

MINISTERIO DE MINAS Y ENERGIA  
DIVISION REGIONAL MINERA DE IBAGUE

# Aluviones Auríferos al Sur del Departamento del Tolima

V Congreso Nacional de Minería  
Ibagué - Junio 24 - 27 de 1975

## C O N T E N I D O

	Pág.
CAPITULO I - GEOLOGIA	
1. Localización / Rasgos Fisiográficos	1
2. Geología Regional	2
3. Geología del Yacimiento	3
Estratigrafía	3
Sedimentología	6
4. Geología Histórica	7
5. Génesis del Yacimiento	8
6. Reservas	9
CAPITULO II - INGENIERIA DE MINAS	
1. Programación de Levantamientos Topográficos.	10
2. Método de Explotación Empleado	10
3. Método de Explotación Propuesto	11
a) Campo de Aplicación	11
b) Preparación	12
c) Arranque	13
d) Cargue	13
4. Ventajas y Desventajas del Método de Explotación de Cámaras y Pilares	13

	Pág.
Cálculo de las dimensiones de cada pilar	14
CAPITULO III - METALURGIA	
1. Métodos de Recuperación empleados	17
2. Ensayos de Recuperación de valores	17
3. Métodos de Recuperación propuestos	18
CAPITULO IV - ASPECTOS SOCIO-ECONOMICOS Y CULTURALES	
20	
CAPITULO V - CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.	
23	

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

La División Regional Minera de Ibagué, consciente de -  
la labor encomendada en relación con el fomento de la  
minería y la prestación del servicio de Asistencia Téc-  
nica al minero de pequeños recursos y conocedora de la  
importancia de los placeres auríferos al sur del Depar-  
tamento del Tolima, tanto por su alto contenido de oro  
como por el hecho de que su explotación adecuada se -  
presenta como una solución importante para resolver, -  
en parte, el grave problema del desempleo, realizó el  
presente estudio en el cual se considera tanto el as-  
pecto técnico como el social.

## RESUMEN.

A través de la historia de los pueblos, desde la comunidad primitiva hasta las economías capitalista y socialista actuales, el oro ha jugado un papel de preponderancia, ya sea como factor de explotación y sojuzgamiento para estos mismos pueblos, como medio de comercio, como medio de acumulación y respaldo de poder y - como elemento natural utilizado técnicamente en las industrias modernas.

La División Regional Minera de Ibagué, asociándose al V Congreso Nacional de Minería, ha querido que este estudio enlace los problemas socio-políticos que se han presentado en los municipios de Chaparral, Ataco y Coyaima por la explotación realizada por una gran masa - de ciudadanos que viven en condiciones inhumanas y donde su esfuerzo no es remunerado con los precios alcanzados actualmente por el oro.

En el presente estudio se han correlacionado geológicamente los aluviones del río Saldaña que baña tierras - de estos tres municipios y que están catalogados como los más promisorios en riqueza aurífera para Colombia, con la esperanza de que su explotación adecuada represente mayores ingresos para el Departamento del Tolima.

## CAPITULO I

### G E O L O G I A

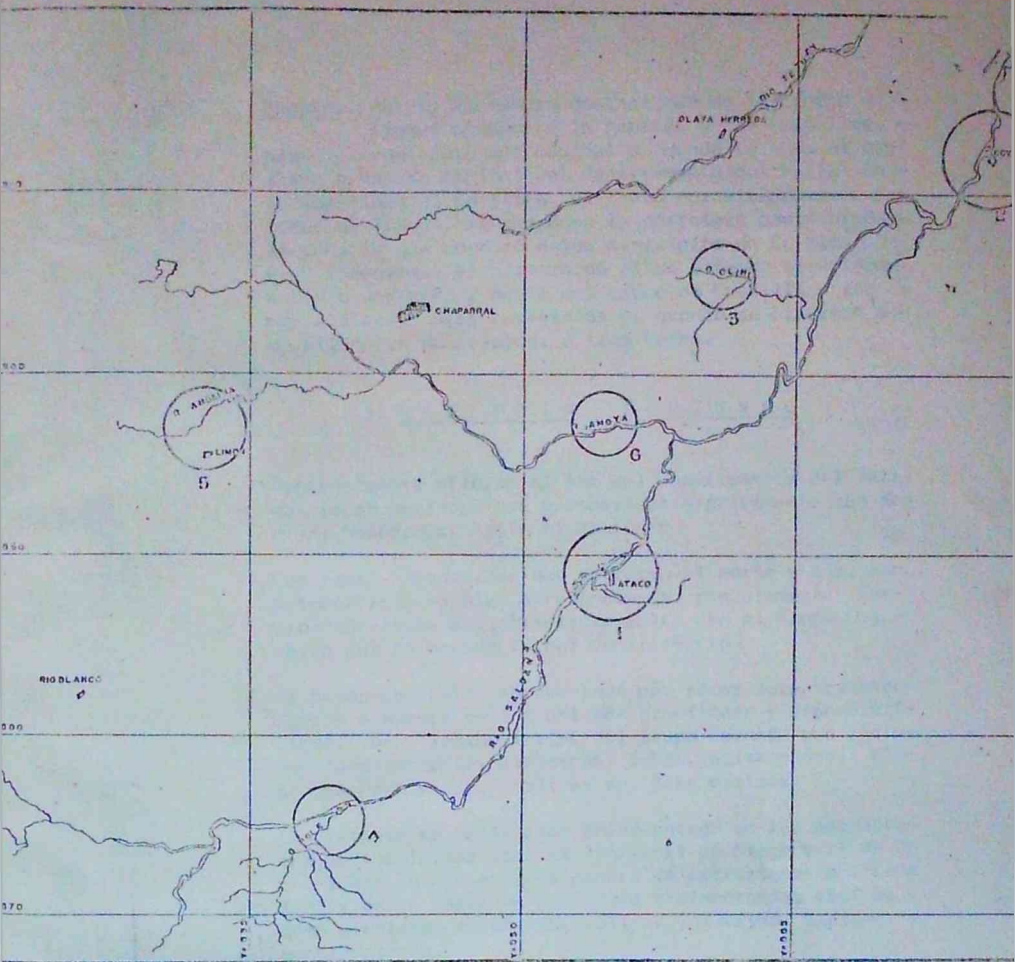
#### 1. LOCALIZACION Y RASGOS FISIOGRAFICOS

El área de estudio está localizada al sur del Departamento del Tolima sobre la hoya hidrográfica del río Saldaña. Se dividió en cinco subzonas localizadas en los municipios de Chaparral, Ataco y Coyaima (Ver figura Nº 1) y los estudios se centraron sobre la subzona Nº 1, correlacionando geológicamente los restantes.

Hidrografía.- El río Saldaña constituye la hoya hidrográfica principal. A él tributan los ríos Totuán y Amoyá que forman subcuencas con un diseño de avenamiento dendrítico.

Topografía.- Relativamente suave donde el río corre sobre la llanura aluvial. Se hace escarpada y abrupta donde corta las estructuras sedimentarias mayores.

Clima.- Cálido-húmedo. La temperatura en las llanuras del río oscila entre 25 y 30° C. Las lluvias son fuertes y torrenciales especialmente durante los meses de Octubre, Noviembre y Diciembre y los de Abril y Mayo.



