que sale directamente a la Planta Concentradora.

Para el método de Acumulación provisional (Shrinkage) el acarreo de mineral se lleva a cabo empleando scoops eléctricos de 3,5 y 6 yd<sup>3</sup> desde la cámara o tajeo, accediendo a las mismas mediante las ventanas o cortadas, hasta los puntos de carguío, donde se ubican los camiones (Nv. 440 Betsheva – Primavera) que transportan el mineral a superficie.

Para el método de Acumulación provisional (Shrinkage) Se realiza empleando scoops de 3,5 yd<sup>3</sup> desde los puntos de carguío hasta los echaderos de mineral.

**3.3.4. Sostenimiento.-** Para el método de Acumulación provisional (Shrinkage) en general no se utiliza sostenimiento en este método, excepcionalmente se emplea puntales de seguridad durante el proceso de vaciado del tajeo cuando existen problemas de dilución por caídas de cajas.

**3.3.5. Relleno Hidráulico.-** Para el caso del corte y relleno ascendente se emplea el relleno hidráulico convencional (sin cemento). Cuando se tienen que recuperar pilares el relleno es cementado. El material de relleno utilizado es el relave cicloneado, el cual tiene las siguientes características en pulpa: densidad 1,865 g/l, gravedad específica 3.43, porcentaje de sólidos en pulpa 65%, caudal 28 a 32 m<sup>3</sup>/h. Para el caso de relleno cementado se emplea 60 bolsas de cemento por hora que equivale aproximadamente a una mezcla de 1:20. El relleno es transportado a través de una tubería de 4" de diámetro, para su impulsión se emplea una bomba Mars L-180 marca Mitsubishi accionado por un motor eléctrico de 90 KW de potencia a 1780 rpm y una tensión de 440 voltios. Para el rellenado de los tajeos primero se cierran los accesos con material de desmonte, hasta una altura de 0,5 a 1.0 m menor de la altura de corte, a fin de tener una cara libre hacia abajo; luego se procede a la instalación de la tubería y manguera de relleno, la fase siguiente es el rellenado propiamente dicho del corte. Para el rellenado de las cámaras con relleno cementado el cierre de los accesos se hace con concreto armado, con la finalidad de llenar la cámara hasta el techo de esta.

**3.3.6. Extracción Locomotoras.-** Para la zona de Gayco Nv. 630, se emplea Locomotoras Gramby de 10 t. y un convoy de 09 Carros Mineros de 80 ft<sup>3</sup>, hasta la tolva de gruesos en la Planta Concentradora.

Para el transporte de mineral de los niveles superiores de Esperanza (Nv. 720), se emplea una locomotora eléctrica y carros mineros U35.

### **3.4. Producción y Productividad**

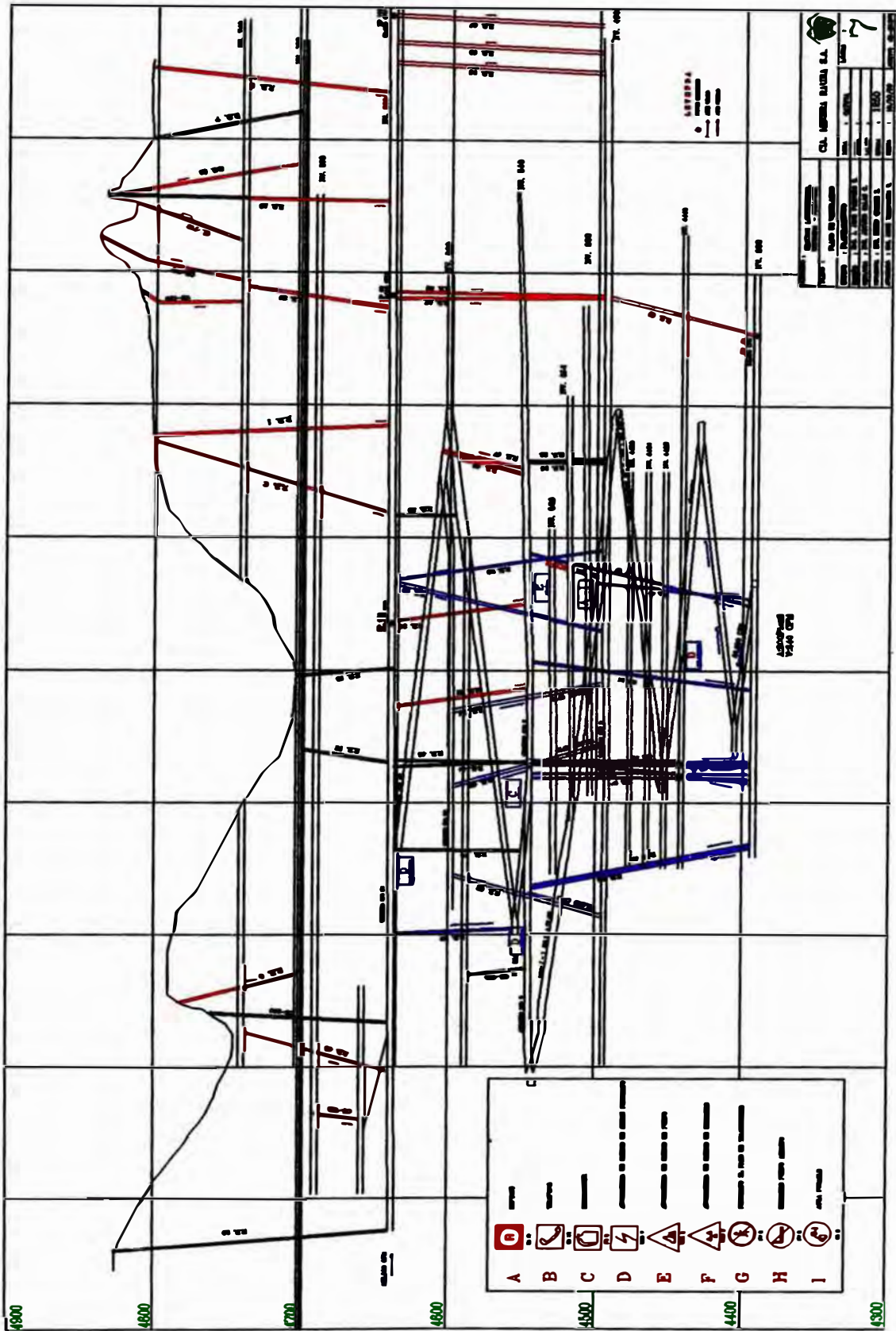
La Producción en la Unidad se encuentra en un promedio de 60,000 TMS/mes con una eficiencia de 9.25 Ton/Hr-Hombre.

### **3.5. Servicios Generales Mina**

Los servicios de la mina, se encuentran diversificados por toda la mina, tales como Ventilación, Aire, Agua, Relleno Hidráulico etc, los cuales se explican a continuación.

#### **3.5.1. Ventilación.-**

1. Durante el Año se han construido 05 chimeneas Raise Borer; que son 02 entre los niveles 590 al 490, y 03 entre el Nv. 630 al 490.
2. En los últimos días de Junio, se comunicó la Rampa Negativa 930 al Nivel 4,380 (Tinquicocha) con lo cual se incrementó el caudal de aire fresco, mejorando la ventilación en la sección Catuva.
3. Se construyó tapones en el Raise Borer Nro. 53 en los accesos de los Niveles 440, 452,477 y 490; para insuflar aire fresco al comedor de interior Mina Snv. 502.
4. Se ha efectuado un estudio integral del circuito de ventilación, levantando los planos de cada nivel y Sección, este informe se presentó al Ministerio de Energía y Minas para solicitar la ampliación del Uso de ANFO en las zonas donde las condiciones ambientales sean favorables:
5. En la sección Gayco, Snv. 645 se instaló un ventilador de 50,000 cfm que sirve de extractor de aire contaminado del Nv. 630 y Snv. 645, obteniéndose buenos resultados
6. Se están construyendo chimeneas de 10 a 15 m. de longitud, que sirven para ventilación, en las áreas de explotación especialmente en los sub niveles 452, 464, 477-480, para minimizar el uso de ventiladores.



**3.5.2. Aire Comprimido.-** Se cuenta con 02 casas de compresoras, la primera para la zona de Catuva, la cual cuenta con 03 compresoras y la segunda en la zona de Esperanza, la cual abastece a la zona de Esperanza y Gayco y cuenta con 03 compresoras las cuales satisfacen las necesidades de aire comprimido de la zona en los trabajos como son : Chuteo de tolvas neumáticas, maquinas perforadoras neumáticas, bombas, carguio de anfo, etc.

**3.5.3. Drenaje.-** Para el drenaje de las aguas de mina se tiene el Nv. 380, que une las zonas de Catuva, Esperanza y Flor de Loto. Hoy se viene construyendo un nivel de drenaje inferior denominado Túnel de Shucshapáj que servirá de transvase de las aguas del Atlántico hacia el Pacífico para su utilización en la generación de energía eléctrica.

**3.5.4. Supervisión de Contratas.-** La supervisión de contratas esta a cargo de la superintendencia de Mina y por el Departamento de Planeamiento.

Existe un ingeniero supervisor de Contratas el cual se encarga conjuntamente con el de planeamiento de revisar el correcto trabajo de las contratas, sugiriendo en algunos casos según sea conveniente, la manera como se deben de realizar los trabajos.

### **3.6. Programa de Preparaciones**

Se muestra a continuación el cuadro de Preparaciones para el año 2,000 por secciones y por meses, se puede notar que las preparaciones en su mayoría son realizadas por compañía y en la zona de Hadas, Catuva principalmente .



PROGRAMA DE LABORES DE PREPARACION

NIVEL	LABOR	OBJETIVO	LONG.	SEC.	EJEC.	Nov	Dic	TOTAL	PROGRAMA DE AVANCES 2000												Precio	\$				
									99	99	99	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set			Oct	Nov	Dic	Total 2000
<b>CATUVA</b>																										
<b>Betsheva-Primavera 380-500</b>																										
380	Ch.	Ventilación - Servicios al Nv-425 Primavera	45	1,8x1,5	AESA			0	15	15	15											45	0	102.01	8,667	
380	Ch.	Echadero de Mineral Nv-425 Primavera	45	1,8x1,5	AESA			0			15	15										30	15	102.01	5,778	
380	Cr.	Preparar Bypass + Vnts Primavera	80	3,5x3	AESA	20	20	40	10													10	30	376.53	3,783	
410	Cr.	Preparar para Explotación Bypass Primavera	150	3,5x3	AESA			30	30	30	30	30										120	0	376.53	45,184	
410	Vnts.	Preparar Vnts ( 6 vnts ) Primavera	60	3x3	AESA			0				20	20	20								60	0	351.00	21,065	
425	Cr.	Preparar Cámara y Píleos Bypass Betsheva	90	3,5x3	CIA			30	30	30												0	0	376.53	22,502	
425	Vnts.	Preparar Vnts ( 5 vnts ) Betsheva	50	3x3	CIA			0		10	20	20										50	0	351.00	17,555	
425	Ch.	Ventilar ( 3Chs ) Betsheva	45	1,8x1,5	AESA			0			15	15	15									45	0	102.01	8,667	
425	Cr. RB-53	Echadero de Mineral Betsheva	30	3x3	CIA			0			15	15	15									30	0	376.53	11,290	
425	Cr.	Preparar Bypass Primavera	150	3,5x3	AESA			0	30	30	30	30	30									150	0	376.53	56,480	
425	Vnts.	Preparar Vnts ( 9 vnts ) Primavera	90	3x3	AESA			0			20	20	20	30								0	0	351.00	31,500	
425	Ch.	Ventilación - Servicios al Nv-480 Primavera	45	1,8x1,5	AESA			0				15										15	30	102.01	2,880	
464	Cr.	Preparar C-3 Bypass Taldros Largos Betsheva	60	3,5x3	CIA			0	20	20												40	20	376.53	15,061	
464	Vnts.	Preparar C-3 ( 7 Vnts ) Betsheva	70	3x3	CIA			0		20	20											40	30	351.00	16,044	
490	Cr.	Preparar C-3 Bypass Taldros Largos Betsheva	40	3,5x3	CIA			0							20	20						40	0	376.53	15,061	
490	Vnts.	Preparar C-3 ( 4 Vnts ) Betsheva	40	3x3	CIA			0								20	20					40	0	351.00	14,044	
<b>SUB - TOTAL BETSHEVA PRIMAVERA 380 - 500</b>			<b>1,800</b>			<b>20</b>	<b>00</b>	<b>100</b>	<b>135</b>	<b>135</b>	<b>130</b>	<b>130</b>	<b>115</b>	<b>70</b>	<b>50</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>6</b>	<b>805</b>	<b>125</b>				
<b>Costo total por mes</b>									<b>66,973</b>	<b>54,040</b>	<b>42,414</b>	<b>42,414</b>	<b>36,706</b>	<b>22,501</b>	<b>17,555</b>	<b>7,531</b>	<b>7,531</b>	<b>7,022</b>	<b>7,022</b>	<b>0</b>	<b>293,748</b>	<b>125</b>		<b>293,748</b>		
<b>HALLEY 380 - 500</b>																										
380	Cr.	Preparar para 500 Corte Bypass Halley	100	3,5x3	CIA			0	20													20	80	376.53	7,531	
380	Vnts.	Preparar Vnts ( 4 vnts ) Halley	40	3x3	CIA			0	10													10	30	351.00	3,511	
380	Ch.	Echadero de Mineral ( 02 Ch. ) al Nv-440 Halley	120	1,8x1,5	AESA			0				20	20	20	20							0	40	102.01	15,400	
380	Ch.	ventilación -Servicios ( 1 Ch. ) al Nv-440 Halley	60	1,8x1,5	AESA			0						20	20	20	20					0	-20	102.01	15,400	
410	Cr.	Preparar Bypass Explotación Halley	200	3,5x3	AESA	30	30	60	30	30												0	0	376.53	22,502	
410	Vnts.	Preparar Vnts ( 8 vnts ) Halley	80	3x3	AESA			0			20											20	0	351.00	7,022	
425	Cr.	Preparar Bypass Explotación Halley	80	3,5x3	AESA	20	20	20	20	20													0	0	376.53	22,502
425	Vnts.	Preparar Vnts ( 8 vnts ) Halley	40	3x3	AESA			0				20										20	20	351.00	7,022	
590	Cr.	Preparar Halley 2	25	3x3	CIA		15	15	10													10	0	351.00	3,511	
540	Cr.	Preparar T-J-003 Nv-570 Halley	25	3x3	CIA			0		15	10											25	0	351.00	8,777	
540	Cr.	Preparar Halley 2	20	3x3	OPEMISS			0		10	10											20	0	102.01	3,852	
<b>SUB - TOTAL HALLEY 380 - 500</b>			<b>790</b>			<b>30</b>	<b>05</b>	<b>05</b>	<b>65</b>	<b>00</b>	<b>30</b>	<b>20</b>	<b>40</b>	<b>00</b>	<b>40</b>	<b>20</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>405</b>	<b>200</b>				
<b>Costo total por mes</b>									<b>33,370</b>	<b>24,003</b>	<b>10,000</b>	<b>8,040</b>	<b>3,852</b>	<b>7,704</b>	<b>7,704</b>	<b>7,704</b>	<b>3,852</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>117,227</b>	<b>200</b>		<b>117,227</b>		
<b>CATUVA 660</b>																										
645	Cr.	Preparar Bypass Niño Perdido	50	3x3	OPEMISS			0	20	20	10											50	0	351.00	17,555	
645	Vnts.	Preparar Bypass (06 Vnts) Niño Perdido	50	3x3	OPEMISS			0		20	20	10										50	0	351.00	17,555	
645	Ch.	Preparar Servicio ( 02 Ch. ) Bypass Niño Perdido	40	1,8x1,5	OPEMISS			0		15	15	10										40	0	351.00	14,044	
<b>SUB-TOTAL CATUVA 660</b>			<b>140</b>			<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>20</b>	<b>40</b>	<b>45</b>	<b>25</b>	<b>10</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>140</b>	<b>0</b>				
<b>Costo total por mes</b>									<b>7,022</b>	<b>14,044</b>	<b>15,700</b>	<b>8,777</b>	<b>3,911</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>40,153</b>	<b>0</b>		<b>40,153</b>	
<b>HADA - SOFIA 490</b>																										
490	Ch.	Chimeneas Camino (02) al oeste Glamina	100	2,4x1,5	RUCO	10	10	20	10	10	10	10	10	10	10	10						0	0	351.00	28,007	
490	Ch.	Chimeneas Camino (02) al oeste Sofia Techo	120	2,4x1,5	RUCO	10	10	20	10	10	10	10	10	10	10	10	10					100	0	210.33	21,833	
490	Ch.	Chimeneas Orupess (01) al Sofia Techo	60	2,4x1,5	RUCO	10	10	20	10	10	10	10										40	0	210.33	8,733	
490	Ch.	Chimeneas Camino (01) al oeste Sofia Pto	100	2,4x1,5	OPEMISS	10	10	20	10	10	10	10	10	10	10	10						0	0	351.00	26,007	
<b>SUB - TOTAL HADA SOFIA 490</b>			<b>380</b>			<b>40</b>	<b>40</b>	<b>80</b>	<b>40</b>	<b>40</b>	<b>40</b>	<b>40</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>380</b>	<b>0</b>				
<b>Costo total por mes</b>									<b>11,388</b>	<b>11,388</b>	<b>11,388</b>	<b>11,388</b>	<b>9,205</b>	<b>9,205</b>	<b>9,205</b>	<b>2,183</b>	<b>2,183</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>86,741</b>	<b>0</b>		<b>86,741</b>		
<b>OFELIA 700</b>																										
700	R(-) 12%	Acceso a Bolsonada	120	3 x 3	OPEMISS	20	20	40	20	20	20	20										0	0	351.00	28,007	
700	Vnts	Ventanas de Extracción	60	3 x 3	OPEMISS			0				30										30	30	351.00	10,533	
700	Ch.	Chimeneas de Servicios (01)	40	1,8 x 1,5	OPEMISS			0					15	15	10							40	0	210.33	8,733	
700	Ch.	Para echadero al Nv-630	50	1,8 x 1,5	OPEMISS			0						15	15	20						50	0	210.33	10,917	
<b>SUB - TOTAL OFELIA 700</b>			<b>270</b>			<b>20</b>	<b>20</b>	<b>40</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>50</b>	<b>0</b>	<b>15</b>	<b>30</b>	<b>25</b>	<b>20</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>200</b>	<b>30</b>				
<b>Costo total por mes</b>									<b>7,022</b>	<b>7,022</b>	<b>7,022</b>	<b>17,536</b>	<b>0</b>	<b>3,273</b>	<b>6,560</b>	<b>5,430</b>	<b>4,907</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>500</b>	<b>30</b>		<b>50,270</b>		



CIA MINERA RAURA S.A.  
Planeamiento

**PROGRAMA DE CHIMENEAS RAISE BORER AÑOS 2000**

LABORES	PROGRAMA AÑO 2000				ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	Equipo Limpieza
	DE NIVEL	A NIVEL	RB / CHV(s)	LONGITUD (m.)													
Superficie	630	RB-69	120	Primavera Sur (Tajo Abierto) a Nivel 630 Cobriza	■	■											Scoop D
Superficie	630	RB-70	120	Primavera Sur (Tajo Abierto) a Nivel 630 Cobriza			■										Scoop D
590	490	RB-71	100	Exploración y Ventilación Hada 4 en Altura				■	■								Scoop D
590	490	RB-72	100	Orepass Hada 4 Nv. 490						■	■						Scoop D
490	380	RB-73	110	Ventilación y servicios Matapaloma (Sofía)								■	■				Pala + Carros
490	380	RB-74	110	Orepass Veta Matapaloma										■	■		Pala + Carros
380	300	RB-75	80	Ventilación y Transvase a de aguas a Tunel Shucshapaj												■	Pala + Carros
<b>TOTAL</b>			<b>740</b>	<b>m.</b>													

**PROGRAMA DE CHIMENEAS ARKBRO AÑOS 2000**

LABORES	PROGRAMA AÑO 2000				ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	Equipo Limpieza
	DE NIVEL	A NIVEL	AK / CHV(s)	LONGITUD (m.)													
580	700	AK-02	130	Ventilación y servicios Gayco Zona 1-B	■	■											Scoop D
580	750	AK-03	120	Orepass Gayco Zona 1-A en Nv. 630 y Nv 750			■	■									Scoop D
580	750	AK-04	120	Orepass Gayco Zona 5 Nv. 580 y Nv 630					■	■	■						Scoop D
580	750	AK-05	120	Orepass Gayco Zona 2 DE Nv. 580 y Nv 630								■	■				Scoop D
700	Superficie	AK-06	100	Exploración de Gayco Zona 1-A en Altura (Cont Ch 252)										■	■	■	Scoop D
<b>TOTAL 2000</b>			<b>590</b>	<b>m.</b>													

## CAPITULO IV

### CONSIDERACIONES DE PLANTA CONCENTRADORA

#### 4.1. Generalidades

La Planta Concentradora beneficia mineral polimetálico de cobre, plomo, zinc, plata por el método de flotación, a razón de 2350 TMS por día. El mineral procedente de las labores de las minas Catuva, Esperanza, Gayco y Tajo abierto es transportado mediante camiones y carros mineros hasta la cancha de gruesos de la planta concentradora. La alimentación del mineral a las tolvas de gruesos se hace mediante un cargador frontal CAT 966 haciendo un blending en la proporción de 6-3-3 (variable) de mineral de mina - Esperanza y Tajo abierto. Las tolvas de gruesos tienen una capacidad de 150 t. y disponen de un emparrillado de 15" de abertura. En la parrilla de la tolva de gruesos se tiene un rompe bancos marca Kant KH1386 de 100 lb de presión para fragmentar el mineral sobretamaño que queda sobre las parrillas.

El circuito de la planta concentradora consta de las siguientes secciones: Chancado, Molienda, Remolienda, Flotación, Espesamiento y Filtrado, cancha de almacenamiento de relaves y despacho de concentrados. A continuación describimos cada uno de estos circuitos:

#### 4.2. Sección Chancado

Consta de 3 etapas: Chancado primario, chancado secundario y chancado terciario.

- **Chancado Primario.-** El mineral es extraído de las tolvas de gruesos N° 1 mediante el alimentador de placas N° 1 de 42" x 12' Comesa y mediante las fajas transportadoras N° 1 y 2 de 36" de ancho, es alimentado a una chancadora de quijadas KUE KEN 20" x 42". La chancadora esta graduada a un set de 3½". El tamaño promedio de la alimentación es de 381mm y el tamaño del producto de 90mm. Para mejorar el rendimiento de la chancadora KUE KEN se tiene una parrilla estacionaria de 6' de longitud por 4½" de abertura. El primer piso tiene una malla metálica con aberturas de ½" x ½". El piso superior posee una malla de poliuretano con aberturas de 2½" x 2½". Se

dispone de una chancadora de quijadas PIONEER de 33" x 46", en stand by, instalada en paralelo con la chancadora KUE KEN 20" x 42" y que trabaja alternativamente tanto con el alimentador de placas N°1 de 42" x 12" y el alimentador de placas N° 2 de 42" x 12" Comesa y con las fajas transportadoras N° 1 y N° 3 de 36" de ancho. El producto del chancado primario es transportado por las fajas N° 3A y 4 de 36" de ancho hasta la zaranda vibratoria Tyrock 5' x 12' N° 1 de doble piso. El under size de esta zaranda pasa a las tolvas de finos y el over size ingresa a la etapa de chancado secundario. Sobre la faja N° 4 se tiene un detector de metales Corrigan Metrorr 117C, 50 Hz para detectar piezas metálicas que vienen conjuntamente con el mineral y que pueden dañar a las chancadoras cónicas de las siguientes etapas.

- **Chancado Secundario.-** El over size de la zaranda 5 x 12 N° 1 es alimentado a la chancadora Symons 5½. Esta chancadora esta graduada a un set de 1½". El tamaño promedio del producto es de 45mm. Este producto llega hasta la tolva de paso mediante las fajas transportadoras N° 5, 6 y 6A de 24", 36" y 36" de ancho. El mineral de la tolva de paso se extrae mediante los alimentadores vibratorios N° 1 y 2 y mediante las fajas transportadoras N° 8 y 8A de 24" de ancho, se alimentan a las zarandas vibratorias Tyrock 5 x 12 N° 2 y a la zaranda 4 x 12. Estas zarandas son de piso simple y están equipados con malla metálica de ½" x 1" de abertura. El under size pasa a las tolvas de finos y el over size constituye la alimentación de la etapa del chancado terciario.
- **Chancado Terciario.-** El over size de las zarandas vibratorias Tyrock N° 1 y zaranda Allis Chalmes 4 x 12, con un tamaño promedio de 45mm se alimentan a las chancadoras Symons 5100 mm (Madrigal) y chancadora Symons 5100 (Minsur). Estas chancadoras estén graduadas a 7/16" de abertura de descarga y dan un producto promedio de 3/4" de 24" de ancho. Estos productos mediante las fajas transportadoras N° 5A y 5B descargan en la faja N° 6, juntándose con el producto del chancado secundario. Las fajas transportadoras N° 8A y 8B extraen el mineral de la tolva de paso y cierran el circuito zarandas chancadoras terciarias.

El producto final del circuito de chancado tiene un tamaño promedio de 19mm y mediante las fajas transportadoras N° 8B, 8E, 11, 11Aa y 11B se alimentan a dos tolvas de finos de 1000 TM y 1500 TM de capacidad.

Para eliminar las partículas finas (polvo) que se produce en las etapas de chancado primario y terciario se tienen instalados dos extractores de polvo, mejorando con ello el ambiente para nuestros trabajadores.

#### 4.3. Sección Molienda

La liberación del mineral se realiza en tres etapas: Molienda primaria, molienda secundaria y remolienda.

- **Molienda Primaria.-** Esta se realiza en dos circuitos:
  - ✓ Circuito del molino Comesa 8´ x 10´A
  - ✓ Circuito del molino Comesa 8´ x 10´B

El mineral es extraído de la tolva de finos de 1500 t. a través de las fajas transportadoras N° 12 y 13 de 36" de ancho y es alimentado al molino Comesa 8 x 10A a través de la faja transportadora N° 14 de 36" de ancho a razón de 51 t/h.

El control del tonelaje horario se realiza a través de la balanza Ohmart de 80 TM de capacidad. El tamaño promedio de la alimentación (F80) a este circuito es de 11390  $\mu$ m micrones (80% -  $\frac{3}{4}$ ") y el tamaño promedio (P80) del producto es de 530 $\mu$ m (50% - 200 mallas).

Mediante las fajas transportadoras N° 17 y 18 de 36" de ancho se extrae el mineral de la tolva de finos de 1000 t. y con las fajas transportadoras N° 19 y 20 de 24" de ancho se alimenta el mineral al circuito del molino Comesa 8 x 10B a razón de 51 t/h. El control del tonelaje horario se realiza a través de una balanza mecánica Adienate de 70 t de capacidad. El tamaño promedio de la alimentación (F80) es de 11390  $\mu$ m (80% -  $\frac{3}{4}$ ") y el tamaño promedio de la descarga (P80) es de 530  $\mu$ m (50% -200 mallas).

