

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA

PROGRAMA ACADEMICO DE INGENIERIA GEOLOGICA
MINERA Y METALURGICA



EXPLORACIONES GEOLOGICAS DE ALGUNOS PROSPECTOS MINEROS EN EL CENTRO DEL PERU

HUANCAVELICA

MARIA ANTONIETA

HUANCAYO

LOS HERALDOS NEGROR,
ROYAL, MI RECUERDO

YAULI

VICUÑITA

TESIS

PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE
INGENIERO GEOLOGO

MOISES PORFIRIO LEIVA ACHARTE

PROMOCION 1979 - 1

" ING. EDGARDO PONZONI SANCHEZ

LIMA - PERU - 1982

S U M A R I O

	<u>Págs.</u>
CAPITULO I.- INTRODUCCION.	1
1.- Resumen General.	1
2.- Objetivo y Alcance.	3
3.- Criterios en Trabajo de Exploración.	3
CAPITULO II.- GEOLOGIA REGIONAL DE LOS ANDES CENTRALES DEL PERU.	7
1.- Estratigrafía	7
2.- Tectónica.	10
3.- Geología Histórica.	14
CAPITULO III.- PROSPECTO MARIA ANTONIETA. (Huancavelica)	16
A) INTRODUCCION.	16
1.- Ubicación.	16
2.- Accesibilidad y Extensión.	16
3.- Fisiografía y Clima.	18
B) GEOLOGIA LOCAL.	18
1.- Aspectos Estratigráficos.	18
2.- Geología Estructural.	20
3.- Petrografía.	23
C) GEOLOGIA ECONOMICA.	24
1.- Mineralogía.	24
2.- Textura de Minerales.	26
3.- Alteración Supérgena de Rocas y Minerales.	26
4.- Alteración Hipógena de Rocas.	27

	<u>Págs.</u>
5.- Secuencia Parasgenética y Zonamiento.	30
6.- Longitud de Afloramiento y Profundización.	30
7.- Controles de Mineralización.	32
8.- Génesis.	32
9.- Tipo de Yacimiento.	33
10.- Conclusiones.	33
CAPITULO IV.- PROSPECTO LOS HERALDOS NEGROS Y ROYAL.(Huancayo).	35
A) INTRODUCCION.	35
1.- Ubicación.	35
2.- Accesibilidad y extensión.	35
3.- Fisiografía y Clima:	36
B) GEOLOGIA LOCAL.	36
1.- Aspectos Estratigráficos.	36
2.- Geología Estructural.	39
3.- Petrografía.	47
C) GEOLOGIA ECONOMICA.	48
1.- Mineralogía.	48
2.- Textura de Minerales.	49
3.- Alteración Supérgena de Rocas y Minerales.	49
4.- Alteración Hipógena de Rocas.	51
5.- Secuencia Parasgenética y Zonamiento.	51
6.- Longitud de Afloramiento y Profundización.	52
7.- Controles de Mineralización.	53

	<u>Págs.</u>
8.- Gégesis.	55
9.- Tipo de Yacimiento.	55
10.- Conclusiones.	55
CAPITULO V.- PROSPECTO MI RECUERDO (Huancayo)	58
A) INTRODUCCION.	58
1.- Ubicación.	58
2.- Accesibilidad y Extensión.	58
3.- Fisiografía y Clima.	59
B) GEOLOGIA LOCAL.	59
1.- Aspectos Estratigráficos.	59
2.- Geología Estructural.	60
3.- Petrografía.	61
C) GEOLOGIA ECONOMICA.	61
1.- Mineralogía.	61
2.- Textura de Minerales.	63
3.- Alteración supérgena de Rocas y Minerales.	63
4.- Alteración Hipógena de Rocas.	65
5.- Secuencias Paragenéticas y Zonamiento.	65
6.- Longitud de Afloramiento y Profundización.	66
7.- Controles de Mineralización.	68
8.- Génesis.	71
9.- Tipo de Yacimiento.	71
10.- Conclusiones.	72
CAPITULO VI.- PROSPECTO VICUÑITA (Yauli)	75
A) INTRODUCCION.	75

	<u>Págs.</u>
1.- Ubicación.	75
2.- Accesibilidad y Extensión.	75
3.- Fisiografía y clima.	76
B) GEOLOGIA LOCAL.	76
1.- Aspectos Estratigráficos.	76
2.- Geología Estructural.	77
3.- Petrografía.	79
B)- GEOLOGIA ECONOMICA.	81
1.- Mineralogía.	81
2.- Textura de Minerales.	81
3.- Alteración supérgena de Roca y Minerales.	82
4.- Alteración Hipógena de Roca.	82
5.- Secuencia Paragenética y Zonamiento	84
6.- Longitud de Afloramiento y Profundización.	85
7.- Controles de Mineralización.	85
8.- Génesis.	87
9.- Tipo de Yacimiento.	88
10.-Conclusiones.	88
D) CALCULO DE RESERVA.	91
1.- Muestreo.	91
2.- Criterios de Cubicación.	92
3.- Resultados.	92

	<u>Págs.</u>
ANEXO.	96
1.- Ilustraciones.	96
2.- Cusdro Resúmen de Aspectos Geológicos de los Prospectos: María Antonieta, Los Heraldos Negros, Royal, Mi Re- cuerdo y Vicuñita.	98
REFERENCIA BIBLIOGRAFICA.	99

CAPITULO I

A) INTRODUCCION.1- RESUMEN GENERAL.