MINISTERIO DE MINAS Y ENERGIA  
 DIVISION REGIONAL MINERA DE IBAGUE  
 GRUPO DE ASISTENCIA TECNICA

LOCALIZACION DE AREAS DE TRABAJO  
 ESCALA: 1: 200.000

Acceso. - Por la carretera central que de la ciudad de Ibagué conduce a la capital de la República, - hasta el municipio del Espinal en donde se toma la que lleva a Neiva, capital del Departamento del Huila. En la localidad de Castilla, distante aproximadamente dos horas de Ibagué, se abandona la carretera pavimentada y se toma la que conduce a los municipios de Coyaima, Ataca y Chanarral, el primero de ellos situado aproximadamente a una hora y media del cruce de Castilla y los dos últimos, cuyas carreteras de acceso se bifurcan a un kilómetro de Coyaima, a tres horas.

## 2. GEOLOGIA REGIONAL

Regionalmente afloran al sur del Departamento del Tolima, rocas variadas que cronoestratigráficamente van desde el Paleozoico hasta el Reciente.

Las rocas Paleozoicas que aparecen al norte y sur, son metamórficas no bien diferenciadas, posiblemente Cámbrico-Ordovicianas, correlacionables con el Grupo Cajamarca del Noroccidente del Departamento.

El Mesozoico está representado por rocas Jura-triásicas ígneas a manera de intrusiones graníticas y granodioríticas, rocas sedimentarias del Grupo Payandó que incluyen conglomerados, areniscas, tobos, aglomerados, efusiones porfídicas y calizas azulesas macizas.

El Cretáceo se halla bien representado en las estructuras sedimentarias como el Sinclinal de Ataca y el de Coyaima que se presentan a manera de estructuras en "Echejón" y están formados por rocas sedimentarias marinas - como areniscas calcáreas, calizas y lutitas, lúditas y conglomerados.

El Cenozoico representado por las rocas Terciarias de origen continental de las formaciones Guaduas, Gualan-



day, La Cira y Honda con arcillas, areniscas inmaduras, conglomerados y rocas ígneas volcánicas extrusivas.

El Cuaternario incluye rocas del Pleistoceno antiguo, presentes en el abanico de Chaparral en forma de conglomera- dos, arcillas y areniscas.

El Holoceno está representado por aluviones y terrazas recientes a lo largo de los ríos.

### 3. GEOLOGIA DEL YACIMIENTO

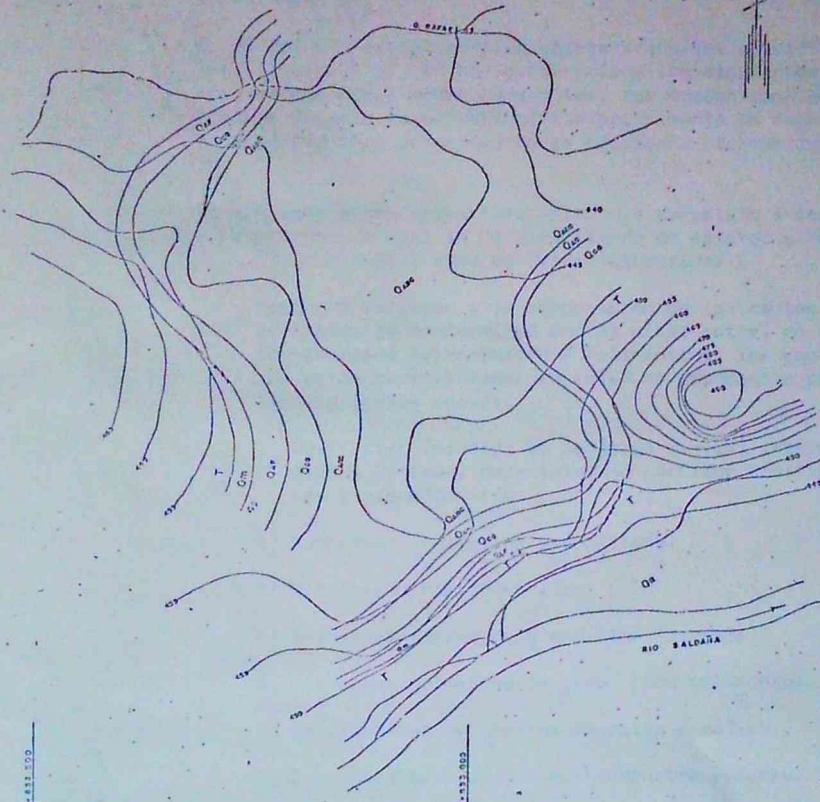
Estructuralmente, el yacimiento estudiado hace parte - del Sinclinal de Ataco: una gran estructura geológica orientada en dirección N-NE, cuyo eje coincide en gran parte con la dirección del río Saldaña.

Las rocas presentes en el Sinclinal se distribuyen - igualmente desde su eje hacia sus flancos, desde las - rocas más jóvenes hasta las más antiguas.

Así, en el centro del Sinclinal, se encuentran sedimen- tos recientes a manera de aluviones que aún se presen- tan como sedimentos activos (Or. mapa geológico deta- llado) y conglomerados más antiguos, posiblemente del Pleistoceno, que portan en su base altos valores de oro, los cuales fueron estudiados detalladamente.

Estratigrafía.- El placer aurífero estudiado descansa - en clara discordancia evasiva sobre ro- cas de la formación Gualanday medio (Plancha M-8-Ataco Servicio Geológico Normal - 1.957), no siempre sobre - el mismo horizonte, debido a la discordancia menciona- da.

La formación Gualanday medio está constituida por arcil- las de colores rojo, azul o abigarradas, en alternan- cia con areniscas inmaduras, de grano fino a medio, =



V. 833.500  
V. 833.500  
V. 833.500

MINISTERIO DE MINAS Y ENERGIA  
DIVISION REGIONAL MINERA DE BUENOS AIRES  
GRUPO DE ASISTENCIA TECNICA

ESCALA 1:2000  
PROYECTO DE INVESTIGACION MINERA  
CORRELACION ESTRATIGRAFICA

PARTE: ESTACIONES DEL AREA DE ESTUDIO, BARRIO  
DE LAS FUENTES, SUBSECTOR DE LAS FUENTES  
DEL TOLEMA MUNICIPIO DE CHIAPALLA  
FRACCION HVA SANTA ROSA

FIGURA N° 3

ESTUDIO E INTERPRETACION DEL COTAS BARROS  
EOLASO

siendo los diferentes estratos litológicamente muy similares entre sí.

En la columna estratigráfica generalizada del aluvión - (ver figura Nº 5), se han diferenciado los siguientes horizontes, más o menos constantes, que marcan cambios físicos durante la depositación, especialmente en cuanto a la dirección y velocidad de la corriente transportadora:

Om - Presenta una estructura interna o esqueleto intacto, por lo cual se ha clasificado de acuerdo a Pettijohn (1957) como un Ortoconglomerado.

Haciendo relación a la composición de los cantos, se trata, de conformidad con el mismo autor, de un conglomerado Peromictico o Polimictico; los cantos están representados en orden de abundancia por las siguientes rocas:

- 1) Porfiritas (mandiga en la jerga minera) intermedias a básicas, especialmente pórfidos dioríticos y granodioritas.
- 2) Andesitas y basaltos andesíticos.
- 3) Dioritas y cuarzodioritas.
- 4) Areniscas sucias de grano fino (arcosas)
- 5) Areniscas compactas de grano fino color gris.
- 6) Arcillolitas de colores amarillo y rojizo.
- 7) Cuarzitas gris oscuro muy compactas y duras.
- 8) Areniscas y limolitas hematíticas de color rojo.
- 9) Cuarzo, especialmente variedades ahumado, lechoso, ágata y jaspado.

Su espesor varía entre 0.70 y 1.20 metros y contiene el 25% de los valores de oro de todo el aluvión.

