

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA**

**Facultad de Minería**

**Estudio Geológico y  
Proyecto de la Mina  
Condoray**



**J. GUALBERTO ROSAS ALVAREZ**

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA

FACULTAD DE MINERIA

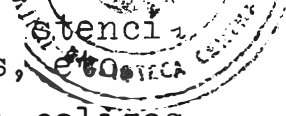
*Estudio geológico y  
proyecto de la mina  
Condoray*

Proyecto de grado para optar  
el título de  
Ingeniero de Minas

J. GUALBERTO ROSAS ALVAREZ

## S U M A R I O

- 1.- El asiento minero Condoray está ubicado en la Cordillera Central, en la divisoria continental de aguas.  
Las coordenadas geográficas son:  
Latitud: 12° 37' SUR  
Longitud: 75° 27' OESTE
- 2.- Es accesible desde la ciudad de Huancayo por la carretera que pasa al asiento minero Millococha.
- 3.- Existen evidencias de trabajos antiguos, pero los trabajos modernos datan de 1956.
- 4.- Los centros de aprovisionamiento son: Huancayo, Lima y otros pequeños pueblos.
- 5.- Se observa tres capas piezométricas:
  - a).- Zona no saturada
  - b).- Zona de saturación intermitente
  - c).- Zona de saturación permanente
- 6.- Las nieves persistentes en Condoray, están sobre los 5 mil metros s.n.m.; existen evidencias de alguna regresión glaciaria.
- 7.- El movimiento de las nieves persistentes está evidenciado por grietas y seracs.
- 8.- La erosión glaciaria se evidencia por la existencia de morenas de fondo, laterales e internas, y la presencia de estrías.
- 9.- El ciclo de erosión glaciaria está evidenciado por la existencia de festones que dividen a toda la zona de Condoray.
- 10.- Condoray está en una penillanura, en la que sobresale el nevado de Condoray, sobre calizas del Cretácico.
- 11.- Existen yacimientos metalíferos, siendo los más importantes: Cercapuquio, Millococha, Telepaccha y Condoray.
- 12.- El asiento minero Condoray está ubicado en un anticlinal simétrico, cuyos flancos buzcan 30°.
- 13.- Existen evidencias de fallamiento de gravedad por:
  - a).- Hundimientos de bloques
  - b).- Inclinación de bloques
- 14.- Existen tres sistemas de fracturas en forma principal:
  - a).- Sistema de rumbo N 60° O
  - b).- Sistema de rumbo N 45° E
  - c).- Sistema de rumbo E-O

- 
- 15.- Las rocas ígneas están evidenciadas por la existencia de un Neck o plug, sills, derrames volcánicos,
- 16.- Las rocas sedimentarias, principalmente, son: calizas, lutitas, material de derrubios en proceso de consolidación.
- 17.- La permabilidad de la roca está evidenciada por la existencia de:  
a).- Planos de estratificación y poros  
b).- Fisuras, brechas y cizalla.
- 18.- La sucesión geológica de minerales, principalmente, está circunscrita a yacimientos mesotermales.
- 19.- La mineralización de Condoray está concentrada hasta la fecha en:  
a).- Filones de fisura  
b).- Mantos mineralizados
- 20.- El aspecto general de los sistemas de fisuras es de un mosaico deformado y la mineralización termina en zonas de ramificación, brechosas y estériles.
- 21.- La textura de la mineralización de relleno es hipautomorfica y en los mantos mineralizados es granular fina.
- 22.- La alteración de la roca encajonante de la mineralización en Condoray, está evidenciada por la presencia de silicificación, cambio de color y textura, presencia de afloramientos, zonas con óxidos de sulfuros, etc.
- 23.- Las concentraciones ricas en mineral presentan una aureola, en la que se ve mineralización, rellenando las fisuras de la brecha, calcita y alteración de la roca.
- 24.- Las guías hacia las vías de soluciones son las fracturas mineralizadas, brechas que presentan mineralización y calcita, etc.
- 25.- Los óxidos en la gran fractura de Condoray están relacionados a mineralización subterránea de las vetas "A" y "B".
- 26.- La ganga que principalmente acompaña al mineral es caliza, calcita, pirita, etc.
- 27.- La existencia de fracturas, brechas, cizalla, caliza negrusca, planos de estratificación, etc., evidencian haber sido guías para la localización de los cuerpos mineralizados.
- 28.- Las formaciones competentes están evidenciadas por la existencia de fracturas, brechas, cizallamiento y s...

favorables para la mineralización. Las formaciones incompetentes están evidenciadas por la existencia de estratos resbalados y no muestran evidencias de mineralización.

- 29.- La mineralización en Condoray sobre pasa una de las dimensiones del Neck o plug, no presenta ángulo de intersección con el intrusivo. La aureola de metamorfismo de contacto sigue los planos de estratificación de la caliza hacia el SE.
- 30.- Los lentejones mineralizados han adoptado la forma de campanas invertidas con la posición normal.
- 31.- Las evidencias mineralógicas, estructurales, litológicas, stratigráficas, etc., hacen posible que, a profundidad, exista mineralización.
- 32.- La roca encajonante presenta evidencias de no cambiar, por lo menos hasta los 450.00 metros en que se ha reconocido debajo del nivel "35".
- 33.- Los trabajos actuales están circunscritos a la gran fractura, siendo los niveles "35" y "Cero".
- 34.- Las evidencias observadas dan posibilidad que a profundidad, la mineralización sea mas homogénea.
- 35.- El proyecto "B" es el que mejor se adapta a las necesidades exploratorias de Condoray.

## I N T R O D U C C I O N

El presente trabajo intitulado "ESTUDIO GEOLOGICO Y PROYECTO DE LA MINA CONDORAY", comprende esencialmente dos aspectos:

- a).- El aspecto geológico minero
- b).- El aspecto de proyecto

Dadas las circunstancias por las que atraviesa la minería en el Perú, este asiento minero ha paralizado sus labores, motivo por el cual no se ha considerado el aspecto económico en el presente trabajo.

En el aspecto geológico-minero, se han tomado en cuenta las evidencias de campo y un estudio microscópico hecho por el Banco Minero del Perú.

En el aspecto de proyecto, se han considerado factores que influirán en los trabajos que se llevan a cabo, haciendo un estudio comparativo de los dos proyectos considerados en este trabajo.

El presente trabajo no pretende ser un estudio exhaustivo de la mina Condoray, dado que se basa, principalmente, en observaciones de campo. Sería recomendable hacer estudios empleando métodos de mayor precisión para lograr un mayor conocimiento de las posibilidades mineras de Condoray.

Las evidencias de campo, existentes en Condoray demuestran una gran alteración de la roca y, siendo esta mina relativamente de reciente trabajo y no intesificado, se hacía interesante un estudio para ver las posibilidades mineras y, de esa manera, proyectar trabajos exploratorios, objetivos principales del presente trabajo.

### Ubicación.-

El asiento minero Condoray está ubicado en la divisoria continental de aguas de la Cordillera Central del Perú, en la zona del nevado Condoray.

Las coordenadas geográficas del asiento minero aproximadamente son:

Latitud: 12° 37' Sur

Longitud: 75° 27' - Oeste

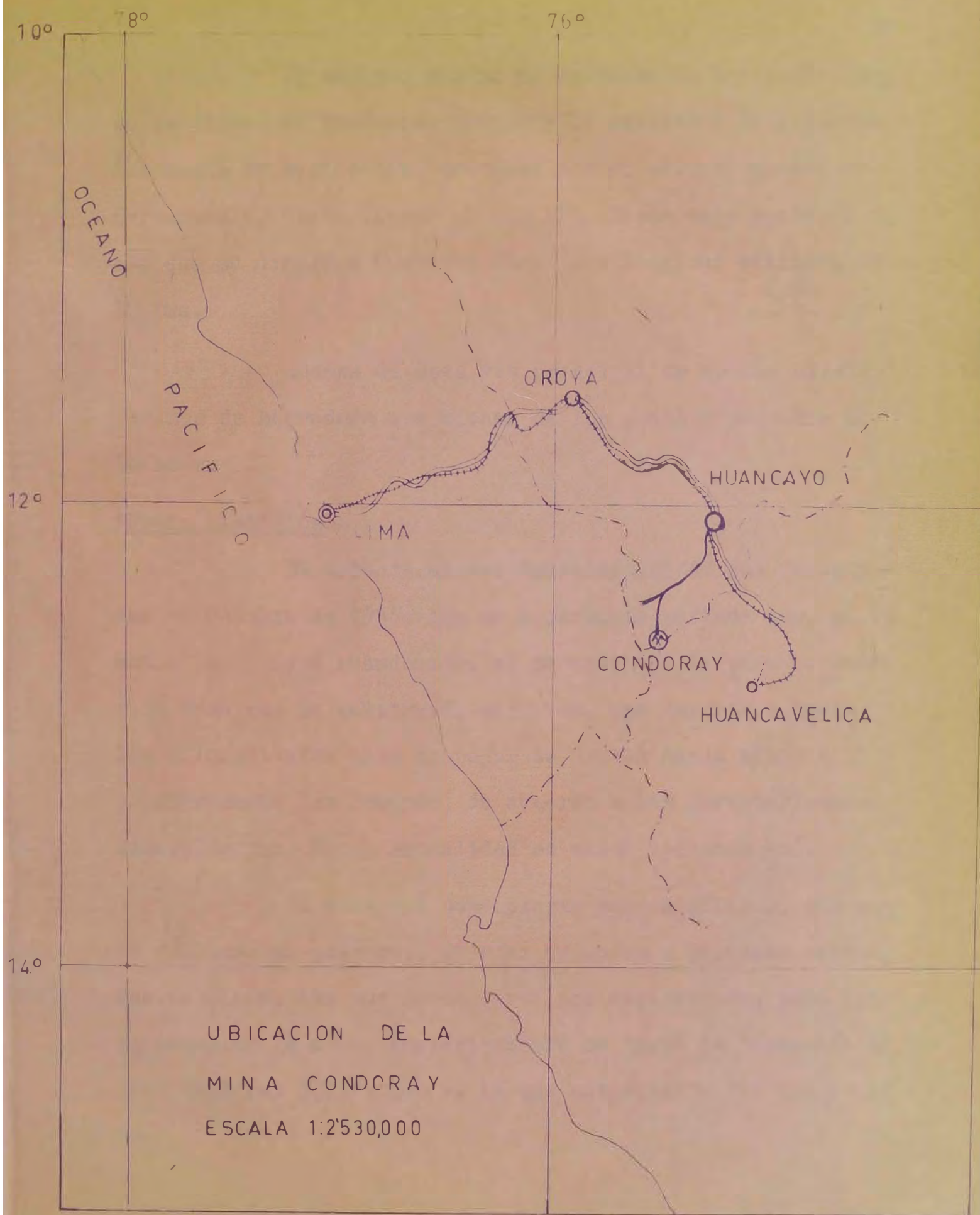
Las labores mineras están a 5,100 ms. s.n.m.; los campamentos están a 4,850 ms. s.n.m.; la planta de beneficio a 4,830 ms. s.n.m. Situada al N-15°-E de la ciudad de Huancayo, y a una distancia de 62.5 klms. en línea recta.

Políticamente se encuentra entre los departamentos de Lima, Junín y Huancavelica, aunque todas las actividades están centralizadas en el departamento de Junín.

Para los fines de este informe, el asiento minero de Condoray está en el distrito de Huasicancha, provincia de Huancayo, departamento de Junín. (Plano 1)

### Accesibilidad.-





UBICACION DE LA  
MINA CONDORAY  
ESCALA 1:2'530,000

El asiento minero de Condoray es accesible, desde la ciudad de Huancayo, mediante la carretera de acceso a las minas de Millococha, que pasa por el asiento minero de Cercapuquio, hasta llegar al km. 115. Desde este punto el ramal que se dirige a Condoray tiene una longitud efectiva de 10 kms.

Ademas de esta via principal de acceso existen caminos de herradura que vienen de los pueblos pequeños de la zona.

#### Reseña histórica.-

El asiento minero Condoray inició sus operaciones en Octubre de 1956, con un socavón de cortada que, en la actualidad, está abandonado, al parecer por la poca orientación técnica. Se construyó, entonces, una carretera hacia los afloramientos para trabajar de arriba hacia abajo e ir profundizando las labores, de acuerdo a las características mineralógicas. En la actualidad se sigue operando así.

La mina fué descubierta por casualidad, por gente dedicada al pastoreo, quienes avisaron a personas entendidas en minas, las que denunciaron por exploración, para luego alquilar la mina. Posteriormente se formó la "Compañía Minera Condoray S.A.", que es la que actualmente trabaja la mina.

La planta de beneficio de minerales comenzó a funcionar en el mes de diciembre de 1956, siendo su capacidad de 30 T.M. en 24 horas.

Han habido trabajos mineros antiguos por cuyas características se puede deducir que son trabajos españoles, pero estos trabajos han estado ubicados en la parte baja.

#### Centros de aprovisionamiento.-

El principal centro de aprovisionamiento, es la ciudad de Huancayo, es pecialmente en lo concerniente a víveres, madera, algunos elementos de maquinarias, aunque se debe mencionar tambien Lima como centro de aprovisionamiento, sobre todo en lo referente a material médico y maquinaria.

Cabe señalar tambien a los pequeños pueblos que existen en la zona, los que principalmente proporcionan víveres.

#### Mano de obra.-

El problema de la mano de obra es notorio, por su escasez, ya que su ubicación es el principal obstáculo. Por su alejamiento, se puede decir que es el terminal de todo movimiento demográfico; la altitud a que está ubicado y, tambien, las condiciones ambientales, chocan a las personas que vienen a trabajar y no resisten a la inclemencia del clima.

Analizando la calidad del personal disponible, en cuanto a su especialidad, la situación es bastante crítica, ya que la mayor parte de la gente se dedica al pastoreo y agricultura, y solamente trabajan por un mes a tres meses, determinando que ni siquiera se les pueda enseñar bien la minería, pues aprenden un poco y se van.

No hay mineros en la zona, por lo que se tiene que contratar gentes de otros lugares, que tengan alguna experiencia. El personal de la zona no tiene mayor atractivo por la minería.

## F I S I O G R A F I A

### Efectos de los cambios de temperatura.-

Los cambios de temperatura en Condoray, son bastante notorios. Así, en los meses de Junio a Setiembre, estos fluctúan de 5°C al sol, a 2°C a la sombra hasta -15°C en las noches, siendo en esta época que se suceden los fenómenos que se conocen como heladas.

La acción de las heladas es bastante poderosa para causar la desintegración de las rocas, ya que el agua al penetrar en las grietas, poros, etc. y congelarse ejerce una presión suficiente para romperlas. (El agua aumenta 10 % de volumen y ejerce 146 kgs. de presión por cm. cuadrado).

La existencia de pendientes abruptas, diaclasas etc., favorece este proceso de desintegración. Estos fragmentos, que son angulosos, forman canchales, pie de montes y, por la acción del agua, derrumbes, corrimientos, glaciares, etc., que son transportados hacia zonas de menor pendiente o rellenan quebradas, etc.

#### Acción de las plantas.-

Las plantas típicas de esta altitud, actúan profundizando las diaclasas, grietas, etc., de tal manera que separan las rocas en bloques, lajas, etc., ayudadas por el agua, hielo, etc. Es de mencionar que las plantas muertas llegan a formar el humus o mantillo, cuyos ácidos también descomponen las rocas.

#### Descomposición química.-

En Condoray se observa que la caliza ha sufrido acanalamientos, ensanchamiento de las diaclasas, la formación de cuevas y erosión del suelo, etc.

Estas características se observan sobre todo en las partes altas, ya que las partes bajas están cubiertas de material. Todos estos rasgos se deben, indudablemente, a la acción de las aguas portadoras de oxígeno ( $O_2$ ) y dióxido de carbono ( $CO_2$ ) y otros ácidos presentes. (La caliza se disuelve lentamente y se elimina en forma de bicarbonato de calcio

$(\text{CO}_3\text{H})_2\text{Ca.}$ )

Sin embargo, existen calizas silicificadas cuya descomposición es lenta. También se observa que en los alrededores de Condoray existen productos de color rojizo (Tierra rosa -?), debidos indudablemente, a la presencia de hidróxido de fierro.

#### Cubierta de rocas detríticas.-

La cubierta de rocas detríticas yace sobre los estratos que la formaron por descomposición; es así, que en secciones transversales, debajo de la capa superficial de tierra vegetal, sobre todo en los costados de las pendientes o recolectores de aguas, penetra en las fracturas, parcialmente descompuesto, formando el subsuelo, hasta llegar a la roca madre o roca fresca (Fig. 1).

En estas zonas se presenta el mabtillo o humus a profundidad variable, cuya acumulación llega a formar la turba.

Indudablemente, que en Condoray y zonas adyacentes, los suelos no sólo se han formado sobre roca fresca, sino también sobre detritos transportados hasta su actual posición por la gravedad, el viento, el agua, la glaciación, etc

Se presenta el siguiente cuadro del manto de rocas detríticas, existente en Condoray:



Fig. 1

CUBIERTA DE ROCAS DETRITICAS

## MODO DE ORIGEN

## DEPOSITOS CARACTERISTICOS

Inorgánico

Gravas

## TRANSPORTE:

Por gravedad:	Coluvial	Depositos por derrumbamiento
Por el hielo:	Glacial	Barro glacial, morrenas, etc.
Por el agua de		
Fusión de nieves:	Fluvio- Glacial	Conos de deyección.

H I D R O L O G I AAgua meteórica.-

Proveniente del nevado de Condoray por deshielo y de nevadas que se precipitan en la época lluviosa (noviembre-abril), formando pequeñas corrientes de agua y lagunas.

Agua subterránea.-

En general, en Condoray, es observable tres capas o zonas piezométricas:

a).- Zona no saturada.- La zona que está inmediatamente debajo de la capa de hielo, ya que el agua filtra a través de las diaclasas, fracturas, etc., hasta las capas inferiores.

b).- Zona de saturación intermitente.- La zona enmarcada por el nivel superior de las aguas en la época lluviosa y el nivel inferior en la época de estiaje, observable



sobre todo en el nivel de las lagunas.

c).- Zona de saturación permanente.- Esta zona es notoria por la resurgencia de puquios en las quebradas y zonas abruptas, que van a aumentar el caudal de los riachuelos, etc.

### Lagunas existentes.-

Debido a la posición de Condoray, en la divisoria continental de aguas, existe una red de lagunas hacia el Pacífico y otra hacia el Atlántico.

El asiento minero está, prácticamente, sobre el nivel de las lagunas, las que tienen origen glaciario, con las siguientes características:

a).- Cuencas de rocas erosionadas por el hielo, en valles o circos, con o sin orlas morrénicas. Ejemplo: Laguna de Angascocha.

b).- Valles obstruidos, por barras morrénicas.

c).- Depresiones debidas al depósito irregular de aluviones glaciales. Ejemplo: laguna que abastece agua para la planta de beneficio.

## F O R M A S      T O P O G R A F I C A S

### Escarpes.-

En Condoray se observa la presencia de escar-

pes (1), originados por la formación de fallas que han originado hundimiento de bloques y desplazamiento de estratos y por la acción de la glaciación y meteorización en general.

Así, es de observar:

Escarpes en los que no aprecia la existencia de incisiones, pero con superficies rugosas y cuya forma topográfica indica un probable escarpe de falla.

Escarpes formados por el borde frontal de un sill ubicado en el lado sur de Condoray, bordeando la laguna de Acchicocha. Igualmente se observan escarpes en las ladera de valles y circos glaciares, posiblemente resultante del desgaste glaciario, meteorización y zafa del glaciario.