Los molinos primarios 8 x 10A y 8 x 10B trabajan en circuito abierto. La descarga de estos es alimentada a una bomba Denver SRL 8 x 10 N° 1, y esta a su vez, se clasifica en un ciclón D-20  $\phi$  N° 1 Krebs. El over flow del

ciclón D-20  $\phi$  N° 1 pasa a la flotación Ro Bulk Cu-Pb N° 1 y el under flow de dicho ciclón pasa a la etapa de molienda secundaria en el molino Comesa 8 x 8B. La bomba Denver SRL 10 x 8 N° 1 trabaja en stand by con la bomba Denver SRL 10 x 8 N° 2 y el ciclón D-20  $\phi$  tipo Krebs.

- **Molienda Secundaria.**- El under flow de los ciclones D-20  $\phi$ , con un tamaño promedio (F80) de 490  $\mu$ m es alimentado al molino Comesa 8 x 8B. La descarga de este molino con un tamaño promedio (P80) de 640  $\mu$ m se junta con las descargas de los dos molinos primarios 8 x 10A y 8 x 10B y a través de las bombas 10 x 8 N° 1 ó 10 x 8 N° 2 (una en stand by de la otra) retorna al ciclón D-20  $\phi$  N° 1 ó D-20  $\phi$  N° 2, formando el circuito cerrado molino 8 x 8B – ciclones D-20  $\phi$ .
- **Circuito de Remolienda.**- El relave del banco rougher bulk N° 1 Cu-Pb es alimentado al molino Allis Chalmes 8 x 8A, previa clasificación en dos ciclones D-15  $\phi$  Krebs, a través de una bomba Denver SRL 12" x 10". El under flow de los ciclones constituye el alimento al molino y el over flow, es enviado a la etapa de flotación rougher bulk N° 2 Cu-Pb, con una granulometría promedio de 30 mm (63% -200 mallas).

#### 4.4. Sección Flotación

Esta sección consta de tres circuitos:

- Circuito de flotación bulk cobre – plomo
  - Circuito de separación cobre – plomo y
  - Circuito de flotación de zinc.
- 
- **Circuito de flotación bulk cobre - plomo.**- La pulpa preparada en el circuito de molienda a una densidad de 1420 g/l y con 48% de sólidos pasa al circuito de flotación bulk cobre – plomo con el siguiente ensaye promedio: Cu= 0.9%, Pb= 1.8%, Zn=6.5% y Ag=3.5Oz/TM. El 40% del over flow procedente del circuito de molienda, con una granulometría promedio de micrones (51% -200 mallas), se alimenta a una celda Skim Air SK 80 ft<sup>3</sup> de capacidad. El relave de esta celda conjuntamente con el 60% restante del over flow ingresan a la etapa de flotación rougher bulk cobre – plomo N° 1, formado por un banco de 3 celdas Outokumpu de 300 ft<sup>3</sup> cada una. El relave este banco a través de una bomba Denver SRL

BALANCE METALURGICO DEL DIA: 26 MES: MAYO AÑO: 2000

Jefe de Guarc Simón E. Navarro Reyes

Turno: A

Eficiencia= 0.9421 -2.63

Productos	TMS	Leyes					Distribuciones					Valor \$/Ton	4"	58	NaCN	0.035
		Oz Ag	% Cu	% Pb	% Zn	% Fe	% Ag	% Cu	% Pb	% Zn	% Fe					
Circuito A	378	3.50	0.66	2.02	5.00	8.80	70.71	% de recuperación de Ag					3"	70	ZnSO4	2.22
Tolva de 300	Gayco	4.20	0.92	3.14	5.60	-	% Insol.Cu	12.30	2.32	5.82	FZn/(Cu+Pb)	1"	2111	Espumante	0.158	
Circuito B	378	3.36	0.66	2.34	5.50	8.40	FPb/Cu=	3.30	BPb/Cu=	4.25	1.85	CuSO4	2.84	NaHSO3	0.2	
Alimentación	754	3.43	0.66	2.18	5.25	8.60	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	42.73	Acero	0.60931	Reactivos	1.91986
Concentrado	33	48.66	10.41	44.21	5.30	11.33	62.71	89.74	89.66	4.47	5.83	Costo	5.67117	DI US/TMS	0.70017	
Conc. Cobre	13	47.25	24.90	6.02	5.00	22.50	24.12	66.06	4.84	1.67	4.58	406.19	Ing. S. Navarro:			
Conc. Plomo	20	49.58	0.91	69.25	5.50	4.01	38.59	3.88	84.82	2.80	1.24	229.06	1. En la BK-240 se pueden observar dos tipos de galena(Pb) la diferencia esta en su tono, la que flota es mas brillante y plomo y la del UIF es mas oscuro y mala a la vez.			
Cabeza Circu	721	0.79	0.21	0.24	5.25	8.47	21.95	30.26	10.34	95.53	94.17		2. Metaurgia esta haciendo seguimiento para indicar como se debe			
Conc. Zinc	64	3.21	1.42	0.60	54.60	4.98	9.00	18.39	2.35	88.80	4.95	345.12				
Relave	656	0.55	0.09	0.20	0.40	8.82	13.85	11.87	7.99	6.63	89.23					
Cab Calculada		2.90			% Hu=	4.10			% MgO(cc. Zn)	0.13		45.35				

Jefe de Guarc Edelmiro Silva D.-J. Alcedo B.

Turno: B

Eficiencia= 100.21% 0.10

Productos	TMS	Leyes					Distribuciones					Valor \$/Ton	4"	58	NaCN	0.047
		Oz Ag	% Cu	% Pb	% Zn	% Fe	% Ag	% Cu	% Pb	% Zn	% Fe					
Circuito A	377	3.92	0.82	1.93	5.25	9.50	85.48	% de recuperación de Ag					3"	68	ZnSO4	1.563
Tolva de 300	Gayco	5.6	1.03	6	6	0	% Insol.Cu	13.98	0.52	8.24	FZn/(Cu+Pb)	1"	2874	Espumante	0.144	
Circuito B	378	3.64	0.73	1.80	5.50	9.4	FPb/Cu=	2.41	BPb/Cu=	2.84	2.04	CuSO4	1.87	NaHSO3	0.219	
Alimentación	755	3.78	0.77	1.86	5.38	9.45	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	47.05	Cal	2.422	Na2Cr2O7	0.227
Concentrado	33	67.90	13.36	37.95	6.74	11.9	78.79	75.6	89.2	5.50	5.50		Acero	0.632	Reactivos	1.221
Conc. Cobre	17	94.79	25.60	8.60	5.00	20.0	55.18	72.7	10.1	2.05	4.66	621.16	Costo	5.395	DI US/TMS	0.424
Conc. Plomo	16	40.8	1.03	67.50	8.50	3.65	23.61	2.90	79.1	3.46	0.84	182.83	Ing. E. Silva			
Cabeza Circu	722	0.81	0.20	0.21	5.31	9.34	20.50	24.4	10.8	94.5	94.5		echar en ambos casos.			
Conc. Zinc	65	2.92	1.38	0.71	54.00	4.23	6.69	15.4	3.30	87.1	3.89	339.16	3. buscaremos en que en la BK-240 solo se debe flotar con espumante aire y nivel de pulpa. El Pb oscuro que se ve en el UIF se debe flotar en el resto del circuito pues esto no se LAMEA.			
Relave	656	0.60	0.08	0.16	0.46	9.85	13.80	8.98	7.46	7.44	90.6					
Cab Calculada		3.75			% Hu=	3.85			% MgO(cc. Zn)	0.13		46.96				

Jefe de Guarc Carlos Cabrera D.-F. Rivera L.

Turno: C

Eficiencia= 95.21% -2.20

Productos	TMS	Leyes					Distribuciones					Valor \$/Ton	4"	58	NaCN	0.017
		Oz Ag	% Cu	% Pb	% Zn	% Fe	% Ag	% Cu	% Pb	% Zn	% Fe					
Circuito A	375	3.78	0.70	1.96	5.50	9.35	73.9	% de recuperación de Ag					3"	68	ZnSO4	1.43
Tolva de 300	Gayco	0	0	0	0	0	% Insol.Cu	8.90	1.90	7.44	FZn/(Cu+Pb)	1"	2211	Espumante	0.134	
Circuito B	375	3.64	0.71	1.71	5.10	9.60	FPb/Cu=	2.60	BPb/Cu=	3	2.09	CuSO4	1.71	NaHSO3	0.23	
Alimentación	750	3.71	0.71	1.83	5.30	9.48	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	43.69	Cal	2.22	Na2Cr2O7	0.18
Concentrado	32	59.43	12.16	39.08	6.52	12.9	67.79	73.0	90.1	5.21	5.76		Acero	0.627	Reactivos	1.082
Conc. Cobre	15	61.25	23.50	8.89	6.00	22.5	33.60	67.8	9.9	2.30	4.83	435.54	Costo	5.251	DI US/TMS	0.280
Conc. Plomo	16	57.75	1.65	67.05	7.00	4.00	34.19	5.14	80.3	2.90	0.93	255.92	Ing. C. Cabrera:			
Cabeza Circu	718	0.74	0.20	0.19	5.25	9.32	19.00	27.0	9.9	94.8	94.2		4. El Pb fino que flota en la BK-240 debe hacerlo casi SIN Z-11 pues estas lamas recubiertas con Z-11 no se desprenden en la separación.			
Conc. Zinc	64	2.63	1.41	0.69	54.20	4.46	6.07	17.1	3.22	87.6	4.03	341.15	5. Si trabajo de esta manera tienen problemas avisem a la hora que sea.			
Relave	654	0.55	0.08	0.14	0.44	9.80	12.93	9.90	6.7	7.24	90.2					
Cab Calculada		3.22			% Hu=	4.35			% MgO(cc. Zn)	0.13		45.89				

PROMEDIO I 25

Turno: D

Eficiencia= 96.61% -1.56

Productos	TMS	Leyes					Distribuciones					Valor \$/Ton	4"	58	NaCN	0.033
		Oz Ag	% Cu	% Pb	% Zn	% Fe	% Ag	% Cu	% Pb	% Zn	% Fe					
Circuito A	1130	3.733	0.727	1.970	5.249	9.216	76.90	% de recuperación de Ag					3"	0.383	ZnSO4	1.738
Circuito B	1129	3.547	0.700	1.950	5.367	9.133	% Insol.Cu	11.76	1.63	7.17	Mineral:	MARGINAL	3"	0.417	Z-11	0.139
Alimentación	2259	3.640	0.713	1.960	5.308	9.175	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	40.85	1"	0.537	Espumante	0.145
Conc. Cobre	45	69.508	24.884	7.943	5.339	21.579	38.11	69.05	8.09	2.01	4.69	503.51	CuSO4	2.141	NaHSO3	0.216
Conc. Plomo	53	49.397	1.177	68.024	6.897	3.895	31.90	3.88	81.59	3.05	1.00	148.46	Cal	2.301	Na2Cr2O7	0.196
Conc. Zinc	194	2.920	1.403	0.667	54.285	4.555	6.89	16.90	2.92	87.83	4.27	335.19	Acero	0.623	Reactivos	1.275
Relave	1966	0.567	0.083	0.167	0.433	9.489	13.55	10.17	7.40	7.11	90.04	Costo	5.439	US\$/TMS	muy alto	
Cab Calculada		3.29			% Hu=	4.100			-9.54	% MgO(cc. Zn)	0.13	46.07	Costo reactivos pspldo ajustado	1.000		

ACUMULADO MENSU MAYO

Turno: E

Eficiencia= 94.95% -2.12

Productos	TMS	Leyes					Distribuciones					Valor \$/Ton	4"	58	NaCN	0.033
		Oz Ag	% Cu	% Pb	% Zn	% Fe	% Ag	% Cu	% Pb	% Zn	% Fe					
Circuito A	20557	2.773	0.602	1.729	5.045	8.13	83.88	% de recuperación de Ag					3"	0.697	NaCN	0.033
Circuito B	20902	2.788	0.607	1.727	5.083	8.04	% Insol.Cu	12.87	5.87	8.19	Mineral:	MARGINAL	3"	0.350	ZnSO4	1.665
Alimentación	41459	2.781	0.605	1.728	5.064	8.09	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	39.82	2"	0.468	Z-11	0.135
Conc. Cobre	853	68.567	24.220	9.008	5.033	20.92	38.81	63.02	8.21	1.56	4.07	467.35	1"	0.563	Espumante	0.128
Conc. Plomo	899	47.918	1.653	64.418	6.182	4.13	37.36	5.93	80.82	2.65	1.11	205.03	CuSO4	1.745	NaHSO3	0.173
Conc. Zinc	3477	2.556	1.518	0.658	53.740	4.40	7.71	21.04	3.19	88.99	4.56	334.11	Cal	2.119	Na2Cr2O7	0.130
Relave	36431	0.482	0.069	0.153	0.392	8.31	15.25	10.01	7.78	6.80	90.26	Acero	0.625	Reactivos	1.086	
Cab Calculada		2.757			% Hu=	4.555			-0.87	% MgO(cc. Zn)	0.13	41.94	Costo	5.253	US\$/TMS	muy alto

PROGRAMADO 60000

Turno: F

Eficiencia= 94.95% -2.12

Programados	TMS	Leyes					Distribuciones					Valor \$/Ton	4"	58	NaCN	0.033
		Oz Ag	% Cu	% Pb	% Zn	% Fe	% Ag	% Cu	% Pb	% Zn	% Fe					
PROGRAMADO	60000	3.589	0.597	2.224	5.600	Recupera	85.62	58.18	83.61	90.29	Valor	45.01	Diferencia. US\$/TMS	0.282		
Diferencia. calenda	-6928	-0.73	0.01	-0.50	-0.54	Diferencia	-1.73	4.84	-2.78	-1.30	Diferenci	-5.19				

COTIZACION DE METALES:						
Ag=US\$/OZ Cu, Pb y Zn=dvs/lb						
Semana Anterior	5.00	82.45	18.34	52.99	V.M.Económ	49.642
Promedio Mensual	4.98	79.82	18.52	52.61	V.M.Margina	30.396
Promedio Mes Anterior	5.06	77.30	19.32	50.68	Dias Mes	31

VALORES UNITARIOS PROGRAMADOS, %		EFICIENCIA METALURGICA ACUMULADA MENSUAL	
→	←	→	←
1.893	6.220	1.650	5.936
5.00%		98.73	99.38
		98.66	100.45

CONCENTRADOS, US\$/TMS		→		←	
Control de	Por Turno, me/ff	236	341	Promedio	
Cromo	Simón E. / Edelmiro S/ Carlos Cab	Día	Acumulado		
Alimentación	10.900	13.480	22.060	15.308	21.24
Descarga Mo	1.410	4.200	5.750	3.817	5.240
Relave Final	1.000	1.540	2.850	1.774	1.587

V\*B\*: Superintendente



112" x 10" se envía al circuito de remolienda previa clasificación en dos ciclones D-15  $\phi$  Krebs. El under flow ingresa al molino de remolienda 8 x 8A Allis Chalmes. La descarga de este molino, conjuntamente con el relave del banco rougher bulk cobre – plomo N° 1 son previamente enviados a ciclones a través de la bomba Denver SRL 12 x 10, constituyéndose el circuito cerrado molino ciclones.

El over flow de los ciclones D-15  $\phi$  con una granulometría promedio de 75 micrones (63% -200 mallas) ingresa por gravedad a la etapa de flotación rougher bulk cobre – plomo N° 2 formado por un banco de dos celdas Outokumpu de 300 pies cúbicos cada una. El relave de este banco pasa por gravedad, a la etapa de flotación scavenger bulk Cobre – Plomo y finalmente, el relave de este último banco pasa, también por gravedad, a la etapa de flotación de zinc. El concentrado scavenger bulk Cobre – Plomo retorna a la cabeza de la etapa de flotación rougher cobre – plomo N° 1 a través de dos bombas horizontales Galligher 4 x 3, siendo una de ellas stand by de la otra.

Los concentrados rougher bulk Cobre – Plomo procedentes de las etapas de flotación rougher bulk N° 1 y N° 2 y celda Skim Air son enviadas mediante bombeo a 4 etapas de limpieza:

- ✓ Primera limpieza bulk Cobre-Plomo.- Como ya se mencionó el concentrado bulk Cobre-Plomo se envía mediante 2 bombas verticales Galligher 2½" a la primera limpieza la cual esta formada por 8 celdas Galligher de 36" .
- ✓ Segunda limpieza bulk Cobre-Plomo.- El concentrado bulk de la primera limpieza constituye el alimento de la segunda limpieza bulk, el cual es enviado a través de una bomba vertical Galligher de 2½" a un banco de 8 celdas Galligher de 36"
- ✓ Tercera y cuarta limpieza bulk Cobre-Plomo.- El concentrado de la segunda limpieza bulk se envía a la tercera limpieza bulk en un banco de 4 celdas Galligher de 36" , mediante una bomba vertical Galligher 2½" y, finalmente el concentrado de la tercera limpieza bulk mediante una bomba vertical Galligher 2½" se alimenta a la cuarta limpieza bulk cobre-plomo en un banco de 4 celdas Galligher de 36" .

El concentrado de la cuarta limpieza es el concentrado final bulk cobre-plomo y constituye la cabeza del circuito de separación cobre-plomo.

El relave de la cuarta limpieza se alimenta por gravedad a la tercera limpieza, el relave de la tercera limpieza se junta con el concentrado de la primera limpieza y se alimenta a la segunda limpieza, el relave de la segunda limpieza se junta con el concentrado rougher bulk y se alimenta a la primera limpieza y finalmente, el relave de la primera limpieza bulk Cobre-Plomo se junta con el concentrado scavenger bulk cobre-plomo y retornan a la cabeza de flotación del banco rougher bulk Cobre-Plomo N° 1. El aire necesario para las celdas de flotación se suministra a través de 2 sopladores en serie de 1250 CFM.

El concentrado bulk cobre-plomo, cabeza del circuito de separación ensaya las siguientes leyes:

- Cobre : 11.0 %
- Plomo : 32.1 %
- Zinc : 8.0 %
- Ag : 44.0 Oz/TM

El consumo promedio de reactivos en lb/TCS usados en la etapa de flotación bulk Cobre-Plomo es:

Depresores	Colectores	Espumantes
ZnSO <sub>4</sub> : 1.900	Z-11 : 0.100	MIBC : 0.080
NaHSO <sub>3</sub> : 0.200		
NaCN : 0.060		

- **Circuito de separación Cobre - Plomo.**- El concentrado bulk Cobre-Plomo se envía por gravedad a un acondicionador de 8' x 8' a donde se alimenta Bicromato de Sodio a razón de 0.100 lb/TCS, como reactivo depresor del Plomo. La pulpa acondicionada, es enviada mediante dos bombas Vacseal de 3" x 4" (una stand by de la otra) a la etapa de flotación rougher de Cobre. conformada por un banco de

3 celdas Galligher de 36". El relave de esta etapa constituye el concentrado final de Plomo. El concentrado scavenger Cobre ingresa, por gravedad al acondicionador 8' x 8'. El concentrado rougher Cobre pasa mediante una bomba Vacseal 3" x 4" a la etapa de primera limpieza de Cobre en un banco de 4 celdas Galligher de 36". El concentrado de esta etapa ingresa mediante una bomba vertical de 2½" a un banco de 4 celdas Denver 18 sp donde se hace segunda y tercera limpieza de Cobre según las necesidades de calidad del concentrado de Cobre y este concentrado, constituye el concentrado final de Cobre. El relave de la segunda limpieza se junta con el concentrado rougher Cobre y se alimenta a la primera limpieza y finalmente, el relave de la primera limpieza pasa por gravedad al acondicionador 8' x 8' de separación Cobre - Plomo.

El aire necesario para las celdas de flotación se suministra a través de un soplador Suterbilt de 3000 CFM.

Los concentrados del circuito de separación tienen el siguiente ensaye promedio en Oz/TCS, %:

Concentrado de Cobre				
Ag :55.0%	Cu :23.0%	Pb : 8.5%	Zn : 5.4%	Fe : 24.0%
Concentrado de Plomo				
Ag : 52.5%	Cu : 1.7%	Pb : 60.0%	Zn : 7.5%	Fe : 5.8%

- **Circuito de Flotación de Zinc.-** El relave bulk que constituye la cabeza del circuito de flotación de Zn tiene el siguiente ensaye:

- Cobre : 0.2 %
- Plomo : 0.2 %
- Zinc : 6.6 %
- Ag : 0.5 Oz/TM

Esta pulpa ingresa por gravedad a un acondicionador 8' x 8' donde es acondicionada con cal y Sulfato de Cobre. La descarga del acondicionador es llevada a través de las bombas Denver SRL 10' x 8'

N° 3 y 12 x 10 N° 1 hasta una celda tanque OK-30-TC de 1000 ft<sup>3</sup>. El relave de esta celda pasa a un acondicionador 11' x 11' y la descarga de este pasa por gravedad a un banco de 3 celdas Outokumpu de 300 ft<sup>3</sup> cada una, constituyendo este banco la etapa de flotación rougher Zn N° 1. La descarga de este banco, por gravedad pasa a otra de 3 celdas Outokumpu de 300 ft<sup>3</sup>, siendo esta etapa la etapa de flotación rougher Zn N° 2. Finalmente, el relave del banco rougher Zn N° 2 ingresa por gravedad a la etapa de flotación scavenger Zn en un banco de 4 celdas Outokumpu de 300 ft<sup>3</sup>. El relave de esta etapa es el relave final y es enviada a la cancha de relaves de Nieveucro mediante bombeo. El concentrado scavenger de Zn retorna por gravedad al acondicionador 8' x 8'.

El concentrado rougher Zn se limpia en 3 etapas:

- ✓ Primera Limpieza de Zn.- El concentrado rougher Zn de la celda OK-30TC, por gravedad, mas los concentrados rougher Zn N° 1 y 2 que son bombeados por las bombas Denver SRL 5 x 4 N° 1 y 5 x 5 N° 3 ingresan a un banco de 10 celdas Galligher N° 48, que es la primera etapa de limpieza Zn.
  
- ✓ Segunda y tercera limpieza de Zn.- El concentrado de la etapa de primera limpieza de Zn es enviado mediante una bomba Denver SRL 5 x 5 N° 1 a la segunda etapa de limpieza de Zn en un banco de 6 celdas Galligher N° 48, y el concentrado de esta etapa pasa por gravedad a la tercera etapa de limpieza de Zn en un banco de 4 celdas Galligher N° 48. El concentrado de esta etapa es el concentrado final de Zn. El relave de la tercera limpieza de Zn se junta con el concentrado de primera limpieza y se alimenta a la segunda limpieza; el relave de la segunda limpieza se junta con los concentrados rougher Zn N° 1 y 2 y son enviados a la primera limpieza de Zn. Finalmente, el relave de la primera limpieza de Zn ingresa por gravedad al acondicionador 8' x 8' conjuntamente con el relave de la flotación bulk Cobre-Plomo.

El aire para las celdas se suministra con los siguientes sopladores:

- ✓ Celda OK-30-TC : Soplador Suterbilt de 3000 CFM
- ✓ Celda OK-8 : Soplador Spencer de 4000 CFM.

El concentrado y relave finales ensayan, en Oz/TCS, %:

Concentrado de Zinc				
Ag : 3.0	Cu : 1.8	Pb : 0.6	Zn : 54.0	Fe : 4.5
Relave final				
Ag : 0.5	Cu : 0.09	Pb : 0.17	Zn : 0.42	Fe : 8.7

#### 4.5. Sección Espesamiento y Filtrado

Los concentrados de Cobre, Plomo y Zinc producidos en el circuito de flotación son previamente muestreadas por muestreadores automaticos con intervalos de corte de ½ hora e ingresan por gravedad al circuito de espesadores y filtros, el cual esta conformado por las siguientes unidades:

- **Circuito de Cobre.-** El concentrado de Cobre ingresa a un espesador Denver de 24' x 10'. El under flow con una densidad de 1800 gr/l, mediante una bomba de 1½ x 1¼ es alimentado a un filtro Denver de 6' φ, donde es filtrado en dos discos. El cake de este filtro con una humedad de 12% es almacenado en el patio N° 1 para su posterior despacho. El over flow del espesador, por gravedad se alimenta a las cochas de cobre N° 1 para retener las partículas finas existentes en esta corriente.
- **Circuito de Plomo.-** El concentrado de Plomo ingresa a un espesador Denver de 6' φ. El under flow con una densidad de 1500 g/l, mediante una bomba de 1½ x 1¼ es alimentado a un filtro Denver de 6' φ donde es filtrado en 4 discos. El cake filtrado con una humedad de 9% es almacenado en el
- patio N° 2. El under flow del espesador, el cual contiene baja concentración de Bicromato de Sodio es retornado al circuito de separación Cobre - Plomo

mediante una bomba vertical Galligher 2½ y es usado como agua de dilución de pulpa y lavado de canaletas de espumas de celdas de este circuito.

- **Circuito de Zinc.-** El concentrado de Zn ingresa al espesador de Zinc N° 3. El over flow de este espesador ingresa al espesador 24' x 10' N° 2 y el over flow de este espesador 24' x 10' N° 1 para evitar las pérdidas de partículas finas contenidas en esta corriente.

El over flow del espesador N° 1, mediante una bomba Denver SRL 5 x 4 se retorna al circuito de flotación de Zn donde es usado como agua de lavado en las canaletas de las etapas rougher y limpiezas.

El under flow del espesador N° 1 mediante una bomba Denver SRL 3 x 2 o un Vacseal 3 x 4 se lleva hasta un cajón distribuidor de pulpa a una densidad de 1800 g/l. El under flow del espesador N° 1 mediante una bomba Denver SRL 1½ x 1¼ es bombeado hacia el espesador N° 3 y el under flow del espesador N° 2, mediante una bomba Denver 1½ x 1¼ se eleva hacia el cajón distribuidor y se junta en el under flow del espesador N° 3.

El filtrado del concentrado de Zinc se realiza en los filtros de tambor Eimco 8' x 10' N° 1 y 2 a los cuales se alimenta la pulpa desde el cajón distribuidor. El cake de estos filtros se almacena en los patios N° 4 y 5. Adicionalmente, se dispone de un filtro Denver de 6' φ x 5 discos para los casos en que aumenta la producción de concentrado de zinc, por incremento en la ley de cabeza. El rebose de los filtros retorna al espesador N° 3. El filtrado de los concentrados de cobre, plomo y zinc se hace al vacío para lo cual se dispone de 4 bombas distribuidas de la siguiente manera:

- ✓ Circuito Cobre-Plomo:
  - Una bomba Comesa 6804. 15 pulg de Hg de vacío.
  - Dos bombas Nash Hytoc 1003. 18 pulg de Hg de vacío.
- ✓ Circuito de Zinc:
  - Una bomba Nash Tytor 512 E. 20 pulg de Hg de vacío

El aire necesario para la etapa de soplado se suministra desde los sopladores de la sección flotación.

La descarga del pie barométrico de la bomba de vacío del filtro de cobre se alimenta a una bomba Denver SRL 1½ x 1¼. La del filtro de plomo a una

bomba Denver 1½ x 1¼ y la del filtro de Zinc a una bomba Galligher 2½" φ, las cuales bombean estas descargas a sus respectivos espesadores.