Los prospectos: "María Antonieta"(Huancavelica), "Los Heraldos Negros" y "Royal" (Huancayo), "Vicuñita" (Yauli); muestran una morfología glacial de la faja mesozoica de la Cordillera Occidental en la Región Central del Perú.

Topográficamente están situados en altitudes de los 4000-5000 m.s.n.m., las cotas bajas corresponden al prospecto "María Antonieta" y el nivel superior al prospecto "Los Heraldos Negros" y "Royal". Todos son yacimientos hidrotermales de alcance promedio Epitermal, excepto "María Antonieta" que es un skarn, además se les tipifican como yacimientos primarios epigenéticos. Referente al control de mineralización el prospecto "María Antonieta" está sujeta a la parte litológica. Mientras que en los otros prima el control estructural.

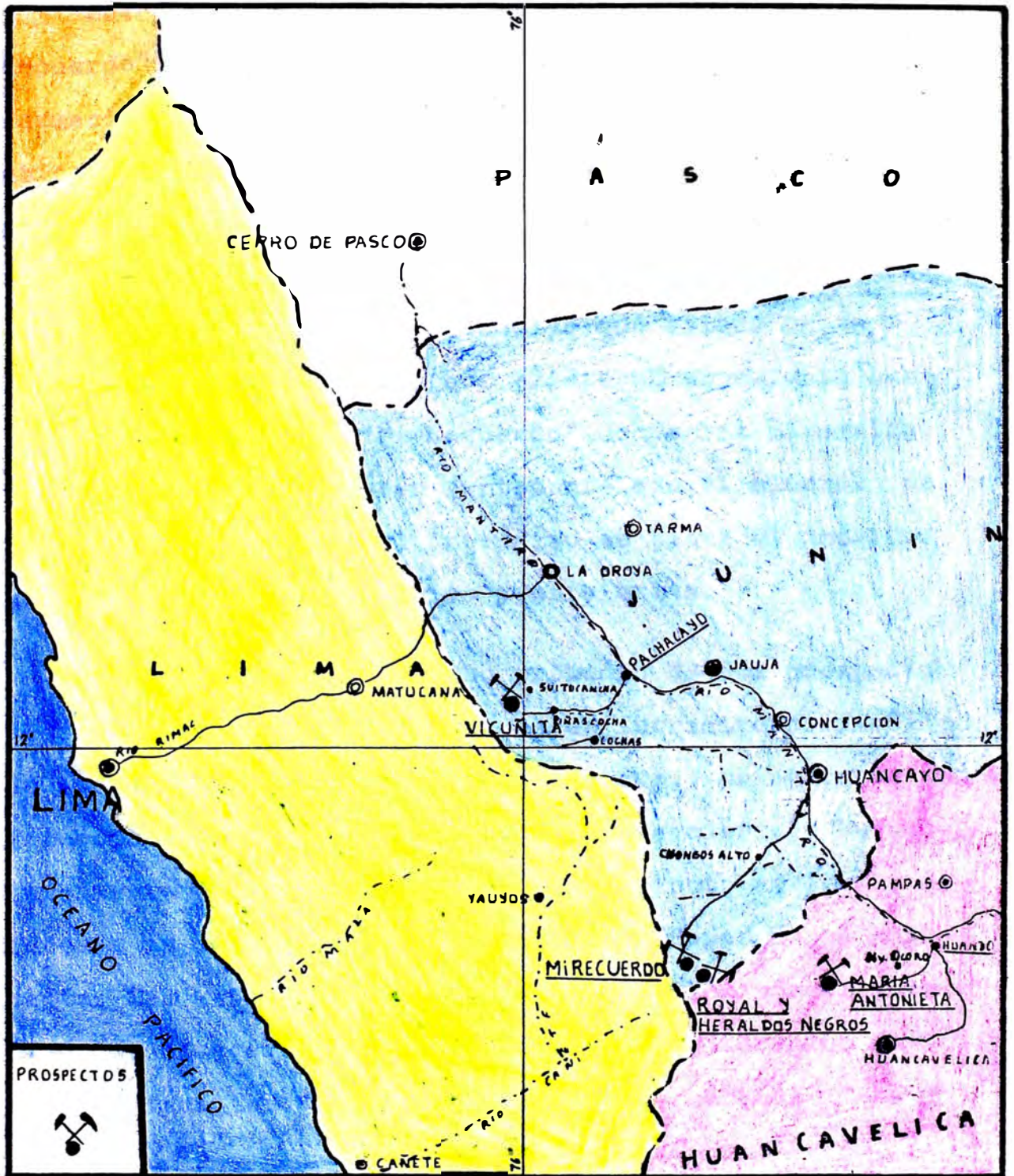
El prospecto "María Antonieta" se encuentra estratigráficamente dentro de las calizas alteradas de la formación Condorsinga (Jurásico inferior) con una geología estructural ligeramente distorsionada posiblemente por los stock y diques dioríticos. Existen mayormente cuerpos gigantes con minerales de galena, poca esfalerita y abundancia de la pirita causante de la profunda alteración supérgena.