Por último se debe mencionar la existencia de escarpes en las rocas aborregadas donde se puede observar que el hielo ha actuado arrancando fragmentos de roca. De igual manera, se observa la acción, en términos generales de la abrasión.

#### Valles glaciares.-

Se distinguen estos valles por las siguientes características:

- (1) Dentro de este término se incluyen las caras verticales y muy inclinadas de las rocas y sedimentos parcialmente consolidados y se les conoce como acantilados, escarpes, escarpados, precipicios, riscos, etc.

- 1.- Paredes laterales rocosas y el suelo con señales de abrasión glaciaria.
- 2.- Sección transversal en forma de "U".
- 3.- Paredes laterales abruptas.
- 4.- En su perfil longitudinal se encuentran escalones donde los peldaños tienen pendientes suaves, que contienen lagunas represadas, ayudadas por el material morrénico y con el frente abrupto.
- 5.- La existencia de rocas aborregadas en el fondo del valle.
- 6.- La existencia de material morrénico de fondo y lateral.

Algunos de estos valles están orientados según fracturas o líneas de falla, o sea que se han formado en líneas de menor resistencia a la erosión, así se tiene la formación de estos valles en zonas de contactos eruptivos y en zonas de falla, etc. Los valles formados en las zonas de contacto son llamados "valles de erosión en el contacto". Ejem. el valle donde está la laguna de Ñahuincocha. Los valles que se orientan según una línea de falla se llaman "valles según línea de falla"; como ejemplo se tiene en la gran fractura de Condoray hacia el Este de las actuales labores de Condoray, donde está la mina "Royal".

Circos y anfiteatros morrénicos.-

En las cabeceras de los valles glaciares se observan semi-anfiteatros, limitados por pendientes abruptas, formando circos glaciares, donde se observa abrasión glacial. Ejemplos se tienen al Oeste de las labores de Condoray, antes de la laguna de Angascocha; también hacia el Este, donde está el farallón, etc.

### Mesas y cerros.-

Las mesas están constituidas por paquetes de calizas, cuyos estratos son más o menos horizontales, limitado por escarpados abruptos. Como ejemplo se tienen los paquetes de calizas sobre los que están las nieves del nevado Condoray. Algunas de estas mesas han sufrido una meteorización intensa, donde la parte plana se ha reducido a lo mínimo, constituyendo, entonces, los cerros. Estas mesas y cerros constituyen los llamados "Monadnocks". Igualmente se puede incluir en este acápite a las rocas aborregadas que tienen forma de colinas.

### Glaciares y glaciación.-

Es notorio en Condoray, la zona de neviza que alimenta el glaciar. El nivel de las nieves persistentes es a partir de 5,000 mts. s.n.m., aunque se evidencia por los testigos de barro morrénico, etc., alguna regresión glacial.

Es notorio que en las zonas abrigadas de los ra



Fig. 2

GRIETAS Y PINACULOS  
EN EL GLACIAR DE CONDORAY

vos solares y del viento, las nieves subsisten en niveles inferiores.

En Condoray, el peso mismo del glaciar influye para la existencia de lenguas glaciares, ya que la cabecera del glaciar se arrastra lentamente y se mantiene en cierto grado, con la neviza que anualmente cae, aunque menguada por fusión y evaporación.

Sin embargo, aparte de la cabecera del glaciar, se observan lenguas de glaciar debajo de las nieves persistentes, ganando las partes mas bajas; así, las tenemos en el lado Sureste y en el lado Suroeste del actual sitio de trabajo.

#### Grietas.-

Todo el glaciar de Condoray está lleno de grietas las que se han formado por el desplazamiento de la nieve hacia los valles glaciares. Respecto al movimiento de la nieve en los valles glaciares se observa la existencia de grietas transversales a estos valles y, por ende, a la dirección del movimiento de la nieve; igualmente es observable en la superficie del casquete central del glaciar: los seracs ó pináculos de nieve, originados por formación de grietas. (V. fig. 2).

#### Morrenas.-

Es notorio observar la existencia de morrenas laterales o acumulaciones de cantos rodados que son arrastrados en las orillas del glaciar.

Estas morrenas que han caído en las grietas, constituyen las morrenas internas o sea material morrénico englobado por el hielo. Igualmente se puede observar la existencia de morrenas de fondo y cabe la posibilidad de que existan morrenas profundas, o sea, cantos rodados que no pueden ser transportados por el glaciar.

Es de notar que el glaciar tiene una tendencia a retirarse en forma paulatina, como se puede ver por los derrubios abandonados, compuestos desde polvo hasta bloques de roca, que forman un manto irregular, encima de las morrenas de fondo.

### Erosión glaciar.-

Es notoria la acción erosiva del material morrénico que se acumula y es arrastrado por el glaciar.

Cabe mencionar la acción del hielo en las diaclasas, planos de estratificación y demás fracturas en que actúan, separando la roca en bloques.

La abrasión es notoria, debido a que los derrubios morrénicos actúan sobre las orillas y fondo de los cauces, cuyos efectos son: estrías y pulverización de las rocas

Si se considera, en teoría, que la abrasión es proporcional al cubo de la velocidad del hielo en el cauce, es de imaginarse que en Condoray la abrasión ha sido intensa sobre todo por la existencia de la gran pendiente en el cauce.

La existencia de rocas aborregadas, superficies estriadas en las rocas, etc., indican una abrasión inconfundible en la zona de Condoray.

#### Ciclo de erosión glaciaria.-

En general, en Condoray, la erosión presenta circos pequeños individualizados, quedando, entre ellos, cerros o mesas que los separan y dejan la zona dividida en festones.

-----





Fig. 3

VISTA DE LA PENILLANURA  
DE CONDORAY

## GEOLOGIA DE LA ZONA

El área del asiento minero de Condoray está ubicada en el nivel de las lagunas, que es una penillanura elevada (Fig. 3), en la que se observa una red de lagunas que desaguan hacia el Pacífico y otra hacia el Atlántico. Sobre esta penillanura sobresale el nevado de Condoray, que está ubicado en un anticlinal.

Las rocas en esta zona son: derrames volcánicos capas de cenizas volcánicas, rocas intrusivas en forma de siles, de neck o plug, roca metamórfica, calizas, lutitas, etc. Estas rocas están intemperizadas y erosionadas, siendo notorio el cambio de color y textura, lo que es debido al cambio de roca o también a la alteración sufrida por el efecto de las soluciones hidrotermales.

La zona de Condoray se encuentra en el área estudiada por el profesor Dr. John V. Harrison, de la Universidad de Oxford - Inglaterra -: "Geología de la carretera Huancayo - Santa Beatriz en el Perú Central".

La carretera Huancayo-Santa Beatriz pasa a 7 kilómetros al Oeste del asiento minero de Condoray.

Estratigrafía.-

La zona de Condoray presenta estratos de caliza color gris, calizas color negrusco, lutitas, pequeños mantos de carbón.

Se ha reconocido la presencia de ostras y pec-tens.

El Dr. Harrison en su estudio de la geología de la carretera Huancayo-Santa Beatriz, en el acápite de calizas cretácicas, menciona:

"Las calizas del cretácico aparecen en las alturas del Mantaro y sus afloramientos continúan por el Sur hasta Chunchococha. Se componen esencialmente de calizas, mayormente en capas macizas, pero también en capas más delgadas e intercalaciones margosas."

Es de observar que en esta zona se encuentra el asiento minero Condoray.

En otro acápite el Dr. Harrison, expresa:

"Los cerros agrestes, color kaki, situados al SW de Huayta-Huayta, están formados en calizas del cretácico. A lo largo de su rumbo, hacia el SE se elevan para formar la cadena nevada que queda más allá de Huichicocha. La formación aflora, aquí, en varios pliegues en echelón. Es de cerca de 760 metros de potencia y contiene algo de marga y lutitas, entre las calizas predominantes."

Tambien es evidente que se refiere a las calizas de Condoray, ya que justamente están ubicadas al SE de Huichicocha.

Igualmente, el Dr. Harrison, menciona en el acápite de "Tectónica", en el área Laive-Cercapuquio-Betania:

"A 8 Kms. al SE de la carretera y a 1.5 kms. al Norte de Acchicocha, las cadenas de calizas cretácicas están perturbadas por una irregularidad que afecta a las formas del terreno como al color."

Al mencionar las calizas situadas al Norte de la laguna de Acchicocha, es evidente que se refiere a las de Condoray.

Por último, el Dr. Harrison menciona haber coleccionado equinoideos, pectens y ostras.

Indudablemente que, en base a las evidencias de campo, las referencias del Dr. Harrison, enumeradas, permite afirmar que en la zona de Condoray, existen calizas del cretácico con una potencia de 760 metros, lo que hace interesante la zona.

#### Rocas intrusivas.-

En la zona del asiento minero de Condoray se observa la presencia de sills y un neck o plug.

Los sills son distinguibles por sus caracterís-

ticas estratigráficas y estructurales. Desde el punto de vista superficial presentan una cierta oxidación, de tal manera que se les puede diferenciar de los sombreros de fierro.

Un sill se puede observar por el lado sur de las actuales labores, bordeando la laguna de Acchicocha, prolongándose por varios kms. y teniendo una dirección mas o menos paralela a la dirección del sistema andino. Otro sill se ve hacia el norte de las actuales labores de Condoray mas o menos bordeando y en prolongación del neck o plug, por el lado Este, con dirección hacia la laguna de Angascocha y Chilicocha. Asimismo, se tiene un sill en la parte alta del nivel cero.

El neck o plug existente en Condoray, está ubicado hacia el Norte de las actuales labores de Condoray, que detallaremos posteriormente.

Yacimientos metalíferos.-

En la zona de Condoray se tienen yacimientos mineralizados, casi en su totalidad, de plomo y zinc.

Tambien es notorio que estas mineralizaciones están cerca de intrusivos.

Cercapuquio, mineralización de plomo y zinc, tiene en su proximidad al intrusivo de Huacravilca, la mineralización está en calizas y lutitas, principalmente.

Millococha, tiene tambien en su proximidad un intrusivo. La mineralización es de plomo y zinc.

Condoray, que es un yacimiento mineralizado de plomo y zinc, tiene tambien un intrusivo.

La mineralización de Condoray tiene características de relleno de fracturas y reemplazamiento en calizas, esta mineralización está mayormente circunscrita a la gran fractura, con posibles zonas mineralizadas en sitios de cizallamiento.

Los afloramientos se prolongan por varios kilómetros, siguiendo una dirección mas o menos paralela a la del sistema andino.

## G E O L O G I A      E S T R U C T U R A L

El asiento minero de Condoray está situado en un anticlinal, ligeramente hacia el flanco Norte.

Aparentemente, el plano axial de este anticlinal es vertical, o sea que es un anticlinal simétrico.

En general, el rumbo de este anticlinal es paralelo al del sistema andino, o sea: N-45°-O.

Tiene un buzamiento de flancos aproximadamente de 30°, el anticlinal no presenta inclinación en el sentido longitudinal, o este no es observable, dadas las condiciones topográficas tan accidentadas.

### FALLAS.-

El fallamiento existente en la mina Condoray, y zonas adyacentes, presenta evidencias de estar relacionadas a las rocas intrusivas, como el neck o plug.

El área de fallamiento está circunscrita a una franja longitudinal, siguiendo mas o menos la dirección general del sistema andino.

Toda el área de fallamiento presenta evidencias de falla por hundimiento de bloques y fallas por inclinación de bloques. En el área de fallamiento se observan escarpes, acantilados, relieve en general quebrado y cizallamiento no-

torio.

La erosión ha actuado en esta área de fallamiento, en forma notable, observándose depresiones en forma de cubetas y quebradas; en las cubetas se han formado lagunas y por la quebradas circula agua a manera de riachuelos.

Para mejor detalle se dividirá el área de fallamiento en dos zonas:

- a.- Zona inmediata y adyacente al asiento minero Condoray.
- b.- Zona mediata al asiento minero de Condoray.

#### ZONA A.-

Esta zona está comprendida entre los límites del P.P. de "Heraldos Negros" y la mina "Royal", en el sentido longitudinal y practicamente entre el neck o plug por el lado Norte y la laguna Acchicocha por el lado Sur, esto en el sentido transversal. (Plano 2).

Dentro de esta zona se encuentran la totalidad de trabajos mineros de Condoray, los que a su vez, están circunscritos a la gran fractura. En esta es donde se tiene las mayores posibilidades de mineralización, a juzgar por las diferentes muestras de alteración.

Esta zona presenta evidencias de haber sufrido fallamiento por hundimiento de bloques, ya que en toda la zona se presenta fracturación, cizallamiento y escarpes por



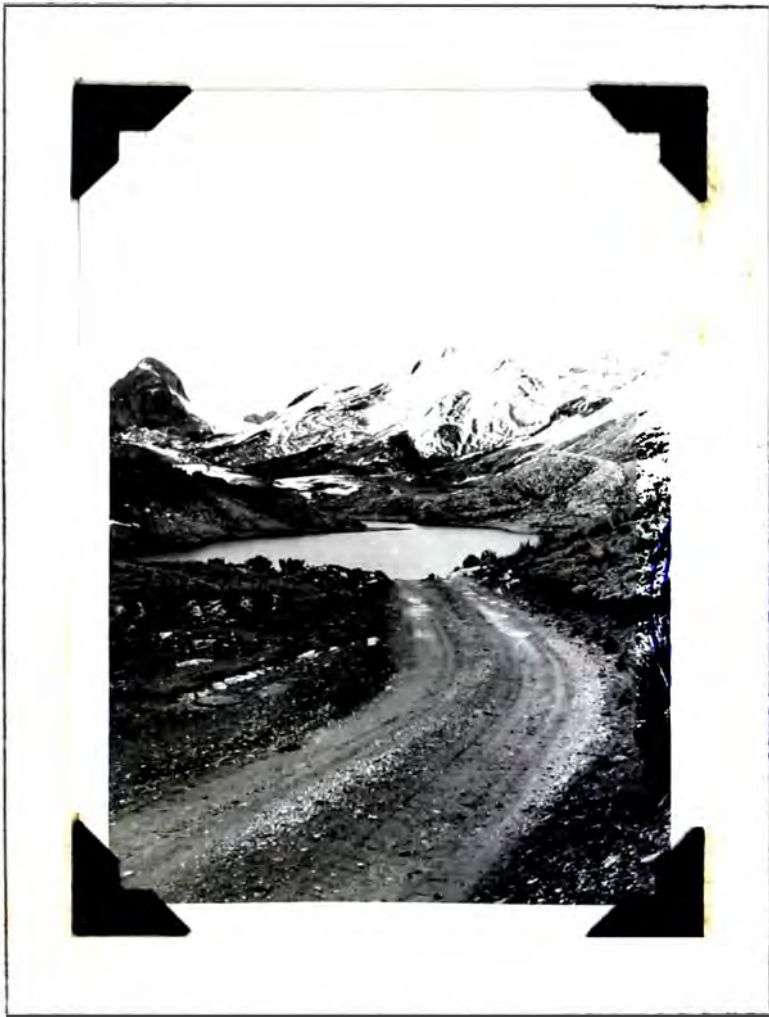
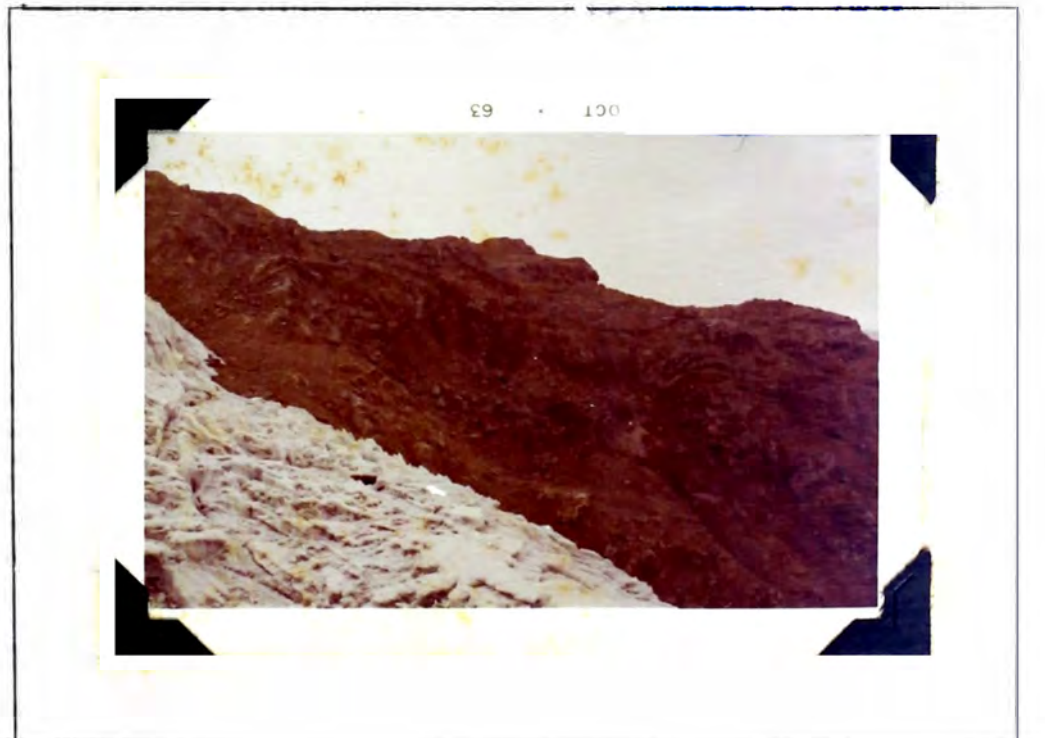


Fig. 4

ESTRATOS FALLADOS Y HUNDIDOS CUBIERTOS DE NIEVE DE LA ZONA "A". SE VE AL LADO IZQUIERDO UN CERRO CARACTERÍSTICO CON ESTRATOS VERTICALES.

Fig. 5

ESTRATOS DE LA CAJA SUR DE LA GRAN FRACTURA, FALLADOS Y HUNDIDOS.



hundimiento de bloques; así, hacia el lado Norte se presenta un escarpe en la dirección o prolongación del neck o plug de Condoray, hacia el Este (Fig. 4). En este escarpe se observa la presencia de un sill / la dirección de este escarpe es, mas o menos, paralela a la dirección general del sistema andino. Por el lado Sur se tiene otro escarpe que tiene la misma característica, que está bordeando la laguna de Achicocha.

El nevado de Condoray está sobre estratos fracturados, aunque en menor grado que la zona inmediata al P.P. de Heraldos Negros.

El flanco N. del anticlinal presenta en forma mas nítida, evidencias de un cizallamiento intenso, sobre todo en la zona inmediata al P.P. de Heraldos Negros. El flanco Sur del anticlinal, presenta rasgos de cizallamiento, resbalamiento de estratos de caliza, acompañado por un cierto desplazamiento horizontal (Fig. 5).

En las labores subterráneas es donde mejor se puede apreciar las evidencias de fallamiento; así, se tienen estrías horizontales y verticales, siendo éstas las que mas abundan, además se observa la presencia de material molido y brechoso que rellena las fracturas.

Entre las vetas "A" y "B", existe un paquete de panizo alterado por soluciones hidrotermales, que presenta evidencias de haber sufrido hundimiento, ya que en sección

transversal es observable la orientación de las diaclasas y pequeñas fracturas, formando ángulos agudos con las cajas.

En las superficies de las diaclasas y pequeñas fracturas se observa el espejo de falla con estrías verticales.

Estas evidencias demuestran el movimiento relativo del paquete de panizo con relación a las cajas, siendo el paquete el que mas se ha movido. Este movimiento fué después de la mineralización, como consecuencia del ataque de las soluciones hidrotermales, puesto que, además, se observa mineral molido, pero se debe hacer la salvedad que el paquete de panizo, en un principio, fué caliza hundida por el fallamiento por hundimiento de bloques y que las soluciones hidrotermales vinieron después, originándose un removimiento, estrangulando el mineral.