#### **4.6. Laboratorios**

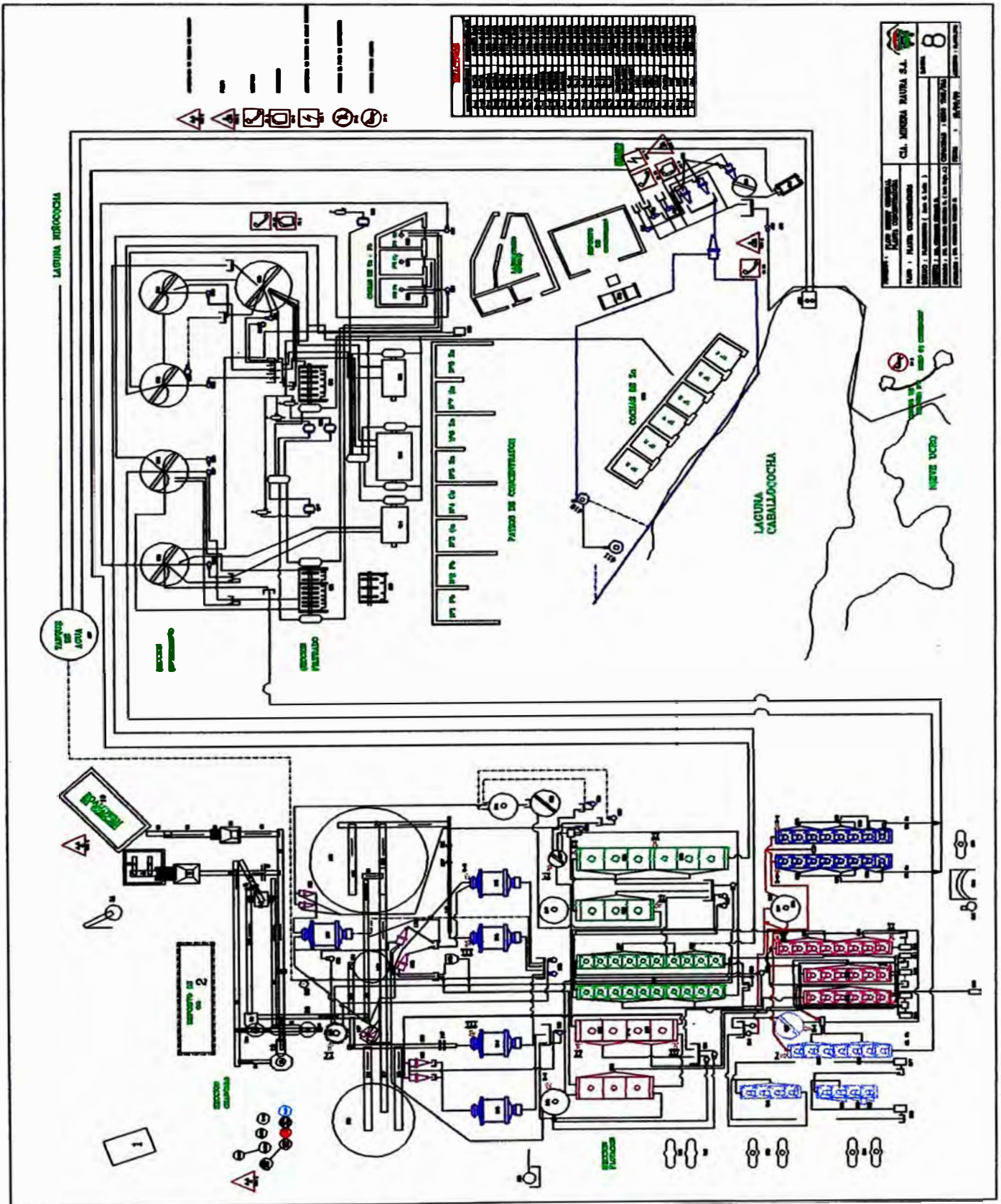
Se cuenta con dos laboratorios : Laboratorio Químico y Laboratorio Metalúrgico. El laboratorio químico realiza análisis por vía húmeda. También por vía clásica (Volumetría) los análisis químicos de las muestras de planta en Plomo, Zinc, Cobre, Plata, fierro. El laboratorio metalúrgico realiza los controles de los parámetros operativos de planta, así como pruebas de investigación de nuevos reactivos

**Cancha de Almacenamiento de relaves.-** Con la finalidad de cumplir con el programa de adecuación del Medio Ambiente (PAMA), los relaves procedentes de la planta de tratamiento son enviadas por bombeo por medio de las bombas Denver SRL 10" x 8" N° 5 y 10" x 8" N° 6 (una en standby de la otra) a través de 3 líneas de tubería de polietileno de 5" φ por 2200 m de longitud cada una, hasta la cancha de disposición de relaves de Nieveucro, cuya presa esta en actual construcción y tiene un volumen de almacenamiento para 10 años. Aquí por sedimentación natural, el agua se clarifica y mediante bombeo se vierte aguas abajo.

**Sección Despacho de Concentrados.-** Los concentrados producidos por la planta son despachados mediante un cargador frontal CAT 926 a camiones de 5 y 6 ejes de 43 y 48 t. de capacidad.

Los camiones previamente pesados en una balanza electrónica Toledo de 80 t. de capacidad se tapan con sus respectivas tolderas y se sellan estas tolderas con precintos de plástico, cuyo numero de precinto va anotado en la guía de remisión. El destino de los concentrados es el siguiente:

- Concentrado de cobre, se transporta a la fundición de La Oroya.
- Concentrado de plomo y zinc, se transporta al deposito del puerto del CALLAO para su posterior embarque al exterior.





## **CAPITULO V**

### **ESTUDIO DE FACTIBILIDAD SISTEMAS INFORMATICOS**

#### **5.1. Objetivos**

Automatizar mediante sistemas de información el procesamiento de datos en la Operación Minera, con el fin de obtener información precisa y oportuna y así poder controlar de manera más eficiente el proceso productivo, optimizando y reduciendo los costos de Operación.

#### **5.2. Alcances**

El sistema de información Computarizado en la Operación Minera comprende la automatización de las siguientes áreas

##### **a.- SISTEMA DE INFORMACION GEOLOGIA**

- a.1.- Calculo de Reservas.
- a.2.- Reporte de Muestreo.
- a.3.- Graficación de Muestreo y Sondajes.

##### **b.- SISTEMA DE INFORMACION INGENIERIA-PLANEAMIENTO**

- b.1.- Calculo automático de las mediciones.
- b.2.- Calculo automático de los Puntos Topográficos.
- b.3.- Graficación automatizada de Planos Topográficos.
- b.4.- Generación de Planos por Computadora.
- b.5.- Planeamiento de Minado.

##### **c.- SISTEMA DE INFORMACION MINA**

- c.1.- Control de Parámetros de Perforación Voladura.
- c.2.- Control de Producción de Mineral.
- c.3.- Control de Equipos.
- c.4.- Control de Materiales por centro de Costos.

#### **d.- SISTEMA DE INFORMACION VALORIZACION MINA**

- d.1.- Calculo de Costos de Precios Unitarios.
- d.2.- Ingreso de Precios Unitarios.
- d.3.- Ingreso de Datos Servicios Mina.
- d.2.- Reporte de Valorizaciones por Contratistas y/o Centro de Costos.

### **5.3. Análisis de la Problemática Actual**

En los inicios de 1996, las diferentes áreas o departamentos realizaban sus reportes de operación en forma manual, conllevando esto a muchos errores tanto de calculo como humanos. La magnitud y/o volumen de información así como los errores provenientes de esto, al igual que un inadecuado control de materiales y suministros amerito la implementación del los sistemas de información de las diferentes áreas y/o departamentos.

En todas las áreas (Geología, Mina, Ingeniería y Planeamiento) se maneja información y en un volumen considerable que se procesaban empleando calculadoras, originando perdidas en el tiempo de procesamiento de datos y por lo tanto demora en la obtención de reportes para controlar la producción.

Información insuficiente y dificultad para acceder a la información ordenada, se hace difícil llevar estadísticas, controlar y analizar las variables y parámetros del proceso productivo.

No se lleva un buen control de materiales y suministros. Exceso de recursos humanos involucrado en el procesamiento de datos y preparación de reportes.

### **5.4. Diagnostico**

Resulta difícil evitar cometer errores de procesamiento de datos ya que se trabaja en forma manual y al procesar grandes cantidades de datos conlleva a procesos largos y tediosos originando reportes no muy confiables y con mucho atraso hasta de 02 días demandando mucho mas tiempo y por consiguiente mayor personal.

Por lo mencionado anteriormente, se dedica demasiado tiempo al procesamiento de datos y los reportes son emitidos con el retraso de 02 días y en algunos casos mas tiempo, con frecuencia se obtiene información imprecisa.

Por la cantidad de cálculos que se efectúan frecuentemente, se requiere de mayor recurso humano para lograr los objetivos limitados de información con que se cuenta.

Debido a los problemas existentes en el procesamiento de datos, se carece de suficiente información que permita controlar eficientemente el proceso productivo.

## **5.5. Solución Propuesta**

Debido a lo antes mencionado se decidió que lo mas conveniente sería la implementación de los sistemas de información los cuales a continuación se describen para una mayor entendimiento.

### **5.5.1. Descripción**

La implementación de un sistema de Información que comprendería las áreas de Geología, Ingeniería, Planeamiento, Mina instalado en un sistema de red de área local con computadoras ubicadas en todas las áreas involucradas así como en Lima.

Todos los datos que se alimentaran al sistema de información serán recepcionados e ingresados por los secretarios y el digitador del área de informática.

### **5.5.2. Análisis de Costo/Beneficio**

Se detalla a continuación el proceso de inversión a realizarse para poder implementar el referido sistema.

**Materiales**

<b>Descripción</b>	<b>Cant.</b>	<b>Costo Unid US\$</b>	<b>Costo Total US\$</b>
Papel Continuo 9" x7/8" x11"	20	5.0	100
Papel Continuo 14" x7/8" x11"	20	12.0	240
Diskettes 3.5 DS	10	20	200
Papel Bond A4	20	6	120
Energia			2,500
Instalaciones			1,200
Otros			1,500
<b>Subtotal</b>			<b>5,860</b>

**Personal :**

<b>Descripción</b>	<b>Meses</b>	<b>US\$/mes</b>	<b>Costo Total US\$</b>
Analista (Jefe del Proyecto)	12	1,000	12,000
Programadores (01)	12	500	6,000
Digitadores- Auxiliares (01)	12	300	3,600
<b>Subtotal</b>			<b>21,600</b>

**Equipo de Computo :**

<b>Descripción</b>	<b>Cant.</b>	<b>Costo Unid US\$</b>	<b>Costo Total US\$</b>
Computador Pentium 133Mhz	04	1,500	6,000
Servidor 166Mhz	01	2,500	2,500
Plotter HP-750C	01	10,000	10,000
Tablero Digitalizador	01	2,500	2,500
Impresora Canon	04	250	1,000
Software			5,000
<b>Subtotal</b>			<b>27,000</b>

**Equipo de Red :**

Descripción	Cant.	Costo Unid US\$	Costo total US\$
3com etherlink	5	200	1,000
3com etherlink Coaxial	1	200	200
Link Builder	1	950	950
BNC coaxial interfase	1	250	250
Cable 10 base T, Level 5m	250	1.0	250
Cable Coaxial RG-58/U m	300	1.2	360
Conectores RJ-45 Macho	30	5	150
Conectores Face Plate Hembra	10	6	60
Conector BNC macho	3	5	15
Conector BNC "T"	2	15	30
<b>Subtotal</b>			<b>3,265</b>

**Costos Operativos :****Sistema Manual**

US\$/Año

Año	1	2	3	4	5
Equipo (Depreciación)	400	400	400	400	400
Serv. Mant. Repuesto	400	400	400	400	400
Personal (Usuarios)	24,000	24,000	24,000	24,000	24,000
Insumos	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000
Gastos Generales (10%)	2,680	2,680	2,680	2,680	2,680
<b>TOTAL</b>	<b>29,480</b>	<b>29,480</b>	<b>29,480</b>	<b>29,480</b>	<b>29,480</b>

**Sistema Informatico**

US\$/Año

Año	1	2	3	4	5
Equipo (Depreciación)	5,400	5,400	5,400	5,400	5,400
Serv. Mant. Repuesto	2,700	2,700	2,700	2,700	2,700
Personal (Usuarios)	9,600	9,600	9,600	9,600	9,600
Insumos	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000
Gastos Generales (10%)	1,970	1,970	1,970	1,970	1,970
<b>TOTAL</b>	<b>21,670</b>	<b>21,670</b>	<b>21,670</b>	<b>21,670</b>	<b>21,670</b>

**Ahorro****US\$/Año**

<b>Año</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
Manual Vs. Autom.	7,810	7,810	7,810	7,810	7,810
Reducción personal	14,400	14,400	14,400	14,400	14,400
<b>TOTAL</b>	<b>22,210</b>	<b>22,210</b>	<b>22,210</b>	<b>22,210</b>	<b>22,210</b>

**Tasa Interna de Retorno (TIR)**

<b>Año</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
Inversión US\$	67,325					
Flujo Financiero		22,210	22,210	22,210	22,210	22,210
Factor $(1/(1+i)^n)$		0.838	0.702	0.588	0.492	0.412
CF*Factor		18,603	15,582	13,051	10,932	9,157
VAN	0					
i=TIR	19.4%					

**Valor Actual Neto (VAN)**

<b>Año</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
Inversión US\$	67,325					
Flujo Financiero		22,210	22,210	22,210	22,210	22,210
Factor $(1/(1+i)^n)$		0.909	0.826	0.751	0.683	0.621
CF*Factor		20,191	18,355	16,687	15,170	13,791
	84,194					
VAN	16,869					
Beneficio/Costo	1.25					

**5.5.3.- VENTAJAS Y DESVENTAJAS**

Las ventajas que se obtienen con la implementación de este sistema son notables tal como se ha observado en este Estudio de Factibilidad solo se ha considerado los beneficios tangibles en este análisis de costo Beneficio, una buena decisión producto del análisis de una buena información puede significar un ahorro de miles de dólares para la empresa.

La Tasa Interna de Retorno (TIR) calculada indica que el proyecto tendrá una tasa anual de 19.4%. La relación Beneficio/Costo = 1.25 ( $i=10\%$ ), indica que es viable. Se calcula un tiempo de retorno de la inversión de 3.03 años.

Permitiría la integración de Sistemas de información entre la Unidad y Oficinas Lima. Asimismo sería posible intercambiar información (envío y recepción de archivos vía módem a través de la línea telefónica). Esto simplificaría la entrega de informes a Oficina Lima lo cual representaría un ahorro de costos.

La implementación de la red permitiría compartir información en línea es decir se podría acceder a la información desde cualquier estación de trabajo asimismo se tendría un procesamiento de datos distribuido y cooperativo.

Como todo sistema de Información se podría presentar problemas Operativos que traerían como consecuencia el retraso del procesamiento de datos. Sin embargo este tipo de problemas estarán respaldados por un contrato de mantenimiento de hardware y por el soporte de software del sistema, así como por un eficiente sistema de seguridad, se tendría soporte técnico interno y externo.

#### **Beneficios Tangible :**

- 1.- La eficiencia de los sistemas de información sería incrementada en forma notable.
- 2.- Menores costos de producción producto de la información para la toma de decisiones estratégicas y operacionales.

#### **Beneficios Intangibles :**

- 1.- Mayor y mejor información, optimización del proceso de gerencia de información.
- 2.- Mayor tiempo para la supervisión y control, personal dedicado a otra actividad de mayor importancia.
- 3.- Mejor control.
- 4.- Ahorro en personal y supervisión.

## **CAPITULO VI**

### **IMPLEMENTACION DE LOS SISTEMAS INFORMATICOS**

#### **IMPLEMENTACION DEL SISTEMA DE GEOLOGIA**

##### **6.1. Generalidades**

El calculo de Reservas se obtiene de los trabajos de exploración y desarrollo realizados en base a datos productos de sondajes diamantinos así como de muestras sistemáticas, se cubican bloques de mineral que son alimentados a su sistema de reservas, que permite obtener y discriminar información en un rango de leyes deseado (ley de corte), niveles, cuerpos, etc.

El calculo de reservas es realizado por el Geólogo de División y por los Geólogos de sección, apoyados por la información proveniente de Ingeniería.

La información de Reservas, Planos (Planta y Sección) diseño de Mina son emitidas a la Gerencia General, Gerencia de Operaciones, Superintendencia de Mina, Geología, Jefes de Guardias.

##### **6.2. Descripción de los Principales Procedimientos**

La principal fuente de información proveniente de las muestras (Puntos y canales) así como de los sondajes los cuales son ingresados al computador y luego son procesadas para obtener las leyes de los bloques.

El cálculo se realiza en concepto de la misma forma manual como trabajan los Geólogos, con la diferencia de que se emplea el computador para agilizar y evitar los posibles errores manuales

##### **6.3. Análisis de la información Requerida**

La información requerida es obtenida en el campo por los muestreros, a los cuales se ha capacitado anteriormente en lo referente a sistema de muestreo, estandarizando el proceso.



Después de haber ingresado la información o datos estos son procesados por el computador según los datos y parámetros proporcionados por el Geólogo. Nos proporciona reportes de Reservas, Generación de planos con Muestreo,

#### **6.4. Reporte de Salida**

Los reportes obtenidos del sistema son variados y adecuados según la exigencia de producción, los más importantes son los que a continuación se mencionan :

##### **6.4.1. Reporte de Muestreo Por Labores**

Se muestra el reporte de muestreo por la de muestreo por la labor mencionada, calculando las leyes promedio de laboratorio; las leyes minables y el valor de mineral. Este reporte es de mucha utilidad, por que cualquier persona puede tener acceso a saber como están las leyes de cualquier labor.

##### **6.4.2. Reporte de Reservas Por Niveles – Secciones – Zonas**

Este reporte es usado para mostrar el composito de reservas por niveles, secciones o zonas se muestra los tonelajes, leyes promedio por nivel y el valor de mineral promedio. Proporciona información a que tipo de reservas, accesibles, si es económico o marginal, y puede ser restringido por algún Cut-off considerado.

##### **6.4.3. Generación de Planos Geológicos (Autocad)**

Esta opción se encuentra en plena implementación pero ya se tienen algunos avances, básicamente en lo que es exploración y desarrollo de labores. Por el momento sé esta capacitando al personal del área en la digitalización de la información como son: contornos geológicos, mapeos, etc

REPORTE DE MUESTRAS POR FECHA DE ANALISIS DE LABORATORIO

DEL : 02/06/1999

AL : 03/06/1999

TIPO MUESTRA : SISTEMATICA

MUESTRA	FECHA MUEST. CORTE	UBICACION PUNTO DISTANCIA	POTENCIA LUGAR	ANCHO LABOR	LEYES DE LABORATORIO						LEYES MINABLES				VALOR \$ / T
					Ag.	Cu.	Pb.	Zn.	Bi.	Ag.	Cu.	Pb.	Zn.		
<b>LABOR : EST-1 490 GIANINNA CATUVA (440 - 540)</b>															
52383	01/06/1999 0	F TJ -503 49	0.00 CO	2.50 9.00	0.87	0.05	2.17	2.55	0.012	0.22	0.01	0.54	0.64	4.61	
52384	01/06/1999 0	F TJ -503 49	2.00 CO	2.00 9.00	2.33	0.02	0.74	2.00	0.004	0.47	0.00	0.15	0.40	2.94	
52385	01/06/1999 0	F TJ -503 49	4.00 CO	0.80 9.00	2.04	0.01	4.21	1.50	0.028	0.16	0.00	0.34	0.12	1.58	
<b>LABOR : TJ -715 590 PRIMAVERA CATUVA (570 - 630)</b>															
57725	02/06/1999 0	F CHI-988 59	18.00 HD	2.00 2.00	1.75	0.19	0.39	4.60	0.001	1.58	0.17	0.35	4.14	23.38	
57726	02/06/1999 0	F CHI-988 59	20.00 HD	2.00 2.00	3.50	0.22	0.58	5.50	0.004	3.15	0.20	0.52	4.95	30.09	
57727	02/06/1999 0	F CHI-988 59	22.00 HD	2.00 2.00	1.17	0.21	0.14	1.50	0.000	1.05	0.19	0.13	1.35	9.02	
57728	02/06/1999 0	F CHI-988 59	24.00 HD	2.00 2.00	2.33	0.34	0.10	2.50	0.000	2.10	0.31	0.09	2.25	15.25	
57729	02/06/1999 0	F CHI-988 59	26.00 HD	2.00 2.00	1.75	1.49	0.12	1.50	0.000	1.58	1.34	0.11	1.35	14.45	
57730	02/06/1999 0	F CHI-988 59	28.00 HD	2.00 2.00	2.04	1.03	0.17	0.64	0.000	1.84	0.93	0.15	0.58	9.64	
57731	02/06/1999 0	F CHI-988 59	30.00 HD	2.00 2.00	1.75	0.63	0.14	1.08	0.000	1.58	0.57	0.13	0.97	9.58	
57732	02/06/1999 0	F CHI-988 59	32.00 HD	2.00 2.00	2.92	0.22	1.00	4.80	0.005	2.63	0.20	0.90	4.32	27.19	
57733	02/06/1999 0	F CHI-988 59	34.00 HD	2.00 2.00	1.17	0.10	0.32	2.00	0.001	1.05	0.09	0.29	1.80	11.09	
57734	02/06/1999 0	F CHI-988 59	36.00 HD	2.00 2.00	3.21	0.39	0.34	5.00	0.002	2.89	0.35	0.31	4.50	27.71	
57735	02/06/1999 0	F CHI-988 59	38.00 HD	2.00 2.00	2.62	0.80	0.62	8.50	0.004	2.36	0.54	0.56	5.85	34.60	
<b>LABOR : TJ -ZONA 2 700 OFELIA CATUVA (570 - 630)</b>															
57835	02/06/1999 0	F TJ -ZONA 3	14.00 C1	2.00 2.00	2.65	0.32	0.31	8.10	0.001	2.39	0.29	0.28	7.29	39.78	
57839	02/06/1999 0	F TJ -ZONA 3	14.00 C2	2.00 2.00	2.92	0.11	0.23	2.70	0.001	2.83	0.10	0.21	2.43	16.32	
57838	02/06/1999 0	F TJ -ZONA 3	16.00 C1	2.00 2.00	2.04	0.07	0.14	1.50	0.000	1.84	0.06	0.13	1.35	9.69	
57840	02/06/1999 0	F TJ -ZONA 3	16.00 C2	2.00 2.00	2.04	0.35	0.24	5.50	0.002	1.84	0.32	0.22	4.95	27.91	
57837	02/06/1999 0	F TJ -ZONA 3	18.00 C1	2.00 2.00	2.92	0.31	0.52	10.00	0.003	2.63	0.28	0.47	9.00	48.59	
57841	02/06/1999 0	F TJ -ZONA 3	18.00 C2	2.00 2.00	2.33	0.17	0.21	4.30	0.000	2.10	0.15	0.19	3.87	22.46	
57838	02/06/1999 0	F TJ -ZONA 3	20.00 C1	2.00 2.00	1.75	0.18	0.16	4.80	0.000	1.58	0.16	0.14	4.32	23.71	
57842	02/06/1999 0	F TJ -ZONA 3	20.00 C2	2.00 2.00	1.75	0.25	0.29	4.50	0.003	1.58	0.23	0.26	4.05	23.00	
<b>LABOR : VNT-2 480 PRIMAVERA CATUVA (440 - 540)</b>															
52377	01/06/1999 0	F CR -988 S	8.00 HI	2.00 2.00	4.08	0.34	0.41	6.00	0.002	3.67	0.31	0.37	5.40	33.11	
52375	01/06/1999 0	F CR -988 S	10.00 HD	2.00 2.00	2.04	0.84	1.56	7.00	0.008	1.84	0.78	1.40	6.30	38.72	
52378	01/06/1999 0	F CR -988 S	10.00 HI	2.00 2.00	2.33	0.07	0.24	2.25	0.000	2.10	0.08	0.22	2.03	13.49	
52376	01/06/1999 0	F CR -988 S	12.00 HD	2.00 2.00	3.21	0.49	0.42	8.10	0.001	2.89	0.44	0.38	7.29	41.37	
52379	01/06/1999 0	F CR -988 S	12.00 HI	2.00 2.00	0.87	0.29	0.25	5.50	0.001	0.78	0.26	0.23	4.95	26.08	
<b>LABOR : CR -876 S 464 PRIMAVERA CATUVA (440 - 540)</b>															
52382	01/06/1999 0	F CR -881 46	21.00 FR	3.50 3.50	1.17	0.55	0.13	1.90	0.000	1.05	0.50	0.12	1.71	11.95	
<b>LABOR : CR -860 W 464 BETSHEVA-ARACEL CATUVA (440 - 540)</b>															
57884	02/06/1999 0	F C -13 464	2.00 HI	2.00 2.00	2.33	0.25	0.19	3.00	0.000	2.10	0.23	0.17	2.70	17.23	
57880	02/06/1999 0	F C -13 464	4.00 HD	2.00 2.00	3.21	2.26	0.61	2.30	0.002	2.89	2.03	0.55	2.07	23.63	
57885	02/06/1999 0	F C -13 464	4.00 HI	2.00 2.00	1.75	0.64	0.14	1.10	0.000	1.58	0.58	0.13	0.99	9.71	
57881	02/06/1999 0	F C -13 464	6.00 HD	2.00 2.00	2.33	0.79	0.38	1.65	0.002	2.10	0.71	0.32	1.49	13.82	
57886	02/06/1999 0	F C -13 464	6.00 HI	2.00 2.00	5.25	4.82	0.52	1.65	0.003	4.73	4.34	0.47	1.49	32.89	
57882	02/06/1999 0	F C -13 464	8.00 HD	2.00 2.00	2.33	3.10	0.14	2.80	0.000	2.10	2.79	0.13	2.52	26.68	
57887	02/06/1999 0	F C -13 464	8.00 HI	2.00 2.00	2.62	1.83	0.30	1.60	0.001	2.36	1.47	0.27	1.44	16.95	
57883	02/06/1999 0	F C -13 464	10.00 HD	2.00 2.00	4.08	1.81	0.12	2.00	0.000	3.67	1.63	0.11	1.60	20.92	
57888	02/06/1999 0	F C -13 464	10.00 HI	2.00 2.00	2.33	1.24	0.25	1.70	0.001	2.10	1.12	0.23	1.53	15.47	

REPORTE DE MUESTRAS POR FECHA DE ANALISIS DE LABORATORIO

DEL : 02/06/1999 AL : 03/06/1999

TIPO MUESTRA : SISTEMATICA

MUESTRA	FECHA	UBICACION		POTENCIA	ANCHO	LEYES DE LABORATORIO					LEYES MINABLES				VALOR					
		MUEST.	CORTE			PUNTO	DISTANCIA	LUGAR	LABOR	Ag.	Cu.	Pb.	Zn.	Bi.		Ag.	Cu.	Pb.	Zn.	\$ / T
57889	02/06/1999	0	F	C	-13	464	10.00	FR	2.50	2.80	2.92	0.78	0.10	1.50	0.000	2.63	0.70	0.09	1.35	13.40