AGRADECIMIENTO

Mi profundo agradecimiento al Departamento de Geología de la Universidad Nacional de Ingeniería, que en sus magnas aulas recibí de mis profesores sus sabios consejos y supieron sembrar en mí sus enseñanzas teóricas y prácticas que son los cimientos de mi formación profesional en esta simple ciencia de la geología, a ellos va mi sincero y público agradecimiento.

Asimismo expreso mi gratitud, en la elaboración de este modesto trabajo, la valiosa y desinteresada colaboración que me brindó como asesores los Ings: Elmer Evangelista y Pedro Hugo Tumislán.

A la Querida Memoria
de mi Padre
Carlos A. Leiva Pimentel



PROSPECTOS


0 10 20 30 40 50 100 Km.

UNIV NAC DE INGENIERIA
 P AIGMM

PLANO DE UBICACION Y ACCESO

GEOL: M. LEIVA. A

AGOSTO: 1982

DIB: M. LEIVA. A TESIS DE GRADO

FIG: 1

"Los Heraldos Negros", "Royal" y el prospecto "Mi Recuerdo" yacen estratigráficamente en las calizas de la formación Paristambo y Jumasha (Cretacio medio-sup). Se ubican estructuralmente en el eje simple buzante de un gran anticlinal erosionado por la falla regional que corre paralelamente a éste. Estos prospectos genéticamente están relacionados al intrusivo que aflora cerca a los "Heraldos Negros", ya que existe un zonamiento distrital de éste hacia "Mi Recuerdo" donde los minerales de baja temperatura están juntamente con el mineral de plata y galena, hacia el intrusivo se tiene el incremento de pirita, calcopirita y esfalerita.

Las estructuras de rumbo promedio NS del prospecto "Vicuñita" se encuentra dentro de un intrusivo porfídico de composición diorítico (terciario sup.) en contacto con formación Capas Rojas (principio del terciario). Estructuralmente el fracturamiento y brechamiento es local, diferente de los esfuerzos que plegó las Capas Rojas adyacente. Las vetas están a manera de farallón por el alto grado de alteración hipógena, siendo la alteración supergénea incipiente. Mineralógicamente es meta de plata y cobre.

Considero meridionalmente que los prospectos mineros: "Mi Recuerdo", "Vicuñita" y "Los Heraldos Negros", representan yacimientos de significación económica de-

biendose solicitar préstamos y apoyo logístico masivo para efectuar estudios, análisis más detallado de dichos prospectos y convertir a corto plazo en una región netamente minera.

2.- OBJETIVO Y ALCANCE.

La finalidad principal del estudio es el conocimiento de la geología minera de 5 prospectos: "María Antonieta", "Los Heraldos Negros", "Royal" y "Vicuña"; principalmente para determinar nuevas estructuras mineralizadas con sus respectivos parámetros que la controlen e igualmente sus posibilidades de exploración y explotación.

Por otro lado, la elaboración de la presente Tesis se efectuó con el propósito fundamental de optar el título de Ing. Geólogo y al mismo tiempo contribuir modestamente al conocimiento geológico de los recursos minerales metálicos del Centro del Perú.

El alcance del estudio, desde el punto de vista prospectivo y económico, abarca trabajos y observaciones macroscópicas realizadas en el campo.

3.- CRITERIOS EN TRABAJOS DE EXPLORACION.

Dos tipos de exploración: superficial y subterráneo.

3.1.- Exploración Superficial.

El trabajo de campo consistió de un reconocimiento previo del área, con la finalidad de tener una idea de la topografía y extensión, que me permitió estimar el tiempo necesario para el levantamiento topogeológico respectivo.