Se debe indicar que en las cajas de la gran fractura de Condoray, que son duras y bien definidas, existen fracturas con dirección practicamente perpendicular a la dirección de la gran fractura; estas fracturas transversales indican que se presentan bloques hundidos transversalmente, lo que evidencia un quebramiento transversal de la gran fractura de Condoray.

Se debe indicar, tambien, que las cajas presentan estrías salbanda de material molido negro, lugares bre-

chosos cementados con calcita.

En la zona del nivel 150, que está ubicado al NE de las actuales labores de Condoray, y en la misma gran fractura, se observa una secuencia de eventos que confirman este fallamiento; así, se observa la presencia de material molido, brechoso y la salbanda estriada que indica un movimiento relativo de cajas. Avanzando en el interior de esta labor, se observa la existencia de panizo y brecha oxidados, orientados transversalmente a la dirección general de la gran fractura; esto evidencia la existencia de una fractura transversal, lo que relacionado con la superficie se ve claramente que es consecuencia del arrastre del hundimiento de la caja sur.

Después de la zona de oxidos, se presenta gradualmente la zona brechosa en forma nítida, entrecruzado por venillas de panizo negrusco que rellena las suturas de la brecha hasta una zona de capas horizontales de caliza en las que está interestratificado una capa de material negro. En esta capa se observa una gradación de material que vá desde partículas del tamaño de un centímetro hasta polvo; se observa en este material pequeños ojos de mineral.

La fractura de Condoray, presenta en su trayecto tramos en donde las cajas se ensanchan y tramos en las que se angosta, por lo que es de suponer que en la falla de

Condoray las cajas han sufrido un desplazamiento como consecuencia del movimiento relativo de cajas; este fenómeno está evidenciado por la presencia de material molido, brecha, estrías y salbanda; en los tramos angostos se puede observar que es una yuxtaposición de cajas.

Los tramos de ensanchamiento llegan a tener hasta 20.00 mts. de ancho, mientras que en los tramos angostos las cajas se ponen a menos de un metro de ancho.

Se debe indicar que tanto en los tramos angostos como anchos, las evidencias de falla no desaparecen, todo es reconocible, sobre todo, por las labores subterráneas, ya que todas estas labores se encuentran circunscritas a la gran falla de Condoray.

Observando todo el sistema de fracturas, diaclasas, etc., se ve que son esencialmente verticales, presentando algunas en superficie, potencias de cerca de un metro. Estas fracturas están rellenas por derrubios procedentes de las cajas.

De una manera general, haciendo un estudio con el elipsoide esfuerzos, se observa un movimiento relativo de cajas, en donde la caja sur tiene un movimiento cuya dirección es del NO hacia el SE y la caja Norte en sentido contrario. Como consecuencia del movimiento relativo de cajas, se presenta un sistema de fracturas que, de acuerdo con el elip

soide de esfuerzos, son fracturas de tensión, así se tiene el ramal "1000", etc.

Todas estas evidencias descritas inducen a afirmar que en la zona "A" ha sucedido un fallamiento de gravedad, por hundimiento de bloques.

#### ZONA "B".-

Esta zona está al Este de las labores de Condoray y a continuación inmediata de la zona "A", prolongándose por varios kilómetros.

Esta zona presenta evidencias de fallamiento por bloques inclinados, comprende la zona donde están ubicadas las lagunas de Angascocha, Chilicocha, etc. y es, justamente, en las depresiones formadas por estos bloques inclinados donde se encuentran estas lagunas.

Se puede decir que es un laberinto de bloques inclinados, dando la impresión de ser en echelón, pero se trata de estratos inclinados siguiendo la orientación del anticlinal de Condoray, con cierta orientación hacia el flanco norte.

Como continuidad de la zona "A" se observa una graduación en la que se ve un escarpe, luego una transición de estratos, mas o menos horizontales, para ir gradualmente presentandose los estratos inclinados hasta llegar a posiciones contrapuestas con la normal.

Todas estas evidencias de campo, muestran la gran quiebra de estratos que ha habido, ocasionado por movimientos tectónicos en el area de Condoray.

### Plegamiento por flujo o plegamiento incompetente.-

En Condoray existen plegamientos de esta clase, aunque en pequeña escala, sobre todo en los flancos del anticlinal de Condoray.

Evidentemente que los estratos del flanco sur del anticlinal, sobre todo en la zona de la laguna de Acchicocha, presenta resbalamiento de estratos de caliza sobre capas incompetentes, que han servido como lubricantes; por supuesto que este resbalamiento es pequeño, formando un pliegue menor en el flanco del anticlinal.

### SISTEMA DE FRACTURAS.-

Observando el plano de fracturas de la zona "A" se puede concluir, de una manera general, que en esta zona los sistemas de fracturas predominantes son tres:

1°.- El sistema que evidencia ser de mayor importancia está orientado según rumbo N-60°-0; dentro de este sistema está la gran fractura de Condoray, que es la base de los trabajos actuales de la mina y es el principal testigo del fallamiento de esta zona (Fig. 6).

2°.- El segundo sistema tiene un rumbo de N-45°



Fig. 6

VISTA DE LA GRAN FRACTURA  
DE CONDORAY HACIA EL NOROESTE



**E**; este sistema es de poca intensidad y, por lo tanto, la importancia es bastante restringida.

3°.- El tercer sistema tiene un rumbo general de **E** a **O**. Este sistema tiene la importancia de ser, en cierto modo, continuidad del primer sistema, ya que se observa que hay fracturas del primer sistema que flexionan a éste.

Dentro de las fracturas de los tres sistemas enunciados se observa, a manera de relleno, un cizallamiento intenso.

En general, todas las fracturas tienen un buzamiento que varía de 85 a 90° y potencias que varían desde los milímetros hasta los 20 mts., mas o menos, en la gran fractura de Condoray. Todas las fracturas están rellenas con derrubios.

## LITOLOGIA

### Rocas igneas.-

En el área de Condoray se puede observar un intrusivo cuyo contorno, en la superficie, es mas o menos en forma de una elipse algo irregular, que tiene - aproximadamente - 3 kms. de eje mayor por 2 kms. de eje menor.

Este intrusivo está al Norte de las labores de Condoray o sea ubicado en el flanco norte del anticlinal.

Este intrusivo aflora de color verdoso y presenta, actualmente, un color algo rojizo debido a la rubefacción; además, el aspecto algo grosero de columnas por las diaclasas existentes, presenta tambien lajas, derrubios, etc.

Por las dimensiones, forma de su intersección con la superficie, buzamiento de cajas, etc., se le puede clasificar como un neck o plug (Fig. 7).

Tiene un estructura masiva, con granos algo menudos y sus minerales sin ninguna orientación.

La textura porfirítica tiene una granulación media con el 50 % de una matrix afanítica.

En algunas muestras de campo se puede observar cristales de plagioclasas subhedrales o anhedrales y rara

vez cristales euhedrales.

Se observa feldespatos (oligoclasa -?), cuarzo, hornblenda, mica. Por estas características, posiblemente se trata de un pórfido dacítico.

Se observa la existencia de sills, así se tiene en la zona inmediata superior al nivel -0-, en la zona "A". Ambos sills presentan evidencias de relación estructural con el neck de Condoray; también se observa otro sill en el borde sur de la laguna de Acchicocha.

Hacia el NO de Condoray se observa roca volcánica con característica de lava, etc.

En general, en el área de Condoray se encuentra roca hipabisal y derrames volcánicos.

#### Rocas metamórficas.-

En la zona que bordea el neck, se observa una aureola metamórfica de contacto en la que se ve que la alteración se ha orientado hacia el SE, siguiendo los estratos de caliza. Hacia el NO, no se observa la alteración notoria. (Fig 7).

En la zona de alteración metamórfica de contacto se observa que la caliza ha sido alterada en forma intensa, presentando una coloración rojiza, algo verdosa. Existe abundancia de granates, se observa fuerte silicificación.

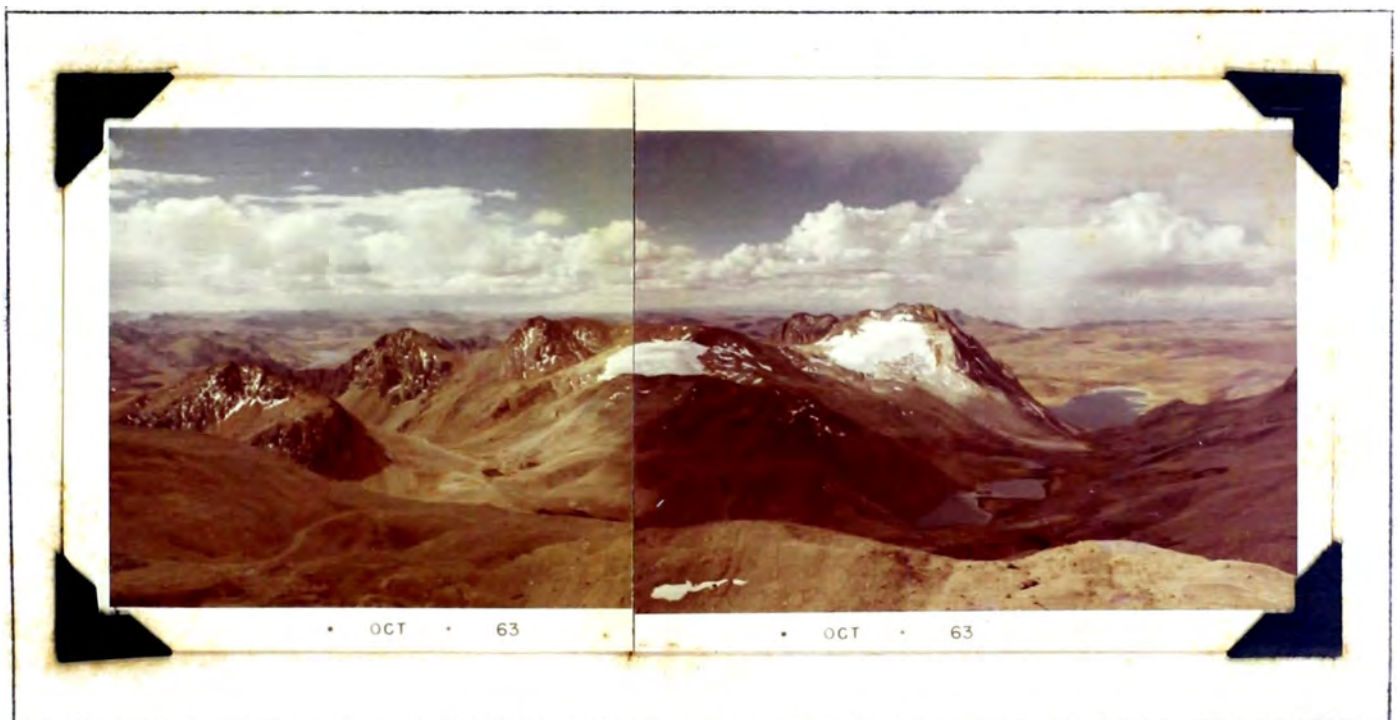


Fig. 7

INTRUVO Y ZONA METAMORFICA DE CONDORAY

En la zona intermedia entre las labores de Condoray y la mina "Royal", que están indicados en la misma fractura, la caliza presenta fuerte silicificación, presenta el aspecto de chert.

En general, en toda la zona de Condoray, la caliza silicificada es preponderante.

#### Rocas sedimentarias.-

En Condoray las rocas sedimentarias, en su gran mayoría, son calizas que tienen estratos de caliza negrusca, gris con estratos de lutitas.

Además, existe material de derrubios que se van estratificando a igual que la turba existente en abundancia.

## GEOLOGIA ECONOMICA

### Permeabilidad de las rocas.-

El yacimiento minero Condoray principalmente presenta las siguientes aberturas de rocas:

1°. Cavidades primarias: principalmente son los planos de estratificación y los poros. Los planos de estratificación de las calizas han servido para provocar reemplazamiento o sustitución mineralizada; como evidencia de ello se tiene en el nivel -0-, los llamados salones, que a la fecha están explotados, y en el nivel "35" existe un manto mineralizado, estructural y mineralógicamente relacionado a la veta "B", porque se observa que del nivel "35" profundiza como manto, en cambio para la parte alta penetra en la fractura rellenándola y constituyendo la veta "B".

- 2°. Fracturas:
- A.- Fisuras
  - B.- Cizallas
  - C.- Brechas

A.- Fisuras.- Tienen forma tabular continua y han sido originadas por fuerzas tensionales; así, el ramal "1000" presenta estas características. Algunas de estas fisuras presentan mineralización (Ramal "1000").

B.- Cizallamiento existe en Condoray, especialmente en la zona "A", sobre todo en las inmediaciones del PP. de Heraldos Negros, donde se ha hecho una cata de reconocimiento (encontrándose mineral). Dado que este cizallamiento de las calizas presenta una gran superficie específica, cabe esperar que a mayor profundidad, posiblemente, existan zonas mineralizadas interesantes.

C.- El material brechoso constituido por los fragmentos ángulos de caliza, como consecuencia del fallamiento habido en Condoray, ha presentado espacios para la circulación de las soluciones hidrotermales y relleno de cavidades. Se observa en el nivel "35" zonas brechosas en donde la mineralización ha relleno los espacios, presentando el aspecto de mosaico, por lo que es posible que, a mayor profundidad, la acción de las soluciones hidrotermales haya sido mas intensa, por lo que cabe esperar algo de reemplazamiento.

#### Influencia de la temperatura y presión.-

De los factores que afectan a la deposición a partir de las soluciones hidrotermales, solo se considerará someramente la temperatura y la presión.

En base a que un descenso de temperatura hace disminuir la solubilidad y se produce precipitación.

Que la pérdida de calor de las soluciones hidrotermales está en función del volumen de ellas mismas y de la capacidad de la roca, de absorción y reactividad.

Que por una fisura, etc., longitudinal y en línea recta, el calor es absorbido en menor grado que en una fisura brechosa, cizallada, etc., porque obedece a la disponibilidad de superficie específica.

Que en una fisura, fractura, etc., será menor el descenso de temperatura en las partes angostas que en las partes ensanchadas.

Que una zona brechosa, etc., una vez calentada, no absorbe mucho calor.

Que el descenso inicial de temperatura en una zona brechosa es mas rápido que en una fisura.

Condoray está en una zona de fallamiento en donde existen fisuras, brechas, cizallamiento, etc., o sea que tiene una zona en la que la temperatura y la presión han actuado notoriamente, evidenciados por muchos rasgos existentes. Así, se observan evidencias de la acción de las soluciones hidrotermales en toda la zona: en la gran fractura, interiormente, se tiene una alteración de las cajas en las que existen fracturas rellenas de calcita; existe una salbanda mineralizada, silicificación de las calizas, en el paquete



de panizo interpuesto entre las vetas "A" y "B" se observa una alteración notoria, encontrándose piritización, minerales de plomo y zinc, como sulfuros.

En las zonas brechosas de la gran fractura se observan rellenos de calcita acompañados de mineralización, semejando un mosaico; así mismo se observa que los fragmentos de caliza están rodeados de capas de calcita y mineralización, dando el aspecto de escarpela.

En la mina "Royal" se observa una alteración notoria en las cajas, con piritización, mineralización de blenda y galena en forma de pequeñas chispas, en el frente de su labor subterránea, que es una galería, se observa una descomposición intensa de la caliza en la que existe mineraliza ción diseminada con cierto aspecto de cintas verticales bastante juntas unas de las otras. Se debe indicar que en esta mina, en la parte superior de esta mineralización diseminada se ha encontrado un cuerpo mineralizado bastante rico en contenido metálico.

En el nivel "150", se observan similares evidencias de alteración.

En la zona inmediata al PP. de Heraldos Negros, se ha hecho un pique de reconocimiento, encontrándose mineralización de blenda y galena acompañado de pirita, calcita y las calizas silicificadas.

Superficialmente, en toda el área de Condoray, se observa alteración de la caliza, evidenciada por el cambio de color, textura, presencia de calcita en las fracturas con mineralización, silicificación de la caliza y existen zonas en proceso de oxidación por la presencia de pirita, además en la zona metamórfica de contacto se ve una aureola de alteración en la que existen gran cantidad de granates, vesubiana, etc.

Todos estos rasgos evidencian la acción de la temperatura en el área de Condoray.

La presión se sabe que actúa de la siguiente manera:

En las fisuras angostas la pérdida de presión es en menor grado que en una fisura ancha.

Un descenso de presión produce precipitación.

En las vías que conducen las soluciones hidrotermales cualquier obstáculo que encuentren en su recorrido, aumentará la presión y, por el contrario, cualquier obstáculo que sea eliminado disminuirá la presión.

Ha sido demostrado que en sustancias no volátiles en vapor supercrítico, a temperatura constante, se produce un aumento de solubilidad, con mayor presión; y que a presión constante disminuye la solubilidad a un aumento de temperatura.

En Condoray existen fisuras, fracturas, brechas y cizallamiento. En las fisuras y fracturas existen afloramientos mineralizados, acompañados de calcita y alteración de cajas; así, se tiene la gran fractura que en su parte ensanchada se ha localizado la mineralización hasta la fecha reconocida; en cambio, en las partes angostas no existe mineralización concentrada en forma importante, lo que hace suponer que en estas partes ensanchadas hubo descenso de presión y, por lo tanto, precipitación.

La zona "A" que está cizallada, presenta también afloramientos mineralizados acompañados de pirita, calcita y alteración de la caliza, lo que hace suponer que hubo descenso de presión; este descenso se habría efectuado más rápidamente cerca de la superficie. En cambio, a mayor profundidad la presión habría actuado con mayor intensidad.

De una manera general, las soluciones hidrotermales, al ascender por todo el sistema de fisuras, fracturas brechas y cizallamiento, encontraron en su camino mayor superficie específica, favorabilidad de la roca encajonante para la sustitución o reemplazamiento; esto, en las zonas de brechas y cizallamiento, en cambio, en las zonas de fisuras existen ensanchamientos y angostamientos, a más de obstáculos encontrados, que unos habrán sido eliminados y otros no.

Las soluciones hidrotermales, al llegar a zonas

cercanas a la superficie y en la superficie misma, perdieron presión y temperatura y hubo precipitación mineralizada, como lo demuestran los afloramientos mineralizados y los cuerpos mineralizados circunscritos a la gran fractura de Condoray.

En zonas mas profundas, la temperatura y la presión habrían actuado en forma mas intensa; así, se tiene la mina "Royal" que está, con relación al nivel 35, a 400 metros mas bajo.

Por todas estas evidencias de campo, cabe la posibilidad que a mayor profundidad, existan zonas interesantes.

#### Alteración de la roca encajonante.-

Depende de muchos factores entre los que se puede enunciar:

- a).- Naturaleza de la roca encajonante o localizante de la mineralización.
- b).- Carácter de las soluciones hidrotermales : químico, temperatura, presión, etc.

a).- La roca encajonante de la mineralización en Condoray es caliza del Cretásico que está fracturada, brechosa y cizallada. La caliza es, en general, de grano fino, bien estratificadas en ciertas zonas; es de color gris, existiendo sitios de color negrusco.

b).- Como manifestación de la acción de las soluciones hidrotermales se observa en la roca encajonante, calcita rellorando fracturas, alteración de la caliza, silicificación, salbanda mineralizada en las cajas, reemplazamiento mineralizado.

En las labores actuales de trabajo, en la caja Sur de la gran fractura, se observa una salbanda mineralizada que acompaña a la veta "B", se presenta como manto de reemplazamiento, hacia abajo del nivel "35"; en cambio en la parte alta hay fracturación rellorada de calcita y zonas oxidadas. La caja Norte también presenta salbanda mineralizada, fracturas de tensión mineralizadas y una gran alteración de la caliza.