## RESERVAS POR NIVELES

TIPO DE RESERVA : MINABLE  
 NIVELES : TODOS  
 CERTEZA : PROBADO Y PROBABLE  
 MES : TODOS

ACCESIBILIDAD : ACCES. Y EVENT ACCESIBLE  
 CLASIF. ECONOMICA: ECONOMICO Y MARGINAL  
 AÑO : 1,999

BLOQUE	TMS	POTENCIA	CU.	PB.	ZN.	AG.	VALOR (\$/Tm)			
<b>SECCION : ESPERANZA</b>										
RPO / VETA : FLOR DE LOTO										
L : 630										
	1	4,940	0.38	1.21	1.56	4.10	12.43	72.20	E	SULFUROS
	2	3,420	0.70	0.74	1.62	2.56	6.83	43.60	M	SULFUROS
SUBTOTAL NIVEL :		8,360	0.51	1.02	1.58	3.47	10.14	60.50		
L : 580										
	3	7,600	0.77	2.03	5.94	6.77	16.81	115.92	E	SULFUROS
	4	2,280	0.78	2.19	7.02	7.98	15.47	121.39	E	SULFUROS
	5	1,930	0.88	3.05	5.60	5.65	19.37	125.64	E	SULFUROS
	6	1,900	0.53	0.82	2.41	2.41	6.83	46.19	M	SULFUROS
	7	10,530	0.49	2.48	2.59	2.25	14.35	81.64	E	SULFUROS
SUBTOTAL NIVEL :		24,240	0.64	2.23	4.28	4.49	15.04	96.85		
L : 540										
	8	7,020	0.44	0.89	2.10	2.34	7.63	47.39	M	SULFUROS
	9	9,300	0.62	2.05	2.82	3.39	16.20	90.24	E	SULFUROS
	10	5,320	0.69	1.79	5.20	4.61	17.29	103.31	E	SULFUROS
	11	4,370	0.82	2.47	5.98	5.43	23.82	135.09	E	SULFUROS
	12	910	0.71	2.04	4.08	5.44	20.35	116.28	E	SULFUROS
	13	1,100	0.54	0.92	2.98	2.93	8.15	54.24	E	SULFUROS
	14	4,940	0.51	2.29	2.91	2.48	15.59	85.98	E	SULFUROS
	15	5,320	0.50	1.89	2.71	2.72	12.94	75.25	E	SULFUROS
SUBTOTAL NIVEL :		37,980	0.59	1.82	3.39	3.41	14.92	85.89		
L : 490										
	16	6,880	0.44	0.89	2.10	2.34	7.63	47.39	M	SULFUROS
	17	11,860	1.00	2.10	4.62	4.96	17.54	108.77	E	SULFUROS
	18	8,850	1.20	2.69	6.37	4.64	22.61	130.12	E	SULFUROS
	19	11,780	0.89	3.17	7.84	5.20	19.11	129.06	E	SULFUROS
	20	8,850	0.74	1.81	3.73	4.44	15.57	93.66	E	SULFUROS
	21	8,740	0.42	0.55	1.67	2.47	5.43	37.37	M	SULFUROS
	22	7,940	0.66	2.04	3.19	4.75	16.05	83.83	E	SULFUROS
	23	3,800	0.57	1.91	3.03	3.76	13.44	82.69	E	SULFUROS

## RESERVAS POR NIVELES

TIPO DE RESERVA : MINABLE  
 NIVELES : TODOS  
 CERTEZA : PROBADO Y PROBABLE  
 MES : TODOS

ACCESIBILIDAD : ACCES. Y EVENT. ACCESIBLE  
 CLASIF. ECONOMICA: ECONOMICO Y MARGINAL  
 AÑO : 1,999

BLOQUE	TMS	POTENCIA	CU.	PB	ZN.	AG.	VALOR (\$/Tm)		
SUBTOTAL NIVEL :		68,500	0.78	1.98	4.40	4.22	15.14	94.22	
NIVEL : 440									
24	5,850	0.58	0.80	1.97	1.84	8.32	46.11	M	SULFUROS
25	7,180	0.85	1.33	5.10	4.65	13.19	86.76	E	SULFUROS
26	7,660	0.92	1.91	4.82	5.36	15.38	101.19	E	SULFUROS
27	5,120	0.82	1.57	4.36	5.35	15.03	96.05	E	SULFUROS
28	5,700	0.68	1.76	3.23	3.80	16.01	90.34	E	SULFUROS
29	2,280	0.57	0.96	2.27	2.83	9.49	56.56	E	SULFUROS
30	6,840	0.60	1.31	2.78	3.61	10.35	66.98	E	SULFUROS
31	8,360	0.70	2.08	3.79	4.13	15.37	93.72	E	SULFUROS
32	7,310	0.53	1.80	2.58	3.60	13.70	81.03	E	SULFUROS
33	5,980	0.44	1.38	1.77	2.42	9.70	57.27	E	SULFUROS
34	1,140	0.66	1.83	3.23	5.33	12.59	87.45	E	SULFUROS
100	5,850	0.58	0.80	1.97	1.85	8.32	46.18	M	SULFUROS
101	2,710	0.85	1.33	5.10	4.65	13.19	86.76	E	SULFUROS
102	4,020	0.66	1.83	3.23	5.33	12.59	87.45	E	SULFUROS
SUBTOTAL NIVEL :		76,000	0.68	1.51	3.34	3.84	12.61	78.11	
NIVEL : 380									
35	3,950	0.84	1.35	5.36	4.33	13.98	88.46	E	SULFUROS
36	5,320	0.53	1.18	2.38	2.03	11.95	62.42	E	SULFUROS
37	2,050	0.70	0.57	1.61	1.88	4.93	32.96	M	SULFUROS
38	3,160	0.65	1.02	3.11	2.83	10.24	61.43	E	SULFUROS
39	3,650	0.51	0.84	3.08	2.55	8.51	53.12	M	SULFUROS
40	720	0.60	1.37	3.20	4.08	11.54	74.72	E	SULFUROS
41	10,640	0.43	1.30	1.85	2.83	9.16	56.17	E	SULFUROS
SUBTOTAL NIVEL :		29,490	0.56	1.15	2.72	2.74	10.11	60.65	
NIVEL : 300									
42	7,160	0.87	0.72	4.30	5.30	9.37	71.18	E	SULFUROS
43	6,540	0.55	0.64	3.16	4.31	6.11	52.73	M	SULFUROS
44	3,270	0.72	0.94	3.67	4.69	8.37	65.26	E	SULFUROS
45	7,110	0.84	1.24	3.66	4.78	12.36	80.63	E	SULFUROS
46	6,840	0.50	0.35	1.27	1.66	6.79	35.26	M	SULFUROS
47	4,880	0.87	1.16	5.22	4.75	14.79	91.28	E	SULFUROS

## RESERVAS POR NIVELES

TIPO DE RESERVA :  
 NIVELES : TODOS  
 CERTEZA :  
 MES : TODOS

ACCESIBILIDAD : ACCES. Y EVENT. ACCESIBLE  
 CLASIF. ECONOMICA: ECONOMICO Y MARGINAL  
 AÑO : 1,999

BLOQUE	TMS	POTENCIA	CU.	PB.	ZN.	AG.	VALOR (\$/Tm)			
48	5,320	0.56	0.77	1.51	1.78	7.66	42.43	M	SULFUROS	
49	7,600	0.37	0.90	1.67	1.65	9.37	48.56	M	SULFUROS	
103	7,180	0.87	0.72	4.30	5.30	9.37	71.18	E	SULFUROS	
104	6,540	0.55	0.64	3.18	4.31	6.11	52.73	M	SULFUROS	
105	3,270	0.72	0.94	3.67	4.69	8.37	65.28	E	SULFUROS	
106	7,110	0.84	1.24	3.66	4.78	12.36	80.63	E	SULFUROS	
107	6,840	0.50	0.35	1.27	1.66	6.79	35.28	M	SULFUROS	
108	4,860	0.87	1.16	5.22	4.75	14.79	91.28	E	SULFUROS	
109	5,320	0.56	0.77	1.51	1.78	7.66	42.43	M	SULFUROS	
110	7,600	0.37	0.90	1.67	1.65	9.37	48.56	M	SULFUROS	
SUBTOTAL NIVEL :		97,440	0.65	0.83	2.96	3.53	9.30	59.99		
SUBTOTAL VETA :		342,010	0.66	1.45	3.42	3.72	12.32	76.43		

## RESERVAS POR BLOQUES

TIPO DE RESERVA :  
 NIVELES : TODOS  
 CERTEZA :  
 MES : TODOS

ACCESIBILIDAD :  
 CLASIF. ECONOMICA: ECONOMICO Y MARGINAL  
 AÑO : 1,999

BLOQUE	TMS	POTENCIA	CU.	PB.	ZN.	AG.	VALOR (\$/Tm)	TIPO MINERAL
--------	-----	----------	-----	-----	-----	-----	---------------	--------------

### SECCION : ESPERANZA

RPO / VETA : FLOR DE LOTO

L: 630

TEZA : PROBADO

1	4,940	0.38	1.21	1.56	4.10	12.43	72.20	E	SULFUROS
2	3,420	0.70	0.74	1.62	2.56	6.83	43.80	M	SULFUROS

SUBTOTAL CERTEZA : 8,360 0.51 1.02 1.58 3.47 10.14 60.50

SUBTOTAL NIVEL : 8,360 0.51 1.02 1.58 3.47 10.14 60.50

EL: 580

TEZA : PROBADO

3	7,600	0.77	2.03	5.94	6.77	16.81	115.92	E	SULFUROS
4	2,280	0.78	2.19	7.02	7.98	15.47	121.39	E	SULFUROS
5	1,930	0.88	3.05	5.60	5.65	19.37	125.64	E	SULFUROS
6	1,900	0.53	0.92	2.41	2.41	6.83	46.19	M	SULFUROS
7	10,530	0.49	2.48	2.59	2.25	14.35	81.64	E	SULFUROS

SUBTOTAL CERTEZA : 24,240 0.64 2.23 4.28 4.49 15.04 96.85

SUBTOTAL NIVEL : 24,240 0.64 2.23 4.28 4.49 15.04 96.85

EL: 540

TEZA : PROBADO

8	7,020	0.44	0.89	2.10	2.34	7.63	47.39	M	SULFUROS
9	9,300	0.62	2.05	2.82	3.39	16.20	90.24	E	SULFUROS
10	5,320	0.89	1.79	5.20	4.61	17.29	103.31	E	SULFUROS
11	4,070	0.82	2.47	5.98	5.43	23.82	135.09	E	SULFUROS
12	910	0.71	2.04	4.08	5.44	20.35	116.28	E	SULFUROS
13	1,100	0.54	0.82	2.98	2.93	8.15	54.24	E	SULFUROS
14	4,940	0.51	2.29	2.91	2.48	15.59	85.99	E	SULFUROS
15	5,320	0.50	1.89	2.71	2.72	12.94	75.25	E	SULFUROS

SUBTOTAL CERTEZA : 37,980 0.59 1.82 3.39 3.41 14.92 85.89

SUBTOTAL NIVEL : 37,980 0.59 1.82 3.39 3.41 14.92 85.89

## RESERVAS POR BLOQUES

TIPO DE RESERVA :  
 NIVELES : TODOS  
 CERTEZA :  
 MES : TODOS

ACCESIBILIDAD :  
 CLASIF. ECONOMICA: ECONOMICO Y MARGINAL  
 AÑO : 1,999

BLOQUE	TMS	POTENCIA	CU.	PB.	ZN	AG.	VALOR (\$/Tm)	TIPO MINERAL
: 490								
EZA : PROBADO								
16	6,880	0.44	0.89	2.10	2.34	7.63	47.39	M SULFUROS
17	11,860	1.00	2.10	4.62	4.96	17.54	106.77	E SULFUROS
18	8,650	1.20	2.69	6.37	4.04	22.61	130.12	E SULFUROS
19	11,780	0.89	3.17	7.84	5.20	19.11	129.06	E SULFUROS
20	8,950	0.74	1.81	3.73	4.44	15.57	93.66	E SULFUROS
21	8,740	0.42	0.55	1.67	2.47	5.43	37.37	M SULFUROS
22	7,940	0.66	2.04	3.19	4.75	15.05	93.93	E SULFUROS
23	3,800	0.57	1.91	3.03	3.76	13.44	82.69	E SULFUROS
<hr/>								
SUBTOTAL CERTEZA :	68,500	0.78	1.98	4.40	4.22	15.14	94.22	
<hr/>								
SUBTOTAL NIVEL :	68,500	0.78	1.98	4.40	4.22	15.14	94.22	
: 440								
TEZA : PROBADO								
24	5,850	0.58	0.80	1.97	1.84	8.32	46.11	M SULFUROS
25	7,180	0.85	1.33	5.10	4.65	13.19	86.76	E SULFUROS
26	7,660	0.92	1.91	4.92	5.36	15.38	101.19	E SULFUROS
27	5,120	0.82	1.57	4.36	5.35	15.03	96.05	E SULFUROS
28	5,700	0.68	1.76	3.23	3.80	16.01	90.34	E SULFUROS
29	2,280	0.57	0.96	2.27	2.83	9.49	56.56	E SULFUROS
30	8,840	0.60	1.31	2.78	3.61	10.35	86.98	E SULFUROS
31	8,360	0.70	2.08	3.79	4.13	15.37	93.72	E SULFUROS
32	7,310	0.53	1.80	2.58	3.60	13.76	81.03	E SULFUROS
33	5,980	0.44	1.38	1.77	2.42	9.70	57.27	E SULFUROS
34	1,140	0.66	1.83	3.23	5.33	12.59	87.45	E SULFUROS
<hr/>								
SUBTOTAL CERTEZA :	63,420	0.68	1.56	3.40	3.89	12.98	80.09	
<hr/>								
RTEZA : PROBABLE								
100	5,850	0.58	0.80	1.97	1.85	8.32	46.18	M SULFUROS
101	2,710	0.85	1.33	5.10	4.65	13.19	86.76	E SULFUROS
102	4,020	0.66	1.83	3.23	5.33	12.59	87.45	E SULFUROS
<hr/>								
SUBTOTAL CERTEZA :	12,580	0.66	1.24	3.05	3.57	10.73	68.11	



## RESERVAS POR BLOQUES

TIPO DE RESERVA :  
NIVELES : TODOS  
CERTEZA :  
MES : TODOS

ACCESIBILIDAD :  
CLASIF. ECONOMICA: ECONOMICO Y MARGINAL  
AÑO : 1,999

BLOQUE	TMS	POTENCIA	CU.	PB.	ZN.	AG.	VALOR (\$/Tm)	TIPO MINERAL
SUBTOTAL NIVEL :		76,000	0.68	1.51	3.34	3.84	12.61	78.11
EL : 380								
CERTEZA : PROBADO								
35	3,950	0.84	1.35	5.36	4.33	13.98	88.46	E SULFUROS
36	5,320	0.53	1.18	2.38	2.03	11.95	62.42	E SULFUROS
37	2,050	0.70	0.57	1.61	1.88	4.93	32.96	M SULFUROS
38	3,160	0.65	1.02	3.11	2.83	10.24	61.43	E SULFUROS
39	3,650	0.51	0.84	3.08	2.55	8.51	53.12	M SULFUROS
40	720	0.60	1.37	3.29	4.08	11.54	74.72	E SULFUROS
41	10,640	0.43	1.30	1.85	2.63	9.16	56.17	E SULFUROS
SUBTOTAL CERTEZA :		29,490	0.56	1.15	2.72	2.74	10.11	60.65
SUBTOTAL NIVEL :		29,490	0.56	1.15	2.72	2.74	10.11	60.65
EL : 300								
CERTEZA : PROBADO								
42	7,160	0.87	0.72	4.30	5.30	9.37	71.18	E SULFUROS
43	6,540	0.55	0.64	3.16	4.31	6.11	52.73	M SULFUROS
44	3,270	0.72	0.94	3.67	4.69	8.37	65.26	E SULFUROS
45	7,110	0.84	1.24	3.66	4.78	12.36	80.63	E SULFUROS
46	6,840	0.50	0.35	1.27	1.66	6.79	35.26	M SULFUROS
47	4,880	0.87	1.16	5.22	4.75	14.79	91.28	E SULFUROS
48	5,320	0.56	0.77	1.51	1.78	7.66	42.43	M SULFUROS
49	7,600	0.37	0.90	1.67	1.65	9.37	48.56	M SULFUROS
SUBTOTAL CERTEZA :		48,720	0.65	0.83	2.96	3.53	9.30	59.99
CERTEZA : PROBABLE								
103	7,160	0.87	0.72	4.30	5.30	9.37	71.18	E SULFUROS
104	6,540	0.55	0.64	3.16	4.31	6.11	52.73	M SULFUROS
105	3,270	0.72	0.94	3.67	4.69	8.37	65.26	E SULFUROS
106	7,110	0.84	1.24	3.66	4.78	12.36	80.63	E SULFUROS
107	6,840	0.50	0.35	1.27	1.66	6.79	35.26	M SULFUROS
108	4,880	0.87	1.16	5.22	4.75	14.79	91.28	E SULFUROS
109	5,320	0.56	0.77	1.51	1.78	7.66	42.43	M SULFUROS
110	7,800	0.37	0.90	1.67	1.65	9.37	48.56	M SULFUROS

## RESERVAS POR BLOQUES

TIPO DE RESERVA :  
 NIVELES : TODOS  
 CERTEZA :  
 MES : TODOS

ACCESIBILIDAD :  
 CLASIF. ECONOMICA: ECONOMICO Y MARGINAL  
 AÑO : 1,999

	BLOQUE	TMS	POTENCIA	CU.	PB.	ZN.	AG.	VALOR (\$/Tm)	TIPO MINERAL
SUBTOTAL CERTEZA :		48.720	0.65	0.83	2.96	3.53	9.30	59.99	
SUBTOTAL NIVEL :		97.440	0.65	0.83	2.96	3.53	9.30	59.99	
SUBTOTAL VETA :		342.010	0.66	1.45	3.42	3.72	12.32	76.43	

# RESUMEN DE RESERVAS

## TOTALES POR CUERPO/VETA Y SECCIONES

TIPO DE RESERVA : MINABLE  
 MES : TODOS  
 AÑO : 1,999

ACCESIBILIDAD : ACCESIBLE Y EVENT.ACCESIBLE  
 CLASIF. ECONOMICA : ECONOMICO Y MARGINAL  
 TIPO MINERAL : SULFUROS

	PROBADO						PROBABLE						TOTAL								
	TMS	POT.	CU.	PB.	ZN.	AG.	\$/Tm	TMS	POT.	CU.	PB.	ZN.	AG.	\$/Tm	TMS	POT.	CU.	PB.	ZN.	AG.	\$/Tm
<i>SECCION: CATUVA</i>																					
AURORA	8,210	0.92	0.84	6.54	7.74	3.22	64.56								8,210	0.92	0.84	6.54	7.74	3.22	64.56
BETSHEVA-ARACEL	241,130		0.56	0.63	6.94	1.58	44.60	208,490		0.38	0.48	6.80	1.47	42.49	449,620		0.48	0.56	6.88	1.53	43.62
PRIMAVERA	361,950		0.39	0.86	7.09	1.99	45.80	153,360		0.33	0.36	6.68	1.16	40.86	515,310		0.37	0.71	6.97	1.74	44.33
BALILLA	80,660		0.21	2.82	5.76	5.65	47.85	21,240		0.22	2.78	7.73	6.37	59.81	101,900		0.21	2.81	6.17	5.80	50.34
CATUVA	137,420		0.91	2.58	5.94	3.79	48.39	37,550		0.81	1.76	5.70	2.83	43.34	174,970		0.89	2.40	5.89	3.58	47.31
LA NIÑA	8,320		0.76	6.73	7.28	5.61	66.19	5,260		0.64	7.68	6.78	5.81	65.08	13,580		0.71	7.10	7.09	5.69	65.76
NIÑO PERDIDO	156,640		0.42	3.01	4.44	3.65	38.41	9,780		0.45	5.22	4.03	4.44	42.00	166,420		0.42	3.14	4.42	3.70	38.62
OFELIA	115,570		0.33	1.08	7.98	2.20	51.15	77,960		0.45	0.99	6.87	1.73	44.62	193,530		0.38	1.04	7.53	2.01	48.52
COBRIZA	125,290		0.34	1.17	6.60	1.91	43.31	26,880		0.31	0.95	6.86	2.19	44.63	152,170		0.33	1.13	6.65	1.96	43.54
OFELIA SUR	63,950		0.58	1.51	5.87	2.67	42.41	39,400		0.58	1.51	5.87	2.67	42.41	103,350		0.58	1.51	5.87	2.67	42.41
HALLEY - OFELIA	47,770		0.50	2.80	5.45	4.08	44.69	15,960		0.43	2.24	5.09	3.11	39.68	63,730		0.48	2.66	5.38	3.84	43.44
HALLEY - COBRIZA	35,260		1.16	0.71	5.22	2.37	39.55	24,860		1.37	0.73	4.82	2.47	38.53	60,120		1.25	0.72	5.05	2.41	39.13
SUB-TOTAL :	1,382,170	0.01	0.49	1.56	6.45	2.65	45.23	820,740		0.45	0.95	6.52	1.95	43.04	2,002,910		0.48	1.37	6.47	2.43	44.55
<i>SECCION: HADA VETAS</i>																					
ANITA	1,490	1.20	0.08	9.87	4.58	4.38	57.88	1,300	1.20	0.08	9.87	4.56	4.38	57.88	2,790	1.20	0.08	9.87	4.56	4.38	57.88
BALILLA (VETA)	34,750	1.39	0.18	3.53	5.66	3.75	46.98	14,150	1.25	0.14	4.13	5.45	3.50	46.78	48,900	1.35	0.17	3.70	5.60	3.68	46.92
BRECHA ABUNDANCIA 1	6,400	0.58	0.06	3.36	4.36	2.28	36.49	3,200	0.64	0.06	3.94	4.78	2.50	40.67	9,600	0.60	0.06	3.55	4.50	2.35	37.88
RML SUR - BRUNILDA	1,330	0.77	0.07	6.27	3.67	2.58	40.55							1,330	0.77	0.07	6.27	3.67	2.58	40.55	
GIANINNA	64,220	0.98	0.13	8.21	4.91	6.30	59.68	45,950	1.16	0.13	8.25	4.81	6.17	58.96	110,170	1.06	0.13	8.23	4.87	6.25	59.38
RML. GIANINNA	4,530	0.75	0.14	5.44	3.22	3.32	37.62	2,880	0.67	0.12	5.33	3.04	3.21	36.15	7,410	0.72	0.13	5.40	3.15	3.28	37.05
HADA NO. 1	6,130	0.58	0.06	3.73	4.88	3.21	42.14	3,810	0.47	0.04	3.92	4.69	3.58	42.34	9,940	0.54	0.05	3.80	4.81	3.35	42.22
HADA NO. 1.5	570	0.67	0.14	11.18	6.96	10.52	86.73	570	0.67	0.14	11.18	6.96	10.52	86.73	1,140	0.67	0.14	11.18	6.96	10.52	86.73
HADA NO. 3	15,900	0.59	0.19	6.23	4.09	3.02	43.65							15,900	0.59	0.19	5.23	4.09	3.02	43.65	
HADA NO. 4	12,440	1.08	0.10	8.93	6.02	2.97	60.57	12,440	1.08	0.14	8.93	6.02	2.97	60.57	24,880	1.08	0.12	8.93	6.02	2.97	60.57
HADA NO. 6	34,970	0.74	0.06	6.84	4.17	3.36	46.22	1,470	1.09	0.08	6.25	1.70	3.68	32.07	36,440	0.75	0.06	6.82	4.07	3.37	45.65
JUANITA	23,880	0.54	0.11	4.75	4.19	2.79	40.07	7,200	0.56	0.20	6.52	3.99	3.66	45.09	31,080	0.54	0.13	5.16	4.14	2.99	41.23
LEAD HILL NORTE	12,710	0.49	0.05	5.77	3.54	3.04	42.00	3,130	0.45	0.04	5.27	3.22	3.55	37.68	15,840	0.48	0.05	6.47	3.48	3.14	41.14
LEAD HILL SUR	25,380	2.68	0.08	10.86	7.39	4.37	78.85	23,270	2.95	0.08	11.15	8.41	4.51	82.09	48,650	2.77	0.09	11.00	8.19	4.44	80.40
BLAIR	17,150	0.60	0.05	5.97	3.44	2.90	39.22	4,620	0.70	0.06	6.00	4.20	3.46	44.53	21,770	0.62	0.05	5.98	3.60	3.02	40.35