Daf - Arenisca conglomerática anormalmente madura. Los cantos están constituidos principalmente por cuarzo. Es altamente porosa y permeable, constituyéndose en un verdadero acuífero confinado que ha incidido notablemente en la explotación que actualmente se lleva a cabo, tanto por la susceptibilidad a derrumbes como por la gran cantidad de agua que aporta.

El espesor varía entre 0.60 y 1.40 metros y contiene el 3.1% de los valores de oro.

Ocg - Ortoconglomerado Petromictico.

Composición porcentual (en volumen) de los cantos:

- 1) Areniscas de grano fino compacto, color gris: 60%
- 2) Cuarzo (lechoso, ahumado, opaco, chert): 10%
- 3) Basaltos y andesitas basálticas: 5%
- 4) Porfiritas félicas y granitos: 5%
- 5) Arcillolitas y limolitas variadas: 5%
- 6) No identificadas: 15%

Espesor: 3 a 6 metros

Contiene el 1.9% de los valores de oro.

Qac - Arenisca conglomerática con gradación a la base; - matriz arena-arcillosa. La composición porcentual de los cantos es similar a la anterior en menor tamaño de partículas.

El espesor varía de 0.40 a 1.20 metros.

Contiene trazas de oro.

Orar - Arcillas limolíticas con alto contenido de materia orgánica.

Espesor: Varía entre 1 y 9 metros.

No contiene oro

Distribución General de los Valores de Oro en los Últimos 5 metros. - (de arriba a abajo)

<u>Matre</u>	<u>Gramos/m<sup>3</sup></u>
1	0.0036
2	0.0186
3	0.0745
4	0.150
5	4.52 gramos

Sedimentología.

Clasificación de Partículas. - (Escala de Wentworth)

<u>Nº</u>	<u>Diámetro</u>	<u>(m m)</u>	<u>Nombre</u>
1	256		Centesrodados
2	128	256	Guijas grandes
3	64	128	Guijas pequeñas
4	2	64	Guijarros
5	1/16	2	arenas
6	1/16		arcillas y limos

Distribución de Partículas en los diferentes horizontes de acuerdo a su tamaño: (% en volumen)

Nº	Qac	Qcg	Qaf	Qm
1	5	2.5	0	50
2	5	7.0	0	15
3	25	17.5	5	5
4	20	42.5	25	5
5	40	20.0	60	10
6	5	10.5	10	15

Las características observadas permiten determinar el proceso de sedimentación por corrientes fluviales (conglomerado aluvial). El área estudiada correspondía, muy posiblemente, a un meandro estrecho que fué siendo abandonado paulatinamente, como lo demuestra la distribución de las diferentes unidades. La presión tuvo su máxima actuación hacia el N y el W del área, en tanto que se depositaban hacia el S y E, sedimentos de cantos gruesos por pérdida de velocidad de la corriente al entrar al cuello de meandro.

#### 4. G E O L O G I A    H I S T O R I C A

El conglomerado se ha colocado en el Pleistoceno antiguo, en base a dos razones fundamentales:

La presencia de fósiles de anélidos (*Lombricus Terrestris*) hacia la base y la distribución de los cantos - por su composición: hacia finales del Terciario se sucedió un período de actividad ígnea y volcánica durante el cual se emplazaron rocas ígneas, principalmente andesitas, basaltos y porfiritas, acompañado de un levantamiento orogénico seguido de un período de intensa erosión, el que está claramente determinado por la presencia de grandes cantos de estas rocas (porfiritas, andesitas y basaltos) hacia la base del conglomerado.

En la distribución de los aluviones que se encuentran en una faja de aproximadamente 10 kilómetros de anchura, se puede observar regionalmente que conforman una típica llanura aluvial como resultado esencial de la acumulación fluvial, con depósitos locales identificables como barras de cauce, barras de meandro, albardones secundarios y rellenos de caucos abandonados.

Estas llanuras aluviales son el resultado de un ciclo fluvial completo a expensas de un sistema hidrográfico que ha pasado por los períodos de juventud, madurez y senectud. Si se considera el río Saldaña como un río juvenil, hay que concluir que sufrió un rejuvenecimiento después de formar la llanura aluvial, posiblemente durante las glaciaciones del Pleistoceno que desequilibraron el ciclo fluvial antiguo.

Correlaciones. - Se visitaron los aluviones auríferos de las cinco localidades marcadas en la figura Nº 1, estableciéndose su correlación en base a la similitud litológica.

### 5. GENESIS DEL YACIMIENTO.

No se ha podido establecer inequívocamente la procedencia del oro. Observando las partículas de oro encontradas, unas son aplanadas y redondeadas lo que indicaría una fuente lejana, en tanto que otras aún contienen adheridas partículas de cuarzo lechoso filoniano lo que indicaría una proximidad de la fuente.

Sin embargo, se aboga por la procedencia lejana, en base a los siguientes hechos:

- 1) Ausencia total o presencia en porcentajes muy reducidos de cantos de cuarzo filoniano de tamaños mayores de 5 centímetros de diámetro.

- 2) La localidad #4 estudiada, dista escasos 20 kilómetros de los nacimientos del río Saldaña.
- 3) No se han presentado manifestaciones de oro filonía no hacia sus nacimientos (al menos no se conocen).
- 4) La presencia de conglomerados auríferos muy altos - hacia el Norte del Tolima en donde se han encontrado chicharrones hasta de 85 gramos (Mina "El Chivato") y en algunas regiones de Antioquia, sugieren la presencia de conglomerados antiguos solovantados, que representarán una posible fuente, presentándose los estudiados como placeres de segundo ciclo, lo cual será esclarecido con investigaciones posteriores.

#### 6. RESERVAS

Se calcularon reservas probadas para una zona rectangular muestreada sistemáticamente por medio de epiques - cuyos vértices están representados en la red (Ver figura Nº 2) por los números 27, 110, 115, y 15 para un área de 350 x 400 metros. Sólo se tomarán en cuenta los valores encontrados en el metro final de la sección. Las muestras colectadas en los epiques exploratorios, arrojaron un tenor promedio de 4.0 gramos/m<sup>3</sup>.

Área del rectángulo:  $350 \times 400 = 140.000 \text{ m}^2$ .

Volumen del Yacimiento:  $140.000 \text{ m}^2 \times 1 \text{ metro} = 140.000 \text{ m}^3$ .

Tenor: 4.0 gramos/m<sup>3</sup>.

Reservas probadas:  $140.000 \text{ m}^3 \times 4.0 \text{ grs/m}^3 = 560.000$  - gramos de oro.

**N o t a :** La Ley de este oro es de 840 a 870 milésimas.



## CAPITULO II

### INGENIERIA DE MINAS

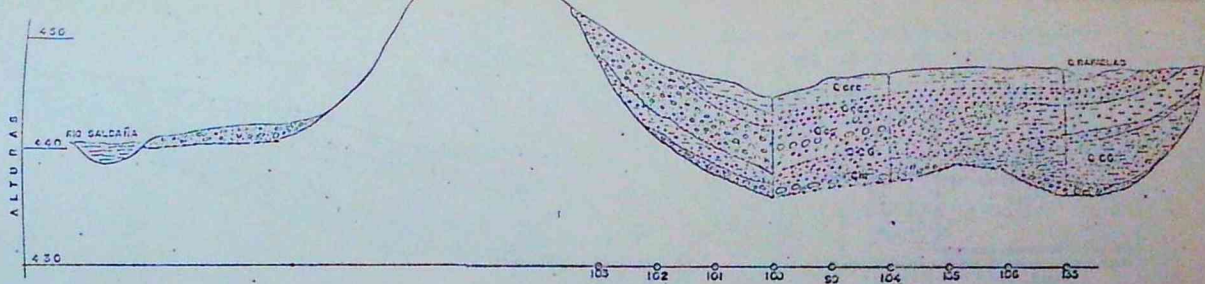
#### I. PROGRAMACION DE LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS

- a. Establecimiento de una red cuadrícula (50 mts. x 50 mts.) con nivelación por el método taquímetro, con curvas de nivel cada 5 metros (Ver figura Nº 2).
- b. Realización de apiques y dibujo de un bloque diag<sup>ra</sup>ma. (Ver figura Nº 6).
- c. Ejecución de los cortes necesarios. (Ver Cortes Nos. 1, 2, 3 y 4)

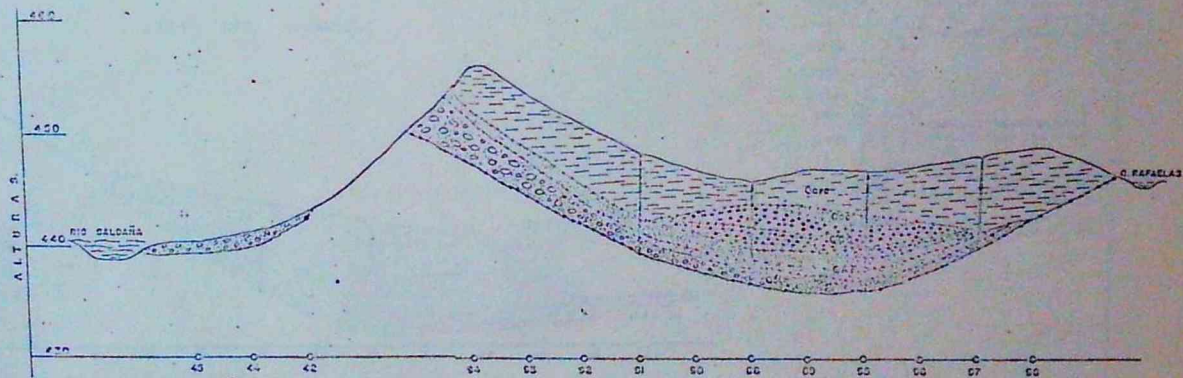
#### 2. METODO DE EXPLOTACION EMPLEADO

En la actualidad se llevan a cabo, en forma entitécnica, tres tipos de métodos de explotación:

- a. Método de Apiques. - Pozos verticales (de 1 metro de diámetro) desde la superficie - hasta la poña sobre la cual se encuentra la cinta aurífera y avances en forma radial sobre ésta. Estos avances son ejecutados a una altura promedio de 0.50 metros y una longitud hasta de 10 metros, cuyas dimensiones ocasionan dificultades en el arranque y transporte del mineral y peligro de derrumbes. Este es el método más utilizado por los mineros.



CORTE N°1 N-45°00'-W



CORTE N°2 N-45°00'-W

MINISTERIO DE MINAS Y ENERGIA  
 DIVISION REGIONAL MINERA DE IBAGUE  
 GRUPO DE ASISTENCIA TECNICA

DEPTO DEL TOLIMA MUNICIPIO DE CHAPARRAL  
 FRACCION HDA SANTA ROSA

INTERPRETACION GEOLOGICA DE LOS CORTES-1-Y-2-  
 SOBRE EL YACIMIENTO ALUVIAL DEL RIO SALDAÑA

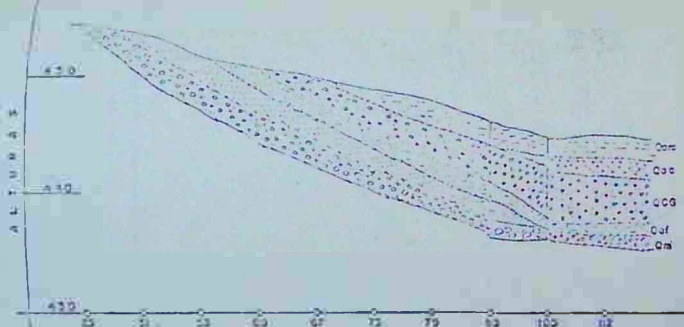
ESCALAS:  
 HORIZONTAL : 1:2000  
 VERTICAL : 1:200

PLANEAMIENTO }  
 LEV TOPOGRAFICO }  
 Y DIBUJO }  
 ING. PEDRO ALVARO PADILLA  
 TOP JAIME ENRIQUE REYES S

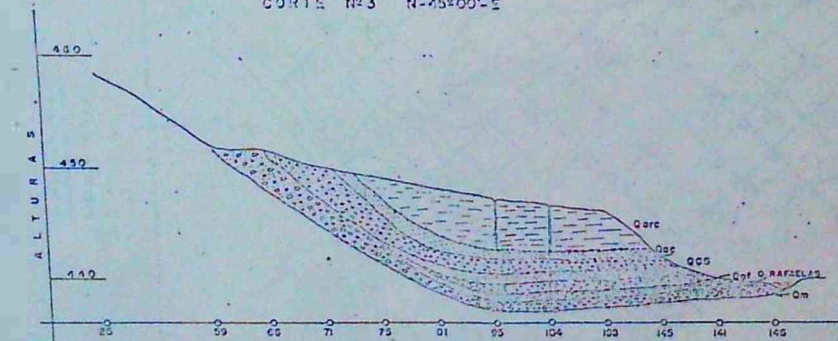
INTERPRETACION }  
 GEOLOGICA }  
 GEOL. HUGO GUSTAVO CANACHO

ARIBBO: DR. OSCAR RAMIREZ C. CH.