En lugares fuera de la actual zona de trabajo, se observa en la superficie: presencia de calcita, pirita en proceso de oxidación, afloramientos pequeños de mineral, presencia de granates, vesubiana.

Superficialmente se observa, entre la caja norte y sur de la gran fractura, un cambio de color acompañado de un cambio de textura; es de suponer que, para que esto exista, ha influido el movimiento relativo de las cajas, el cizallamiento más intenso de la caja sur y la acción de las soluciones hidrotermales.

Además, se debe indicar, someramente, la zona

de alteración por metamorfismo de contacto, cerca del neck o plug de Condoray, en la que se observa abundancia de granates, etc.

En general, las calizas de las cajas encajonantes de la mineralización en Condoray, están alteradas, presentando relleno de calcita, mineralización en las fracturas de tensión, salbanda mineralizada, zonas brechosas en las que los fragmentos de caliza están alterados, reemplazamientos mineralizados, zonas de cambio de color y textura de la caliza, y zonas en proceso de oxidación.

P A R A G E N E S I S

En Condoray, macroscópicamente se observa:

Pirita	$S_2Fe$	Galena	$SPb$
Blenda	$SZn$	Regalgar y Oropimente:	
			$S_3As_2$ y $SAs$

Microscópicamente se observan pequeñas cantidades de:

Marcasita	$S_2Fe$	Enargita	$S_4AsCu_3$
Tennantita	Cobre gris arsenical	Polibasita	$S_{11}Sb_2(AgCu)_{16}$
Bournonita	$S_3SbCuPb$	Stromeyerita	$S_{Ag_2}SCu_2$

La ocurrencia geológica de cada uno de estos minerales, descritos someramente, se sabe que es:

La pirita, acompañando a otros sulfuros, hidro-

termal, etc.

Blenda, acompañada de galena, hidrotermal, en filones y sustituciones con minerales asociados, como pirita chalcopirita, calcita, cuarzo, baritina y fluorita.

Galena, hidrotermal, se halla unida a la blenda hidrotermal, en filones y reemplazamiento, etc.

Regalgar, en filones de baja temperatura, acompañado por orpimente, antimonita, etc., está especialmente ligado a rocas eruptivas, también como descomposición de menas arsenicales.

Oropimente, casi siempre procede del regalgar, por descomposición de minerales arsenicales, etc.

Marcasita, formado cerca de la superficie, a baja temperatura y a expensas de soluciones ácidas, pocas veces de origen hipógeno, común en yacimientos hidrotermales de baja temperatura de reemplazamiento.

Tennantita, en formaciones hidrotermales extrusivas e intrusivas, acompañado por enargita, luzonita, calcocina ascendente y bornita.

Bournonita, sulfosal compleja, en filones hidrotermales, juntamente con minerales de plomo y antimonio.

Enargita, en filones hidrotermales, se hallan con calcocina ascendente, pirita, bornita, tennantita, luzonita, etc.

Polibasita, en filones de menas argentíferas,

con otros minerales de plata, informe y diseminado.

Stromeyerita, en zonas de cementación.

De acuerdo con las sucesiones comprobadas en muchos lugares del mundo, en Condoray, se tendría la siguiente sucesión:

Pirita  
Blenda  
Enargita  
Tenanntita  
Galena  
Bournonita  
Polibasita.

Relleno de cavidades.-

El asiento minero de Condoray presenta evidencias de una mineralización continua, de tal manera que se observa en los lentejones de relleno de la gran fractura, una mineralización homogénea y compacta. Esta mineralización, aparte de los lentejones, se presenta en guías brechosas, en las que se ve caliza descompuesta, calcita, pirita, galena y blenda, diseminados.

También se observa la existencia de una cierta crustificación en zonas pequeñas.

Igualmente, es observable la existencia de pe-



quñas drusas con mineral cristalizado.

En general, la crustificación es asimétrica y mas abundante en la parte alta de la mina. En el nivel "35", practicamente no se observa. Tambien se observa mineralización semejjando escarapela. Por último, se encuentran fragmentos angulosos de caliza, rellenos por calcita y mineralización semejjando un mosaico.

#### Yacimiento mineral.-

En general, en el asiento minero de Condoray se observa la existencia de:

a.- Filones de fisura.

b.- Mantos mineralizados.

#### a.- Filones de fisura.-

Existen evidencias que el sistema de fisuras existentes en Condoray, se formaron por el fallamiento habido. Primeramente se formaron las fisuras, luego vinieron las soluciones hidrotermales, aprovechando la formación de fisuras, que permitieron ascender a estas soluciones hasta la superficie; luego, es de suponer que, han habido asentamientos de bloques en forma local como consecuencia de haber sido atacados, alterados, removidos, etc., por las soluciones hidrotermales. Finalmente, existen algunas evidencias de algún movimiento de relativo de cajas, como es la existencia de material molido, mezclado con mineral en el nivel "150".

Las evidencias de asentamiento de bloques localizados, son sobre todo en las partes de ensanchamiento de las fracturas, donde están los lentejones mineralizados, es estrangulamiento de la mineralización tanto en profundidad como en horizonte, existencia de espejos de falla estriados en estos bloques hundidos.

En Condoray se observa relleno de fisuras, con mineral en forma de lentejones con límites horizontal y vertical. La mineralización continúa estructural y mineralógicamente y así, pasando por estrangulamientos, se vuelve a encontrar otro lentejón. A primera vista da la impresión de ser una mineralización en lentejones en echelón, sobre todo se creyó así, porque el lentejón "A-2" y el clavo mineralizado de la veta "B", parecían tener el mismo cuello de mineralización, y que habían sufrido un cierto desplazamiento en horizonte, como efectivamente se observa este desplazamiento, pero lo cierto es que cada lentejón tiene su cuello propio que ha servido para su mineralización respectiva.

En la veta "A", que está pegada a la caja norte de la gran fractura, se observa en el nivel "35", la existencia de dos clavos que han originado la mineralización de dos lentejones; estos clavos son el "A-1" y el "A-2". Los lentejones indudablemente, son rellenos mineralizados en la gran fractura, circunscritos a la caja norte, ya que entre esta

veta y la veta "B" existe un paquete de panizo interpuesto.

La veta "B" está constituida por una sola mineralización y está pegada a la caja sur de la gran fractura. Esta veta, a partir del nivel "35" hacia arriba, se presenta como relleno de fisura, avanzando por el Oeste hasta sobrepone en horizonte al clavo "A-2"; en cambio, por el Este, se pierde en la quebrada de Acchi, penetrando debajo del glaciar.

La mineralización de relleno de fisuras no solamente se circunscribe a la gran fractura de Condoray; sino que tambien existe mineralización de esta naturaleza en las fisuras de tensión, tal es el caso del ramal "1000", etc.

Por último, la mineralización de relleno de fisura se observa en la mina "Royal", en la mina "Balconcillo" etc.

#### b.- Mantos mineralizados.-

La existencia de mantos mineralizados se observa en el nivel "0", mas o menos en la parte media en horizonte, entre el clavo "A-1" y el clavo "A-2". Estos mantos, a la fecha, están explotados en este nivel, presentan indicios de profundizar, lo que no ha sido reconocido en el nivel "35" (Plano 3).

Del nivel "35" hacia abajo, la veta "B", se presenta como un manto mineralizado y tiene relación estructu-

ral y mineralógica con el relleno filoniano hacia arriba de este nivel.

Este manto mineralizado tiene un buzamiento hacia el Sur, su profundidad no se ha determinado; así mismo, su longitud, ya que por el lado Este se presenta el glaciar Acchi y por el lado Oeste penetra en las capas de caliza con cierta inclinación hacia el NO.

#### Relación de fisuras entre sí.-

Las fisuras existentes en la zona "A" de fallamiento, en Condoray, que es donde están ubicados los trabajos mineros, presenta rasgos de haber sido, al mismo tiempo, por lo menos en las inmediaciones del PP. de Heraldos Negros

Observando el plano de fisuras levantado de esta zona, se encuentra que las fisuras longitudinales (Este - Oeste), tienen uniones en ángulo agudo, semejando como si hubiera un arrastre longitudinal. También se observan otras fisuras que cortan transversalmente a las anteriores, pero que de estas fisuras se ve que nacen otras fisuras paralelas a las anteriores; además, las fisuras cortadas transversalmente no pierden su continuidad, lo que demuestra que no ha habido desplazamiento de cajas. Por último, se observan algunas fisuras que tienen parte en la dirección paralela al primer sistema y después hacen una flexión hasta de 90°, también cortando a otras fisuras con las mismas características

que las del segundo sistema.

De una manera general, el aspecto aproximado de las fisuras es de mosaico deformado (Plano 2).

#### Terminal de la mineralización de fisura.-

Teniendo como punto central la gran fractura de Condoray, se observa que la caja Norte presenta fracturas de tensión, estando la mayor parte mineralizadas. La caja Sur, también presenta fracturas de tensión, pero no se ha reconocido mineralización en ninguna fractura.

La gran fractura de Condoray, por el lado Este, presenta rasgos de continuidad con manifestaciones de mineralización en la superficie; es de notar que esta fractura, aparentemente, se orienta hacia la zona de cizallamiento.

Por el lado Oeste de las labores de Condoray, sí es manifiesta la continuidad de la gran fractura; prueba de ello se tiene en la existencia de las minas "Royal", "Balconcillo", etc., que están en la misma gran fractura.

En suma, la mineralización de las fisuras existentes, termina en zona estéril; así, se tiene como ejemplo, la gran fractura de Condoray que, por el lado SE da la impresión que terminaría en la zona de cizallamiento, en donde es posible encontrar mineralización interesante; en cambio, por el lado NO, se tienen minas como "Balconcillo" y "Escoba" (a

bandonada), en las que se ve claramente que la fisura es brechosa, algo angosta, la mineralización bastante diseminada, para finalmente terminar en la mina "Escoba" con ramificaciones estériles.

#### Longitud y profundidad de los filones de fisura.-

En general, se considera que los filones de fisura tienen una longitud mayor que su profundidad.

En Condoray, se tiene como centro de la mineralización, hasta la fecha, a la gran fractura, que es bastante bien definida; tiene en sus partes mas anchas hasta 20 metros, mas o menos, y una longitud de varios kilómetros.

A mas de tener presente la longitud de la fractura, se debe tener presente la calidad de roca que, en este caso, es caliza en la que está la mineralización; tambien se debe tener presente el ancho de la misma fractura.

Como indicio que este filón de fisura profundiza, se tiene la mina "Royal" que está a 400 metros, mas o menos, debajo del nivel "35", la que tiene similares características estructurales y mineralógicas a las de Condoray; igualmente se tienen las minas de "Balconcillo" y "Escoba".

Por el lado Este se tiene la zona de cizalla + miento que tambien está mas abajo que el nivel "35" y presenta afloramientos de fisura mineralizados.

Existe una vieja regla que dice: "La profundidad es igual a la longitud del filón de fisura", pero parece que no se ha llegado a comprobar, en forma real, esta regla. Mas bien, está modificada en el sentido de que: "la profundidad puede ser aproximadamente la mitad de la longitud del filón de fisura".

La gran fractura de Condoray, desde la zona de cizallamiento hasta la mina "Escoba" tiene, aproximadamente, 4 kms. de longitud; toda esta longitud con afloramientos mineralizados localizados, relacionados a lentejones de mineral, que existen por razones explicadas, pero hay posibilidades de que a mayor profundidad, esta mineralización sea mas continua y homogénea.

Aplicando esta regla, al filón mineralizado, de la gran fractura de Condoray, a mas de las características definidas de la gran fractura y las mineralizaciones existentes, se tiene la posibilidad de que la mineralización, en esta fisura, profundize en forma importante.

#### Distribución de valores.-

En la gran fractura de Condoray se observa que la mineralización hipógea está ubicada hacia los muros o cajas laterales.

La veta "B" está ubicada en la caja Sur siguiendo en forma solidaria, la dirección de la misma caja, sin te

ner hasta la actualidad de los trabajos, fracturas de tensión mineralizadas, observándose, mas bien, una alteración de caja bastante intensa, en la que se ve una especie de salbanda calcitizada y fracturada; sobre esta calcita existe una salbanda mineralizada.

La veta "A" está ubicada en la caja norte, presentando fracturas de tensión mineralizadas, que tienen nexo con esta veta. La dirección de esta veta es, tambien, solidaria a la dirección de la caja; presenta dos lentejones relacionados a sus respectivos clavos de mineralización.

El clavo "A-1" (Plano 5), ubicado hacia el extremo Oeste del nivel "35", presenta evidencias de una buena mineralización, compacta, con una alteración de caja bastante intensa; está relacionada a fracturas de tensión mineralizadas. Por el lado sur del clavo, se tiene un paquete de panizo, alterado por soluciones hidrotermales.

El clavo "A-2", ubicado mas o menos al medio del nivel "35" en el sentido horizontal, tiene tambien una mineralización buena, compacta y homogénea, tiene relación estructural y mineralógica con el clavo "A-1", presenta fracturas de tensión mineralizadas, la caja norte presenta una salbanda mineralizada. Existe una zona de este clavo en la que se ve brecha, rellena con mineral y calcita; por el lado sur del clavo se observa, como caja, un paquete de panizo



alterado, con mineral diseminado, sobre todo en la zona de superposición en el sentido lateral con la veta "B". Este clavo, hacia el Este, presenta guías estructurales y mineralógicas de una mineralización a profundidad, ya que en ciertos tramos existe mineralización que baja al piso; en cambio, hacia arriba se pierde a los pocos metros del nivel "35".

De una manera general, la mineralización en Condoray, hasta la fecha, se concentra en lentejones, en las partes anchas de la gran fractura y pegadas a ambas cajas de esta gran fractura. Estos lentejones de mineral tienen su límite de enriquecimiento, en el sentido horizontal como vertical, pero siempre conservan sus respectivas guías estructurales y mineralógicas.

#### Textura de la mineralización en los rellenos y en los mantos

##### A.- Textura de la mineralización en los rellenos.-

En los lentejones de mineral concentrados en la gran fractura de Condoray, se observa una textura hipautomórfica o hipidiomórfica, especialmente en las partes más anchas de los lentejones, existen pequeñas zonas que presentan una cierta tendencia bandeada, aunque no muy clara; en otros sitios se observa una mineralización maciza.

Se nota claramente la existencia de cristales euédrales, subédrales y anédrales de mineral.

En base a la textura que presenta la mineralización de estos lentejones, o sea, maciza, algo bandeada, se puede decir que la temperatura de las soluciones portadoras de la mineralización, fué intermedia.

B.- Textura de la mineralización de los mantos.-

La textura de los mantos mineralizados existentes en Condoray, en el nivel "35", es granular, algo fina.

En los mantos del nivel "0", no es posible observar su textura, porque ya están explotados.

DEPOSITO HIDROTHERMAL RESULTANTE.-

La clasificación que expone Mackinstry, en su libro "Mining Geology", sobre minerales, según la teoría de zoneamiento, y aplicada en Condoray, con los minerales encontrados, se tendría la siguiente clasificación:

X.- Característico

(x).- Ocasional

Las iniciales utilizadas en el cuadro corresponden a:

H.- Hipotermal

M.- Mesotermal

L.- Leptotermal

E.- Epitermal

MINERALES					ROCA Y GANGA - MINERALES ALTERADO				
	H	M	L	E		H	M	L	E
Pirita	X	X	X	X	Granate	X			
Galena	X	X	X	X	Vesubiana	X			
Blenda	X	X	X	X	Carbonatos	X	X	X	X
Marcasita				X -?					
Tenanntita									
Bourmonita	(x)	X	X						
Energita		X	X	(x)					
Polibasita			(x)	X					
Regalgar				X -?					
Oropimente				X -?					
Estibina		(x)	(x)	X					

La clasificación dada por Mackinstry, las características dadas para los diferentes yacimientos hidrotermales y teniendo en cuenta las características mineralógicas de Condoray, de acuerdo a la mineralización encontrada, salvo la estibina que ha sido encontrada en la mina "Balconcillo", se puede clasificar el yacimiento mineralizado de Condoray como "mesotermal".

Lindgren, en su libro "Mineral Deposits", menciona las características de yacimientos hidrotermales, igualmente la paragénesis normal de yacimientos mesotermiales, relacionando estas características y la paragénesis con lo

que se observa en Condoray, tambien se llega a la conclusión de que Condoray es un yacimiento "mesotermal".

El Ing. J. F. Aguilar Revoredo, en su libro "Geología Económica", igualmente da características que aplicadas a Condoray, permiten llegar a la conclusión que es un yacimiento "mesotermal".

De una manera general, dado que se tiene una paragénesis encontrada en otros yacimientos mesotermiales del mundo, pero tambien se tienen minerales característicos de yacimientos epitermales y de yacimientos hipotermiales, y dado que los trabajos no son lo suficientemente profundos para aclarar más y darle una clasificación ajustada, es de suponer que en Condoray ha habido una graduación de mineralización, tal es así que, en la superficie, se presentan minerales característicos de yacimientos epitermales, y a mas profundidad es posible que tenga, mas concretamente, características mesotermiales, o sea que, en última instancia, es de esperar se ubique entre los yacimientos "mesotermiales".

----

## GEOLOGIA MINERA

### G U I A S      M I N E R A L O G I C A S

#### Alteración de la roca.- Naturaleza de la alteración.-

La alteración de la caliza en Condoray se hace notoria por el cambio de color y textura; esta alteración es evidente que fué ocasionada por las soluciones hidrotermales que invadieron dichas calizas.

Superficialmente se observa que:

La caja sur de la gran fractura presenta un color gris rojizo y fácilmente deleznable, o sea que gran parte, por lo menos, de esta caliza está alterada; así, se observa la presencia de pirita en proceso de oxidación, alguna silicificación, algunas impregnaciones de sulfuros de plomo y zinc, también en proceso de oxidación.

La caja norte presenta un color negrusco, menos rojizo que la caja sur, algo silicificada, se observa la presencia de venillas de sulfuros, calcita, acompañadas por pirita, óxidos de los sulfuros.

Entre ambas cajas se observa la presencia de un paquete de caliza completamente alterada, semejando a un paquete de panizo, en el que se ve mineralización en pequeños

ojos, pirita y sus respectivos óxidos.

En la parte inmediata superior a los niveles de Condoray, es observable un sombrero de fierro que está relacionado a la mineralización de las vetas "A" y "B".

La alteración de la caliza evidencia estar relacionada a la roca intrusiva existente; así, se observa la aureola metamórfica de contacto que está hacia el NE del plug o neck. Esta aureola sigue, mas o menos, la dirección de los estratos de caliza; en cambio, para el NO no se observa esta aureola.

En la parte intermedia de la mina "Royal" y el nivel "35", en el sentido horizontal, se observa la presencia de apófisis del intrusivo de Condoray, esta zona de calizas se presenta bastante silicificada, igualmente, se observa la presencia de vesuviana y granates en esta zona.

La zona metamórfica de contacto, presenta un color gris rojizo, algo verdoso; se vé la presencia de granates en abundancia.

En general, toda la zona "A", superficialmente, se caracteriza por la presencia de venillas de mineralización, en proceso de oxidación, acompañadas de calcita, silicificación, presencia del neck o plug, sills, la estratificación de la caliza poco notoria, la caliza alterada de tal manera que es fácilmente diferenciable con calizas no altera-

radas, por el cambio de su textura y color.