## RESUMEN DE RESERVAS TOTALES POR CUERPO/VETA Y SECCIONES

TIPO DE RESERVA : MINABLE  
MES : TODOS  
AÑO : 1,999

ACCESIBILIDAD : ACCESIBLE Y EVENT.ACCESIBLE  
CLASIF. ECONOMICA : ECONOMICO Y MARGINAL  
TIPO MINERAL : SULFUROS

	PROBADO							PROBABLE							TOTAL						
	TMS	POT.	CU.	PB.	ZN.	AG.	\$/Tm	TMS	POT.	CU.	PB.	ZN.	AG.	\$/Tm	TMS	POT.	CU.	PB.	ZN.	AG.	\$/Tm
RAQUEL	3,650	1.09	0.06	6.70	7.93	4.24	68.05	3,650	1.09	0.06	6.70	7.93	4.24	68.05	7,300	1.09	0.06	6.70	7.93	4.24	68.05
TOROMINA NO.4	2,310	0.45	0.04	3.46	6.58	1.81	47.80	1,970	0.45	0.04	3.46	6.58	1.81	47.80	4,280	0.45	0.04	3.46	6.58	1.81	47.80
VIRGEN DE LAS NIEVES	380	0.85	0.07	4.43	11.15	0.57	72.37	380	0.85	0.07	4.43	11.15	0.57	72.37	760	0.85	0.07	4.43	11.15	0.57	72.37
SOFIA - TECHO	60,650	2.63	0.19	6.81	5.55	7.33	61.80	59,380	2.67	0.19	6.88	5.59	7.38	62.27	120,030	2.65	0.19	6.83	5.57	7.35	62.03
RAGAZZA	39,850	1.86	0.11	6.14	3.17	1.78	35.86	1,310	0.95	0.07	10.41	2.75	4.10	48.82	41,160	1.83	0.11	6.28	3.16	1.85	36.27
GINA	8,540	0.67	0.55	7.84	8.57	4.32	74.48	9,400	0.67	0.58	7.88	8.61	4.32	74.77	17,940	0.67	0.56	7.86	8.59	4.32	74.63
SOFIA - PISO	8,660	1.46	0.13	5.49	4.23	3.61	43.76	8,660	1.46	0.13	5.49	4.23	3.61	43.76	17,320	1.46	0.13	5.49	4.23	3.61	43.76
<b>SUB-TOTAL :</b>	<b>385,890</b>	<b>1.37</b>	<b>0.13</b>	<b>6.69</b>	<b>4.96</b>	<b>4.33</b>	<b>52.15</b>	<b>208,740</b>	<b>1.69</b>	<b>0.16</b>	<b>7.41</b>	<b>5.66</b>	<b>5.32</b>	<b>59.71</b>	<b>594,630</b>	<b>1.48</b>	<b>0.14</b>	<b>6.94</b>	<b>5.20</b>	<b>4.68</b>	<b>54.80</b>
<b>SECCION : ESPERANZA</b>																					
ABUNDANCIA NO.1	1,140	0.38	0.12	3.86	5.05	5.47	52.00	1,140	0.38	0.12	3.86	5.05	5.47	52.00	2,280	0.38	0.12	3.86	5.05	5.47	52.00
ABUNDANCIA NO.2	12,230	0.31	0.25	2.18	3.65	3.96	37.41	1,250	0.35	0.24	2.04	3.76	4.85	40.31	13,480	0.31	0.25	2.17	3.68	4.04	37.68
ESPERANZA	120,630	1.11	0.81	3.24	3.91	10.28	65.51	61,410	1.27	1.12	4.02	4.35	12.05	77.55	182,040	1.16	0.91	3.50	4.06	10.88	69.57
RML 800SW - ESPERAN	2,340	0.69	0.60	2.45	3.95	6.95	51.65	1,720	0.69	0.62	2.51	4.02	6.97	52.32	4,060	0.69	0.61	2.48	3.98	6.96	51.93
RML 895W - ESPERANZ	2,200	0.49	1.01	2.37	3.63	6.54	51.78	1,520	0.51	1.26	2.87	3.97	7.05	58.19	3,720	0.50	1.11	2.57	3.77	6.75	54.40
RML 860SW - ESPERAN	440	0.96	0.77	3.79	4.69	4.14	50.94	440	0.96	0.77	3.79	4.69	4.14	50.94	880	0.96	0.77	3.79	4.69	4.14	50.94
FLOR DE LOTO	280,710	0.66	1.57	3.54	3.76	12.92	79.65	61,360	0.65	0.91	2.98	3.54	9.59	61.65	342,070	0.66	1.45	3.42	3.72	12.32	76.42
RML 665SW-FLOR DE L	5,620	0.41	0.77	2.60	3.78	6.40	50.72	3,870	0.37	0.65	1.39	2.55	5.58	38.36	9,490	0.39	0.72	2.11	3.28	6.07	45.68
RML FLOR DE LOTO	2,660	0.31	0.84	1.46	2.51	5.39	39.19	1,990	0.31	0.84	1.46	2.51	5.39	39.19	4,650	0.31	0.84	1.46	2.51	5.39	39.19
BOLSONADA ESPERANZA	3,090		1.15	7.70	11.49	7.33	106.24	3,090		1.15	7.70	11.49	7.33	106.24	6,180		1.15	7.70	11.49	7.33	106.24
LOURDES	950	0.49	0.79	3.28	3.70	3.44	42.81	950	0.49	0.79	3.28	3.70	3.44	42.81	1,900	0.49	0.79	3.28	3.70	3.44	42.81
NANCY	18,010	0.71	0.56	2.20	3.13	7.46	48.38	5,400	0.74	0.46	2.28	2.84	7.44	46.35	23,410	0.72	0.54	2.22	3.06	7.46	47.91
RESTAURADORA	10,560	0.50	0.32	1.98	2.55	5.92	38.33	1,520	0.53	0.21	1.40	3.13	6.65	41.14	12,080	0.50	0.31	1.91	2.62	6.01	38.68
ROXANA	6,930	0.35	0.04	0.62	0.98	16.20	57.75							6,930	0.35	0.04	0.62	0.98	16.20	57.75	
TORRE DE CRISTAL	42,620	0.72	0.40	2.09	2.98	7.51	46.29	34,390	0.73	0.37	2.09	2.91	7.60	45.94	77,010	0.72	0.39	2.09	2.95	7.55	46.13
TOROMINA NO 3	7,200	0.95	0.62	2.45	5.32	9.70	67.07	5,150	0.95	0.62	2.45	5.32	9.70	67.07	12,350	0.95	0.62	2.45	5.32	9.70	67.07
<b>SUB-TOTAL :</b>	<b>517,330</b>	<b>0.75</b>	<b>1.14</b>	<b>3.17</b>	<b>3.71</b>	<b>11.07</b>	<b>69.44</b>	<b>185,140</b>	<b>0.86</b>	<b>0.84</b>	<b>3.14</b>	<b>3.84</b>	<b>9.64</b>	<b>63.12</b>	<b>702,470</b>	<b>0.78</b>	<b>1.08</b>	<b>3.16</b>	<b>3.74</b>	<b>10.70</b>	<b>67.78</b>
<b>SECCION : HADA BOLSONADAS</b>																					
BRUNIDA	48,260		0.10	13.05	6.48	3.89	75.03	12,870		0.17	8.91	7.87	3.29	71.17	61,130		0.11	12.18	6.77	3.76	74.22
105 - BALILLA	56,480		0.15	5.71	3.12	7.35	46.01	20,910		0.12	5.25	2.89	7.32	43.55	77,390		0.14	5.59	3.06	7.34	45.35
215 - BALILLA	23,500		0.30	3.38	5.84	5.76	51.71	19,680		0.20				19,680		0.20					

## RESUMEN DE RESERVAS TOTALES POR CUERPO/VETA Y SECCIONES

TIPO DE RESERVA : MINABLE  
MES : TODOS  
AÑO : 1,999

ACCESIBILIDAD : ACCESIBLE Y EVENT.ACCESIBLE  
CLASIF. ECONOMICA : ECONOMICO Y MARGINAL  
TIPO MINERAL : SULFUROS

	PROBADO							PROBABLE							TOTAL						
	TMS	POT.	CU.	PB.	ZN.	AG.	S/Tm	TMS	POT.	CU.	PB.	ZN.	AG.	S/Tm	TMS	POT.	CU.	PB.	ZN.	AG.	S/Tm
SOFIA - PISO	60,190		0.18	7.16	8.16	5.29	72.59	58,860		0.40	7.12	8.19	5.31	72.67	119,050		0.29	7.14	8.17	5.30	72.63
SOFIA - TECHO	12,700		0.32	4.81	4.70	5.06	47.61	12,700		0.32	4.81	4.70	5.06	47.61	25,400		0.32	4.81	4.70	5.06	47.61
SOFIA - TECHO	11,320		0.35	5.90	5.43	5.73	55.63	11,320		0.35	5.90	5.43	5.73	55.63	22,640		0.35	5.90	5.43	5.73	55.63
MELINA	13,460		0.15	2.15	7.99	4.61	58.00	13,460		0.15	2.15	7.99	4.61	58.00	26,920		0.15	2.15	7.99	4.61	58.00
<b>SUB-TOTAL:</b>	<b>225,910</b>		<b>0.18</b>	<b>7.17</b>	<b>5.96</b>	<b>5.52</b>	<b>61.17</b>	<b>149,800</b>		<b>0.29</b>	<b>5.83</b>	<b>6.52</b>	<b>5.40</b>	<b>60.70</b>	<b>375,710</b>		<b>0.23</b>	<b>6.64</b>	<b>6.18</b>	<b>5.47</b>	<b>60.98</b>
<i>SECCION : TAJO ABIERTO</i>																					
PRIMAVERA	141,920		0.85	0.68	8.91	1.78	52.53							141,920		0.85	0.68	8.91	1.78	52.53	
HALLEY - COBRIZA	19,300		2.13	0.22	4.46	1.92	34.33							19,300		2.13	0.22	4.46	1.92	34.33	
<b>SUB-TOTAL:</b>	<b>181,220</b>		<b>1.00</b>	<b>0.62</b>	<b>8.38</b>	<b>1.80</b>	<b>50.35</b>							<b>181,220</b>		<b>1.00</b>	<b>0.62</b>	<b>8.38</b>	<b>1.80</b>	<b>50.35</b>	
<i>SECCION : GAYCO</i>																					
GAYCO	231,620		0.64	3.86	4.67	4.34	46.13	171,570		0.61	3.90	4.65	4.24	45.74	403,190		0.63	3.88	4.66	4.30	45.96
<b>SUB-TOTAL:</b>	<b>231,620</b>		<b>0.64</b>	<b>3.86</b>	<b>4.67</b>	<b>4.34</b>	<b>46.13</b>	<b>171,570</b>		<b>0.61</b>	<b>3.90</b>	<b>4.65</b>	<b>4.24</b>	<b>45.74</b>	<b>403,190</b>		<b>0.63</b>	<b>3.88</b>	<b>4.66</b>	<b>4.30</b>	<b>45.96</b>
<b>TOTAL GENERAL:</b>	<b>2,904,140</b>	<b>0.32</b>	<b>0.58</b>	<b>3.10</b>	<b>5.69</b>	<b>4.69</b>	<b>52.06</b>	<b>1,335,990</b>	<b>0.38</b>	<b>0.46</b>	<b>3.19</b>	<b>5.77</b>	<b>4.22</b>	<b>50.75</b>	<b>4,240,130</b>	<b>0.34</b>	<b>0.54</b>	<b>3.12</b>	<b>5.72</b>	<b>4.54</b>	<b>51.65</b>

## RESUMEN DE RESERVAS TOTALES POR SECCIONES

TIPO DE RESERVA : MINABLE  
 MES : TODOS  
 AÑO : 1,999

ACCESIBILIDAD : ACCESIBLE Y EVENT.ACCESIBLE  
 CLASIF. ECONOMICA : ECONOMICO Y MARGINAL  
 TIPO MINERAL : SULFUROS

	PROBADO							PROBABLE							TOTAL							
	TMS	POT.	CU.	PB.	ZN.	AG.	\$/Tm	TMS	POT.	CU.	PB.	ZN.	AG.	\$/Tm	TMS	POT.	CU.	PB.	ZN.	AG.	\$/Tm	
<i>SECCIONES :</i>																						
CATUVA	1,382,170	0.01	0.49	1.56	6.45	2.65	45.23	620,740		0.45	0.95	6.52	1.95	43.04	2,002,910		0.48	1.37	6.47	2.43	44.55	
HADA VETAS	385,890	1.37	0.13	6.69	4.96	4.33	52.15	208,740	1.69	0.16	7.41	5.66	5.32	59.71	594,630	1.48	0.14	6.94	5.20	4.68	54.80	
ESPERANZA	517,330	0.75	1.14	3.17	3.71	11.07	69.44	185,140	0.86	0.84	3.14	3.84	9.64	63.12	702,470	0.78	1.06	3.16	3.74	10.70	67.78	
HADA BOLSONADAS	225,910		0.18	7.17	5.96	5.52	61.17	149,800		0.29	5.83	6.52	5.40	60.70	375,710		0.23	6.64	6.18	5.47	60.98	
TAJO ABIERTO	161,220		1.00	0.62	8.38	1.80	50.35							161,220		1.00	0.62	8.38	1.80	50.35		
GAYCO	231,620		0.64	3.86	4.67	4.34	46.13	171,570		0.61	3.90	4.65	4.24	45.74	403,190		0.63	3.88	4.66	4.30	45.96	
<b>TOTAL GENERAL :</b>	<b>2,904,140</b>	<b>0.32</b>	<b>0.58</b>	<b>3.10</b>	<b>5.69</b>	<b>4.69</b>	<b>52.06</b>	<b>1,335,990</b>	<b>0.38</b>	<b>0.46</b>	<b>3.19</b>	<b>5.77</b>	<b>4.22</b>	<b>50.75</b>	<b>4,240,130</b>	<b>0.34</b>	<b>0.54</b>	<b>3.12</b>	<b>5.72</b>	<b>4.54</b>	<b>51.65</b>	



## **IMPLEMENTACION DEL SISTEMA DE INFORMACION AREA DE INGENIERIA - PLANEAMIENTO**

### **6.5. Generalidades**

El Planeamiento de Minado es realizado con información de Reservas, rendimiento y ciclos de perforación y voladura, extracción, carguio y transporte. Asimismo con información del relleno hidráulico y de los costos de producción. Los proyectos y diseño de minado son realizados empleando paquetes como Excel, Autocad.

El diseño de mina se realiza en coordinación con el Superintendente de Mina y el jefe de guardia de la sección correspondiente y Planeamiento.

El trabajo topográfico en el campo es complementado con ayuda del computador empleando paquetes para diseño tales como Foxpro, Autocad, Gemcom tanto los planos en planta y secciones se tienen en autocad.

### **6.6. Descripción de los Principales Procedimientos**

La información de Topografía se actualiza en forma diaria en base al levantamiento de los topógrafos y se ingresa al sistema por un digitador (Topógrafo), el cual previamente ha sido capacitado en el manejo del sistema y el cual previamente realiza un revisión de los datos y luego los ingresa para su graficación.

Los datos son levantados por los topógrafos en la forma tradicional y son registrados en las libretas de campo, al terminar la guardia estas libretas son ingresadas al sistema y de esta manera se tienen actualizados los planos en forma diaria.



## **6.7. Análisis de la información Requerida**

La información requerida es muy importante y se realiza de la misma forma tradicional por lo tanto no fue difícil la implementación de este modulo, se tuvo solo que capacitar por el momento a un solo personal.

Este modulo se encuentra actualmente en uso, se implemento desde hace un año y no presenta mayores inconvenientes, trayendo consigo la mejora en el empleo de la mano de obra de los topógrafos, los cuales se encuentran abocados a la toma de datos y los planos se actualizan en forma diaria, mejorando en forma paralela el trabajo de mina al tener los planos actualizados.

## **6.8. Reporte de Salida**

Los reportes que se obtienen son básicamente los reportes de puntos topográficos en labores lineales y chimeneas reporte de avances mensuales y semanales, cabe destacar que en este reporte se ingresan los datos y el sistema calcula el avance semanal mensual y acumulado. Se dispone además de un modulo que nos permite la graficación de los planos en forma Automatizada, permitiendo esto tener los planos actualizados.

### **6.8.1. Reporte de Puntos Topográficos Lineales y Chimeneas**

Este reporte es de mucha utilidad debido a que anteriormente cuando se hacia el calculo de los Puntos topográficos en forma manual, se cometían muchos errores trayendo consigo que las labores se desplacen, con la implementación de este modulo, estos errores se han eliminado. De igual manera se disminuyo el tiempo que emplean los topógrafos para el calculo de los referidos puntos topográficos, a un 20% del tiempo anterior.

### **6.8.2. Reporte de Avances Semanales y Mensuales**

Para un mejor control y un mejor planeamiento de las operaciones, las labores de avances, se miden en forma semanal, para lo cual los topógrafos ingresan a la mina y recaban toda la información y al termino de la guardia se la entregan al digitador el cual ingresa al sistema y obtiene el avance semanal de todas las

# TARJETA DE PUNTOS TOPOGRAFICOS DE LABORES HORIZONTALES

Fecha : 27/06/2000

Hora : 08:39:04

## TODOS LOS PUNTOS

SECCION : GAYCO

NIVEL : 645

LABOR : CR-211N GAYCO

PUNTO REFER.	PTO	ANGULO HORIZONTAL	ANGULO VERTICAL	DIST. INCL.	AZIMUT	RUMBO	ALTU. INSTR.	ALTURA TECHO	ALTURA PISO	ALTURA TOTAL	DISTANCIA		COORD. PARCIALES		COORD. TOTALES		PTO	COTA TECHO	COTA PISO	OBSERVACION
											HORIZ.	VERTIC.	ESTE	NORTE	ESTE	NORTE				
5-23	6	253° 20' 1"	90° 0' 0"	30.845	11° 34' 44"	N 11° 34' 44" E	2.051	1.758	1.110	2.868	30.845	0.000	8.150	30.021	47,217.834	22,478.827	6	4,660.218	4,657.350	Punto (6) =A
4-5	23	38° 10' 10"	84° 52' 35"	7.918	298° 14' 43"	N 81° 45' 17" W	2.430	1.255	2.010	3.265	7.888	0.707	-6.947	3.732	47,211.683	22,448.808	23	4,660.511	4,657.248	
23-6	24	166° 17' 43"	90° 0' 0"	24.521	17° 52' 27"	N 17° 52' 27" E	1.507	1.631	1.250	2.881	24.521	0.000	7.528	23.337	47,225.360	22,502.165	24	4,660.342	4,657.481	
6-24	25	177° 55' 46"	85° 58' 20"	30.192	15° 48' 13"	N 15° 48' 13" E	1.583	2.977	0.500	3.477	30.117	2.121	8.202	26.979	47,233.562	22,531.144	25	4,663.857	4,660.380	
24-25	26	104° 56' 38"	97° 52' 8"	14.764	300° 44' 51"	N 59° 15' 9" W	1.381	2.345	0.440	2.785	14.825	-2.021	-12.569	7.477	47,220.993	22,538.621	26	4,662.800	4,660.015	
25-26	27	93° 0' 5"	84° 37' 24"	14.262	213° 44' 56"	S 33° 44' 56" W	1.727	1.994	1.305	3.299	14.199	1.336	-7.888	-11.808	47,213.105	22,526.614	27	4,664.403	4,661.104	
26-27	28	137° 54' 50"	81° 31' 29"	33.982	171° 39' 45"	S 8° 20' 15" E	1.780	2.242	1.250	3.492	33.811	5.008	4.873	-33.255	47,217.978	22,493.559	28	4,669.873	4,666.381	Punto sin placa solo pintura en
27-28	29	195° 42' 25"	87° 18' 33"	21.458	187° 22' 11"	S 7° 22' 11" W	2.041	2.841	1.185	4.028	21.434	1.007	-2.749	-21.257	47,215.229	22,472.301	29	4,671.680	4,667.654	
28-29	30	198° 45' 30"	90° 0' 0"	25.281	206° 7' 40"	S 26° 7' 40" W	2.668	1.697	1.567	3.264	25.281	0.000	-11.133	-22.697	47,204.096	22,449.604	30	4,670.709	4,667.445	
29-30	31	166° 39' 17"	90° 0' 0"	24.170	192° 46' 57"	S 12° 46' 57" W	1.490	3.676	0.200	3.876	24.170	0.000	-5.347	-23.570	47,198.748	22,426.033	31	4,672.895	4,669.019	
30-31	32	272° 27' 44"	85° 26' 58"	19.242	285° 14' 41"	N 74° 45' 19" W	2.334	2.482	0.610	3.102	19.181	1.527	-16.508	5.043	47,180.242	22,431.076	32	4,674.580	4,671.478	
31-32	33	269° 38' 8"	83° 6' 32"	35.242	14° 52' 49"	N 14° 52' 49" E	1.741	1.740	0.800	2.340	34.987	4.228	8.984	33.814	47,189.227	22,464.890	33	4,678.807	4,676.467	
32-33	34	183° 42' 0"	85° 56' 22"	26.302	18° 34' 49"	N 18° 34' 49" E	0.916	2.512	0.270	2.782	26.236	1.862	8.359	24.868	47,197.586	22,489.759	34	4,682.265	4,679.163	
33-34	35	162° 59' 21"	81° 20' 22"	34.215	21° 34' 10"	N 21° 34' 10" E	1.552	2.696	0.850	3.546	33.825	5.152	12.435	31.456	47,210.021	22,521.215	35	4,688.561	4,685.015	
34-35	36	176° 0' 16"	81° 15' 20"	37.828	17° 34' 26"	N 17° 34' 26" E	2.060	0.966	2.400	3.366	37.388	5.751	11.288	35.643	47,221.310	22,556.858	36	4,693.218	4,689.852	
35-36	37	239° 38' 44"	83° 54' 12"	14.370	77° 13' 10"	N 77° 13' 10" E	2.053	2.187	0.795	2.962	14.289	1.528	13.934	3.160	47,235.245	22,580.019	37	4,694.858	4,691.896	
36-37	38	258° 10' 24"	83° 58' 48"	13.895	155° 23' 34"	S 24° 36' 26" E	2.150	2.776	0.860	3.636	13.818	1.457	5.753	-12.563	47,240.999	22,547.456	38	4,696.941	4,693.305	
37-38	39	229° 3' 33"	82° 45' 47"	25.925	204° 27' 7"	S 24° 27' 7" W	2.190	0.916	2.596	3.512	25.718	3.266	-10.645	-23.411	47,230.353	22,524.044	39	4,698.933	4,695.421	
38-39	40	193° 3' 39"	90° 0' 0"	13.600	217° 30' 46"	S 37° 30' 46" W	2.319	3.100	0.730	3.830	13.600	0.000	-8.281	-10.787	47,222.072	22,513.256	40	4,699.714	4,695.884	

AVANCE SEMANAL DEL : 09/10/1999 AL 15/10/1999

MES : OCTUBRE

Hora : 08:48:40

CUERPO Y/O VETA	NIVEL LABOR	EQUIPO	MEDIDA		AVANCE SEMANAL	ACUMUL. MENSUAL	SECCION	OBSERVACION	MAT. PAG.	TIPO LABOR	CENTRO COSTO
			MES ANTERIOR	MES ACTUAL							
<b>CONTRATA : AESA</b>											
<b>SECCION : CATUVA (440 - 640)</b>											
BETSHEVA-ARACE380	CR -916E	JUMB	F / RAM-878E + 16.00	F / RAM-878E + 16.00	0.00M	4.80	3.5 x 3.0		DES.	SI	PREPARAC. 910-112
BETSHEVA-ARACE380	CHI-851	JACKL	T / CR -851NE + 0.00	T / CR -851NE + 1.80	1.80M	1.80	1.8 x 1.5		DES.	SI	PREPARAC. 910-112
BETSHEVA-ARACE380	TV-851	JACKL	T / CR -851NE + 0.00	T / CR -851NE + 1.80	1.80M	1.80	1.8 x 1.5		DES.	SI	PREPARAC. 910-112
BETSHEVA-ARACE425	CR -897W	JUMB	F / RAM-930SE + 0.00	F / RAM-930SE + 5.40	5.40M	5.40	3.5 x 3.0	Prioritario Hacia Halley	DES.	SI	PREPARAC. 910-112
<b>SUBTOTAL :</b>					<b>9.00</b>	<b>13.80</b>					
<b>SECCION : ESPERANZA</b>											
ESPERANZA	580 CR -725N	JACKL	F / GAL-805W + 3.50	F / GAL-805W + 3.50	0.00M	3.50	3.0 x 3.0		DES.	SI	PREPARAC. 910-112
ESPERANZA	580 CR -745N	JACKL	F / GAL-805W + 4.50	F / GAL-805W + 4.50	0.00M	4.50	3.0 x 3.0		DES.	SI	PREPARAC. 910-112
ESPERANZA	580 CHI-425	JACKL	T / CR -570W + 9.10	T / CR -570W + 10.20	1.10M	7.20	1.8 x 1.5		DES.	SI	PREPARAC. 910-116
ESPERANZA	580 CHI-745	JACKL	T / CR -745N + 0.00	T / CR -745N + 5.00	5.00M	5.00	1.8 x 1.5		DES.	SI	PREPARAC. 910-116
<b>SUBTOTAL :</b>					<b>6.10</b>	<b>20.20</b>					
<b>SECCION : GAYCO</b>											
GAYCO	580 CR -231S	JUMB	F / CR -950SE + 4.50	F / CR -950SE + 8.70	4.20M	8.70	3.5 x 3.0	Comunicado	DES.	SI	PREPARAC. 910-112
GAYCO	580 CR -275S	JUMB	Ø 1 + 31.80	Ø 2 + 32.30	29.48M	29.48	3.0 x 3.0		DES.	SI	PREPARAC. 910-112
GAYCO	580 CR -950SE	JUMB	Ø 14 + 16.40	Ø 14 + 31.00	14.80M	14.80	3.0 x 3.0		DES.	SI	DESARRO. 902-102
GAYCO	580 CHI-232	JACKL	T / CR -244W + 3.00	T / CR -244W + 4.70	1.70M	4.70	1.8 x 1.5	Allmak	DES.	SI	DESARRO. 902-105
GAYCO	680 CR -890SW	JUMB	Ø 37 + 29.00	Ø 37 + 57.70	28.70M	38.50	4.0 x 3.5	Proyecto Abra Minsur	DES.	NO	EXPLOR. 902-102
<b>SUBTOTAL :</b>					<b>78.68</b>	<b>95.98</b>					
<b>SECCION : HADA - BRUNILDA</b>											
HADA NO. 4	490 CAM-DDH	JUMB	F / CR -480SE + 0.00	F / CR -480SE + 1.20	1.20M	1.20	3.0 x 3.0		DES.	SI	PREPARAC. 910-112
HADA NO. 4	490 CR -480SE	JUMB	Ø 5 + 47.90	Ø 5 + 58.30	8.40M	13.90	3.5 x 3.0		DES.	SI	PREPARAC. 910-112
<b>SUBTOTAL :</b>					<b>9.60</b>	<b>15.10</b>					
<b>SECCION : CATUVA (440 - 640)</b>											
HALLEY	410 CR -830S	JUMB	Ø 1 + 28.00	Ø 1 + 43.00	17.00M	19.80	3.0 x 3.0		DES.	SI	PREPARAC. 910-112
HALLEY	425 CR -920SE	JUMB	F / RAM-930SE + 0.00	F / RAM-930SE + 1.60	1.60M	1.60	3.5 x 3.0	Prioritario Hacia Primavera	DES.	SI	PREPARAC. 910-112
PRIMAVERA	380 VNT-3	JUMB	F / CR -841S + 2.50	F / CR -841S + 4.40	1.90M	1.90	3.0 x 3.0		DES.	SI	PREPARAC. 910-112
PRIMAVERA	380 VNT-4	JUMB	F / CR -841S-1 + 9.50	F / CR -841S-1 + 21.20	11.70M	11.70	3.0 x 3.0		DES.	SI	PREPARAC. 910-112
<b>SUBTOTAL :</b>					<b>32.20</b>	<b>34.80</b>					
<b>SECCION : HADA - SOFIA</b>											
SOFIA - PISO	380 CR -974N	JACKL	F / GAL-952E + 0.00	Ø 1 + 4.50	11.00M	11.00	3.0 x 3.0	Bypass	DES.	SI	PREPARAC. 910-112
<b>SUBTOTAL :</b>					<b>11.00</b>	<b>11.00</b>					
<b>TOTAL :AESA</b>					<b>146.58</b>	<b>190.88</b>					
<b>CONTRATA : OPEMISS S.R.L</b>											
<b>SECCION : CATUVA (670 - 830)</b>											
BALILLA	590 CR -203W	JACKL	F / + 35.50	Ø 4 + 11.10	4.90M	17.40	3.0 x 3.0		DES.	SI	PREPARAC. 910-112
OFELIA	630 CHI-180-1	JACKL	T / CHI-180 + 9.50	T / CHI-180 + 16.00	6.50M	16.00	1.8 x 1.5		MIN.	SI	DESARRO. 902-105
<b>SUBTOTAL :</b>					<b>11.40</b>	<b>33.40</b>					
<b>TOTAL :OPEMISS</b>					<b>11.40</b>	<b>33.40</b>					