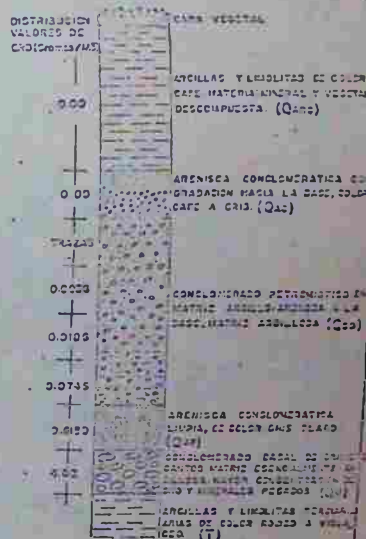
SECCION ESTRATIGRAFICA GENERALIZADA  
DEL AREA DE ESTUDIO



CORTE N°3 N-45°00'-E



CORTE N°4 N-45°00'-E



ESC: 1: 50

MINISTERIO DE MINAS Y ENERGIA  
DIVISION REGIONAL MINERA DE IBAGUE  
GRUPO DE ASISTENCIA TECNICA

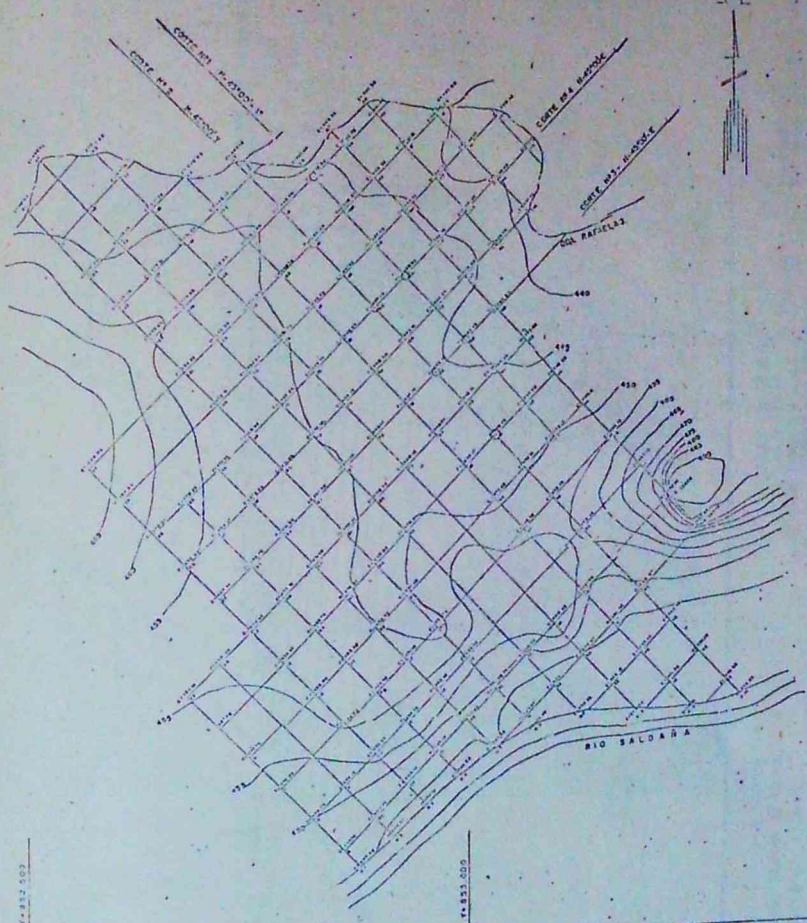
DEPTO DEL TOLIMA MUNICIPIO DE CHAPARRAL  
FRACCION ROSA SANTA ROSA

INTERPRETACION GEOLOGICA DE LOS CORTES 3-N-4  
SOBRE EL TACHAMENTO ALUVIAL DEL RIO CALDANA.

ESCALA: HORIZONTAL = 1:2000  
VERTICAL = 1:200

APROBADO: *[Signature]*  
DR. GERMAN RODRIGUEZ CH.  
ING. GEOL.

PLANEAMIENTO }  
LEV. TOPOGRAFICO } ING. PEDRO ALMARIO PADILLA  
Y DIBUJO. }  
TOP. JAVIER ENRIQUE REYES S.  
INTERPRETACION }  
GEOLOGICA } GEOL. HUGO GAITAN CARRASCO.



X = 600

X = 600 A.C.

Y = 832.000

Y = 832.000

Y = 833.500

Y = 833.500

MINISTERIO DE MINAS Y ENERGIA  
 DIVISION REGIONAL MINERA DE IDAQUE  
 GRUPO DE ASISTENCIA TECNICA

NO. DE PUNTO PARA LOCALIZACION DE APUNTES EXPLORACIONES SOBRE YACIMIENTO ALUVIAL DEL RIO SALDARA

DEPTO. DEL TOLIMA MUNICIPIO DE CHAPARRAL

FRACCION HOA SANTA ROSA

ESCALA: 1:2.000

CONJUNTO DE COORDENADAS PLANAS ESTABLECIDO ASTRONOMICAMENTE

PROYECTO: INI. OBRAS DE ANTIQUERIA EN EL MUNICIPIO DE CHAPARRAL

FIGURA N° 2

LEVANTO  
 CALCULO  
 DIBUJO

ING. PEDRO ALMENDRO TRUJILLA

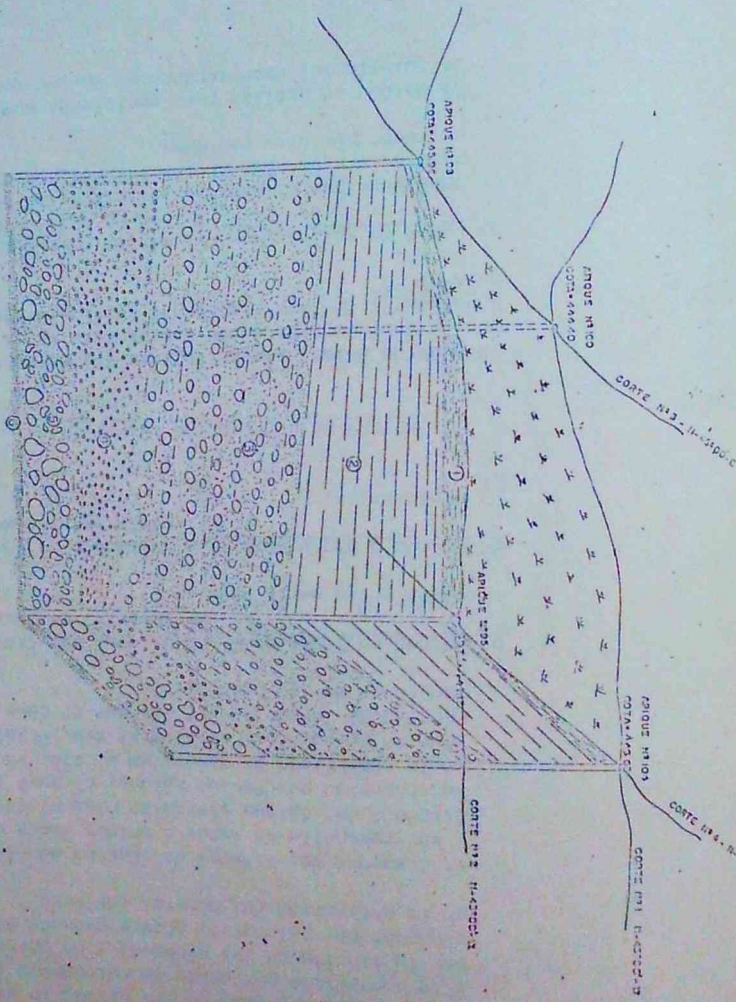
ING. JUAN ENRIQUE FERRER S.

APROBADO: ING. GUSTAVO FLORES J. CH. ING. JEFE

MINISTERIO DE MINAS Y ENERGIA  
 DIVISION REGIONAL MINERA DE BRASILE  
 GRUPO DE ASISTENCIA TECNICA

DEPTO DEL TOQUIA INGENIERO DE CARBONIFERO  
 FACCION NOVA SANTA ROSA  
 DISEÑO Y MAQUINARIA DE LOS APAROS Nº 03-25-100-101-102  
 SOBRE YACIMIENTO ALUVIAL DEL RIO SALADARIA.

ESCALA HORIZONTAL: 1:500  
 ESCALA VERTICAL: 1:50



CONVENCIONES

- 1- CARA VEGETAL
- 2- ARELLA Y LINDA
- 3- CONJUNTO DE APAROS PERFORADOS EN LA LINEA ARELLA/ARELLA
- 4- PERFORACION DE CONJUNTO
- 5- CONJUNTO DE APAROS PERFORADOS EN LA LINEA ARELLA/ARELLA
- 6- PERFORACION DE ALTO VALORES DE CIND
- 7- ARELLA TERCIANA

PLANEAMIENTO  
 LEY TOPOGRAFICA  
 NRO Y DISEÑO

TOPOGRAFIA  
 LEY TOPOGRAFICA  
 NRO Y DISEÑO

PREPARACION  
 LEY TOPOGRAFICA  
 NRO Y DISEÑO

FIGURA Nº 3

APROBADO: [Signature]  
 EN: [Signature]  
 UN: [Signature]

La presencia del agua en los pozos, la que es llevada a la superficie por medio de motobombos (empleadas por la minoría de los mineros) y de baldes o latas accionados por malacates, ofrece grandes dificultades en la extracción del mineral aurífero.