En el interior de la mina se observa: alteración de las calizas en forma mas fresca, notándose silicificación, venillas mineralizadas, acompañadas de calcita, en mayor abundancia que en la superficie, sobre todo en la proximidad de los clavos que han originado los lentejones de mineral; asimismo, se observa el paquete intermedio entre las vetas "A" y "B" de caliza descompuesta con presencia de mineralización diseminada y con pequeñas concentraciones mineralizadas; por último, se observan las cajas de la gran fractura con una capa de calcita, a manera de salbanda, y la salbanda de mineral que limita entre la caja y el lentejón mineralizado.

En ciertas zonas de las labores de la mina se observa la presencia de óxidos de mineral; así, se nota en el ramal "1000" que la oxidación llega hasta el nivel "35" y posiblemente, baja más. Tambien se observan óxidos en el nivel "0".

De una manera general, se observa, en las labores internas, que la alteración de la caliza se intensifica gradualmente, con la proximidad de una concentración de mineral; así, se nota que en la caliza descompuesta aumenta la mineralización en pequeños ojos y venillas, en la caliza fracturada y brechosa se nota el aumento gradual de calcita y mi

neral, etc.

AUREOLAS DE ALTERACION.-

Los asientos mineros de "Millococha", "Telepaccha", "Cercapuquio" y "Condoray", están relacionados a zonas de alteración; a su vez, estas zonas de alteración están relacionadas a rocas intrusivas y extrusivas.

Las zonas de alteración se evidencian por la presencia de: oxidaciones, silicificación, afloramientos mineralizados, necks o plugs, sills.

El conjunto de zonas de alteración de estos asientos mineros semeja a una elipse irregular, estando, mas o menos, en el eje mayor: Cercapuquio, por el lado NO y "Telepaccha" por el lado SE; en el eje menor está "Condoray" por el lado NE y "Millococha" por el lado SO.

Es de notar que no solamente existen las zonas de alteración circunscritas a los asientos mineros mencionados, sino que, en toda la zona intermedia entre estos asientos mineros, se observa una alteración con presencia de oxidaciones, vetillas mineralizadas, etc.

M I N E R A L I Z A C I O N      P R I M A R I A

Aureola de distribución del mineral.--

En el asiento minero de Condoray se observa que



la ganga que acompaña a la mineralización, es caliza, caliza descompuesta, calcita y pirita.

La mineralización se encuentra limitada, lateralmente, por las cajas de la gran fractura y, entre las dos vetas "A" y "B" un paquete de caliza descompuesta; en el sentido longitudinal está limitada por el estrangulamiento, pero subsistiendo las guías mineralógicas y estructurales; de igual manera, a profundidad.

Las guías que conducen a localizar la mineralización, en los lentejones, son:

La caliza se presenta fracturada y rellena de calcita, con alguna mineralización diseminada, pero, esta mineralización aumenta a medida que se aproxima la mineralización de los lentejones; a su vez, estas fracturas se presentan mas anchas.

En las zonas brechosas se nota relleno de calcita, con mineralización semeando un mosaico y que, progresivamente, aumenta la mineralización, hasta llegar al mismo lentejón mineralizado.

La caliza descompuesta que semeja panizo, progresivamente tambien, aumenta en mineralización diseminada, pasando a pequeños ojos; luego, se presentan pequeñas venillas mineralizadas, cada vez mas juntas, hasta que, finalmente, se llega al lentejón mineralizado.

De una manera general, la mineralización está rodeada de una aureola mineralizada que, progresivamente, se va concentrando hasta llegar al mismo lentejón de mineral, con las características anotadas.

Guías mineralógicas hacia las vías de soluciones.-

En general, en el asiento minero de Condoray, observando la mineralización existente, se puede indicar que las vías que conducen a ubicar los conductos o vías por donde han pasado las soluciones mineralizantes y, por lo tanto, ubicar las concentraciones mineralizadas, son: las fracturas rellenas de calcita y mineralización, zonas brechosas rellenas de calcita y mineral, presencia de salbanda mineralizada, caliza descompuesta con mineralización diseminada, presencia de óxidos.

La localización del conducto principal, que ha servido de vía central para la mineralización en general, es desconocida. Se podría, sin embargo, dada la forma de la gran fractura, la concentración de la mineralización de relleno en lentejones, fracturas de tensión mineralizadas, caliza descompuesta con mineral diseminado, la textura de la mineralización, los estrangulamientos de la mineralización en horizonte y en profundidad, pero conservando sus respectivas guías mineralógicas, esperar que, en profundidad, se llegue a encontrar una mineralización mas voluminosa, rica y homogénea.

Los paquetes de caliza descompuesta y panicienda, hundidos, son los causantes de los estrangulamientos de la mineralización, haciendo las veces, en profundidad, de cuñas apoyadas en las cajas de la gran fractura. Estos paquetes de caliza, que hacen las veces de cuña, lógicamente en profundidad, tendrán su límite, permitiendo de esta manera, que la mineralización sea mas homogénea, etc.; como una prueba de ello se tiene la mina "Royal", en donde se presenta una alteración intensa y mineralizada, en todo el frente de la gran fractura.

#### P R O D U C T O S      D E      O X I D A C I O N

Considerando los productos de oxidación como una guía efectiva para la prospección, sobre todo en los afloramientos superficiales, en Condoray, la existencia de afloramientos es notoria, en los que se ve la oxidación relacionada a la mineralización de las vetas "A" y "B".

En la parte inmediata superior del nivel "0", existe un sombrero de fierro bastante notorio y que profundiza con un máximo de 10.00 metros; en cambio, en la fractura de tensión "1000", la oxidación baja hasta el nivel "35" y sigue al piso.

No siempre, en todos los afloramientos existentes en Condoray, se observan óxidos, sino que existen algu-

nos afloramientos cuyos óxidos han sido limpiados por la abrasión glaciaria, dejando como evidencia de ello, las estrías glaciares.

De una manera general, los óxidos presentan las cavernas propias de los minerales, acompañados de calcita.

#### PLOMO.-

Superficialmente, en zonas donde no han sido limpiados los óxidos, se observa la existencia de limonita y cerusita y, en pequeña cantidad, anglesita.

Es observable que la oxidación esta compuesta, principalmente, por limonita, lo que hace pensar que las soluciones primarias estuvieron bien cargadas de sulfuros de fierro ó, por acción de los agentes meteóricos, se ha concentrado, de tal manera que, actualmente, predomina limonita.

El plomo se encuentra como cerusita, dada su notoria insolubilidad.

#### ZINC.-

Dado que el zinc es uno de los metales mas solubles, por la acción de los agentes meteóricos que han actuado en Condoray, es de esperar que el zinc se haya solubilizado en la superficie.

En zonas donde la oxidación ha actuado, el zinc se ha solubilizado, en su parte mas baja, o sea en la zona de cementación o enriquecimiento supérgeno, la concentración

de zinc ha sido notoria, llegando a una relación de una parte de plomo por cuatro de zinc.

#### Significado de la ganga.-

En Condoray, se tiene como ganga que acompaña a al mineral: calcita, caliza descompuesta, caliza y piritita.

Indudablemente que la presencia de estas gangas indican y guían para la localización de las concentraciones mineralizadas.

La piritita acompaña a la mineralización en todos los niveles; igualmente, la calcita.

#### Guías estructurales, litológicas y estratigráficas.-

El yacimiento minero de Condoray presenta evidencias de ser epigenético, ya que es clara la secuencia de etapas de mineralización; así, es de suponer que primero se formaron las fisuras, como consecuencia del fallamiento, luego vinieron las soluciones hidrotermales que fluyeron por las fracturas, brechas y cizallamiento; posteriormente, por la acción de las soluciones hidrotermales, hubo asentamiento de bloques de caliza; finalmente, existen evidencias, no muy claras, de movimientos posteriores a la mineralización. Es posible que estos movimientos hayan sido muy locales.

La importancia estructural estriba en que, primero, tuvieron que formarse las fisuras, brechas, etc., para

que la mineralización rellene y se emplazca, tal como actualmente se observa en los lentejones, en la gran fractura de Condoray; de ahí que las fracturas sean una guía buena para la localización de la mineralización, por lo menos parcialmente.

La localización de la mineralización está en caliza negrusca, tanto los rellenos como los mantos; en esta caliza es donde se observa toda la alteración en el interior de la mina que acompaña a la mineralización, lo que induce a pensar en la favorabilidad de esta caliza y considerarla como guía litológica para la ubicación de concentraciones de mineral.

Los mantos mineralizados del nivel "0" y del nivel "35" están interestratificados con la caliza, de ahí la importancia de considerar también como guía para ubicar mineralización.

#### Razones de favorabilidad.-

En teoría existen dos condiciones de favorabilidad y son:

- a.- Permeabilidad
- b.- Reactividad química, en orden a precipitar mineral y ganga.

En Condoray, la permeabilidad está dada por la existencia de fisuras, brechas, cizalla y planos de estrati-

ficación.

La mineralización está acompañada por alteración de las cajas encajonantes, prueba de ello se tiene en la salbanda mineralizada que tienen las vetas "A" y "B"; además, la existencia de los mantos mineralizados que son de reemplazamiento y la gran alteración de las calizas en todo Condoray, demuestran que la reactividad química también ha favorecido a la deposición de la mineralización.

#### Formaciones competentes e incompetentes.-

Las formaciones competentes en Condoray están evidenciadas por la existencia de fracturas, brechas y cizalla. En esas formaciones, existen las mayores posibilidades de encontrar mineral, puesto que se nota la localización de los rellenos mineralizados, los mantos, los afloramientos y, en general, la gran alteración hidrotermal; y es de esperar que existan mayores posibilidades, puesto que disponen de mayor superficie específica.

Las formaciones incompetentes están evidenciadas por la existencia de estratos resbalados, tanto en Condoray, como en la zona de Chilicocha, al Este de Condoray. En estas formaciones no se han encontrado evidencias de mineralización.

#### Contactos.-

En Condoray es observable que la mineralización

tiene una dirección general casi paralela a una de las dimensiones del neck o plug; no se observa angulo de intersección de las vetas con el intrusivo, lo que ha hecho posible que los afloramientos mineralizados sobrepasen la dimensión del intrusivo.

La mineralización está ubicada al sur del intrusivo a, mas o menos, 800 metros de distancia.

El neck de Condoray presenta su aureola de metamorfismo de contacto en la que se ven abundancia de granates lo que implica que la temperatura fué elevada.

Esta aureola de contacto se orienta por el lado Este siguiendo la dirección de los estratos de caliza y está relacionada a un sill; por el lado O no se observa esta aureola.

El sill relacionado a la aureola metamórfica de contacto está al N del PP. de Heraldos Negros y, en esta zona, se ha encontrado mineral, lo que hace pensar en la posible relación de la mineralización de Condoray con el intrusivo.

#### Forma de la mineralización.-

La mineralización encontrada en Condoray y en explotación a la fecha, está circunscrita a la gran fractura representada por las vetas "A" y "B" (Plano 3). La veta "A" está constituida por dos lentejones que son el lentejón "A-1



y el "A-2". (Plano 4). La veta "B" está constituida por un solo lentejón.

El lentejón "A-1" en su perfil longitudinal tiene la forma de una campana invertida, la parte mas angosta o cuello de este lentejón profundiza al piso; igual fenómeno se observa en el lentejón "A-2", evidenciando el estrangulamiento el hundimiento del paquete de caliza descompuesta, interpuesta entre las cajas de la gran fractura.

La veta "B" tiene similitud tambien a una campana invertida del nivel "35" hacia arriba, en cambio, del nivel "35" para abajo se presenta como manto.

Las vetas "A" y "B" tienen una yuxtaposición en el sentido lateral y, del nivel "0" para arriba, tienden a juntarse, a la fecha no observable completamente, por estar explotado y rellenado.

Los lentejones "A-1" y "A-2", en el sentido longitudinal y del nivel "0" para arriba, muestran evidencias de continuidad, aunque esta continuidad no sea una mineralización buena, como los lentejones mismos, ya que se presentan fracturas mineralizadas que tienen orientación de uno a otro lentejón.

#### Profundización de la mineralización.-

La mineralización, hasta la fecha, está circuns

nivel - 0 -

nivel 35

fig. 8

VELTA - A

CLAVO A-1

PERFIL

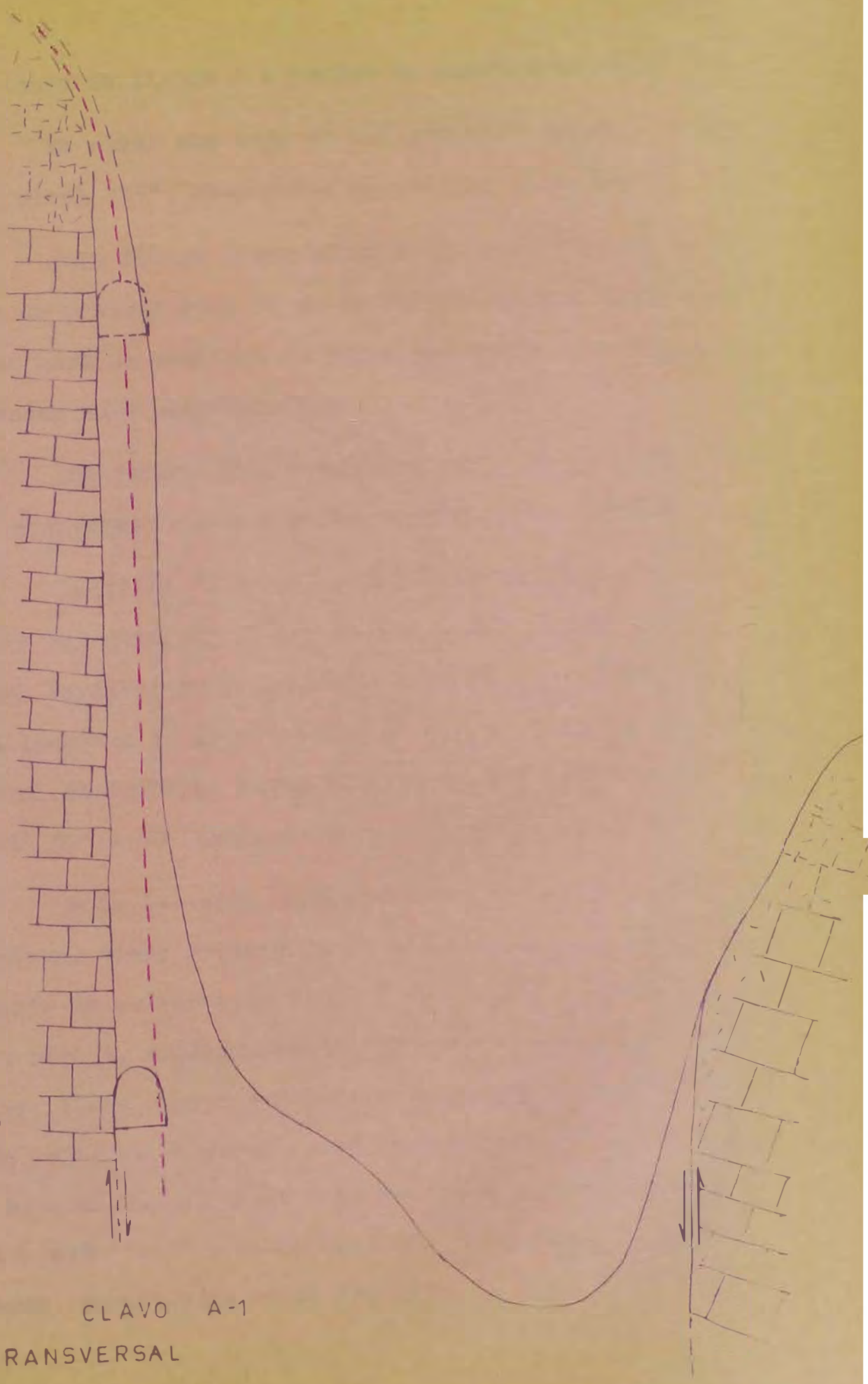
TRANSVERSAL

MIRANDO AL S.O

ESCALA 1.200

proyecto grado

G. ROSAS A-



crita a filones de fisura y a mantos de reemplazamiento.

El nivel mas bajo en las actuales labores de la mina es el nivel "35", reconocido en toda su longitud.

Para llegar a una conclusión, por cierto dentro del márgen de posibilidad, de si la mineralización profundiza o nó, se hará un análisis de todas las evidencias de campo, observadas macroscópicamente.

Analizando cada lentejón mineralizado, relacionado a su respectivo clavo y guías mineralógicas se tiene:

Lentejón "A-1" (Fig. 8): está ubicado en el extremo Oeste del nivel 35, a 140 metros, mas o menos, hacia el Este del farallón de la quebrada de Condoray (Plano 5). Tiene una longitud de 40 metros en el nivel "35"; una dirección general de N-50°-0, buzamiento entre 85° a 90° hacia el Norte; Pith 80° a 90° hacia el Este; plunge de 85° a 90°.

Este lentejón está pegado a la caja Norte de la gran fractura, tiene evidencias de haber tenido una buena mineralización de sulfuros de plomo y zinc; como ganga tiene calcita y pirita, principalmente. La mineralización profundiza al piso; tiene, posiblemente, la mayor alteración hidrotermal de cajas en Condoray; está relacionado a fracturas de tensión mineralizadas, tiene nexos mineralógico y estructural con el lentejón "A-2" y tiene nexos con los afloramientos mineralizados encontrados en el farallón.

Lentejón "A-2" (Fig. 9): está ubicado, mas o menos, en la parte media del nivel "35"; en su parte mineralizada, en el piso, tiene una longitud de 60 metros, con potencia promedio de 1.00 metros, con una dirección de N-50°-0; buzamiento de 85° a 90° al norte; pith 80 a 90° hacia el Este; plunge de 80° a 90°. (Plano 6).

Este lentejón está pegado a la caja norte de la gran fractura; mineralización de sulfuros de plomo y zinc, acompañado de calcita y pirita como ganga; la mineralización profundiza al piso, presenta fracturas de tensión mineralizadas, la alteración hidrotermal se caracteriza por presentar una salbanda mineralizada; la mineralización de este lentejón tiene relación de guías mineralógicas con el manto de la veta "B", en su relación con la mineralización del lentejón "A-1" se presentan fracturas mineralizadas y zona brechosa.

El lentejón "B" (Fig. 10), que constituye la veta "B", está pegado a la caja sur de la gran fractura, ubicado en el extremo Este del nivel "35", en el piso del mismo nivel; la mineralización profundiza como manto, con una longitud reconocida de mineralización de 24 metros, dirección N-55°-0; buzamiento de 30° hacia el Sur; el pith y plunge no están determinados. (Plano 7).