AVANCE SEMANAL DEL : 09/10/1999 AL 15/10/1999

MES : OCTUBRE

CUERPO Y/O VETA	NIVEL LABOR	EQUIPO	MEDIDA		AVANCE SEMANAL	ACUMUL MENSUAL	SECCION	OBSERVACION	MAT. PAG.	TIPO LABOR	CENTRO COSTO	
			MES ANTERIOR	MES ACTUAL								
<b>CONTRATA : RUCO</b>												
SECCION : CATUVA (670 - 630)												
215 - BALILLA	630	CAM-3	JACKL F / TJ -202 + 5.50	F / TJ -202 + 22.00	16.50M	16.50	3.0 x 3.0		DES.	SI	PREPARAC.	910-112
<b>SUBTOTAL :</b>					<b>16.50</b>	<b>16.50</b>						
<b>TOTAL :RUCO</b>					<b>16.50</b>	<b>16.50</b>						
<b>RAURA : COMPAÑIA</b>												
SECCION : CATUVA (440 - 640)												
BETSHEVA-ARACE 425	CR -823E	JUMB	F / CR -832W + 2.20	F / CR -832W + 2.20	0.00M	2.20	3.5 x 3.0		DES.	NO	DESARRO.	902-102
BETSHEVA-ARACE 425	CR -833SE	JUMB	F / CR -831SE + 24.20	F / CR -831SE + 26.40	2.20M	3.60	3.5 x 3.0		DES.	NO	PREPARAC.	910-112
<b>SUBTOTAL :</b>					<b>2.20</b>	<b>5.80</b>						
SECCION : GAYCO												
GAYCO	645	CR -211N	JUMB Ø 35 + 32.20	Ø 36 + 6.10	11.73M	22.95	3.5 x 3.0		DES.	NO	PREPARAC.	910-112
GAYCO	671	CR - 237 E	JUMB Ø 2 + 30.30	Ø 2 + 36.80	6.50M	16.40	3.5 x 3.0		DES.	SI	PREPARAC.	910-112
GAYCO	671	CR -235N	JUMB F / CR -226E + 7.70	F / CR -226E + 13.50	5.80M	7.70	3.5 x 3.0		DES.	SI	PREPARAC.	910-112
GAYCO	671	CR -272E	JUMB F / CR -221NE + 36.20	F / CR -221NE + 37.50	1.30M	1.30	3.0 x 3.0		DES.	NO	DESARRO.	902-102
<b>SUBTOTAL :</b>					<b>25.33</b>	<b>48.35</b>						
SECCION : CATUVA (440 - 640)												
HALLEY	380	CR -983SE	JUMB F / CR -989S + 0.00	F / CR -989S + 4.90	4.90M	4.90	3.5 x 3.0		DES.	NO	PREPARAC.	910-112
HALLEY	380	CR -988N	JUMB F / CR -918SE + 0.00	F / CR -918SE + 7.00	7.00M	7.00	3.5 x 3.0	Comunicado	MIN.	NO	PREPARAC.	910-112
<b>SUBTOTAL :</b>					<b>11.90</b>	<b>11.90</b>						
SECCION : CATUVA (670 - 630)												
HALLEY	590	CR -776NE	JUMB F / CR -950SE + 0.00	F / CR -950SE + 1.50	1.50M	1.50	3.5 x 3.0		DES.	NO	PREPARAC.	910-112
PRIMAVERA	590	CR -921SE	JUMB F / CR -942SE + 17.30	F / CR -942SE + 27.80	10.50M	16.80	3.5 x 3.0		DES.	NO	PREPARAC.	910-112
PRIMAVERA	590	RAM-980-1	JUMB Ø 14 + 5.20	Ø 14 + 5.20	0.00M	2.58	3.5 x 3.0		DES.	NO	DESARRO.	902-104
<b>SUBTOTAL :</b>					<b>12.00</b>	<b>20.68</b>						
<b>TOTAL :COMPAÑIA</b>					<b>51.43</b>	<b>86.73</b>						

CONTRATA	EXPLOTACION	EXPLORACION	PREPARACION	DESARROLLO	AVANCE SEMANAL
AESA			101.58	16.30	117.88
OPEMISS S.R.L			4.90	6.50	11.40
RUCO			16.50		16.50
COMPAÑIA			50.13	1.30	51.43
<b>TOTAL TIPO LABOR</b>			<b>173.11</b>	<b>24.10</b>	<b>197.21</b>

NOTA : No se consideran los Proyectos realizados por MINSUR S.A

MES : OCTUBRE DE 1999

CUERPO Y/O VETA	NIVEL LABOR	EQUIPO	MEDIDA		AVANCE Mt.	ACUM. ANUAL	SECCION	OBSERVACION	MAT.	PAG.	TIPO LABOR	CENTRO COSTO	
			MES ANTERIOR	MES ACTUAL									
<b>CONTRATA : AESA</b>													
<b>SECCION : CATUVA (440 - 540)</b>													
BALILLA	380	CR -916E	JUMBO	F / RAM-876E + 3.20	F / RAM-876E + 16.50	13.30 M	16.50	3.5 x 3.0		DES.	SI	EXPLOR.	902-102
BETSHEVA-ARACE	380	CR -851NE	JACKLE	F / RAM-876E + 3.70	F / RAM-876E + 18.20	14.50 M	18.20	3.5 x 3.0		DES.	SI	PREPARAC.	910-112
BETSHEVA-ARACE	380	CR -876-1E	JUMBO	F / RAM-876E + 0.00	F / RAM-876E + 7.90	7.90 M	7.90	5.0 x 4.0		DES.	SI	DESARRO.	902-102
BETSHEVA-ARACE	380	CHI-851	JACKLE	T / CR -851NE + 0.00	T / CR -851NE + 3.90	3.90 M	3.90	1.8 x 1.5	Camino	DES.	SI	PREPARAC.	910-116
BETSHEVA-ARACE	380	TV-851	JACKLE	T / CR -851NE + 0.00	T / CR -851NE + 10.20	10.20 M	10.20	1.8 x 1.5		DES.	SI	PREPARAC.	910-119
BETSHEVA-ARACE	410	CR -839NE	JUMBO	F / CR -830S + 0.00	F / CR -830S + 2.70	2.70 M	2.70	3.0 x 3.0	Apertura Labor	DES.	NO	PREPARAC.	910-112
BETSHEVA-ARACE	425	CR -897W	JUMBO	F / RAM-930SE + 0.00	F / RAM-930SE + 22.50	22.50 M	22.50	3.5 x 3.0		DES.	SI	PREPARAC.	910-112
<b>SUBTOTAL :</b>						<b>75.00</b>	<b>81.90</b>						
<b>SECCION : ESPERANZA</b>													
ESPERANZA	500	CHI-425	JACKLE	T / CR -570W + 6.00	T / CR -570W + 20.00	14.00 M	20.00	1.8 x 1.5		DES.	SI	PREPARAC.	910-116
ESPERANZA	580	CHI-745	JACKLE	T / CR -745N + 0.00	T / CR -745N + 19.00	19.00 M	19.00	1.8 x 1.5	Ore Shoot Central	MIN.	SI	DESARRO.	902-105
ESPERANZA	580	GAL-458E	JACKLE	F / GAL-805W + 0.00	F / GAL-805W + 11.30	11.30 M	11.30	3.0 x 3.0		MIN.	SI	DESARRO.	902-101
<b>SUBTOTAL :</b>						<b>44.30</b>	<b>50.30</b>						
<b>SECCION : FLOR DE LOTO</b>													
FLOR DE LOTO	490	CHI-807	JACKLE	T / TJ -730 + 6.20	T / TJ -730 + 11.70	5.50 M	11.70	1.8 x 1.5		MIN.	SI	PREPARAC.	910-116
<b>SUBTOTAL :</b>						<b>5.50</b>	<b>11.70</b>						
<b>SECCION : GAYCO</b>													
GAYCO	580	CR -231S	JUMBO	F / CR -950SE + 0.00	F / CR -950SE + 7.60	7.60 M	7.60	3.5 x 3.0	Comunicado	DES.	SI	PREPARAC.	910-112
GAYCO	580	CR -248S	JUMBO	F / CR -950SE + 47.50	F / CR -950SE + 48.50	1.00 M	48.50	3.5 x 3.0		DES.	SI	PREPARAC.	910-112
GAYCO	580	CR -275S	JUMBO	Ø 1 + 27.20	Ø 2 + 51.80	53.58 M	87.28	3.0 x 3.0	Pto1 -Pto2 =29.0m	MIN.	SI	DESARRO.	902-102
GAYCO	580	CR -950SE	JUMBO	Ø 14 + 12.80	Ø 15 + 35.00	37.34 M	431.13	4.0 x 3.5	Pto14 -Pto15 = 15.1m	MIN.	SI	EXPLOR.	902-102
GAYCO	580	CHI-232	JACKLE	T / CR -244W + 0.00	T / CR -244W + 5.30	5.30 M	5.30	2.0 x 2.0	Arkbro	DES.	SI	PREPARAC.	910-116
GAYCO	645	CR -211N	JUMBO	Ø 36 + 10.50	Ø 36 + 25.50	15.00 M	294.18	3.5 x 3.0		DES.	SI	DESARRO.	902-104
GAYCO	660	CR -990SW	JUMBO	Ø 37 + 4.50	Ø 39 + 28.50	107.19 M	328.56	3.5 x 3.0	Proyecto Minsur S.A.	DES.	NO	EXPLOR.	902-102
<b>SUBTOTAL :</b>						<b>227.01</b>	<b>1202.55</b>						
<b>SECCION : HADA - BRUNILDA</b>													
HADA NO. 4	490	CAM-DDH	JUMBO	F / CR -480SE + 0.00	F / CR -480SE + 9.10	9.10 M	9.10	3.0 x 3.0	Camara Sondaje	DES.	SI	DESARRO.	902-102
HADA NO. 4	490	CR -480SE	JUMBO	Ø 5 + 42.50	Ø 6 + 18.80	12.37 M	168.11	3.0 x 3.0	Pto5 - Pto6 =36.1m	DES.	SI	EXPLOR.	902-102
<b>SUBTOTAL :</b>						<b>21.47</b>	<b>175.21</b>						
<b>SECCION : CATUVA (440 - 540)</b>													
HALLEY	380	CR -974E	JUMBO	F / CR -918SE + 0.00	F / CR -918SE + 2.50	2.50 M	2.50	3.0 x 3.0		MIN.	SI	DESARRO.	902-102
HALLEY	380	CR -975N	JUMBO	F / CR -918SE + 11.20	F / CR -918SE + 18.10	6.90 M	18.10	3.0 x 3.0		MIN.	SI	DESARRO.	902-102
HALLEY	380	CR -980N	JUMBO	F / CR -975N + 0.00	F / CR -975N + 3.20	3.20 M	3.20	3.0 x 3.0		MIN.	SI	DESARRO.	902-102
HALLEY	380	CR -983SE	JUMBO	F / CR -989S + 0.00	F / CR -989S + 2.80	2.80 M	2.80	3.0 x 3.0		MIN.	SI	DESARRO.	902-102
HALLEY	380	CR -985E	JUMBO	F / CR -975N + 0.00	F / CR -975N + 2.90	2.90 M	2.90	3.0 x 3.0		MIN.	SI	DESARRO.	902-102
HALLEY	380	CR -988N	JUMBO	F / CR -918SE + 0.00	F / CR -918SE + 2.50	2.50 M	2.50	3.0 x 3.0		MIN.	SI	DESARRO.	902-102
HALLEY	380	CR -989S	JUMBO	F / CR -918SE + 2.20	F / CR -918SE + 10.50	8.30 M	10.50	3.0 x 3.0		MIN.	SI	DESARRO.	902-102
HALLEY	410	CR -830S	JUMBO	Ø 2 + 8.80	Ø 2 + 43.60	34.80 M	71.10	3.0 x 3.0		DES.	SI	PREPARAC.	910-112
HALLEY	425	CR -920SE	JUMBO	F / RAM-930SE + 0.00	F / RAM-930SE + 36.90	36.90 M	36.90	3.5 x 3.0		DES.	SI	PREPARAC.	910-112

MES : OCTUBRE DE 1999

CUERPO Y/O VETA	NIVEL	LABOR	EQUIPO	MEDIDA		AVANCE Mt.	ACUM. ANUAL	SECCION	OBSERVACION	MAT.	PAG.	TIPO LABOR	CENTRO COSTO
				MES ANTERIOR	MES ACTUAL								
<b>CONTRATA : AESA</b>													
<b>SECCION : CATUVA (440 - 540)</b>													
PRIMAVERA	380	CR -841S-1	JUMBO	F / CR -905SW + 15.10	Ø 2 + 23.70	14.10 M	43.30	3.0 x 3.0	F/Cr.905SW - Pto 2 =5.5m	DES.	SI	PREPARAC.	910-112
PRIMAVERA	380	VNT-3	JACKLE	F / CR -841S-1 + 2.50	F / CR -841S-1 + 15.20	12.0 M	15.20	3.0 x 3.0		MIN.	SI	DESARRO.	902-102
PRIMAVERA	380	VNT-4	JACKLE	F / CR -841S-1 + 10.80	F / CR -841S-1 + 22.30	11.50 M	22.30	3.0 x 3.0		MIN.	SI	DESARRO.	902-102
PRIMAVERA	380	VNT-5	JACKLE	F / CR -841S-1 + 0.00	F / CR -841S-1 + 2.40	2.40 M	2.40	3.0 x 3.0		DES.	SI	DESARRO.	902-102
<b>SUBTOTAL :</b>						<b>141.50</b>	<b>233.70</b>						
<b>SECCION : HADA - SOFIA</b>													
SOFIA - PISO	380	CR -974N	JACKLE	F / GAL-952E + 9.20	Ø 1 + 14.10	9.90 M	19.10	3.0 x 3.0		DES.	SI	EXPLOR.	902-102
<b>SUBTOTAL :</b>						<b>9.90</b>	<b>19.10</b>						
<b>TOTAL : AESA</b>						<b>524.68</b>	<b>1774.46</b>						
<b>CONTRATA : OPEMISS S.R.L</b>													
<b>SECCION : CATUVA (570 - 630)</b>													
BAJILLA	590	CR -203W	JACKLE	F / + 16.20	Ø 4 + 11.00	23.40 M	39.60	3.0 x 3.0	Labor no autorizada Pagar : 6m	MIN.	NO	DESARRO.	902-102
<b>SUBTOTAL :</b>						<b>23.40</b>	<b>39.60</b>						
<b>SECCION : HADA - BRUNILDA</b>													
BRUNILDA	590	CHI-685	JACKLE	F / TJ -665 + 0.00	F / TJ -665 + 2.50	2.50 M	2.50	1.8 x 1.5		MIN.	SI	DESARRO.	902-105
BRUNILDA	590	CHI-685	JACKLE	T / CR -695SE + 15.00	T / CR -695SE + 16.80	1.80 M	11.00	1.8 x 1.5		DES.	SI	PREPARAC.	910-116
BRUNILDA	590	CHI-694	JACKLE	T / + 11.40	T / + 13.30	1.90 M	8.40	1.8 x 1.5		DES.	SI	PREPARAC.	910-116
BRUNILDA	590	SNV-694N-3	JACKLE	F / CHI-694 + 0.00	F / CHI-694 + 1.00	1.00 M	1.00	1.8 x 1.5		DES.	SI	PREPARAC.	910-116
<b>SUBTOTAL :</b>						<b>7.20</b>	<b>22.90</b>						
<b>SECCION : CATUVA 660</b>													
CATUVA	660	CR -387S	JACKLE	F / CR -706N + 1.80	F / CR -706N + 6.00	4.20 M	6.00	3.0 x 3.0		DES.	SI	DESARRO.	902-102
<b>SUBTOTAL :</b>						<b>4.20</b>	<b>6.00</b>						
<b>SECCION : CATUVA (570 - 630)</b>													
COBRIZA	590	CHI-134	JACKLE	T / CR -132 + 14.70	T / CR -132 + 20.90	6.20 M	20.90	2.4 x 1.5		DES.	SI	PREPARAC.	910-116
COBRIZA	590	SNV-134-2S	JACKLE	F / CHI-134 + 0.00	F / CHI-134 + 3.20	3.20 M	3.20	1.8 x 1.5		DES.	SI	PREPARAC.	910-114
CRISTINA	590	CHI-925	JACKLE	T / VNT-5 + 0.00	T / VNT-5 + 4.80	4.60 M	4.60	1.8 x 1.5		DES.	SI	PREPARAC.	910-116
CRISTINA	590	CHI-958	JACKLE	T / VNT-0 + 0.00	T / VNT-0 + 12.20	12.20 M	12.20	1.8 x 1.5		DES.	SI	PREPARAC.	910-116
CRISTINA	590	SNV-VNT-3S	JACKLE	F / VNT-3 + 0.00	F / VNT-3 + 4.00	4.00 M	4.00	1.8 x 1.5		MIN.	SI	PREPARAC.	910-114
CRISTINA	590	VNT-4E	JACKLE	F / CR -990N + 0.00	F / CR -990N + 10.00	10.00 M	10.00	3.0 x 3.0		DES.	SI	PREPARAC.	910-112
CRISTINA	590	VNT-4N	JACKLE	F / VNT-4E + 0.00	F / VNT-4E + 3.00	3.00 M	3.00	3.0 x 3.0		MIN.	SI	PREPARAC.	910-112
CRISTINA	590	VNT-5E	JACKLE	F / CR -990N + 0.00	F / CR -990N + 6.00	8.00 M	6.00	3.0 x 3.0		DES.	SI	PREPARAC.	910-112
OFELIA	630	CR -982SE	JACKLE	F / CR 990S + 23.50	F / CR 990S + 24.90	1.40 M	24.90	3.0 x 3.0		DES.	SI	DESARRO.	902-102
OFELIA	630	CHI-180-1	JACKLE	F / CHI-180 + 1.50	F / CHI-180 + 15.50	14.00 M	15.50	1.8 x 1.5		MIN.	SI	EXPLOR.	902-105
OFELIA	630	CHI-180-2	JACKLE	T / CHI-180-1 + 0.00	T / CHI-180-1 + 1.80	1.80 M	1.80	1.8 x 1.5		DES.	SI	DESARRO.	902-105
OFELIA	700	RAM (-) 140W	JACKLE	F / CR -360S + 0.00	F / CR -360S + 2.40	2.40 M	2.40	3.0 x 3.0		DES.	SI	PREPARAC.	910-112
OFELIA	700	CR -795NW	JACKLE	F / CR -780N + 0.00	F / CR -780N + 20.00	20.00 M	20.00	3.0 x 3.0		DES.	SI	DESARRO.	902-102
<b>SUBTOTAL :</b>						<b>88.80</b>	<b>128.50</b>						
<b>SECCION : HADA - SOFIA</b>													
SOFIA - PISO	490	SNV-403E-1	JACKLE	F / SNV-403E + 0.00	F / SNV-403E + 17.20	17.20 M	17.20	1.8 x 1.5		DES.	SI	PREPARAC.	910-114

MEDICIONES DE LABORES LINEALES  
COMPañIA Y CONTRATAS

MES : OCTUBRE DE 1999

CUERPO Y/O VETA	NIVEL LABOR	EQUIPO	MEDIDA		AVANCE Mt.	ACUM. ANUAL	SECCION	OBSERVACION	MAT. PAG.	TIPO LABOR	CENTRO COSTO	
			MES ANTERIOR	MES ACTUAL								
<b>SUBTOTAL :</b>					<b>17.20</b>	<b>17.20</b>						
<b>TOTAL : OPEMISS S.R.L</b>					<b>140.80</b>	<b>214.20</b>						
<b>CONTRATA : RUCO</b>												
<b>SECCION : HADA - SOFIA</b>												
BALILLA	590	CR -205N	JACKLE F / CHI-204 + 0.00	F / CHI-204 + 2.50	2.50 M	2.50	3.0 x 3.0		DES.	SI	PREPARAC.	910-112
BALILLA	630	CR -212N	JACKLE F / TJ -202 + 4.00	F / TJ -202 + 25.10	21.10 M	21.10	3.0 x 3.0		MIN.	SI	DESARRO.	902-102
BALILLA	630	SNV-210N	JACKLE F / TJ -202 + 12.50	F / TJ -202 + 19.30	8.80 M	19.30	3.0 x 3.0		DES.	SI	PREPARAC.	910-114
BALILLA	630	SNV-215SE	JACKLE F / TJ -202 + 24.80	F / TJ -202 + 33.60	8.80 M	33.60	3.0 x 3.0		MIN.	SI	DESARRO.	902-103
GIANINNA	490	SNV-335E	JACKLE F / TJ -370E + 9.40	F / TJ -370E + 12.40	3.00 M	12.40	1.8 x 1.5		DES.	SI	PREPARAC.	910-112
<b>SUBTOTAL :</b>					<b>42.20</b>	<b>88.90</b>						
<b>TOTAL : RUCO</b>					<b>42.20</b>	<b>88.90</b>						
<b>RAURA : COMPañIA</b>												
<b>SECCION : CATUVA (440 - 540)</b>												
BETSHEVA-ARACE 425	CR -833SE	JUMBO	F / CR -831SE + 13.60	Ø 1 + 14.80	20.40 M	34.00	3.5 x 3.0	F/Cr.831SE - Pto1 = 19.2m	MIN.	NO	DESARRO.	902-102
BETSHEVA-ARACE 425	CR -840NE	JUMBO	F / CR - 889W + 0.00	F / CR - 889W + 5.80	5.80 M	5.80	3.0 x 3.0		DES.	NO	PREPARAC.	910-112
BETSHEVA-ARACE 425	CR -842W	JUMBO	F / CR -833SE + 0.00	F / CR -833SE + 10.20	10.20 M	10.20	3.0 x 3.0		MIN.	NO	DESARRO.	902-102
BETSHEVA-ARACE 464	CR -804W	JUMBO	F / CR -812NE + 0.00	F / CR -812NE + 3.10	3.10 M	3.10	3.0 x 3.0		MIN.	NO	PREPARAC.	910-112
<b>SUBTOTAL :</b>					<b>39.50</b>	<b>53.10</b>						
<b>SECCION : GAYCO</b>												
GAYCO	645	CR -211N	JUMBO Ø 34 + 47.30	Ø 36 + 10.50	35.25 M	264.18	3.5 x 3.0	Pto-34 - Pto36 = 72.0m	DES.	NO	DESARRO.	902-104
GAYCO	671	CR -272E	JUMBO F / CR -221NE + 26.60	F / CR -221NE + 38.50	11.90 M	38.50	3.5 x 3.0		DES.	NO	DESARRO.	902-102
<b>SUBTOTAL :</b>					<b>47.15</b>	<b>302.68</b>						
<b>SECCION : CATUVA (440 - 540)</b>												
HALLEY	380	CR -950E	JUMBO F / CR -918SE + 9.00	F / CR -918SE + 11.40	2.40 M	11.40	3.5 x 3.0		DES.	NO	DESARRO.	902-102
HALLEY	380	CR -974SE	JUMBO F / CR -888E + 0.00	F / CR -888E + 18.80	18.80 M	18.80	3.0 x 3.0		MIN.	NO	DESARRO.	902-102
HALLEY	380	CR -975N	JUMBO F / CR -918SE + 16.10	F / CR -918SE + 24.30	8.20 M	24.30	3.0 x 3.0		MIN.	NO	DESARRO.	902-102
HALLEY	380	CR -980N	JUMBO F / CR -975N + 3.20	F / CR -975N + 7.00	3.80 M	7.00	3.0 x 3.0		MIN.	NO	DESARRO.	902-102
HALLEY	380	CR -983SE	JUMBO F / CR -989S + 2.80	F / CR -989S + 7.00	4.20 M	7.00	3.0 x 3.0		MIN.	NO	DESARRO.	902-102
HALLEY	380	CR -985E	JUMBO F / CR -975N + 2.90	F / CR -975N + 8.00	3.10 M	9.10	3.0 x 3.0		MIN.	NO	DESARRO.	902-102
<b>SUBTOTAL :</b>					<b>38.50</b>	<b>77.60</b>						
<b>SECCION : CATUVA (570 - 630)</b>												
HALLEY	590	CR -776NE	JUMBO F / CR -950SE + 0.00	F / CR -950SE + 14.20	14.20 M	14.20	3.0 x 3.0		DES.	NO	DESARRO.	902-102
HALLEY	590	CR -780N	JUMBO F / CR -776NE + 0.00	F / CR -776NE + 2.50	2.50 M	2.50	3.0 x 3.0		DES.	NO	DESARRO.	902-102
PRIMAVERA	590	CR -921SE	JUMBO F / CR -942SE + 3.70	F / CR -942SE + 20.40	18.70 M	20.40	3.5 x 3.0	By Pass	DES.	NO	PREPARAC.	910-112
PRIMAVERA	590	RAM-980S-1	JUMBO Ø 13 + 24.70	Ø 14 + 5.40	2.88 M	24.10	3.5 x 3.0	Pto13 - Pto14 = 22.2m	DES.	NO	DESARRO.	902-104
PRIMAVERA	590	VNT-1	JACKLE F / CR -921SE + 0.00	F / CR -921SE + 30.80	30.80 M	30.80	3.0 x 3.0		MIN.	NO	PREPARAC.	910-112
<b>SUBTOTAL :</b>					<b>67.08</b>	<b>92.00</b>						
<b>TOTAL : COMPañIA</b>					<b>192.23</b>	<b>525.38</b>						



CONTRATA	EXPLOTACION	EXPLORACION	PREPARACION	DESARROLLO	TOTAL CONTRATA
AESA		72.91	173.00	171.68	417.49
OPEMISS S.R.L		14.00	73.80	53.30	140.80
RUCO			12.30	29.90	42.20
COMPANIA			56.40	136.83	192.23
<b>TOTAL TIPO LABOR</b>		<b>86.91</b>	<b>316.20</b>	<b>390.81</b>	<b>792.72</b>

NOTA : No se consideran los Proyectos realizados por MINSUR S.A

## MEDICIONES DE DESQUINCHES

MES : OCTUBRE DE 1999

CUERPO Y/O VETA	NIVEL LABOR	EQUIPO	MEDICION	AVANCE	CONTRATA	OBSERVACION	MATERIAL	PAG.	TIPO LABOR	CENTRO COSTO
<b>SECCION CATUVA (570 - 630)</b>										
COBRIZA	590 TJ -950	JACKLEG	(12.000x2.500x7.500)	225.00 M3	OPEMISS S.R.L		MINERAL	NO	EXPLOTACION	911-106
CRISTINA	590 TJ -952	JACKLEG	(38.000x2.500x3.800)	361.00 M3	OPEMISS S.R.L		MINERAL	NO	EXPLOTACION	911-106
CRISTINA	590 TJ -952	JACKLEG	(22.000x2.500x4.020)	221.10 M3	OPEMISS S.R.L		MINERAL	NO	EXPLOTACION	911-106
<b>SUBTOTAL :</b>				<b>807.10 M3</b>						
<b>SECCION COBRIZA 630</b>										
COBRIZA	700 TJ -175	JACKLEG	(15.400x2.500x1.830)	70.46 M3	OPEMISS S.R.L	RB-23	DESMONTE	NO	PREPARACION	910-112
COBRIZA	740 RAM(-) 790S	JACKLEG	(2.000x0.700x2.400) / 2	1.68 M3	OPEMISS S.R.L	Hastial Izquierdo	DESMONTE	SI	EXPLOTACION	911-104
OFELIA	700 CR -360S	JACKLEG	(8.500x9.923x2.553)	215.33 M3	OPEMISS S.R.L	Ampliación Sección	DESMONTE	SI	EXPLOTACION	902-102
OFELIA	700 TJ -170	JACKLEG	(46.000x2.500x1.850)	212.75 M3	OPEMISS S.R.L		MINERAL	NO	EXPLOTACION	911-104
OFELIA	700 TJ -170	JACKLEG	(48.000x2.500x1.820)	230.40 M3	OPEMISS S.R.L		MINERAL	NO	EXPLOTACION	911-104
OFELIA	700 TJ -170	JACKLEG	(74.000x2.500x1.950)	360.75 M3	OPEMISS S.R.L		MINERAL	NO	EXPLOTACION	911-104
OFELIA	700 TJ -170	JACKLEG	(39.000x2.500x1.500)	148.25 M3	OPEMISS S.R.L		DESMONTE	NO	EXPLOTACION	911-104
<b>SUBTOTAL :</b>				<b>1237.62 M3</b>						
<b>SECCION HADA - BRUNILDA</b>										
BRUNILDA	490 CAM-PIQUE	JACKLEG	(8.120x2.300x2.890)	53.97 M3	OPEMISS S.R.L	Cuadro de Estación Pagado antes =110.89m3	DESMONTE	SI	PREPARACION	910-112
BRUNILDA	590 TJ -665	JACKLEG	(60.000x2.500x3.880)	552.00 M3	OPEMISS S.R.L		MINERAL	NO	EXPLOTACION	911-104
BRUNILDA	590 TJ -665	JACKLEG	(2.500x3.250x3.000)	24.38 M3	OPEMISS S.R.L	Estocada Ch. 685 Orepass	DESMONTE	NO	EXPLOTACION	911-104
<b>SUBTOTAL :</b>				<b>630.35 M3</b>						
<b>SECCION HADA - SOFIA</b>										
BALILLA	630 TJ -202	JACKLEG	(74.000x2.500x2.650)	490.25 M3	RUCO	Camara 1 Rease Techo	MINERAL	NO	EXPLOTACION	911-104
BALILLA	630 TJ -202	JACKLEG	(2.500x3.000x2.000)	15.00 M3	RUCO	Camara 2 Comunicación Ch-221	MINERAL	NO	EXPLOTACION	911-104
BALILLA	630 TJ -202	JACKLEG	(12.000x1.800x2.500)	54.00 M3	RUCO	Desquinche Hastial Derecho Cam. 2	MINERAL	NO	EXPLOTACION	911-104
BALILLA	630 TJ -202	JACKLEG	(35.000x2.500x2.400)	210.00 M3	RUCO	camara 3	MINERAL	NO	EXPLOTACION	911-104
BALILLA	630 TJ -202	JACKLEG	(41.000x2.500x1.500)	153.75 M3	RUCO	Camara 4	MINERAL	NO	EXPLOTACION	911-104
GIANINNA	490 GAL-325W	JACKLEG	(12.500x3.970x2.500)	124.06 M3	RUCO	Rease para Tolva	DESMONTE	SI	PREPARACION	910-113
GIANINNA	490 TJ -379E	JACKLEG	(38.000x2.500x1.980)	338.60 M3	RUCO		MINERAL	NO	EXPLOTACION	911-104
SOFIA - FISO	490 TJ -403E	JACKLEG	(16.000x2.500x2.610)	104.40 M3	OPEMISS S.R.L		MINERAL	NO	EXPLOTACION	911-104
SOFIA - PISO	490 TJ -403E	JACKLEG	(12.000x2.500x1.480)	44.40 M3	OPEMISS S.R.L		MINERAL	NO	EXPLOTACION	911-106
<b>SUBTOTAL :</b>				<b>1532.46 M3</b>						
<b>SECCION FLOR DE LOTO</b>										
FLOR DE LOTO	490 TJ -730	JACKLEG	(27.500x1.040x1.700)	48.62 M3	AESA		MINERAL	NO	EXPLOTACION	911-104
FLOR DE LOTO	490 TJ -730	JACKLEG	(30.500x1.040x4.040)	128.15 M3	AESA		MINERAL	NO	EXPLOTACION	911-104

## MEDICIONES DE DESQUINCHES

MES : OCTUBRE DE 1999

CUERPO Y/O VETA	NIVEL LABOR	EQUIPO	MEDICION	AVANCE	CONTRATA	OBSERVACION	MATERIAL PAG.	TIPO LABOR	CENTRO COSTO
FLOR DE LOTO	490 TJ -790	JACKLEG	(28.000x1.510x2.320)	98.09 M3	AESA		MINERAL	NO	EXPLORACION 911-104
				<b>SUBTOTAL :</b>	<b>274.36 M3</b>				

CONTRATA	EXPLORACION	EXPLORACION	PREPARACION	DESARROLLO	TOTAL CONTRATA
AESA	274.88				274.88
OPEMISS S.R.L	2,484.11	216.33	124.43		2,823.87
RUCO	1,269.60		124.08		1,393.68
<b>TOTAL TIPO LABOR</b>	<b>4,018.57</b>	<b>216.33</b>	<b>248.49</b>		<b>4,482.39</b>

NOTA : No se consideran los Proyectos realizados por MINSUR S.A

labores, antes no se realizaba esto porque implicaba mucho tiempo, actualmente se encuentra en plena ejecución. Lo cual nos ha permitido tener un mejor control de la operación mina y de las contratas.