El arranque del mineral se efectúa con picas y pales y se transporta en latas o baldes desde el frente de arranque del apique (tracción humana) hasta el malacate accionado por fuerza humana, el cual lo lleva hasta la superficie en donde, en el río, es lavado y cortado en bateas para obtener el oro. Otras veces, el mineral es lavado en los charcos de agua que se forman cerca de los apiques.

- b. Método en Socavones. - En el área hay tres trabajos de explotación en socavones localizados en la parte baja.
- c. Método a cielo abierto. - Solamente hay un trabajo a cielo abierto actualmente en exploración.

### 3. METODO DE EXPLOTACION PROPUESTO

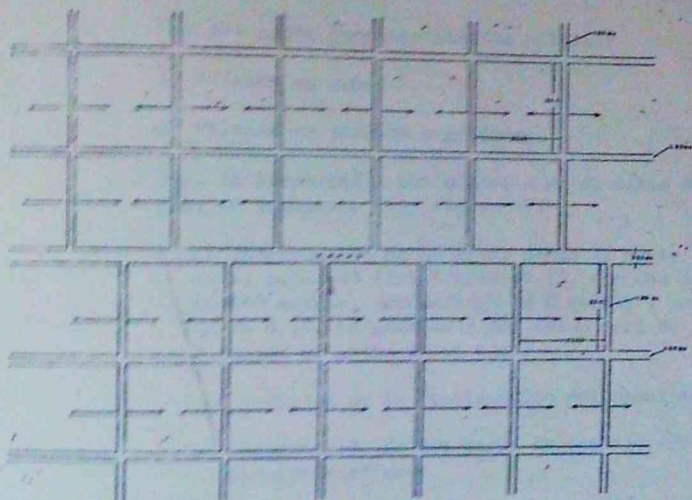
De acuerdo a las características del depósito, el método que se debe emplear en la explotación es el de "Cámaras y Pilares", con las siguientes particularidades: (Ver figura #7)

- a. Campo de Aplicación. - El método consiste en la explotación de bloques o caserones, separados por pilares de sostenimiento del techo. Los pilares o cuñas pueden ser recuperados si se controla el techo por otro sistema.

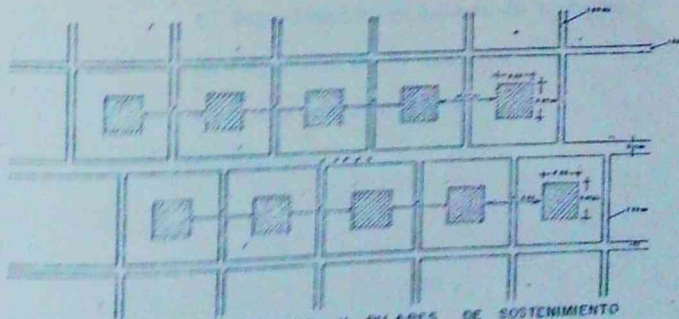
El método se utiliza para yacimiento moneros de 300 - de buzamiento, obteniéndose el máximo rendimiento -



LARGUES DE PREPARACION Y SENTIDO DE LOS AVANCES.



DESARROLLO DE CAMARAS Y SENTIDO DE ATAQUE DE EXPLOTACION



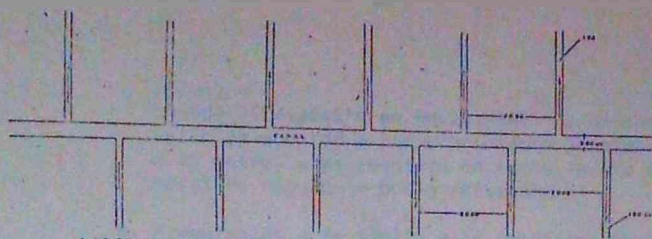
CAMARAS EXPLOTADAS Y PILARES DE SOSTENIMIENTO

MINISTERIO DE MINAS Y ENERGIA  
 DIVISION REGIONAL MINERA DE MAGUE  
 GRUPO DE ASISTENCIA TECNICA

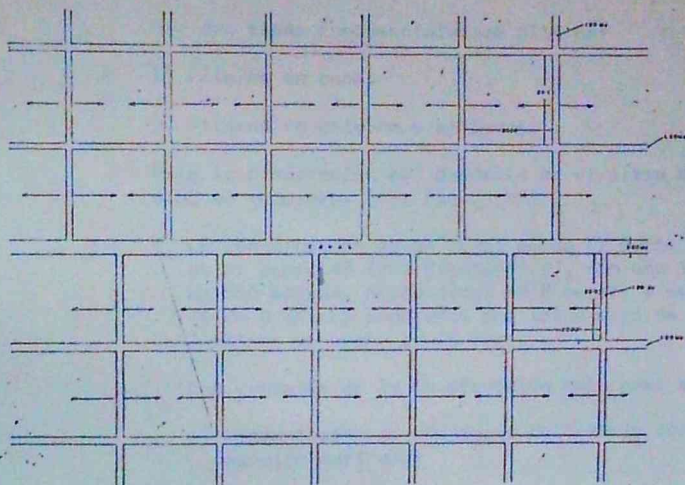
PROYECTO  
 INGENIERO: GILBERTO ANTEUCHA  
 DISEÑADOR: PEDRO ALVARO R.

ESCALA 1:500  
 FIGURA 10.7

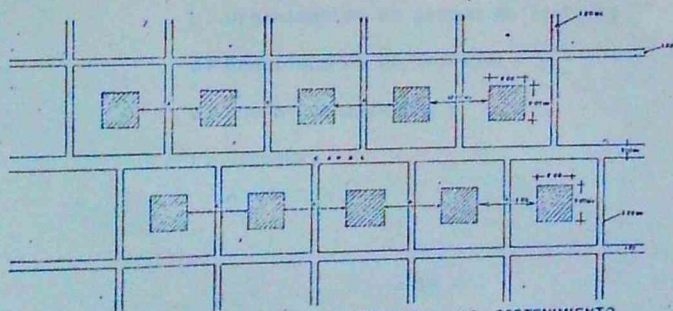
GRUPO TECN. J.E. REYES S.



LABORES DE PREPARACION Y SENTIDO DE LOS AVANCES.



DESARROLLO DE CAMARAS Y SENTIDO DE ATAQUE DE EXPLOTACION



CAMARAS EXPLOTADAS Y PILARES DE SOSTENIMIENTO

MINISTERIO DE MINAS Y ENERGIA  
 DIVISION REGIONAL MINERA DE IBAGUE  
 GRUPO DE ASISTENCIA TECNICA

PROYECTO DE  
 MINAS COLONDO ARTECIERAS  
 BARRANCO PIEDO ALVARO P.

ESCALA 1:500  
 FIGURA Nº 7

DISUÑO: TON. J.E. REYES S.



cuando el depósito es horizontal. La potencia, que varía de acuerdo a las condiciones locales, va de 1 a 15 metros y se requiere un techo rocoso firme y mej oral de regular o buena resistencia.

- b. Preparación.- Se limita a la construcción de accesos; se crea una primera callo que recorro la cámara de un lugar a otro.

Hav dos tipos fundamentales de pilares:

- 1) Pilares en cuña.
- 2) Pilares en columna o aislados.

Para la preparación del depósito en el sitio de estudio, se requiere: (Ver figura Nº7 )

- 1) La construcción de un canal desde el punto 97 hasta el punto 43 (Ver figura Nº 1), con una longitud de 550 metros, profundidad de 8 metros y pendiente de 0.2%. La pendiente del talud será de 1.5% y 3 metros de ancho en la base.

Las ventajas de la construcción del canal son:

- a) Presentación de dos caras de trabajo sobre el aluvión aurífero;
- b) El oro que suministrará el canal, compensará los costos de su construcción;
- c) Organización de grupos de trabajo;
- d) Seguridad en el trabajo;
- e) Buena ventilación; y
- f) Desagüe.