La mineralización del nivel "35", hacia arriba, es relleno de fractura. Este relleno no está relacionado a

nivel -0-

nivel 35

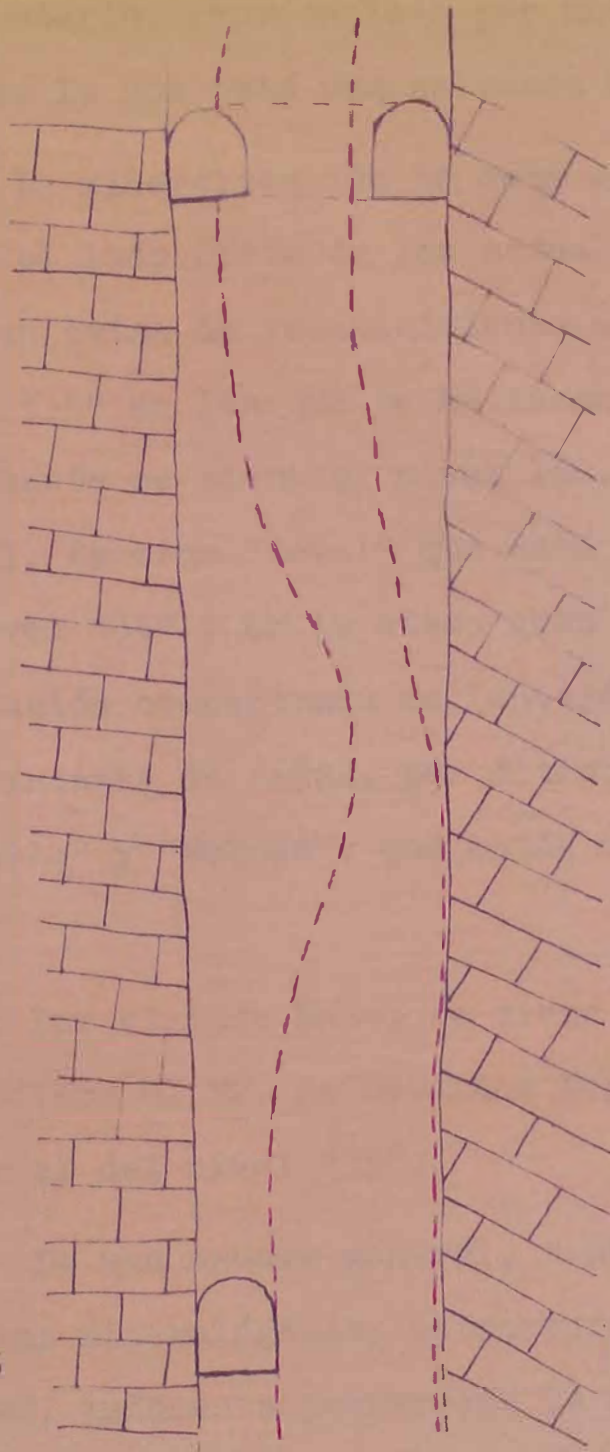


fig. 9

VETA A CLAVO A 2  
PERFIL TRANSVERSAL  
MIRANDO AL S.O.  
ESCALA 1:200

fracturas de tensión mineralizadas; presenta una alteración hidrotermal notoria, representada por una capa de calcita en la caja, sobre la que está una salbanda mineralizada.

La mineralización de esta gran fractura se hace evidente por el lado Oeste de las actuales labores mineras, así, se tienen catas de reconocimiento a 120 metros mas bajo que el nivel "35" en las que se ha encontrado venillas de mineral, igualmente se tiene el nivel 150, tambien se ha encontrado mineral. La mina "Royal" que está a 400 metros mas bajo que el nivel "35" y en la misma gran fractura, presenta una mineralización concentrada en lentejón y una alteración hidrotermal intensa de cajas, por último, se tiene las minas de "Balconcillo" y "Escoba", que están en la misma fractura de Condoray.

Por el lado Este, se tiene reconocimientos en la zona inmediata al PP. de Heraldos Negros, que está en nivel inferior al del nivel "35".

De una manera general, teniendo en cuenta todas las evidencias mineralógicas, estructurales, litológicas, estratigráficas, inducen a pensar que la mineralización en Condoray, profundiza, con posibilidades de ser mas homogénea, voluminosa, que la mineralización encontrada hasta la fecha. (Plano 8).



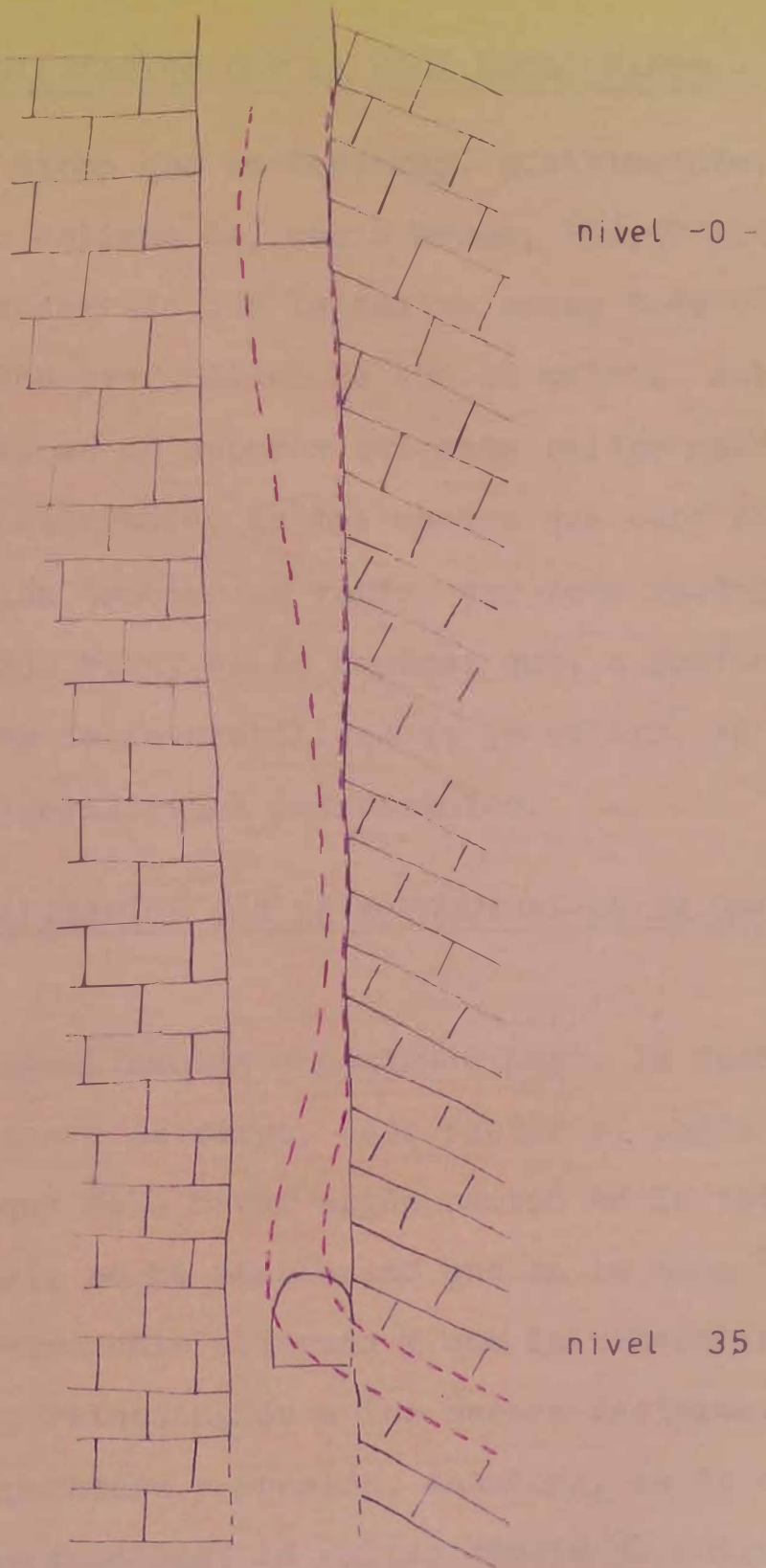


fig 10  
VETA - B  
PERFIL TRANSVERSAL  
MIRANDO AL S.O.  
ESCALA 1:200

**CAMBIOS DE LA MINERALIZACION CON LA ROCA ENCAJONANTE.-**

Se ha dicho que en Condoray, posiblemente, se tiene un paquete de calizas de, mas o menos, 760.00 metros de espesor; se ha observado que la caliza ocupa toda el área observada; que, a una profundidad de 450.00 metros, subsiste la caliza; entonces, es de esperar que esta caliza subsista en una potencia considerable, de tal manera que cabe esperar que la mineralización tambien no varíe, por este factor de roca encajonante; mas bien, es de esperar que, a profundidad dadas las evidencias de favorabilidad de la caliza, se encuentren cuerpos mineralizados interesantes.

**CAMBIO DE LA MINERALIZACION CON LA ESTRUCTURA DE LA ROCA ENCAJONANTE.-**

La mineralización encontrada hasta la fecha, y en base a observaciones de campo, este factor si puede influir y es indudable que debe haber algún cambio en la estructura de la caliza; así, se ha mencionado que en la mina "Royal la caliza está intensamente alterada y que la mineralización es mas homogénea, y relacionando a los muchos factores, especialmente a la temperatura y presión, entonces, es de esperar que, a mayor profundidad, la caliza cambie de estructura que sería favorable para una mineralización interesante.



## A C T U A L I D A D     D E     L O S     T R A B A J O S

Los trabajos llevados a cabo, hasta la fecha, son los siguientes:

En la zona del PP. de Heraldos Negros, se tiene un pique de reconocimiento que está sobre mineral. Esta mineralización está rellenoando una fisura y es bien cristalizada. En la parte intermedia del PP. de Heraldos Negros y la bocamina del nivel "35", existe una cortada, la que ha cortado una veta de sulfuros de plomo y zinc, al parecer, por las evidencias de superficie; esta veta es el ramal "1000" y con relación al nivel "35" tiene, mas o menos, 40 metros de desnivel y un km. de distancia.

Al norte del lentejón "A-1", a una distancia de 700 metros, mas o menos, con desnivel de 150 metros, mas o menos, existe un socavón de cortada que tiene una longitud de 100 metros.

Todos estos trabajos están paralizados en la actualidad. Los que se mantienen en actividad, están circunscritos a la gran fractura, y son los siguientes:

El lentejón "A-1" está prácticamente explotado del nivel "35" hacia arriba; en cambio hacia el piso, profundiza y sería el lugar destinado a llegar con un sub-nivel.

El lentejón "A-2" está explotado del nivel "0"

hacia arriba, quedando solo entre el nivel "35" y el "0". Este lentejón se ha reconocido en horizonte por el lado Este, totalmente; en cambio, por el lado Oeste, falta, y se está siguiendo en sub-nivel, ya que la mineralización no baja hasta el nivel "35", obedeciendo a su forma descrita.

En general, de la veta "A", parten ramales de tensión mineralizados, los que no bajan hasta el nivel "35", pero se les ha reconocido en altura. En el nivel "35" existen guías de estos ramales, consistentes en calcita y pirita. El ramal "1000", a la fecha, es el único que profundiza y se le está reconociendo en longitud.

La veta "B" del nivel "0" hacia arriba, está totalmente explotada, quedando solamente del nivel "35" al "0"

La longitud de la veta "B" en el nivel "0" es mayor que el clavo "A-2", pero en gran parte no baja al nivel "35", lo que obligó a reconocerlo en sub-nivel y, dadas las evidencias de que profundizaba más al Oeste, obedeciendo a su forma, se procedió a seguir la galería "35", hasta encontrar en el extremo de este nivel, el manto mineralizado, relacionado a esta veta.

La diferencia de nivel existente entre los niveles "35" y "0", es de 27 metros; el nivel "35" tiene una longitud de 350 metros, distancia que ha permitido atravesar el cerro, saliendo por el lado SE, en pleno glaciar de Acchi; i

gualmente el nivel "0" ha atravesado el cerro, saliendo también a la quebrada del nevado Acchi.

Los trabajos de preparación están circunscritos a los lentejones mineralizados, igualmente los trabajos de exploración, de acuerdo a las evidencias favorables de mineralización.

Los trabajos de explotación se llevan a cabo por el sistema de corte y relleno, con la modalidad de punta de diamante invertido.

El abastecimiento de rellenos estériles, para rellenar los tajeos explotados en época de lluvias, es un problema por la gran cantidad de nevadas que se precipitan en esa época. Se procede a hacer estocadar a las cajas a manera de reconocimiento y el material estéril se utiliza para relleno.

La ventilación no es problema, porque se dispone de dentradas y salidas de las labores y ambos niveles están cruzando todo el cerro.

Los cambios de temperatura notables ocasionan dificultades en la circulación del agua; igualmente, en la circulación del aire comprimido.

Para el abastecimiento de material existe una carretera del campamento a la bocamina, la que también se emplea para el transporte de mineral a la planta de beneficio.

P O S I B I L I D A D E S

Las posibilidades de mineralización en profundidad y horizontalmente, en el área de Condoray, indudablemente, están relacionadas a los rasgos estructurales, litológicos, estratigráficos, mineralógicos y a otros factores. Estos rasgos observados, evidencian una mineralización interesante.

Para el análisis de posibilidades en la mineralización, en el presente informe, solo se tendrá en cuenta la gran fractura de Condoray, que es donde están circunscritos los trabajos mineros en mayor escala, a la fecha, especialmente el nivel "35", que es el que mas se ha reconocido en profundidad y horizonte. Este nivel presenta las evidencias de una posible mineralización a profundidad interesante

Para los cálculos de la mineralización se tendrán en cuenta las leyes dadas en la cubicación de 1961, que son las siguientes:

Ley de cabeza de Plomo	5.02 %
Ley de cabeza de Zinc	17.66 "
Ley de cabeza de plata	1.50 Onza/Tn.M.
Potencia promedio	1.69 mts.
Peso específico	3.00

Existen trazas de cadmio y cobre, que no son comerciables.

El nivel "35", en sección longitudinal, tiene 340 mts., está a 65.00 mts. debajo de la cima del cerro, al que atraviesa; en desarrollo tiene 350 mts.

En el extremo NO de este nivel se tiene el clavo "A-1" cuya longitud en el piso es de 40.00 metros.

El clavo "A-2" tiene una longitud de 60.00 mts.

El clavo "B" tiene una longitud de 24.00 mts.

Todos estos clavos están unidos por guías mineralógicas, etc., evidenciando, de esta manera, su continuidad.

El clavo "A-1" está en los primeros 40.00 mts., el clavo "A-2" está ubicado a los 196.00 metros del nivel 35 contados desde la bocamina NO y, por último, se tiene el clavo "B" que está en el extremo SE, o sea, en los últimos 24.0 mts. (Plano 8)

El análisis de las posibilidades mineralógicas del nivel "35", a profundidad, está, necesariamente, limitado por las siguientes suposiciones:

- 1º.- Suponiendo que la mineralización a profundidad sea el 100 % mineralizado, o sea, los 350.00 metros con una mineralización homogénea.
- 2º.- Que la mineralización se repita en similares condiciones de las existentes en el nivel "35", o sea, tener

los tres clavos mineralizados que, en total, hacen 124.00 metros de mineralización con las características geológicas ya descritas.

3°.- Que la mineralización se extinga y no llegue a profundizar, ni menos se extienda en horizonte, en forma importante.

1).- Suponer que la mineralización sea total en la longitud del nivel "35" en profundidad, tal vez es utópico, porque si se tienen en cuenta las características geológicas de Condoray, es imposible que exista una mineralización de tal homogeneidad, por lo tanto esta posibilidad se descarta en base a las evidencias geológicas de Condoray y que se pueden hacer extensivas, por lo menos, hasta una profundidad de 400 m que es la diferencia de nivel, del nivel "35" con la mina "Royal" y, como se dijo anteriormente, en la mina "Royal" existen características similares a las de Condoray. En todo caso mejorará la mineralización, pero siempre se debe tener en cuenta que puede existir alguna interrupción en la homogeneidad de la mineralización por la presencia de un estrangulamiento, un caballo, etc.

2).- Asumiendo que la mineralización se repita a profundidad en igual magnitud que en el nivel "35", o sea que la suma de las tres longitudes de los tres clavos mineralizados que son 124.00 metros, lo que equivale al 36 % de la longitud del ni

vel "35", no es aventurado.

Las características geológicas de Condoray respaldan esta aseveración y, mas bien, cabe esperar que, a profundidad, esta mineralización sea en mayor magnitud, pero para los efectos de cálculos se puede tomar como caso mínimo que se repita la mineralización en igual magnitud a la que existe en el nivel "35".

3).- Esperar que la mineralización desaparezca a profundidad por lo menos hasta los 400 metros debajo del nivel "35", diferencia de nivel a que está la mina "Royal" y, dadas las evidencias mineralógicas descritas, sería, tal vez, también utópico; de tal manera que siempre se ha de encontrar mineral luego, esta posibilidad queda totalmente descartada.

Las posibilidades de mineralización en Condoray quedan circunscritas a las 2 primeras condiciones posibles:

- 1.- Si la mineralización fuera el 100 %, la longitud del nivel "35", se tendría, por cada metro que profundizase, 1,770 T.M. de mineral.
- 2.- Si la mineralización se repite en igual magnitud que la existente en el nivel "35" se tendría, por cada metro que profundizase, 628 T.M. de mineral.

Lo mas probable es que la mineralización vaya mejorando tanto en volumen como en homogeneidad, superando el 36 % que actualmente existe en el nivel "35".

## PROYECTOS

Elegir un proyecto que permita llegar, por medio de una labor subterránea, a la mineralización, debe estar condicionado a los factores estructurales, mineralógicos fisiográfico, accesibilidad, económico, posibilidades de encontrar mineral antes de llegar al sitio o clavo mineralizado asignado, encampane útil, posibilidades futuras de trabajo normal, transporte de mineral de la mina a la planta, etc

Dadas las características geológicas de Condoray, existen dos proyectos, los que se analizarán para ver el mas conveniente:

### PROYECTO A.-

La meta de este proyecto es llegar al clavo mineralizado "A-1" (Plano 8).

Este proyecto estaría en el flanco norte del anticlinal de Condoray, o sea, que sería un socavón de cortada perpendicular al clavo "A-1". La distancia de socavón sería de 310.00 metros y se aprovecharía un encampane de 50.00 mts debajo del nivel "35". La boca del socavón estaría a 2 klms. de la planta de concentración. Este proyecto estaría ubicado a inmediaciones de la actual carretera que va de la planta



de beneficio al nivel "35".

Desde el punto de vista estructural, esta socavón atravesaría el flanco norte del anticlinal de Condoray, que superficialmente no presenta ningún rasgo de fallamiento hasta la gran fractura, o sea que atravesaría por roca, mas o menos sólida, sin ningún fallamiento de importancia que cree problemas.

Desde el punto de vista mineralógico, en el trayecto no presenta indicios de mineralización; existe poca alteración hidrotermal; este flanco del anticlinal es la caja norte de la gran fractura y es la zona de la gran fractura en que la caja sur está mayormente alterada.

Desde el punto de vista fisiográfico, se tiene una zona de alteración glaciaria, pero es un flanco con poco buzamiento o sea que no existe un buzamiento que permita aprovechar un buen encampane, con menor distancia de cortada. El buzamiento de este flanco es de 30° al Norte. Se necesitaría un buzamiento superior a los 45° para que la distancia de cortada sea mas económica.

Desde el punto de vista de accesibilidad, o sea el aprovechamiento del flanco para futuras cortadas, para aprovechar mayor encampane, está supeditado al buzamiento del flanco. Este flanco permitiría aprovechar un encampane de 120.00 metros, para lo cual implica un socavón de cortada

de 600.00 metros, mas o menos.

Desde el punto de vista económico, se tiene la carretera que va de la planta de beneficio, los campamentos de la mina están cerca, o sea, que el costo, en última instancia, está a merced del costo por avance del socavón, que estaría supeditado a convenios y este costo sería igual para el otro proyecto.

Desde el punto de vista de encontrar mineral antes de llegar al clavo mineralizado "A-1", según evidencias superficiales, no es posible encontrar.

Desde el punto de vista de trabajos futuros, que se lleven a cabo dentro del margen de normalidad, no presentaría dificultades, tales como: acarreo del mineral, ventilación, abastecimiento, etc.

Desde el punto de vista de encampane útil, estaría limitado a 120.00 mts.; para mayores encampanes sería necesario realizar trabajos mucho mas costosos, posiblemente una cortada de mas de 1000 kms.

Desde el punto de vista de transporte de mineral a la planta de beneficio, no presentaría mayores problemas.

Por lo demás, el desague no sería problema, ya que estando mas bajo que el nivel "35", el agua circularía con mas facilidad; igualmente, el aire no tendría tropiezos

en su circulación. A partir de este socavón, una vez llegado al clavo, sería el punto inicial de todo trabajo de reconocimiento y desarrollo, etc.