### **6.8.3. Graficación automatizada de Planos**

Este modulo es el de mayor uso debido a que los planos se actualizan en forma diaria lo cual nos permite tener un mejor criterio para un mayor seguimiento a la operación de la mina, se fundamenta básicamente en que los datos son ingresados por el topógrafo (digitador) al sistema a una base de datos y mediante un programa en foxpro, se hace una interfase con autocad el cual genera el plano inicial y actualiza la labor. Este modulo nos a permitido que los grupos o brigadas de trabajo se dediquen mas tiempo a hacer los levantamientos para tener planos actualizados.

### **6.8.4. Planeamiento de Minado**

Este modulo se encuentra en plena elaboración, en estos momentos estamos complementandolo con hojas de calculo excel, para poder de esta manera tener un mejor control de la operación en la mina, así como con el microsoft project y otros paquetes auxiliares.

## **IMPLEMENTACION DEL SISTEMA DE INFORMACION AREA DE MINA**

### **6.9. Generalidades**

La mina opera en 2 Guardias de 8Hrs cada Guardia; la Primera Guardia 8: 00 am - 05:00 pm la Segunda Guardia de 09:00 pm - 05:00 am siendo los jefes de Guardia los responsables de la Operación de Mina y al final de cada guardia realizan un reporte de la operación en formatos y que conjuntamente con la información proporcionada por los reportes de equipo de los operadores, conforman los documentos de entrada del sistema de información de Mina los cuales son ingresados a la computadora por los secretarios de Mina.

Para el reporte de Relleno Hidráulico se recopilan datos de Planta Concentradora. Los reportes tales como producción de mineral, relleno hidráulico, equipos son emitidos diariamente al Gerente de Operaciones, Superintendente de mina, Jefes de Guardia.

#### **6.10. Descripción de los Principales Procedimientos**

- Reporte de Scoops
- Reporte de Jumbos/LHD/DTH
- Reporte de Explosivos-Accesorios
- Reporte de Extracción según Balanza

#### **6.11. Análisis de la información Requerida**

La información es registrada en unos formatos que son los reportes de los operadores y/o Jefes de Guardias, los cuales llenan la información al final de la guardia y es el secretario de mina el cual se encarga de almacenarlos al sistema, al final de cada guardia se tiene el reporte por labores de la cantidad de explosivo consumido al que los accesorios, horas de Scoop, Jumbos, disponibilidad mecánica, utilización efectiva etc.

#### **6.12. Reporte de Salida**

Los reportes de mina son muy variados, pero principalmente se puede mencionar los siguientes como los de mayor importancia

- Control de Producción de Mineral
- Reporte de Rendimientos de perforación y Voladura
- Reporte de Explosivos- Factor de Potencia
- Reporte de Extracción Diario - Acumulado
- Reporte de Equipos

6.12.1. Estadística y Rendimiento de Perforación

6.12.2. Estadística y Rendimiento de Voladura

6.12.3. Control de Producción de Mineral Diario

6.12.4. Reporte de Relleno Hidráulico

## **IMPLEMENTACION DEL SISTEMA DE VALORIZACIONES MINA**

### **6.13. Generalidades**

Este módulo se emplea básicamente por el departamento de Planeamiento para la liquidación mensual de los trabajos de los contratistas mineros, se fundamenta en una base de datos en la cual se tienen registrados los diversos trabajos de las contratas, con sus respectivos precios unitarios, al igual que otra base de datos en la cual se encuentra las secciones y centros de costos a los cuales se cargan los costos mencionados.

### **6.14. Descripción de los Principales Procedimientos**

Este módulo de valorización mina se encuentra desde hace un año implementado, se emplea en nexos con el sistema de ingeniería para lo que son las mediciones mensuales y el mineral roto, el cual es cubicado e ingresado al sistema de ingeniería, por el digitador esta información es tomada por el sistema de valorizaciones y con los precios en la base de datos costea las diferentes labores realizadas.

### **6.15. Análisis de la información Requerida**

La información requerida es la misma que la de Ingeniería, salvo algunas pequeñas cosas menores como son los servicios mina los cuales por su variabilidad son difíciles de tener en consideración con un programa pero se tiene un módulo que permite ingresarlos al sistema en forma de texto y el precio se ingresa en forma manual.

### **6.16. Reporte de Salida**

En la actualidad se encuentra en ejecución y se emplean los siguientes módulos en forma constante, se menciona que antes en forma manual requeríamos alrededor de 3 días para lo que es la valorización de los trabajos mineros y el tiempo principalmente se empleaba en la digitación de los trabajos, actualmente

**RESUMEN DE ABONOS DE CONTRATISTAS MINEROS**

SEMANA : 09/10/1999 AL LABORES MINERAS

CUERPO	NIVEL	LABOR	SECCION	AVANCE	P.UNITARIO	MONTO	CENTRO COSTO
<b>CONTRATA : AESA</b>							
<b>Zona : CATUVA (440 - 640)</b>							
BETSHEVA-ARACEL	380	CR -916E	3.50 x 3.00	0.00 M	382.99		910-112
BETSHEVA-ARACEL	380	CHI-851	1.80 x 1.50	1.80 M	192.61	348.70	910-112
BETSHEVA-ARACEL	380	TV -851	1.80 x 1.50	1.80 M	192.61	348.70	910-112
BETSHEVA-ARACEL	425	CR -897W	3.50 x 3.00	5.40 M	382.99	2,068.15	910-112
HALLEY	410	CR -830S	3.00 x 3.00	17.00 M	356.47	6,059.99	910-112
HALLEY	425	CR -920SE	3.50 x 3.00	1.80 M	382.99	612.78	910-112
PRIMAVERA	380	VNT-3	3.00 x 3.00	1.90 M	356.47	677.29	910-112
PRIMAVERA	380	VNT-4	3.00 x 3.00	11.70 M	356.47	4,170.70	910-112
<b>Zona : ESPERANZA</b>							
ESPERANZA	580	CR -725N	3.00 x 3.00	0.00 M	356.47		910-112
ESPERANZA	580	CR -745N	3.00 x 3.00	0.00 M	356.47		910-112
ESPERANZA	580	CHI-425	1.80 x 1.50	1.10 M	192.61	211.87	910-116
ESPERANZA	580	CHI-745	1.80 x 1.50	5.00 M	192.61	963.05	910-116
<b>Zona : GAYCO</b>							
GAYCO	580	CR -231S	3.50 x 3.00	4.20 M	382.99	1,608.56	910-112
GAYCO	580	CR -275S	3.00 x 3.00	29.48 M	356.47	10,508.74	910-112
GAYCO	580	CR -950SE	3.00 x 3.00	14.60 M	356.47	5,204.46	902-102
GAYCO	580	CHI-232	1.80 x 1.50	1.70 M	192.61	327.44	902-105
<b>Zona : HADA - BRUNILDA</b>							
HADA NO. 4	490	CAM-DDH	3.00 x 3.00	1.20 M	356.47	427.76	910-112
HADA NO. 4	490	CR -480SE	3.50 x 3.00	8.40 M	357.43	3,002.41	910-112
<b>Zona : HADA - SOFIA</b>							
SOFIA - PISO	380	CR -974N	3.00 x 3.00	11.00 M	356.47	3,921.17	910-112
<b>SUBTOTAL AESA :</b>						<b>40,467.77</b>	
<b>CONTRATA : OPEMISS S.R.L</b>							
<b>Zona : CATUVA (570 - 630)</b>							
BALILLA	590	CR -203W	3.00 x 3.00	4.90 M	255.69	1,252.89	910-112
OFELIA	630	CHI-180-1	1.80 x 1.50	6.50 M	192.60	1,251.90	902-105
<b>SUBTOTAL OPEMISS S.R.L :</b>						<b>2,504.78</b>	
<b>CONTRATA : RUCO</b>							
<b>Zona : CATUVA (570 - 630)</b>							
215 - BALILLA	630	CAM-3	3.00 x 3.00	16.50 M	255.69	4,218.89	910-112
<b>SUBTOTAL RUCO :</b>						<b>4,218.89</b>	

**TOTAL GENERAL : 47,181.44**

VALORES EXPRESADOS EN DOLARES AMERICANOS

**RESUMEN DE ABONOS DE CONTRATISTAS MINEROS**

MES : OCTUBRE 1999

CONTRATA : CONTRATISTAS GENERALES

CUERPO	NIVEL	LABOR	SECCION	AVANCE	P.UNITARIO	MONTO	CENTRO COSTO
--------	-------	-------	---------	--------	------------	-------	--------------

**LABORES MINERAS (LINEALES + m3)**

**Zona : CATUVA (440 - 640)**

BALILLA	380	CR -916E	3.50 x 3.00	13.30 M	382.99	5,093.77	902-102
BETSHEVA-ARACEL	380	CR -851NE	3.50 x 3.00	14.50 M	382.99	5,553.36	910-112
BETSHEVA-ARACEL	380	CR -876-1E	5.00 x 4.00	7.90 M	605.20	4,781.08	902-102
BETSHEVA-ARACEL	380	CHI-851	1.80 x 1.50	3.90 M	192.81	751.18	910-118
BETSHEVA-ARACEL	380	TV -851	1.80 x 1.50	10.20 M	192.81	1,964.62	910-119
BETSHEVA-ARACEL	425	CR -897W	3.50 x 3.00	22.50 M	382.99	8,817.28	910-112
HALLEY	380	CR -974E	3.00 x 3.00	2.50 M	356.47	891.18	902-102
HALLEY	380	CR -975N	3.00 x 3.00	6.90 M	356.47	2,459.64	902-102
HALLEY	380	CR -980N	3.00 x 3.00	3.20 M	356.47	1,140.70	902-102
HALLEY	380	CR -983SE	3.00 x 3.00	2.80 M	356.47	998.12	902-102
HALLEY	380	CR -985E	3.00 x 3.00	2.90 M	356.47	1,033.76	902-102
HALLEY	380	CR -988N	3.00 x 3.00	2.50 M	356.47	891.18	902-102
HALLEY	380	CR -989S	3.00 x 3.00	8.30 M	356.47	2,958.70	902-102
HALLEY	410	CR -830S	3.00 x 3.00	34.80 M	356.47	12,405.16	910-112
HALLEY	425	CR -920SE	3.50 x 3.00	36.90 M	382.99	14,132.33	910-112
PRIMAVERA	380	CR -841S-1	3.00 x 3.00	14.10 M	356.47	5,026.23	910-112
PRIMAVERA	380	VNT-3	3.00 x 3.00	12.70 M	356.47	4,527.17	902-102
PRIMAVERA	380	VNT-4	3.00 x 3.00	11.50 M	356.47	4,099.41	902-102
PRIMAVERA	380	VNT-5	3.00 x 3.00	2.40 M	356.47	855.53	902-102

**Zona : ESPERANZA**

ESPERANZA	580	CHI-425	1.80 x 1.50	14.00 M	192.81	2,696.54	910-116
ESPERANZA	580	CHI-745	1.80 x 1.50	19.00 M	192.81	3,659.59	902-105
ESPERANZA	520	GAL-458E	3.00 x 3.00	11.30 M	356.47	4,028.11	902-101

**Zona : FLOR DE LOTO**

FLOR DE LOTO	490	CHI-807	1.80 x 1.50	5.50 M	192.81	1,059.36	910-116
--------------	-----	---------	-------------	--------	--------	----------	---------

**Zona : GAYCO**

GAYCO	580	CR -231S	3.50 x 3.00	7.60 M	382.99	2,910.72	910-112
GAYCO	580	CR -248S	3.50 x 3.00	1.00 M	382.99	382.99	910-112
GAYCO	580	CR -275S	3.00 x 3.00	53.56 M	356.47	19,099.66	902-102
GAYCO	580	CR -950SE	4.00 x 3.50	37.34 M	444.64	16,602.88	902-102
GAYCO	580	CHI-232	2.00 x 2.00	5.30 M	210.07	1,113.37	910-116
GAYCO	645	CR -211N	3.50 x 3.00	15.00 M	382.99	5,744.85	902-104

**Zona : HADA - BRUNILDA**

HADA NO. 4	490	CAM-DDH	3.00 x 3.00	9.10 M	356.47	3,243.88	902-102
HADA NO. 4	490	CR -480SE	3.00 x 3.00	12.37 M	356.47	4,409.53	902-102

**Zona : HADA - SOFIA**

SOFIA - PISO	380	CR -974N	3.00 x 3.00	9.90 M	356.47	3,529.05	902-102
--------------	-----	----------	-------------	--------	--------	----------	---------

**SUBTOTAL : 146,660.91**

**EXTRACCION Y EXPLOTACION**

**Zona : ESPERANZA**

ESPERANZA	580	TJ -ESPE-580	0.00 x 0.00	3098.10 TMS	8.17	25,311.48	911-105
-----------	-----	--------------	-------------	-------------	------	-----------	---------

**Zona : FLOR DE LOTO**

FLOR DE LOTO	490	TJ -730	0.00 x 0.00	592.60 TMS	11.75	6,963.05	911-104
FLOR DE LOTO	490	TJ -790	0.00 x 0.00	273.30 TMS	11.75	3,211.28	911-104

**Zona : HADA - SOFIA**

BALILLA	540	TJ -080	0.00 x 0.00	1357.90 TMS	9.54	12,954.37	911-106
---------	-----	---------	-------------	-------------	------	-----------	---------



**RESUMEN DE ABONOS DE CONTRATISTAS MINEROS**

MES : OCTUBRE 1999

CONTRATA : CONTRATISTAS GENERALES

CUERPO	NIVEL	LABOR	SECCION	AVANCE	P.UNITARIO	MONTO	CENTRO COSTO
--------	-------	-------	---------	--------	------------	-------	--------------

**SUBTOTAL : 48,440.18**

**SERVICIOS MINA**

Gayco Instalación de Split Set				17.00 PZA	6.20	105.40	(150) 915-110
Trabajos varios Nv-440 Esperanza RB-69 según Presupuesto				1.00	894.30	894.30	(110) 915-110
Trabajos de Mantenimiento Rieles Nv-380 Cr.952 Matapaloma según Presupuesto				1.00	1278.00	1,278.00	(120) 915-110
Extracción Mineral Nv-380 TJ-970 Esperanza				186.30 TMS	1.13	210.52	(110) 915-110
Extracción Mineral Flor Loto Locomotora (1637.8+869 1+600.4)				3107.30 TMS	1.13	3,511.25	(180) 915-110

**SUBTOTAL : 5,997.47**

**REINTEGROS**

Trabajos para Instalación de Cable Flexcom Nv-380 según Presupuesto Set-99				1.00	199.81	199.81	(100) 915-110
Instalación de Split Set Gayco Nv-645 Zona 3				75.00 PZA	6.20	465.00	(150) 915-110
Instalación de Malla con Split Set Gayco Zona 3 Nv-645				100.00 M2	11.90	1,190.00	(150) 915-110
Aquiller Scoop para Remoicar Scoop 25 Set-99				7.00 HRS	85.00	595.00	(100) 915-110

**SUBTOTAL : 2,449.81**

**TOTAL GENERAL DE LA CONTRATA : 203,548.37**

**VALORES EXPRESADOS EN DOLARES AMERICANOS**

esta valorización se realiza en 1 día. con un 100% de confiabilidad al tener mas tiempo para poder revisar y evitar posibles errores.

#### **6.16.1. Reporte de valorizaciones por Contratas Semanales y Mensuales**

Los reportes de valorización se realiza actualmente en forma semanal y mensual, para poder de esta forma controlar los gastos en forma permanente, ya que los trabajos de levantamientos topográficos se hace en forma semanal y mensual.

Se puede obtener reportes por contratas especificas y/o por todas las contratas así como por trabajos específicos.

#### **6.16.2. Reporte de Precios Unitarios por Contratas**

Se cuenta con una base de datos en la cual se tiene registrada las información referente al trabajo a hacer por las contratas en la cual se codifica si se realiza con Jumbo o Jackleg si se emplea Scoop o no, se considera el metodo de explotación y otros factores, para poder de esta manera costear el trabajo realizado.

### **6.17. Cálculo de los Precios Unitarios de Operaciones Mineras**

Esta opción se realiza empleando las hojas de calculo como excel, así como otros paquetes auxiliares, se realiza el calculo de los precios unitarios de los diferentes trabajos realizados por las contratas y después se ingresa al sistema de valorización para poder costear los diferentes trabajos realizados.

#### **6.17.1. Generalidades**

El calculo de los precios unitarios de los diferentes trabajos mina son realizados por el Departamento de Planeamiento, se realizan con datos de campo y se elabora la estructura de costo, la cual es revisada con la contrata a realizar el trabajo y se define el precio por el trabajo.

### **6.17.2. Cálculos de Precios Unitarios**

Se muestra a continuación la estructura de costos de algunos trabajos mina, los cuales se están realizando en la operación, a modo de ejemplo para evaluar la estructura de costo de los trabajos a realizar.

Para la elaboración de dichas estructuras es necesario y obligatorio la toma de estándares de operación, para poder con esta información realizar una mejor evaluación.

Cia. Minera raura S.A.

Planeamiento

**CALCULO DEL COSTO DE INSTALACIÓN DE CERCHA**

CONTRATA:  
RENDIMIENTO: 1.00

**1.- MANO DE OBRA**

	Cantidad	Salario (\$/.)	Incidencia(%)	Costo
<b>a) Mano de Obra Directa</b>				
Maestro	2	40.00	100%	80.0
Ayudante	2	38.00	100%	76.0
			S/.	156.0
Leyes sociales	99.53%			155.3
<b>Sub total Mano de Obra Directa</b>				<b>311.3</b>
<b>b) Servicios</b>				
Bodeguero	1	24.0	15%	3.6
Inspector de seguridad	1	26.5	12%	3.2
			S/.	6.8
Leyes sociales	99.53%			6.7
<b>Sub total Servicios</b>				<b>13.5</b>
<b>c) Supervisión</b>				
	<b>Sueldo (\$)</b>			
Ing. Residente	3000.00	1	100.00	15%
Ing. Jefe de Guardia	2500.00	1	83.33	10%
Capataz	1200.00	1	40.00	10%
			S/.	27.3
Leyes sociales	56.06%			15.3
<b>Sub total Supervisión</b>				<b>42.7</b>
<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>			S/.	<b>367.5</b>
<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>			\$	<b>105.0</b>

**2. IMPLEMENTOS DE SEGURIDAD**

	Cant.(tareas)	Precio (\$)	Rend.(tareas)	Costo
Mameluco	4.62	22.03	180	0.6
Botas	4.62	11.13	90	0.6
Casco minero	4.62	5.53	360	0.1
Guantes	4.62	4.95	30	0.8
Correa de Seguridad	4.62	6.5	360	0.1
Saco de jebe	4.62	29.49	120	1.1
Pantalón de jebe	4.62	23.29	120	0.9
Lámpara	4.62	450	720	2.9
Respirador	4.62	14.35	180	0.4
Filtro para respirador	4.62	0.28	2	0.6
Tapón de oído	4.62	1.78	50	0.2
<b>TOTAL IMPLEMENTOS DE SEGURIDAD</b>				<b>\$ 8.2</b>

**3. HERRAMIENTAS**

	Cantidad	Precio	Rend.(tareas)	Costo
Combo	1.00	12.50	180.00	0.07
Lampa	1.00	18.30	60.00	0.31
Pico	1.00	19.34	60.00	0.32
Llave stilson de 12"	1.00	49.92	360.00	0.14
Llave francesa de 12"	1.00	30.00	150.00	0.20
Barretilla	1.00	10.00	100.00	0.10
<b>TOTAL HERRAMIENTAS</b>				<b>\$ 1.14</b>

**6. GASTOS POR TRANSPORTE**

	Unidad	C.unitario	horas	Costo
Camion para transp. de Mat. (hr)	1.00	5.71	0.71	4.06
<b>TOTAL GASTOS POR TRANSPORTE</b>				<b>\$ 4.06</b>

**TOTAL COSTO DIRECTO**

			<b>\$ 118.3</b>
<b>G.Generales</b>	<b>5%</b>	<b>Costo Directo</b>	<b>5.9</b>
<b>Utilidad</b>	<b>10%</b>	<b>Costo Directo</b>	<b>11.8</b>
<b>Costo total</b>			<b>136.1</b>

**COSTO POR CERCHA \$ 136.08**

Este costo no incluye costo de la Cercha

Cia. Minera Raura S.A.  
Planeamiento

**CALCULO DEL COSTO DE INSTALACIÓN DE SPLIT SET**

CONTRATA:  
NUMERO DE TALADROS: 15.00  
PERFORACIÓN: 8.00

**1.- MANO DE OBRA**

	Cantidad	Salario (\$/.)	Incidencia(%)	Costo
<b>a) Mano de Obra Directa</b>				
Perforista	1	40.00	100%	40.0
Ayudante de perforista	1	40.00	100%	40.0
				80.0
Leyes sociales	99.53%			79.6
<b>Sub total Mano de Obra Directa</b>				<b>159.6</b>
<b>b) Servicios</b>				
Bodeguero	1	36.0	15%	5.4
Inspector de seguridad	1	36.0	7%	2.5
				7.9
Leyes sociales	99.53%			7.9
<b>Sub total Servicios</b>				<b>15.8</b>
<b>c) Supervisión</b>				
	<b>Sueldo (\$/.)</b>			
Ing. Residente	3000.00	1	100.00	15%
Ing. Jefe de Guardia	2500.00	1	83.33	10%
Capataz	1200.00	1	40.00	10%
				27.3
Leyes sociales	56.06%			15.3
<b>Sub total Supervisión</b>				<b>42.7</b>
<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>				<b>218.1</b>
<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>				<b>\$ 62.3</b>

**2. IMPLEMENTOS DE SEGURIDAD**

	Cant.(tarefas)	Precio (\$)	Rend.(tarefas)	Costo
Mameluco	2.57	22.03	180	0.3
Botas	2.57	11.13	90	0.3
Casco minero	2.57	5.53	360	0.0
Guantes	2.57	4.95	30	0.4
Correa de Seguridad	2.57	6.5	360	0.0
Saco de jebe	2	29.49	120	0.5
Pantalón de jebe	2	23.29	120	0.4
Lámpara	2.57	450	720	1.6
Respirador	2.57	14.35	180	0.2
Filtro para respirador	2.57	0.28	2	0.4
Tapón de oído	2.57	1.78	50	0.1
<b>TOTAL IMPLEMENTOS DE SEGURIDAD</b>				<b>\$ 4.3</b>

**3. PERFORACIÓN**

	Precio	V. util(pies)	\$/pie	pies perf	Costo
Máquina perforadora	4500.00	100000	0.05	120	5.40
Aceite (Consumo glns.)	4.68	394	0.01	120	1.43
Mantenimiento(75%)					4.05
Juego de barrenos	83.15	1000	0.08	120	9.98
Máquina afiladora	2500.00	500000	0.01	120	0.60
Piedra esmeril	16.14	9843	0.00	120	0.20
Manguera 1' (20 m)	5.00	4 meses	200 tareas		0.50
Manguera 1/2' (20 m)	3.00	4 meses	200 tareas		0.30
<b>TOTAL PERFORACIÓN</b>					<b>\$ 22.45</b>

**3. HERRAMIENTAS**

	Cantidad	Precio	Rend.(tarefas)	Costo
Combo	1.00	12.50	180.00	0.07
Llave stilson de 12"	1.00	49.92	360.00	0.14
Llave francesa de 12"	1.00	30.00	150.00	0.20
Barretilla	1.00	10.00	100.00	0.10
<b>TOTAL HERRAMIENTAS</b>				<b>\$ 0.51</b>