- 2) La construcción de sacavones sobre las caras del canal, cada 20 metros. Estos avances tendrán 1.5 metros de alto por 1.5 metros en el piso y 1.2 metros en el techo.
- 3) La unión de avances de dos en dos hasta formar bloques de 20 por 20 por 1.5 metros cúbicos.

Una vez preparado el depósito, la explotación debe realizarse en retroceso.

- b. Arranque.- La perforación horizontal y vertical es generalmente usada con máquinas perforadoras de tipo liviano (30 kilogramos) con émbolo neumático y jumbos y, en algunos casos, se utilizaron perforadoras pesadas (70 kilogramos) montadas sobre columna.

Para el arranque hay que tener en cuenta la potencia del depósito y, en el caso de los aluviones en estudio, éste se hará con picos y barras debido a la pobreza de los pequeños mineros, aunque lo más aconsejable sería con martillos picadores.

- d. Carrue.- El mineral hay que ir a buscarlo en el mismo frente de arranque. El scraper se usa en caserones inclinados, con el objeto de arrastrar el mineral hasta una galería, túnel o chimenea para llevarlo al nivel del transporte principal. En los aluviones en estudio, el mineral se busca en los frentes y se lleva en vagonetas de madera (1/2 tonelada), sobre rieles del mismo material colocados en los sacavones.

#### 4. VENTAJAS Y DESVENTAJAS DEL METODO DE EXPLOTACION DE CARRABAS Y PILARES.

##### Ventajas:

- 1) Sencillez y bajo costo de obtención de pilares.

- 2) Seguridad de contención si los parámetros (dimensiones) son correctos.
- 3) Mecanización avanzada.
- 4) Fácil supervisión.
- 5) Poca preparación.
- 6) Buena recuperación de las reservas.
- 7) Ventajoso para proteger la superficie.

Desventajas:

- 1) Pérdidas irreparables en las cuñas.
- 2) Peligro de destrozamiento de cuñas o pilares cuando las dimensiones son deficientes.
- 3) Aumento de la pérdida de mineral cuando la roca del techo es de resistencia pobre y hay necesidad de reducir el ancho de las cámaras.

CALCULO DE LAS DIMENSIONES DE CADA PILAR.- El cálculo de las dimensiones de los pilares se hace a partir de la suposición de que la carga sobre las cuñas es igual al peso total de la columna de rocas hasta la superficie y su distribución en la sección horizontal del pilar es uniforme.

Para pilares aislados se usa la fórmula:

$$a = \frac{\frac{A^2}{L} + A}{\frac{R}{KH} - \frac{H}{H} \cdot 5 - \frac{A}{L} - 1} \text{ metro}$$

- $L$  = Longitud de la cuña o pilar, metro.  
 $a$  = Ancho de la cuña, metros.  
 $A$  = Ancho de la cámara, metros.  
 $H$  = Espesor de las rocas superiores, metros.  
 $R$  = Límite de resistencia del mineral a la compresión, -  
 Ton/m<sup>2</sup>.  
 $K$  = Reserva de resistencia, cerca de 2-3.  
 $\gamma^1$  = Peso volumétrico promedio de las rocas superiores, -  
 Ton/m<sup>3</sup>.  
 $\gamma^{15}$  = Peso volumétrico promedio del mineral en explota-  
 ción.  
 $h$  = Altura de la cuña, metros.

$$\gamma^1 H = \gamma^1_1 h_1 + \gamma^1_2 h_2 + \gamma^1_3 h_3 + \gamma^1_4 h_4$$

La columna estratigráfica de arriba hacia abajo es:

- 1) Arcillas limoníticas:  $h_1 = 3.30$  metros y  $\gamma^1_1 = 1.8$  Ton/m<sup>3</sup>.
- 2) Arenisca conglomerática:  $h_2 = 1.00$  metros y  $\gamma^1_2 = 2.4$  Ton/m<sup>3</sup>.
- 3) Conglomerado petromictico:  $h_3 = 4.00$  metros y  $\gamma^1_3 = 2.8$  Ton/m<sup>3</sup>.
- 4) Arenisca:  $h_4 = 1.00$  metros y  $\gamma^1_4 = 2.4$  Ton/m<sup>3</sup>, o sea que:  $\gamma^1 H = (3.30 \times 1.8 + 1.00 \times 2.4 + 4.00 \times 2.8 + 1.00 \times 2.4) \frac{\text{Ton}}{\text{m}^3}$

$$\gamma^1 H = 21.94 \frac{\text{Ton}}{\text{m}^3}$$

$$R = 400 \frac{\text{Ton}}{\text{m}^2}$$

$$K = 2.5$$

$h =$  Espesor o altura del pilar  $= 1.5$  metros

$L = 8$  metros

$A = 12$  metros

$\gamma = 2.8 \text{ Ton/m}^3$

$$a = \frac{\frac{12 \times 12}{8} \times 1}{\text{mts.} = 30.00 \text{ mts.} =$$

$$\frac{400}{2.5 \times 21.94} = \frac{1.5 \times 2.80}{21.94} = \frac{12}{8} = 1$$

6.52 mts.

Para objeto de mayor seguridad tomamos  $a = 8$  metros, o sea que los pilares quedan de  $h = 1.5$ ;  $a = 8$  metros y  $L = 8$  metros. (Ver figura N° 7).

## CAPITULO III

### M E T A L U R G I A

#### 1. MÉTODOS DE RECUPERACION EMPLEADOS

Se observaron dos sistemas de beneficio para la obtención del oro a partir del mineral aurífero:

- 1) Concentración y corte por medio de bateas, utilizado por la mayoría de las personas las cuales, en gran parte, no conocen bien el oficio y sólo se limitan a recuperar el oro grueso, perdiéndose el fino.
- 2) Concentración en cunas californianas y corta del concentrado en batea. Este sistema se emplea por la mayoría de los mineros en "San José" y muy poco en - - "Santa Gertrudis".

#### 2. ENSAYOS DE RECUPERACION DE VALORES

Efectuadas varias pruebas para determinar las partes - acompañantes de las arenas auríferas, se observó que estas sustancias se pueden considerar como secundarias, - en donde las reacciones químicas verificadas determinaron altos contenidos de magnetita e ilmenita fácilmente

separables por gravedad, aprovechando las altas diferencias de pesos específicos.

Por presentarse el oro en forma de granos gruesos, los ensayos por amalgamación y cianuración no variaron los resultados obtenidos por los métodos gravimétricos.

### 3. MÉTODOS DE RECUPERACIÓN PROPUESTOS

El ensayo de extracción de valores presentes en las arenas, se hizo bajo el siguiente procedimiento:

- 1) Lavado de las arenas en cuna californiana. Las arenas extraídas de los diferentes apiques se sometieron a una preconcentración en cuna californiana y, posteriormente, fueron empacadas en bolsas especiales para su transporte a Ibagué.
- 2) En las instalaciones de la Planta Metalúrgica se hicieron ensayos de recuperación del oro de los preconcentrados por medio de la mesa Wilfley, observándose muy buena separación del concentrado y las colas.

El concentrado se pasó por batea para la recuperación del oro respectivo.

Debido a que el depósito en mención va a ser explotado por pequeños mineros, el método de beneficio más indicado sería:

- a) Mesa Wilfley: Es mecanizable y de mayor rendimiento.
- b) Cunas californianas: Método económico y de rendimiento.
- c) Canalones con Rifles: Para realizar preconcentración y luego pasar a cunas californianas o a mesa Wilfley.