Condiciones generales de trabajo.-

El socavón de cortada y la galería serán de 6' x 7' de sección.

Las chimeneas serán de doble vía, echadero y camino; en conjunto tendrán una sección de 2.80 x 1.40 mts.

La gradiente será de 5 por mil.

Se trabajará en dos turnos de perforación para facilitar el acarreo y extracción del desmonte, que se hará por dos carreros en cada turno.

Se harán taladros de 5 pies. Se estima, para los efectos de este informe, en un 80 % el rendimiento de los disparos, de tal manera que se tendrá 1.20 mts. de avance en cada disparo. Se han seleccionado barrenos Coromant de acero hueco hexagonal de 7/8", por ser los que mejor rendimiento han dado.

Se ha seleccionado una compresora portátil, acoplada a un motor a petróleo, con capacidad para abastecer dos máquinas perforadoras, en caso de intensificar los trabajos, simultáneamente en galería y chimenea.

Se ha programado el trabajo de socavón y galería

a, en forma seguida, para luego iniciar las chimeneas.

La ventilación se hará inyectando aire comprimido o, en caso contrario, se invertirá la aspiración del compresor, de tal manera que absorva el aire del socavón o galería.

Dadas las condiciones geológicas de la zona que atravesará el socavón, se ha estimado en un 10 % de su longitud, la que necesitará sostenimiento con madera; la galería tendría un 40 % de su longitud, considerada para enmaderarse esto, en base a lo que se observa en el nivel "35".

#### DETALLES DEL PROYECTO "A".-

Este proyecto se llevará a cabo en dos etapas, que son las siguientes:

##### a).- Primera etapa.-

Se ejecutará el socavón de cortada de 310.00 m. distancia que permitirá cortar veta en el clavo mineralizado "A-1"; de este lugar se ejecutará un tramo de galería de 140 mts. hacia el NO, distancia que permitirá salir en el gran farallón. Con esta galería se resolverá el problema de ventilación, acarreo y extracción del desmonte, del resto de labores a ejecutarse.

Del punto inicial de la galería anterior, se ejecutará hacia el SO otra galería que permitirá reconocer to

do el mineral en la longitud del nivel "35". Esta galería será de 350.00 metros.

Terminado de reconocer en horizonte, todo el nivel "35", se procederá a levantar chimeneas en los clavos mineralizados, de tal manera que serán dos chimeneas en el clavo "A-1"; tres en el clavo mineralizado "A-2" y una en el clavo "B", que es el último en todo este trayecto.

La longitud total de estas chimeneas es de 320.00 metros.

b).- Segunda etapa.-

Si las posibilidades de encontrar mineral, existen, se levantarán chimeneas de reconocimiento, en el resto de galerías, espaciadas cada 30 metros; de tal manera que, con otras seis chimeneas se cubrirá toda la longitud del nivel "35", en este nivel inferior, lo que hace un total de 320.00 metros.

En resumen se tiene:

Primera etapa:

Socavón de cortada	310.00 mts
Galería NO	140.00 "
Galería SO	350.00 "
Total	800.00 "
Chimeneas	320.00 "

Segunda etapa:

Chimeneas 320.00 mts.

En base a las condiciones generales de trabajo, se necesitan, en días de trabajo útil:

A.- <u>Primera etapa:</u>	Socavón y galerías	333 1/2 días
	Chimeneas	133 1/2 "
	Total	467 "
B.- <u>Segunda etapa:</u>	Chimeneas	133 1/2 días

Hacen un total, en todo el proyecto, de 601 días útiles de trabajo.

ASPECTO ECONOMICO.-

Dentro de este aspecto se considera la independencia de material y personal, para la no interferencia con las demás labores de la mina.

Respecto a la compresora, máquinas perforadoras, rectificadora de barrenos, se considera el precio al contado. Se hace notar que los precios de herramientas y material de trabajo, se toman al contado, con precios en plaza comercial. Todo el material que se necesita está reunido en grupos de trabajo, de una manera general, como sigue:

<u>Aire comprimido y perforación:</u>		S/	\$
1	Compresora portátil		10,900.00
1	Perforadora Jackleg		620.00
1	Perforadora Stopehamer		720.00
5	Juegos de barrenos Coromant		147.00

1	Tanque de presión para agua		80.00
36	mts. manguera de jebe 3/4" (aire)	2,100.00	
36	" manguera de jebe 1/2" (agua)	1,440.00	
800	" tubería de 3"	48,000.00	
6	Tees de 3"	450.00	
6	Reducciones de 3" a 2"	360.00	
6	Universales de 3"	450.00	
2	Codos de 90°, de 3"	110.00	
177	Uniones simples de 3"	2,540.00	
1	Válvula globo de 3"	370.00	
320	mts. de tubería de 2"	13,120.00	
6	Válvulas globo de 2"	1,392.00	
6	Reducciones de 2" a 1"	72.00	
54	Uniones simples de 2"	324.00	
320	mts. tubería de 1"	7,360.00	
6	Válvulas globo de 1"	465.00	
54	Uniones simples de 1"	189.00	
7	Atacadores de madera	24.50	
TOTAL		S/ 78,766.50	\$12,467.00

Acarreo y extracción:

1,600	mts de riel	70,844.00
340	Eclisas	2,890.00
6,400	clavos para riel	6,650.00
680	Pernos para riel	2,120.00
800	Durmientes de madera	12,000.00
6	Palas tipo cuchara	630.00
6	Picos	228.00
1	Carro minero tipo cachucha	3,245.00
1	Carretilla	500.00
7	Cabos para picos	48.40

TOTAL	\$	99,155.40
-------	----	-----------

---

Utiles de protección:

42 Pares de guantes cuero	1,680.00
42 Pantalones para agua	6,090.00
42 Sacos para agua	6,300.00
42 Pares botas jebe	3,780.00
14 Cascos mineros	1,400.00

---

TOTAL	\$	19,250.00
-------	----	-----------

---

Alumbrado:

1,635 kilogramos de carburo	9,154.00
12 Lámparas carburo, chicas	1,176.00
2 Lámparas carburo, grandes	380.00

---

TOTAL	\$	10,710.00
-------	----	-----------

---

Herrería y taller:

1 Yunque para herrero	500.00
1 Fragua	1,200.00
1 Combo de 10 lbs.	70.00
1 Combo de 4 lbs.	40.00
1 Cortafrío	85.00
1 Tenaza para herrero	50.00
1 Tornillo para herrero	400.00
1 Conjunto tarraja	1,071.00
1 Juego dados	264.00
1 Juego dados	264.00
1 Arco de sierra	23.00
24 Hojas de sierra	76.80



1	Llave Stillson de 14"	66.00	
1	Llave Stillson de 24"	220.00	
	Carbón de piedra	1,178.00	
1	Rectificadora de barrenos		340.00
3	Piedras esmeril		25.50
TOTAL		<u>\$ 5,507.80</u>	<u>\$ 365.50</u>

Combustible:

18,680 Glns. petróleo diesel 84,060.00

Lubricantes:

234 Glns. aceite perforación 7,722.00  
62.00 " aceite motor compresora 1,860.00  
43.00 " aceite compresor 2,580.00

TOTAL \$ 12,162.00

Enmaderado:

## Madera - Chimeneas:

480 Mts. madera redonda 7,200.00  
321 tablas de 2" x 8" x 4.00 m. 8,025.00  
107 Escaleras de madera de 4.00 m. 9,630.00  
Clavos de 4" 856.00

## Socavón y galerías:

2,046 mts. madera redonda 30,690.00  
570 tablas de 2" x 8" x 4 m. c/u. 14,250.00

## Herramientas:

1 Azuela 60.00  
2 Combos de 10 lbs. c/u. 140.00  
2 Combos de 4 lbs. c/u. 80.00  
1 Serruchón 85.00

Acero para puntas	560.00
40 mts. cable de manila de 1"	358.00
40 " Cable de manila de 3/4"	358.00
7 cabos para combos de 10 lbs.	41.20
7 cabos para combos de 4 lbs.	8.80
<b>TOTAL</b>	<b>\$: 72,342.00</b>

Explosivos:

## Socavón y galerías:

37,352 cartuchos dinamita de 1 1/8" x 7", de 65 %	93,380.00
10,672 cápsulas fulminante N° 8	5,336.00
21,010.5 mts. guía seguridad	18,909.45

## Chimeneas:

14,952 cartuchos dinamita, de 1 1/8" x 7", de 65 %	37,370.00
4,272 cápsulas fulminante N° 8	2,136.00
8,410.5 mts. guía seguridad	7,569.45

## TOTAL

---



---

**\$: 164,700.90**
Supervisión:

1 wincha de tela de 50 mts.	150.00
-----------------------------	--------

Personal:

2 Perforistas	46,700.00
2 Ayudantes de perforistas	28,020.00
2 Operadores compresora	37,560.00
4 Carreros	56,040.00
1 Enmaderador	23,350.00
1 Ayudante enmaderador	14,010.00
1 Herrero	23,350.00

<u>1 Ayudante herrero</u>	14,010.00
Leyes sociales (66.83 %)	162,424.00
TOTAL	<u>\$ 405,464.00</u>

Empleados:

<u>1 Capataz</u>	38,000.00
<u>Supervisión</u>	114,000.00
Leyes sociales (44.32 %)	67,367.00
TOTAL	<u>219,367.00</u>

SEGUNDA ETAPAAire comprimido y perforación:

12.00 mts. manguera jebe 3/4" (aire)	600.00	
12.00 " manguera jebe 1/2" (agua)	480.00	
2 Atacadores de madera	7.00	
1 Jgo. barrenos Coromant		29.50
6 Tees de 3"	450.00	
6 Reducciones de 3" a 2"	360.00	
6 Universales de 3"	450.00	
32.00 mts. tubería de 2"	13,120.00	
6 Válculas globo de 2"	1,392.00	
6 Reducciones de 2" a 1"	72.00	
54 Uniones simples de 2"	324.00	
320.00 mts. manguera jebe 1/2" (agua)	7,310.00	
6 Válvulas globo de 1"	455.00	
54 Uniones simples de 1"	139.00	
TOTAL	<u>\$ 25,219.00</u>	<u>\$ 29.50</u>

Acarreo y extracción:

2 palas tipo cuchara	210.00
2 picos	76.00
2 cabos para picos	13.60
TOTAL	\$ 299.60

Utiles de protección:

14 pares guantes cuero	560.00
14 pantalones jebe para agua	1,930.00
14 sacos jebe para agua	2,100.00
14 pares botas jebe	1,200.00
TOTAL	\$ 5,790.00

Alumbrado:

725 kgs. de carburo	4,060.00
---------------------	----------

Herrería y taller:

1 piedra esmeril		8.50
6 hojas sierra	19.20	
carbón de piedra	322.00	
TOTAL	\$ 341.20	\$ 8.50

Combustible:

7,360 Glns. petróleo	24,120.00
----------------------	-----------

Lubricación:

67 Glns. aceite perforación	2,211.00
18 " aceite motor compresora	540.00
13 " aceite compresor	780.00
TOTAL	\$ 3,531.00

Enmaderado:

## Madera - Chimeneas:

480 mts. madera redonda	7,200.00
321 tablas de 2" x 8" x 4 m. c/u	8,025.00
107 escaleras de madera de 4 mts.	9,630.00
clavos de 4"	856.00

## Herramientas:

2 cabos para combos de 10 lbs	11.60
2 cabos para combos de 4 lbs.	2.40

TOTAL

S/ 25,725.00

Explosivos:

## Chimeneas:

14,952 cartuchos dinamita de 1 1/8" x 7" , de 65 %	37,370.00
4,272 cápsulas fulminante N° 8	2,136.00
8,410.5 mts. guía de seguridad	7,569.45

TOTAL

S/ 47,075.45

Personal obrero:

2 Perforistas	13,400.00
2 Ayudantes de perforistas	8,040.00
2 Operadores compresora	10,520.00
4 Carreros	16,080.00
1 Enmaderador	6,700.00
1 Ayudante enmaderador	4,020.00
1 Herrero	6,700.00
1 Ayudante de herrero	4,020.00
Leyes sociales (66.83 %)	46,441.00

TOTAL

S/ 115,931.00

Empleados:

1 Capataz	10,000.00
Supervisión	30,000.00
Leyes sociales (44.32 %)	17,728.00
<b>TOTAL</b>	<b>S/ 57,728.00</b>

EN RESUMEN:

Aire comprimido y perforación	78,766.50	12,467.00
Acarreo y extracción	99,155.40	
Utiles de protección	19,250.00	
Alumbrado	10,710.00	
Herrería y taller	5,507.80	365.50
Combustible	84,060.00	
Lubricantes	12,162.00	
Enmaderado	72,342.00	
Explosivos	164,700.90	
Supervisión	150.00	
Personal obrero	405,464.00	
Personal empleados	219,367.00	
<b>TOTAL</b>	<b>S/ 1,271,635.60</b>	<b>\$ 12,832.50</b>

Segunda etapa

Aire comprimido y perforación	25,219.00	29.50
Acarreo y extracción	299.00	
Utiles de protección	5,790.00	
Alumbrado	4,060.00	

Herrería y taller	341.20	8.50
Combustible	24,120.00	
Lubricación	3,531.00	
Enmaderado	25,725.00	
Explosivos	47,075.45	
Personal obrero	115,931.00	
Personal empleados	57,728.00	
<b>TOTAL</b>	<b>S/ 309,819.65</b>	<b>\$ 38.00</b>
Primera etapa	1'171,635.60	12,832.50
Segunda etapa	309,819.65	38.00
<b>TOTAL</b>	<b>1'481,455.25</b>	<b>12,870.50</b>

La cifra obtenida en moneda nacional, convertida en dollars, sería:

S/ 1'481,455.25 : 26.85 =	55,175.24
Mas la suma anterior en \$	12,870.50
Da un total de \$	68,045.74

esta cifra se tendrá un 5 % como imprevisto y varios, lo que dá:

Varios e imprevistos	3,402.29
<b>TOTAL GENERAL: PROYECTO "A"</b>	<b>\$ 71,448.03</b>

PROYECTO B.-

El propósito de este proyecto sería el de encontrar el clavo "A-1" de la gran fractura de Condoray.

La entrada estaría también a 310.00 mts. de distancia del clavo "A-1"; se aprovecharía un encampane de 120.00 mts. con relación al nivel "35" y estaría ubicado en plena quebrada de Condoray, al NO del clavo "A-1". Para la ejecución de este proyecto sería necesaria la ejecución de una carretera de 2 kms. desde la planta de beneficio.

Desde el punto de vista estructural, para poder cortar la formación mineralizada que está ubicada en plena falla de Condoray, es necesario que se entre por medio de una cortada diagonal en roca dura, sin fallamiento, porque la gran fractura existente está reblandecida por la acción del intemperismo, de tal manera que no permite un trabajo normal. El objeto de esta cortada es llegar a una zona de encampane que permita trabajar normalmente, de tal manera que no presenten lugares demasiado sueltos por la filtración de aguas del glaciar. Este encampane sería de unos 30.00 metros, porque se ha comprobado que a menor distancia existen terrenos todavía deleznable.

Desde el punto de vista mineralógico se observa en las catas de reconocimiento, afloramientos mineralizados, acompañados de una alteración hidrotermal notoria, sobre to-



do en la caja sur de la gran fractura. Tambien es de notar la existencia de afloramientos mineralizados en el farallón que está a más altura que esta entrada.

Desde el punto de vista fisiográfico se tiene que, toda la quebrada, es glaciar, en la que se vé acumulaciones morrénicas; existen evidencias de una abrasión glaciaria notoria; se nota una gradiente relativamente suave hasta el farallón. Prácticamente hasta la entrada, en cortada, llega una lengua del glaciar; la zona abrupta del farallón es un anfiteatro glaciar. Este valle glaciar está en plena falla de Condoray, dando la impresión que el ancho de esta falla, en la zona escogida para la entrada, sea un estrangulamiento de falla, esperándose que mas hacia el Este, mas o menos en la zona del farallón, sea un ensanchamiento, ya que el mismo farallón parece ser un gran bloque de caliza que se ha hundido en un ensanchamiento de la falla de Condoray y bifurca a la falla de tal manera que se observa que a la altura del clavo "A-1" se homogeniza la falla, presentando entre ambas cajas la caliza completamente descompuesta.

Desde el punto de vista de accesibilidad, todo este valle glaciar permitiría el aprovechamiento de mayor en campamento, pudiendose llegar hasta, mas o menos, 450.00 metros de encampamento desde el nivel "35", con una distancia de, mas o menos, 800.00 metros hacia el Oeste.

Desde el punto de vista económico, para iniciar los trabajos de cortada, es necesaria la ejecución de una carretera de 2 kms. de desarrollo, que pasaría por terrenos que son acumulaciones de derrubios y en el valle se pasaría por morrenas consolidadas; este terreno suave permite hacer la carretera en tiempo corto y a un costo bajo; por lo demás los gastos de cortada serían iguales a los del proyecto "A". (Fig. 11).

Desde el punto de vista de encontrar mineralización, antes de llegar al clavo "A-1", indudablemente que es todo favorable, por las evidencias anotadas.

Desde el punto de vista de trabajos futuros, que se lleven a cabo dentro del margen de normalidad, no presentaría problemas de ninguna clase.

Desde el punto de vista de transporte de minerales a la planta de beneficio, tal vez se llegaría a mejorar, ya que la carretera que se haga estaría con una gradiente que permita trabajar a los carros volquetes con mayor suavidad y, de esta manera, disminuir el ciclo de viajes.

Por lo demás, el desague de la mina no sería problema, igualmente el acarreo del mineral, abastecimiento, etc.



Fig. 11

GRAN FARALLON RODEADO POR UNA LENGUA  
DEL GLACIAR DE CONDORAY Y CARRETERA  
DE ACCESO PARA EL PROYECTO "B".

DETALLES DEL PROYECTO "B".-

Este proyecto se llevará a cabo en dos etapas, que son:

A.- Primera etapa.-

Se ejecutará un tramo de socavón de 175.00 mets longitud que permitirá ponerse debajo del gran farallón; de este punto, se levantará una chimenea de doble vía hasta los 60.00 metros de altura. De este punto, se hará un socavón de 5.00 metros hacia el NO, de tal manera que permitirá salir al gran farallón y, de esta manera, resolver la ventilación y acarreo y extracción de desmontes que se tenga de las labores a ejecutarse.

Del punto de la chimenea se ejecutará hacia el SO el socavón complementario de 135 mts., para llegar al clavo mineralizado "A-1"; de este punto se emprenderá la galería por 250.00 metros, longitud que permitirá reconocer en horizonte y a 60.00 metros debajo del nivel "35".

Terminado el reconocimiento en horizonte, se procederá a levantar chimeneas en los clavos mineralizados; se tendrá, en el clavo "A-1", dos chimeneas; en el clavo "A-2", tres chimeneas y, por último, en el clavo "B" se tendrá una chimenea.

La longitud total de estas chimeneas es de 446.

oo metros.

B.- Segunda etapa.-

Consiste en levantar, en el resto de la galería de los 350.00 metros, chimeneas espaciadas cada 30 metros una de otra. La longitud total de estas seis chimeneas será de 383.00 metros.

En resumen:

Socavón de cortada	315.00 mts.
Galería SO	350.00 "
<hr/>	
Total	665.00 mts.
Chimeneas	446.00 "

Segunda etapa:

Chimeneas	383.00 mts.
-----------	-------------

En base a las condiciones generales de trabajo, se tendrá, en días útiles de trabajo, lo siguiente:

<u>A.- Primera etapa:</u>	Socavón y galería	296 días
	Chimeneas	167 "
	Total	463 "
<u>B.- Segunda etapa:</u>	Chimeneas	160 días

El total de días útiles de trabajo, en este proyecto, es de 623 días.