**6. GASTOS POR TRANSPORTE**

	Unidad	C.unitario	horas	Costo
Camion para transp. de Mat.(hr)	1.00	5.71	0.40	2.29
<b>TOTAL GASTOS POR TRANSPORTE</b>				<b>\$ 2.29</b>

**TOTAL COSTO DIRECTO**

				<b>\$ 91.8</b>
<b>G.Generales</b>	<b>5%</b>	<b>Costo Directo</b>		<b>4.6</b>
<b>Utilidad</b>	<b>10%</b>	<b>Costo Directo</b>		<b>9.2</b>
<b>Costo total</b>				<b>105.6</b>

**COSTO POR SPLIT SET**

**\$ 7.04**

Este costo no incluye costo del Split set

Cia. Minera Raura S.A.  
Planeamiento

**CALCULO DEL COSTO DE 1 m. de CHIMENEA 1,8 m. x 1,5 m.**  
Perforación, Voladura con Dinamita, Extracción con Locomotora

CONTRATA:	<b>NN</b>			
SECCIÓN:	1,8 x 1,5			
NUMERO DE TALADROS	21.00	EFICIENCIA:	85%	
PERFORACION :	4.5 '	FACTOR DE CARGA (Kg/m3.):	4.00	
AVANCE POR DISPARO:	1.17			
VOLUMEN:	3.15 m3			

**1.- MANO DE OBRA**

	Cantidad	Salario (\$/.)	Incidencia(%)	Costo
<b>a) Mano de Obra Directa</b>				
Perforista	1	40.00	100%	40.0
Ayudante de perforista	1	38.00	100%	38.0
Puntalero	1	40.00	50%	20.0
Ayudante Puntalero	1	38.00	50%	19.0
Motorista	1	40.00	24%	9.6
Ayudante de Motorista	1	38.00	24%	9.1
Leyes sociales	99.53%			S/. 135.7
<b>Sub total Mano de Obra Directa</b>				<b>270.8</b>
<b>b) Servicioe</b>				
Bodeguero	1	38.0	20%	7.6
Leyes sociales	99.53%			S/. 7.6
<b>Sub total Servicios</b>				<b>15.2</b>
<b>c) Supervisión</b>	<b>Sueldo (\$)</b>			
Ing. Residente	3000.00	1	100.00	10.0
Ing. Jefe de Guardia	2500.00	1	83.33	8.3
Capataz	1200.00	1	40.00	4.0
Administrador	1000.00	1	33.33	3.3
Leyes sociales	56.06%			S/. 25.7
<b>Sub total Supervisión</b>				<b>40.1</b>
<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>				<b>S/. 328.0</b>
<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>				<b>\$ 83.1</b>

**2. IMPLEMENTOS DE SEGURIDAD**

	Cant.(tareas)	Precio (\$)	Rend.(tareas)	Costo
Mameluco	3.5	22.03	180	0.4
Botas	3.5	11.13	90	0.4
Casco minero	3.5	5.5	360	0.1
Guantes	3.5	5.15	30	0.6
Correa de Seguridad	3.5	6.5	360	0.1
Saco de jebe	2	29.49	120	0.5
Pantalón de jebe	2	23.29	120	0.4
Lámpara	3.5	450	720	2.2
Respirador	3.5	14.35	180.0	0.3
Tapón de oído	3.5	1.48	50.0	0.1
<b>TOTAL IMPLEMENTOS DE SEGURIDAD</b>				<b>\$ 5.0</b>

**3. PERFORACIÓN**

	Precio	V. util(pies)	\$/pie	pies perf	Costo
Máquina perforadora	4500.00	10000	0.05	95	4.25
Aceite (Consumo gms.)	4.68	394	0.01	95	1.12
Mantenimiento(75%)					3.19
Juego de barrenos	92.00	1500	0.06	95	5.80
Máquina afiladora	2500.00	500000	0.01	95	0.47
Piedra esmeril	16.14	9843	0.00	95	0.15
Manguera 1' (20 m)	5.00	4 meses	200 tareas		0.50
Manguera 1/2' (20 m)	3.00	4 meses	200 tareas		0.30
<b>TOTAL PERFORACIÓN</b>					<b>\$ 15.79</b>

**4. VOLADURA**

	Cantidad	Precio	Costo
Dinamita (Unid.)	105.00	0.17	17.85
Nitrato (0.70kgs/ton.)	0.00	0.31	0.00
Guia de seguridad (pies)	216.00	0.03	5.93
Fulminante+ conector (unid.)	42.00	0.29	12.18
Mecha rápida (pie)	15.00	0.42	6.30
<b>TOTAL VOLADURA</b>			<b>42.26</b>

**5. HERRAMIENTAS**

	Cantidad	Precio	Rend.(# diap)	Costo
Llave stilson de 12"	1.00	49.92	360.00	0.14
Llave francesa de 12"	1.00	30.00	150.00	0.20
Barretilla	1.00	10.00	100.00	0.10
<b>TOTAL HERRAMIENTAS</b>				<b>\$ 0.44</b>

**6. GASTOS POR TRANSPORTE**

	Unidad	C. unitario	horas	Costo
Camioneta para supervisión (hr)	1.00	5.00	0.10	0.50
Camion para transp. de Mat(hr)	1.00	5.71	0.10	0.57
<b>TOTAL GASTOS POR TRANSPORTE</b>				<b>\$ 1.07</b>

**TOTAL COSTO DIRECTO**

<b>G.Generales</b>	<b>5%</b>	<b>Costo Directo</b>	<b>7.9</b>
<b>Utilidad</b>	<b>10%</b>	<b>Costo Directo</b>	<b>15.8</b>
<b>Costo total</b>			<b>181.4</b>

**COSTO POR METRO LINEAL** **\$/m. 156.69**

**CALCULO DEL COSTO DE EXPLOTACIÓN POR CORTE Y RELLENO (GIANNINA)  
Perforación + Voladura (DINAMITA)+ Limpieza con Winche**

CONTRATA:	<b>NIMVSA</b>	EFICIENCIA:	85%
NUMERO DE TALADROS	50	FACTOR DE POTENCIA (Kg/Ton):	0.93
PERFORACION :	6'	MALLA:	0,4 x 0,5
LONG. EFECTIVA DE PERF.:	1.55	ANCHO DE VETA:	1,5m.-2m.
VOLUMEN:	15.5 m3	ANCHO DE LABOR:	2 m.
TONELAJE:	54.4 Ton.	PERFORACIÓN:	VERTICAL

**1.- MANO DE OBRA**

	<b>Cantidad</b>	<b>Salario (\$/.)</b>	<b>Incidencia(%)</b>	<b>Costo</b>	
<b>a) Mano de Obra Directa</b>					
Perforista	2	35.0	100%	70.0	
Ayudante de perforista	2	30.0	100%	60.0	
Winchero	2	35.0	100%	70.0	
Ayudante de Winchero	2	30.0	100%	60.0	
Servicio Compartido	1	30.0	20%	6.0	
Capataz	1	50.0	20%	10.00	
Cunetero	1	26.0	15%	3.9	
Chutero	1	30.0	15%	4.5	
Traslado Explosivos	1	26.0	5%	1.3	
Leyes sociales	99.53%			S/. 285.7	
<b>Sub total Mano de Obra Directa</b>				<b>570.1</b>	
<b>b) Servicios</b>					
Bodeguero	1	30.0	15%	4.50	
Inspector de seguridad	1	40.0	15%	6.00	
Leyes sociales	99.53%			S/. 10.50	
<b>Sub total Servicios</b>				<b>20.95</b>	
<b>c) Supervisión</b>					
	<b>Sueldo (\$/)</b>				
Ing. Residente	4500.0	1	150.00	15%	22.50
Ing. Jefe de Guardia	2500.0	1	83.33	20%	16.67
Administrador	1500.0	1	50.00	5%	2.50
Secretario	900.0	1	30.00	5%	1.50
Almacenero	1000.0	1	33.33	5%	1.67
Mecanico -Lamparero	1000.0	1	33.33	15%	5.00
Leyes sociales	56.06%			S/. 49.83	
<b>Sub total Supervisión</b>				<b>77.77</b>	
<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>				S/. <b>668.78</b>	
<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>				<b>\$ 191.08</b>	

**2. IMPLEMENTOS DE SEGURIDAD**

	<b>Cant.(tareass)</b>	<b>Precio (\$)</b>	<b>Rend.(tareass)</b>	<b>Costo</b>
Mameluco	8.9	22.03	180	1.08
Botas	8.9	11.13	90	1.09
Casco minero	8.9	5.53	360	0.14
Guantes	8.9	4.95	30	1.46
Correa de Seguridad	8.9	6.5	360	0.16
Saco de jebe	8.9	29.49	120	2.17
Pantalón de jebe	8.9	23.29	120	1.72
Lámpara	8.9	450	720	5.53
Respirador	8.9	14.35	180	0.71
Filtro para respirador	8.9	0.28	2	1.24
Tapón de oído	8.9	1.78	50	0.32
<b>TOTAL IMPLEMENTOS DE SEGURIDAD</b>				<b>\$ 16.62</b>

**3. PERFORACIÓN**

	<b>Precio</b>	<b>V. util(pies)</b>	<b>\$/pie</b>	<b>pies perf</b>	<b>Costo</b>
Máquina perforadora	4500.0	100000	0.05	300	13.50
Aceite (Consumo glns.)	4.68	394	0.01	300	3.57
Mantenimiento(75%)					10.13
Juego de barrenos	92.00	1000	0.09	300	27.60
Máquina afiladora	2500.0	500,000	0.01	300	1.50
Piedra esmeril	16.14	9843	0.00	300	0.49
Manguera 1' (20 m)	5.00	4 meses	200 tareas		0.50
Manguera 1/2' (20 m)	3.00	4 meses	200 tareas		0.30
<b>TOTAL PERFORACIÓN</b>					<b>\$ 67.58</b>

**4. VOLADURA**

	<b>Cantidad</b>	<b>Precio</b>	<b>Costo</b>
Dinamita (Unid.)	200	0.24	48.00
Nitrato (0,70kgs/ton.)	35.00	0.31	10.85

Guia de seguridad (pies)	506.00	0.07	35.42
Fulminante+ conector (unid.)	100.00	0.39	39.00
Mecha rápida (pie)	15.00	0.42	6.30
<b>TOTAL VOLADURA</b>			<b>139.57</b>

**5. HERRAMIENTAS**

	<b>Cantidad</b>	<b>Precio</b>	<b>Rend.(# disp)</b>	<b>Costo</b>
Lampa	1.00	18.00	60.00	0.30
Pico	1.00	19.00	60.00	0.32
Comba	1.00	2.00	6.00	0.33
Llave stilson de 12"	1.00	49.92	360.00	0.14
Llave francesa de 12"	1.00	30.00	150.00	0.20
Punzón Cebo	1.00	5.00	150.00	0.03
Barretilla	1.00	10.00	100.00	0.10
Cucharilla	1.00	6.00	90.00	0.07
Alambre de amarre	1.00	1.80	10.00	0.18
Sacabarreno	1.00	3.00	60.00	0.05
Pintura	1.00	1.57	30.00	0.05
Atacador	1.00	2.00	10.00	0.20
<b>TOTAL HERRAMIENTAS</b>				<b>\$ 1.97</b>

**7. GASTOS POR TRANSPORTE**

	<b>Unidad</b>	<b>C.unitario</b>	<b>horas</b>	<b>Costo</b>
Camión para transp. de Mat.(hr)	1.00	8.00	0.75	6.00
Camioneta-supervisores(hr)	1.00	6.50	0.50	3.25
<b>TOTAL GASTOS POR TRANSPORTE</b>				<b>\$ 9.25</b>

**TOTAL COSTO DIRECTO**

			<b>\$ 415.07</b>
<b>G.Generales</b>	<b>5%</b>	<b>Costo Directo</b>	<b>20.75</b>
<b>Utilidad</b>	<b>10%</b>	<b>Costo Directo</b>	<b>41.51</b>
<b>Costo total</b>			<b>477.33</b>

<b>COSTO POR TONELADA</b>	<b>\$/Ton.</b>	<b>8.77</b>
---------------------------	----------------	-------------



## **CAPITULO VII**

### **PROCESAMIENTO DE DATOS**

#### **7.1. Sistema de Comunicación Vía Telefónica**

En la Unidad Minera se cuenta con 04 Líneas de comunicación telefónica 01 de ellas esta en la Gerencia de Operaciones y las otras para los demás supervisores y se puede usar con códigos de acceso.

Se encuentra instalado un módem que permite transferir la información de las diferentes áreas a la Gerencia General.

Se encuentra instalado el sistema de software de correo electrónico en la red, lo cual permite enviar mensajes, memorándums y archivos lo cual permite reducir el manejo de papeles, haciendo más eficiente las comunicaciones.

## **CAPITULO VIII**

### **ADECUACION AL PAMA Y PROGRAMA DE SEGURIDAD**

Durante el Año 1999, El Programa de Seguridad de la Compañía Minera Raura S.A. ha sufrido un serio deterioro por la ocurrencia de 3 accidentes fatales, causados 2 de ellos por "Caída de Rocas" y 01 por "Caída de personas".

Ante el suceso del tercer accidente fatal, se ha puesto en marcha una Campaña de Seguridad para prevenir la ocurrencia de todo tipo de accidentes comprendidas en el periodo Noviembre y Diciembre, los resultados obtenidos son cero accidentes incapacitantes, para lo cual se trazó un plan estratégico que consistió en: mejorar la selección de Personal Nuevo, Equipo de Seguridad y Protección Personal, Programa de Inducción, Instrucción y Entrenamiento, Responsabilidad de la Supervisión, Control del reglamento Interno de Trabajo, Control del Reglamento Interno de Seguridad e Higiene Minera, Control a los Contratistas en Sueldos y Salarios puntuales, Control de Contratistas en Reestructuración y Distribución adecuada de viviendas, Control de Contratistas en Alta Rotación del personal, Optimización del Sistema de Ventilación, Propaganda de Seguridad Mensual, Reporte y Análisis de Incidentes y Bienestar del Personal Obrero. Para los cuales se han asignado responsabilidades directas a las diferentes áreas en el control de todas las actividades descritas.

Durante 1,999 se registraron 14 accidentes incapacitantes del personal de Compañía y Contratistas, mientras que en el año anterior se registraron 39 accidentes, obteniéndose una notable reducción del 64.11% para este tipo de accidentes; y los Índices de Frecuencia, Severidad y Accidentabilidad fueron 8.59, 9,201.86 y 79.07, respectivamente, mejorándose igualmente la frecuencia en 57.33 %, mientras que la severidad se deterioró por las tres fatalidades

En lo que respecta al PAMA durante este año se continuó con la ejecución de las nueve (9) actividades programadas para el Año 1 (1997 - 1998), y que constituyen el 75 % de las 12 Actividades del PAMA, con una inversión

acumulada hasta el 31/12/98, de \$244,248.39 aproximadamente, habiéndose presupuestado US \$ 283,611.00 para este Año.

Las actividades que se han concluido en un 100 % han sido las Plantas de Tratamiento de Agua Potable de los Campamentos Raura y Raurapata y la Planta de Separación de Lodos, Aceites y Agua del Taller de Trackless - Compañía; y las actividades que tienen menor avance son las Plantas de Tratamiento de Aguas Servidas de Raura / Raurapata (60%), Almacenamiento y Manejo de Combustibles (50%) y Colección y Tratamiento de Aguas de Mina (50%). El resto de actividades tienen avances de ejecución menores que se espera completar durante el Año 2

## **CUMPLIMIENTO DE LOS COMPROMISOS DEL PAMA**

Durante este Año se continuó con la ejecución de las nueve (9) actividades del PAMA programadas para el Año 1 (1997 -1998), y que constituyen el 75% de las 12 Actividades del PAMA, con una inversión acumulada hasta el 31/12/98, de US \$ 244,248.39 aproximadamente, habiéndose presupuestado US \$ 283,611

### **1.- PLANTA DE TRATAMIENTO BASICO DE AGUA POTABLE**

Se ha construido un tanque de concreto, compuesta de dos cámaras, ambas de 18 m<sup>3</sup> aproximadamente de capacidad. La primera cámara colecta el agua de la laguna Niñococha con la finalidad de filtrarla, el agua clarificada pasa a la siguiente cámara a través de un rebose. El agua de este tanque es transportada hacia otro tanque clorinador, de donde se distribuye a los campamentos de Raura, Vista Alegre, Abundancia y Hospital , para una población de 811 personas con un consumo de 81,000 litros diarios.

De igual modo existen otros dos tanques para su tratamiento del agua proveniente de la laguna Niñococha Alta. El tanque de filtrado tiene las mismas características que el descrito anteriormente, el tanque de clorinación tiene una capacidad de 27 m<sup>3</sup> . Se ha concretado con la instalación de la tubería de conducción del agua. El agua tratada sirve para abastecer a los campamentos de Raurapata e Hidro. Cumplimiento : 100%

## **2.- SISTEMA DE COLECCION Y TRATAMIENTO DE DESAGUES**

Para la colección y tratamiento de aguas servidas provenientes de los campamentos de Raurapata, Raura, Abundancia, Vista Alegre y Hospital antes de su descarga a la laguna Santa Ana, se construyó un tanque de Tratamiento Primario Imhoff, que es un tanque de concreto armado, de 11 m. de altura x 6 m. de ancho. Se estima que el agua que rebose este tanque estará apta para su uso en el regadío, por tanto, descargado a la laguna Santa Ana; y el material sólido decantado servirá de abono en el Programa de reforestación

En la actualidad se encuentra concluida la parte estructural, faltando concluir la red de colectores y el mejoramiento de la red existente de desagües, la conclusión de la Obra y puesta en marcha se efectuará en los primeros meses del año 1999, Su avance es de 60%

## **3.- RELLENO SANITARIO**

Actualmente la basura doméstica se está depositando en el tajo Gretty, por lo que la Empresa Minera Raura S.A., ha contratado a la Consultora AUTOELITE SRL para efectuar el Estudio Técnico y ejecución del Proyecto; esta empresa cumplió con lo encomendado los últimos días del mes de Diciembre.

La ejecución y puesta en marcha del Proyecto se realizará durante el año de 2000. Con lo cual los desechos sólidos se eliminará utilizando técnicas sanitarias para que no cause molestia o peligro para la salud y seguridad pública, ni perjuicio al medio ambiente. Este método consiste en confinar la basura en un área de poca extensión, cubriéndola con capas de tierra periódicamente. Además, prevee los problemas que puedan causar los líquidos y gases producidos en el relleno, como efecto de la composición de la materia orgánica. Se tiene un avance de 20%

#### **4.- PLAN DE CONTINGENCIA**

La Empresa considera dentro de la estructura del Plan de contingencia lo siguiente: Objetivos, estrategia Corporativa, Planes de Acción e Información de Recursos

El presupuesto para el año 1 es \$ 25,000 y para el año 2, \$ 75,000 en lo que debe concluirse en forma integral. Se ha avanzado un promedio de 15 %.

#### **5.-RELAVES NIEVE UCRO - REFORESTACIÓN**

A la fecha se están ejecutando trabajos de restauración con acciones de reforestación en la Laguna Santa Ana, Relaves de Nieve Ucro y Tinquicocha . Avance 20 %

#### **6.- RELAVES CABALLOCOCHA - REPULPADO**

El sistema de repulpado y su operación está a cargo de una Contratista, consiste en repulpar primero todo el relave del borde superior de la laguna, luego el que se encuentra en la playa adyacente y, finalmente, el que se encuentra en la laguna misma, hasta una profundidad de 2 m. por debajo del espejo de agua

La instalación cuenta con una bomba sumergible especial para lodos Toyo DP-30B que opera desde la plataforma flotante, un tanque colector de pulpa con sistema de agitación y bomba horizontal Denver 8 x 8 , un tanque colector de pulpa y nido de bombas para clasificación, una caseta y bomba de impulsión (Mars Pump), de relaves gruesos. Durante el año se ha repulpado aproximadamente 24,735 m<sup>3</sup> . Avance 25%

#### **7.- ALMACENAMIENTO Y MANEJO DE COMBUSTIBLES**

El Proyecto tiene por objeto adecuar el almacenamiento de combustibles conforme a las disposiciones legales de la Ley general de Hidrocarburos y Reglamento de Seguridad para almacenamiento de combustibles.

El avance de este proyecto está referido a la construcción de estancas de seguridad para los tanques de almacenamiento de combustible. Para 9 tanques se tiene construido 8 estancas de seguridad faltando una. Avance: 50%

#### **8.- MANEJO DE ACEITES USADOS**

El sistema de tratamiento para la separación de aceites, lodos, grasas y agua, se encuentran operativos y se están utilizando durante el lavado de los Equipos y Vehículos de Compañía y Contratistas.

El Tanque esta compuesto de 4 compartimentos, el primero para captar sólidos, el segundo para separar aceites y grasas, el tercero para separar agua con bajos contenidos de aceite y el cuarto de filtrado con gravas. El agua que rebose del último compartimento es derivada a la laguna Santa Ana. . La obra está concluido en un 100 %.

#### **9.- COLECCION Y TRATAMIENTOS DE AGUA DE MINA**

Entre los niveles 440 y 490, se ha construido dos pozas de concreto como colectores de sólidos antes de la descarga de los efluentes de mina en la laguna Tinquicocha.

De igual modo se ha proyectado construir un tercer pozo desarenador en la descarga de la bocamina Tinquicocha como colector final antes de la descarga del efluente de mina en la laguna . el avance integral es de 40%

#### **CUADRILLA DE SALVATAJE MINERO**

Cumpliendo con el Art. 441 del reglamento de Seguridad e higiene Minera, se realizan prácticas de, para los cuales se han conformado la cuadrilla, integrada por 08 Ingenieros y 12 trabajadores, con personal de Compañía y Contratistas.

## **MISCELANEOS**

En este punto incluye la revisión de Botiquines tanto en mina, Planta Concentradora, Superficie, Inspecciones del Winche, Jaula, Skip del Pique Brunilda; así como el uso correcto de los equipos de protección personal por parte de los trabajadores.

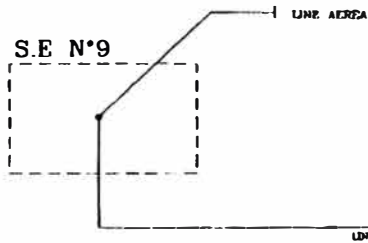
También se realizó el chequeo y control de las correas de seguridad, Barretillas. Herramientas de trabajo, extintores y otros.

## **SERVICIOS ASISTENCIALES**

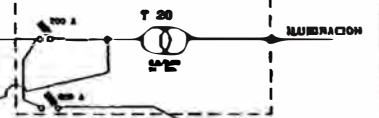
En el aspecto de Higiene y Salud Ocupacional esta siendo controlada por la División Medica de la Empresa, cuenta con un Hospital, en donde la atención es a todo personal de contratas y a familiares del personal compañía; por la Empresa Servicios Médicos Mineros S.A.

# CIRCUITO UNIFILAR MEDIA TENSION INTERIOR MINA - CATUVA

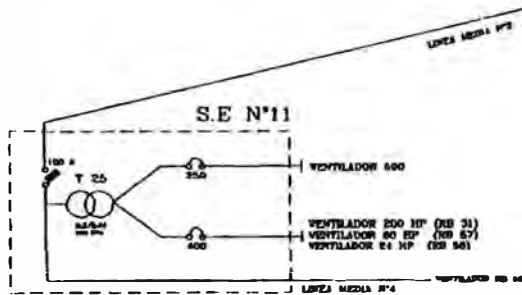
Nv. 630



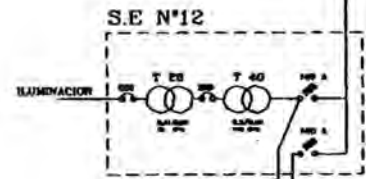
S.E N°10



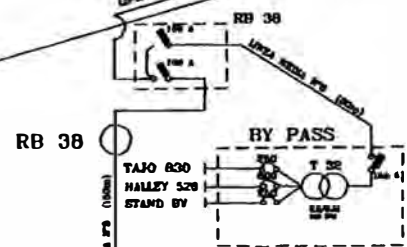
Nv. 590



Nv. 550

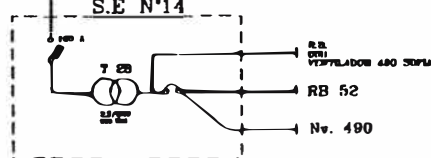


Nv. 540



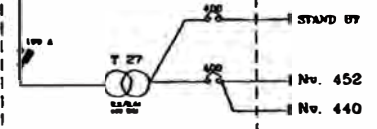
Nv. 540

Nv. 502



Nv. 452

S.E N°15



PROYECTO :		CIA. MINERA RAURA S.A.	
TÍTULO : CIRCUITO UNIFILAR MEDIA TENSION			
UBICACION :	FLANQUEAMIENTO	SITIO :	CATUVA
ELABORADO :	ING. RECTOR ESPINO C.	REVISADO :	
APROBADO :	ING. ARTURO SALAS C.	FECHA :	
ELABORADO :	ING. MARIO QUIROGA S.	SITIO :	
APROBADO :	ING. LILIE BOCARREGRA V.	FECHA :	02/08/80



## **CAPITULO IX**

### **CONCLUSIONES**

La elaboración de este trabajo se fundamenta en la deficiencia encontrada básicamente en la falta de información rápida y oportuna, para la toma de decisiones las cuales pueden e influyen en la toma oportuna de decisiones.

La inversión realizada en la implementación de los sistemas de información se recupera a corto plazo, como se demuestra en la evaluación económica realizada.

El trabajo realizado consistió en varios puntos, tales como implementación de los sistemas de información, organización, capacitación, dirección, optimización de los procesos con el fin de hacer eficiente y eficaz el procedimiento y por lo tanto mejorar las operaciones mineras.

Es fundamental tener un buen soporte técnico, los cuales pueden resolver cualquier deficiencia en los sistemas en una manera rápida y oportuna.

Es necesario la capacitación del personal a todo nivel, porque esto nos va permitir desarrollar los trabajos con un mayor rendimiento.

Las empresas minera así como cualquier empresa están orientadas a la implementación de la tecnología para mejorar su posición de competitividad para poder contar con mejor información y producir a menores costos.

## **CAPITULO X**

### **RECOMENDACIONES**

Las empresas minera así como cualquier empresa están orientadas a la implementación de la tecnología para mejorar su posición de competitividad para poder contar con mejor información y producir a menores costos.

Es recomendable la constante evaluación de los sistemas y/o procesos productivos porque son estas mejoras las cuales van a permitir tener una mejor enfoque para poder tomar decisiones las cuales van a llevar al éxito o al fracaso de los diferentes proyectos que se quieran implementar.

## **CAPITULO XI**

### **BIBLIOGRAFIA**

- LOPEZ JIMENO, C. (1986) "Sistema de Gestión para la Optimización de la Evaluación, Diseño y Planificación de Minas" Tesis Doctoral Universidad Politécnica de Madrid.
- MONTES, J.M. (1995) "El análisis de riesgo en la evaluación de Proyectos Mineros" Ingeopres, 26:21-25.
- GARCIA BERMUDEZ, P. (1998) "Dimensionamiento Optimo de Explotaciones Mineras" Ingeopres.
- JOHNSON, T.B. (1973) "A comparative study of methods for determining ultimate open pit mining limits" Symposium Canada.
- GENTRY DONALD W, (1984) "Mine INvestment Analysis"
- Inventario de Reservas Raura 1999.