La utilización de los canales, su diseño y tamaño están supeditados a la intensidad de las explotaciones.



## CAPITULO IV

### ASPECTOS SOCIO-ECONOMICOS Y CULTURALES

En la vida de los pueblos las relaciones sociales están dadas por las condiciones económicas reinantes, originan do asimismo, las demás secuelas de sojuzgamiento en todas las actividades humanas.

Cuando se carece de fuentes de trabajo, los conglomerados cesantes se desplazan en busca de una oportunidad para subsistir. Es lo que acontece en la región Sur del De partamento del Tolima, en donde se realizan las explotaciones rudimentarias en los yacimientos auríferos en los municipios de Chaparral y Ataco.

Estimulados por los precios alcanzados por el oro, la aparente facilidad de conseguir el sustento y amasar una pequeña fortuna, un elevado número de personas crearon una especie de "hermandad del oro" o familia que migra con paesosa facilidad de un lugar a otro en busca del co diciado metal.

Este heterogéneo grupo llega a los sitios escogidos, se posesionan del lugar y comienza la odisea en condiciones infrahumanas. Existen dentro de él, familias completas, algunas con niños de pocos meses, que construyen chozas de palmicho o de cartón, en donde se hacinan hasta 10 o 15 personas en una sola habitación que a su vez hace las

veces de cocina.

Los niños de 8 a 14 años hacen parte esencial de la explotación pues, por su tamaño, pueden fácilmente trabajar en las galerías de escasos 0.60 metros, las que hoy con una vez hayan llegado a la cinta.

En la zona de "Santa Rosa", municipio de Chaparral - - (Subzona Nº 1. Figura Nº 1), se ha formado un verdadero poblado. En un censo minero realizado en esa área - en Noviembre de 1.974, se obtuvo el siguiente resultado:

	"Santa Gertrudis"	"San José"
Chozas o toldas.....	103	12
Apiques o pozos.....	116	18
Número de personas que vive en chozas o toldas.....	591	78
Número de personas que vive en el tano.....	300	20

Este número de personas extrae del yacimiento un promedio de siete libras de oro semanalmente, el cual es - vendido a compradores de diferentes lugares que desde el día viernes viajan a la mina con verdaderas fortunas en los bolsillos, una balanza común y un revólver al cinto, instalándose en una de las chozas a la espera del minero, quien durante la semana ha extraído un promedio de cinco gramos por persona (incluyendo mujeres y niños.

Las condiciones de salubridad e higiene son precarias. La alimentación es insuficiente y poco nutritiva (casi totalmente a base de harinas); debido al calor (35º C) se toma mucha agua de los quebrados y del río, la que contiene gran cantidad de microbios. Es así, como los deformidades y el hambre se enseñorean por el lugar.

Aun cuando las gentes están unidas por el común afán - do buscar el oro y viven en comunidad, se consideran - extraños entre sí; es escasa la cooperación y cada cual se aísla dentro de su choza sin esperar ayuda de nadie. Como provienen de diferentes sitios del país, sus costumbres son distintas, lo que hace más difícil la comunicación.

La idiosincracia, sin embargo, es común y el comportamiento similar: la vida se desenvuelve rutinariamente; obtenidas las utilidades de la semana, los mineros viajan al pueblo más cercano (Ataco) y allí invierten la mayor parte del producido, en licor y prostitución. El lunes o martes se dirigen nuevamente a la mina con los bolsillos vacíos y con la esperanza de encontrar un canal rico que les resuelva de una vez por todas su situación.

## CAPITULO V

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- 1) Los aluviones presentes en el área de estudio son genéticamente correlacionables y se depositaron durante el Cuaternario Antiguo (Pleistoceno).
- 2) Económicamente es un yacimiento importante con altos valores de oro que se concentra en la parte más baja (en el 10% más bajo de todo el conglomerado).
- 3) El conglomerado tiene un espesor promedio de 9 metros y es estéril en los 8 metros superiores.
- 4) La forma del depósito es la de llanura aluvial.
- 5) El oro asociado al aluvión, posiblemente es de segundo ciclo, es decir, proveniente de un aluvión más antiguo.
- 6) En el aspecto social y humano las condiciones son precarias.
- 7) No existe organización jerárquica dentro de ellos.
- 8) Colaboran en la realización de cualquier cambio que los beneficie.
- 9) Se recomienda la creación de algún tipo de asociación, especialmente cooperativas, que los agrupe y ayude a lograr un mejoramiento de las condiciones

sociales actuales.

10) El método de explotación que se aconseja es el de -  
"Cámaras y Pilares".

11) Los pilares o cuñas tendrán las siguientes dimensiones:

h = altura del pilar = 1.5 metros.

a = ancho del pilar = 8 metros

L = longitud del pilar = 8 metros

12) Las reservas probadas dan 560.000 gramos de oro con una Ley de 840-870 milésimas.

13) Los Gobiernos Departamental y Municipales deben colaborar en la construcción del canal, en base a que el municipio de Ataco solamente, le correspondieron regalías por la venta del oro durante los años 1974-1975, por la suma de \$540.181.23,

14) El Ministerio de Minas y Energía debe continuar, por intermedio de la División Regional Minera de Ibaqué, este programa consistente en:

a) Instrucciones para el método de explotación.

b) Programa de cuñas californianas.

15) El censo realizado en la subzona #1 arrojó los siguientes resultados:

a) Total de personas que trabajan en la explotación: 989.

b) Total del número de chozas o toldas: 115.

c) Total del número de pozos (trabajando en el momento de la visita): 134.

Ministerio de Minas y Energía  
BIBLIOTECA

- d) El 67% de las personas que trabajan en explotación viven en las chozas; el resto vive en casas.
  - e) Promedio del número de personas que trabajan - por poza: 7.
  - f) Promedio del número de personas que viven en ca da choza o toldo: 6.
- 10) Tanto el método de explotación como el de beneficio explotado son antitéticos y no ofrecen la más mínima seguridad minera.

Por:

GERMAN RODRIGUEZ CHARRY  
Jefe División Regional Menora de Ibagué

ORLANDO ANTEQUERA STAND  
Ing. Jefe Grupo Asistencia Técnica

PEDRO ALMARIO PADILLA  
Ing. Grupo Asistencia Técnica

HUGO GAITAN CAMACHO  
Geólogo Grupo Asistencia Técnica

JAIME ENRIQUE PEYRES SANCHEZ  
Topógrafo

DANIEL E. SARMIENTO BALLEM  
Ing. Jefe Planta Metalúrgica

ELMER ANGAFITA LEONEL  
Ing. Jefe Laboratorios

etc.

## BIBLIOGRAFIA

GOPTERT, HANS - Seminario de Explotación de Minas - Universidad Nacional, Facultad de Minas, Julio 1974.

KRUMBEIN Y SLOSS - Estratigrafía y Sedimentación - Unión Tipográfica Editorial Hispanoamericana - Primera Edición en español, 1969.

OSORIO, ORESTES - Notas sobre Estructuras Subterráneas - Universidad Nacional, Facultad de Minas.

PEELE, ROBERT. MINING ENGINEERS' HANDBOOK. Tercera Edición

PETTICORN, F.J. - Rocas Sedimentarias - Editorial - Universidad de Buenos Aires, Primera Edición, 1963.

THORNBURY, WILLIAM D. - Principios de Geomorfología. Editorial Kapeluz, Buenos Aires. Cuarta Reimpresión, 1958.

VIDAL, V. - Explotación de Minas - Tomo III. Ediciones Omega. S.A. Barcelona, 1966.

MINISTERIO DE MINAS Y ENERGIA

BIBLIOTECA