ASPECTO ECONOMICO.-

En este aspecto no se considera la parte credi-

ticia de la inversión, ya que ella está sujeta a convenios entre el comprador y el vendedor, de tal manera que se tendrá la inversión neta.

Tambien, como en el proyecto "A", el material está reunido por grupos de trabajo, como sigue:

PRIMERA ETAPA

Aire comprimido y perforación:

1	Compresora portátil	10,900.00
1	Perforadora Jackleg	620.00
1	Perforadora Stopehamer	720.00
5	Jgos. de barrenos Coromant	147.00
1	Tanque de presión para agua	80.00
36	mts. manguera jebe 3/4" (aire)	2,100.00
36	" manguera jebe 1/2" (agua)	1,440.00
665	" tubería de 3"	39,900.00
6	Tees de 3"	450.00
6	Reducciones de 3" a 2"	360.00
6	Universales de 3"	450.00
2	codos de 90°, de 3"	110.00
1	válvula globo de 3"	370.00
111	uniones simples de 3"	2,220.00
1	reducción de 3" a 1"	60.00
446	mts. tubería de 2"	18,286.00
6	válvulas globo de 2"	1,392.00
6	reducciones de 2" a 1"	72.00
75	uniones simples de 2"	900.00
446	mts. tubería de 1"	10,258.00
7	válvulas globo de 1"	543.00
75	uniones simples de 1"	263.00
7	atacadores de madera	24.00

---

TOTAL

S/ 79,198.00 \$ 12,467.00

Acarreo y extracción:

1,330 mts. riel	58,904.00
296 eclisas	2,368.00
5,328 clavos de riel	5,453.00
592 pernos para riel	1,749.00
665 durmientes de madera	9,975.00
6 palas tipo cuchara	630.00
6 picos	228.00
1 carro minero tipo cachucha	3,245.00
1 carretilla	500.00
7 cabos para picos	48.40

TOTAL

S/ 83,100.40

Utiles de protección:

42 pares guantes cuero	1,680.00
42 pantalones jebe para agua	6,090.00
42 sacos jebe para agua	6,300.00
42 pares botas jebe	3,780.00
14 cascos mineros	1,400.00

TOTAL

S/ 19,250.00

Alumbrado:

1,621 kgs. de carburo	9,075.00
12 lámparas carburo, chicas	1,176.00
2 lámparas carburo, grandes	380.00

TOTAL

S/ 10,631.00

Herrería y taller:

1	Rectificadora de barrenos		340.00
3	Piedras esmeril		25.50
1	Yunque para herrero	500.00	
1	Fragua	1,200.00	
1	Combo de 10 lbs.	70.00	
1	Combo de 4 lbs.	40.00	
1	Cortafrio	85.00	
1	Tenaza para herrero	50.00	
1	Tornillo para herrero	400.00	
1	Conjunto tarraja	1,071.00	
1	Jgo. de dados de	264.00	
1	Jgo. de dados de	264.00	
1	Arco de sierra	23.00	
24	Hojas de sierra	76.80	
1	Llave Stillson de 14"	66.00	
1	Llave Stillson de 24"	220.00	
	Carbón de piedra	1,178.00	
TOTAL		S/ 5,507.80	\$ 365.50

Combustible:

18,520 Glns. petróleo Diesel 83,340.00

Lubricantes:

232 Glns. aceite perforación 7,656.00  
 62 " aceite motor compresora 1,860.00  
 43. " aceite compresor 2,580.00

TOTAL S/ 12,096.00

Acceso:

2.00 Kms. carretera S/ 40,000.00



Enmaderado:

## Madera: Chimeneas

669 Mts. madera redonda	10,035.00
358 tablas de 2" x 8" x 4 m.	8,950.00
149 escaleras de madera de 4 mts.	13,410.00
Clavos de 4"	1,192.00

## Socavón y galerías:

2,394 Mts. de madera redonda	35,910.00
670 tablas de 2" x 8" x 4 mts.	16,750.00

## Herramientas:

1 Azuela	60.00
2 Combos de 10 lbs.	140.00
2 Combos de 4 lbs.	80.00
1 Serruchón	85.00
Acero para puntas	560.00
40 Mts. cable manila de 1"	358.00
40 " cable manila de 3/4"	358.00
7 Cabos para combos de 10 lbs.	41.20
7 Cabos para combos de 4 lbs.	8.80

TOTAL

---

 \$ 87,938.00
 

---

Explosivos:

## Socavón y galerías:

31,080 cartuchos dinamita de 1 1/8" x 7", de 65 %	77,700.00
8,880 cápsulas fulminante N° 8	4,440.00
17,488.5 mts, guía seguridad	15,734.45

## Chimeneas:

20,832 cartuchos dinamita de

1 1/8" x 7", de 65 %	52,080.00
5,952 cápsulas fulminante N° 8	2,966.00
11,718.00 mts. guía seguridad	10,546.20
<b>TOTAL</b>	<b>S/ 163,466.65</b>

Supervisión:

1 Wincha de tela	150.00
------------------	--------

Personal obrero:

2 Perforistas	46,300.00
2 Ayudantes de perforistas	27,780.00
2 Operadores compresora	37,040.00
4 Carreros	55,560.00
1 Enmaderador	23,150.00
1 Ayudante enmaderador	13,890.00
1 Herrero	23,150.00
1 Ayudante herrero	13,890.00
Leyes sociales (66.83 %)	160,900.00
<b>TOTAL</b>	<b>S/ 401,660.00</b>

Empleados:

1 Capataz	37,000.00
Supervisión	111,000.00
Leyes sociales (44.32 %)	65,594.00
<b>TOTAL</b>	<b>S/ 213,594.00</b>

SEGUNDA ETAPAPerforación y aire comprimido:

12 Mts. manguera jebe 3/4" (aire)	600.00
12 mts. manguera jebe 1/2" (agua)	480.00

2	Atacadores de madera	7.00	
1	Jgo. barrenos Coromant		29.50
6	Tees de 3"	450.00	
6	Reducciones de 3" a 2"	360.00	
6	Universales de 3"	450.00	
383	mts. tubería de 2"	15,703.00	
6	válvulas globo de 2"	1,392.00	
6	reducciones de 2" a 1"	72.00	
66	Uniones simples de 2"	396.00	
383	mts. tubería de 1"	8,809.00	
6	válvulas globo de 1"	465.00	
66	uniones simples de 1"	231.00	
TOTAL		S/ 29,415.00	29.50

Acarreo y extracción:

2	palanas tipo cuchara	210.00	
2	picos	76.00	
2	cabos para picos	13.00	
TOTAL		S/ 299.00	

Utiles de protección:

14	pares guantes cuero	560.00	
14	pantalones jebe para agua	1,930.00	
14	sacos jebe para agua	2,100.00	
14	pares botas jebe	1,200.00	
TOTAL		S/ 5,790.00	

Alumbrado:

578	kgs. de carburo	3,136.00	
-----	-----------------	----------	--

Herrería y taller:

1	pedra esmeril		8.50
6	hojas sierra	19.20	
	carbón de piedra	322.00	
TOTAL		S/ 341.20	\$ 8.50

Combustible:

6,400 glns. petróleo diesel 28,800.00

Lubricación:

80	glns. aceite perforación	2,640.00
22	" aceite motor compresora	660.00
15	" aceite compresor	900.00
TOTAL		S/ 4,200.00

Enmaderado:

## Madera: chimeneas:

502	mts. madera redonda	7,530.00
384	tablas de 2" x 8" x 4 m.	9,600.00
128	escaleras de madera de 4 m,	11,520.00
	clavos de 4"	1,024.00

Herramientas:

2	cabos para combos de 10 lbs.	11.60
2	cabos para combos de 4 lbs.	2.40
TOTAL		S/ 29,688.00

Explosivos:

17,920.	cartuchos dinamita de 1 1/8" x 7", de 65 %	44,800.00
---------	---	-----------

5,120 cápsulas fulminante N° 8	2,560.00
10,080 mts. guía seguridad	9,072.00
TOTAL	<u>\$ 56,432.00</u>

Personal obrero:

2 perforistas	16,000.00
2 ayudantes de perforista	9,600.00
2 operadores compresora	12,800.00
4 carreros	19,200.00
1 enmaderador	8,000.00
1 ayudante enmaderador	4,800.00
1 herrero	8,000.00
1 ayudante de herrero	4,800.00
Leyes sociales (66.83 %)	55,603.00
TOTAL	<u>\$ 138,803.00</u>

Empleados:

1 Capataz	13,000.00
Supervisión	39,000.00
Leyes sociales (44.32 %)	23,047.00
TOTAL	<u>\$ 75,047.00</u>

EN RESUMEN:PRIMERA ETAPA

Aire comprimido y perforación	79,198.00	12,467.00
Acarreo y extracción	83,100.40	
Utiles de protección	19,250.00	
Alumbrado	10,631.00	

Herrería y taller	5,507.80	365.50
Combustible	83,340.00	
Lubricantes	12,096.00	
Acceso	40,000.00	
Enmaderado	87,938.00	
Explosivos	163,460.65	
Supervisión	150.00	
Personal obrero	401,660.00	
Personal de empleados	213,594.00	
TOTAL	<u>\$/ 1'199,925.85</u>	<u>12,832.50</u>

SEGUNDA ETAPA

Aire comprimido y perforación	29,415.00	29.50
Acarreo y extracción	299.00	
Utiles de protección	5,790.00	
Alumbrado	3,136.00	
Herrería y taller	341.20	8.50
Combustible	28,800.00	
Lubricación	4,200.00	
Enmaderado	29,688.00	
Explosivos	56,432.00	
Personal obrero	138,803.00	
Personal de empleados	75,047.00	
TOTAL	<u>\$/ 371,951.20</u>	<u>\$ 38.00</u>



llo, de tal manera que no sea necesario hacer otros trabajos mas costosos.

Haciendo un análisis comparativo entre los proyectos "A" y "B", se llegará a la conveniencia de uno de los proyectos.

PROYECTO "A"- Desde el punto de vista estructural, ofrece la ventaja de estar en un sitio de roca dura sin mayores indicios de fallamiento que imposibiliten o creen problemas posteriores.

Desde el punto de vista fisiográfico, no ofrece ventajas, dado que este socavón iría por el flanco norte del anticlinal de Condoray que tiene 30° de buzamiento, o sea que el socavón de cortada resultaría muy largo.

Desde el punto de vista mineralógico, no presenta ningún indicio favorable de mineralización, ya que toda la caliza en este sitio, es estéril.

Desde el punto de vista de accesibilidad, está condicionado al buzamiento del flanco del anticlinal, ya que solo permitiría un encampane de 120 mts. con un socavón de cortada de 600.00 metros. Para futuras cortadas sería necesario una inversión fuerte, ya que supone que para un encampane de 400.00 metros sería necesario una cortada de mas de un kilómetro; la ejecución de una carretera en roca, en mas del 90 % del tramo.



Desde el punto de vista de encontrar mineral, antes de llegar al clavo "A-1", no existen posibilidades; o sea que todo el socavón sería estéril.

Desde el punto de vista del trabajo futuro, no ofrecería dificultades, puesto que los trabajos de acarreo, ventilación, abastecimiento, etc., se cumplirían sin tropiezo.

Desde el punto de vista de encampare útil, está limitado a 150 mts., y para mayor encampare sería demasiado costosa otra cortada.

Desde el punto de vista del transporte de mineral a la planta, no ofrecería dificultades.

PROYECTO "B".- Desde el punto de vista estructural, no permite entrar en plena formación mineralizada, ya que está en la falla de Condoray y está bastante alterada. Para salvar esta dificultad, en el mismo valle glaciario hacia el lado norte existe caliza en buen estado, de tal manera que no ofrecería problemas posteriores. Esta cortada, por esta caliza, iría en forma diagonal a cortar la formación; de tal manera que llegue a esta debajo de los 30.00 metros.

Desde el punto de vista mineralógico, existen posibilidades mineralógicas, evidenciadas por los rasgos detallados anteriormente.

Desde el punto de vista fisiográfico, ofrece

buenas zonas, a manera de escarpados, o sea, son los escalones del valle glacial los que permitirían un trabajo de sucesivas entradas en forma fácil.

Desde el punto de vista de accesibilidad, no ofrece dificultad, de tal manera que, por este valle glacial, se aprovecharía un encampane de 450 metros, sin mayores gastos posteriores.

Desde el punto de vista de encontrar mineral, antes de llegar al clavo mineralizado "A-1", ofrece posibilidades dadas las evidencias de campos observados.

Desde el punto de vista de los trabajos futuros no ofrecería dificultades.

Desde el punto de vista del transporte del mineral a la planta de beneficio, con la carretera que se haga mejoraría el ciclo de transporte, de tal manera que reportaría en bien para los vehículos que se utilicen y, por lo tanto, en bien de toda la organización.

Desde el punto de vista económico, se tiene que calcular el valor de una tonelada métrica de mineral, en la mina:

Las leyes, promedio, del mineral de Condoray :

son:	Pb	5.02 %
	Zn	17.60 %
	Ag	1.50 Onzs./T.M.

Los precios dados en la revista "Engineering & Mining Journal", promedio, en 1962, son:

Pb	10.600	cts. de dólar
Zn	11.500	" "
Ag	120.333	" "

Estos precios se toman por ser los que mas se aproximan a las necesidades de este proyecto.

El valor por tonelada métrica será:

Pb	5.02 % = 100.40 lbs.	
	100.40 x 10.000 =	10.04 \$
Zn	17.60 % = 352 lbs.	
	352 x 11.500 =	40.48 "
Ag	1.50 oz. x 120.333 =	1.80 "
<hr/>		
TOTAL	.....	\$ 52.32
<hr/>		

Tomando como referencia la segunda posibilidad de encontrar mineral a profundidad, o sea 628 T.M. de mineral por cada metro de profundidad, se tendrá en cada proyecto:

Proyecto "A": Con este proyecto se tendrá una diferencia de nivel de 50 metros con el nivel "35", lo que dará un tonelaje de:

$$50 \times 628 \text{ T.M.min./mto.} = 31,400 \text{ T.M.}$$

Proyecto "B": Con este proyecto se tendrá una diferencia de

nivel de 60 mts. con el nivel "35", lo que dará un tonelaje de:

$$60 \times 628 \text{ T.M. min./ mto.} = 37,680 \text{ T.M.}$$

Con el proyecto "B" se tendrá 6,280 T.M. de mineral, que supera a lo cubicado en el proyecto "A".

Esta diferencia de tonelaje de mineral, por su precio será:  $6,280 \times 52.32 = \$ 328,569.60$

Esta cifra supera a la diferencia de inversión desfavorable para el proyecto "B".

Por otro lado, para poner una diferencia de nivel de 120 mts. con relación al nivel "35", se tiene en cada proyecto lo siguiente:

Proyecto "A".- Será necesario otro socavón de cortada de 600 metros de longitud para llegar al clavo mineralizado "A-1".

Proyecto "B".- Será necesario prolongar el primer tramo del socavón de cortada desde el punto en que se levantó la primera chimenea; esta longitud de socavón hasta ponerse en el clavo mineralizado "A-1" será de 135 metros.

De la discusión de ambos proyectos se concluye que el proyecto "B" es el mas recomendable por ofrecer mayores ventajas para el futuro de la mina Condoray.

## B I B L I O G R A F I A

- |   |                       |
|---|-----------------------|
| " STRUCTURAL GEOLOGY"   | Marland P. Billings   |
| " TRATADO DE MINERALOGIA"   | F. Klocmann           |
| " YACIMIENTOS MINERALES DE<br>RENDIMIENTO ECONOMICO"                        | Alan M. Bateman       |
| " MINING GEOLOGY"   | Hugh Exton Mackinstry |
| " GEOLOGIA PRACTICA"  | Frederiick H. Lahee   |
| " ELEMENTOS DE MINERIA"   | George J. Young       |
| " GEOLOGIA FISICA"  | Arthur Holmes         |
| " MINING ENGINEERING HANDBOOK"  | Robert Peele          |
| " MINERAL DEPOSITS"   | Waldemar Lindgren     |
| " GEOLOGIA ECONOMICA"   | J.F. Aguilar Revoredo |
| " GEOLOGIA DE LA CARRETERA<br>HUANCAYO-SANTA BEATRIZ EN EL<br>PERU CENTRAL" | John V. Harrison      |
| " INFORME GEOLOGICO DE CONDORAY"  | Andrés Bravo Bresani  |

-----

## I N D I C E

SUMARIO	3
INTRODUCCION	6
GENERALIDADES	8
Ubicación.- Accesibilidad.- Reseña histórica.- Centros de aprovisionamiento.- Mano de obra.	
FISIOGRAFIA	12
Efectos de los cambios de temperatura.- Acción de las plantas.- Descomposición química.- Cu- bierta de rocas detríticas.	
HIDROLOGIA	16
Agua meteórica.- Agua subterránea.- Lagunas e- xistentes.	
FORMAS TOPOGRAFICAS	17
Escarpes.- Valles glaciares.- Circos y anfitea- tros morrénicos.- Mesas y cerros.- Glaciares y glaciación.- Grietas.- Morrenas.- Erosión gla- ciar.- Ciclo de erosión glaciar.	
GEOLOGIA DE LA ZONA	25
Estratigrafía.- Rocas intrusivas.- Yacimientos metalíferos.	
GEOLOGIA ESTRUCTURAL	30
Fallas.- Plegamiento por flujo, ó plegamiento incompétente.- Sistemas de fallas	
LITOLOGIA	40

Rocas igneas, Rocas metamórficas.- Rocas sedimentarias.

GEOLOGIA ECONOMICA

44

Permeabilidad de las rocas.- Influencia de la temperatura y de la presión.- Alteración de la roca encajonante.- Paragénesis.- Relleno de cavidades.- Yacimiento mineral.- Relación de fisuras entre sí.- Terminal de la mineralización de fisura.- Distribución de valores.- Textura de la mineralización en los rellenos y en los mantos.- Depósito hidrotermal resultante.

GEOLOGIA MINERA

67

Guías mineralógicas.- Alteración de la roca Naturaleza de la alteración.- Aureolas de alteración.- Mineralización primaria.- Aureola de distribución del mineral.- Guías mineralógicas hacia las vías de soluciones.- Productos de oxidación.- Plomo.- Zinc.- Significado de la ganga.- Guías estructurales, litológicas, estratigráficas.- Razones de favorabilidad.- Formaciones competentes e incompetentes.- Contactos.- Forma de la mineralización.- Profundización de la mineralización.- Cambios de la mineralización con la roca encajonante.- Cambio de la mineralización con la estructura de la roca encajonante.

ACTUALIDAD DE LOS TRABAJOS

87

POSIBILIDADES

90

PROYECTOS	94
Proyecto "A"	94
Condiciones generales de trabajo	97
Detalles "Proyecto A"	98
Aspecto económico	100
Proyecto "B"	110
Detalles "Proyecto B"	114
Aspecto económico	115
DISCUSION DE PROYECTOS	125
Proyecto "A"	126
Proyecto "B"	127
BIBLIOGRAFIA	131
INDICE	132

-----



ERRATAS NOTABLES

Pag.	Linea	Dice	Debe decir
7	3	intesificado	intensificado
14	15	mabtillo	mantillo
18	5	no aprecia	no se aprecia
18	10	ladera	laderas
19	5	ongitudinal	longitudinal
27	15	indidamente	indudablemente
40	15	un	una
48	21	atemperatura	a temperatura
67	10	impreganaciones	impregnaciones
73	12	con siderando	considerando
90	3	ragos	rasgos
97	15	talmanera	tal manera
109	17	D	De
114	16	250.00 m	350.00 m
128	14	laplanta	la planta

---