Tanto la topografía y geología a las escalas de: 1/500, 1/1000 y 1/2000 se hizo simultáneamente pero antes del ploteo referente a un punto topográfico se hizo un previo pintado en el terreno de puntos geológicos en las diferentes estructuras geológicas y ciertas características superficiales conspicuas que indicó a continuación. Estos puntos geológicos de campo están en los planos geológicos de trabajo minero.

a) Coloraciones de Afloramientos.- Son muy importantes para apreciar un yacimiento, porque puede indicar la clase de mineralización que encierra. Muchos metales pesados como el hierro, manganeso, cobre y el níquel tienen coloraciones bastante vivas. Como la mayor parte de yacimientos metalíferos, prospecto "María Antonieta" contienen compuestos de fierro en mayor o menor proporción, cuya alteración supérgena por su viva coloración destaca la masa mineralizada de la roca inmediata.

b) Lixiviación y Decoloraciones.- Cuando en los yacimientos abundan sulfuros de fácil descomposición química como la pirita y la mercasita, estos atacan y alte-

ran completamente las rocas adyacentes de las que quedan solamente el esqueleto de cuarzo, prospecto "Vicuñita". Esta particularidad permite asegurar la existencia de sulfuros a profundidad.

c) Crestas y Canales.- Aquí hay que observar la diferencia de dureza entre la estructura mineralizada y la roca encajonante, si la masa formativa del criadero se compone generalmente de cuarzo o está silicificada, esta sobresale a la superficie del suelo a manera de farallón, caso prospecto "Vicuñita". En esta misma zona hay canales notorios por contener la veta sulfuros y gangas oxidables y no resistentes a la erosión. Hay casos desfavorables en esta clase de reconocimientos como cuando se presentan el yacimiento metalífero y la roca encajonante de igual dureza o cuando está cubierto, entonces se tiene que hacer una serie de trincheras cada 3 ó 4 mts. tomando sus muestras respectivas.

d) Fragmentación de Filones.- Cuando la erosión actúa sobre ellos puede dar depósito insitu de los fragmentos dando un volumen erróneo del criadero o en otros casos puede ser transportado al fondo del valle por arrastres fluvio-glaciares, observándose al SW de "Los Heraldos Negros". El reconocimiento como tales del acumulamiento de los fragmentos de vetas nos da un indicio en donde puede estar el yacimiento.

3.2.- Exploración Subterránea.

Consiste en el levantamiento geológico de toda las labores subterráneas que pudieran tener una mina en operación. Mediante este procedimiento el geólogo resuelve los problemas estructurales que continuamente se presentan debido principalmente a fallas que cruzan las vetas desplazándoles y para la búsqueda y definición de la estructura mineralizada adyacente o dentro de la misma galería.

CAPITULO II

GEOLOGIA REGIONAL DE LOS ANDES CENTRALES DEL PERU.1.- ESTRATIGRAFIA.

Según Francois Mégerd y otros, se tiene las siguientes unidades sedimentarias:

Triásico superior-Liásico superior (Grupo Pucará)

Triásico sup.-Liásico inf.

Formación Chamberá.

La litología y su espesor de esta formación varía de un lugar a otro. Generalmente están constituidas por calizas grises con abundante chert, dolomitas arenosas amarillentas, areniscas, limolitas y lutitas con intercalaciones de calizas arenosas. Su espesor varía de 230-590 mts.

Formación Aramechey.

Está constituida básicamente por areniscas calcáreas bituminosas que contienen nódulos calcáreos de forma discoidal y su color de alteración tiende a morado. Su espesor varía bastante desde 50-500 mts. Esta formación es la clave de la cartografía del grupo Pucará.

Liásico Superior.

Formación Condorsinge.

Esta formación está expuesta prominentemente en todo el área de las altas mesetas y está constituida esencialmente de calizas con algunas intercalaciones de margas y con menor proporción de chert. Su espesor y litología varía poco.

Bajociano.

Formación Chunamsyo.

La base tiene algunas capas dolomíticas, algo arenosas, color crema a amarillento, sigue calizas de color gris, algunas tienen intercalaciones de margas. Espesor es de 40-240 mts. Poco fosilífero.

Malm.

Formación Cercapuquio.

Está constituida de areniscas y lutitas rojas a grises generalmente concordante, las areniscas varían de cuarzosas a micáceas y feldespáticas. Espesor va de 130 a 800 mts.

Neocomiano.

Formación Goillarisquiza.

En Huancavelica está constituida básicamente por areniscas de color claro a gris de grano medio y es masiva con estratificación cruzada. En la parte in-

ferior hay limos calcáreos y ha estos infrayace lavas y tufos de composición basáltica a andesítica. Potencia total 500 mts.

Albiano Medio.

Formación Chulec.

Dos miembros:

Miembro inferior.

Está compuesto de calizas en parte arenosas, con intercalaciones de margas y areniscas. Los colores varían de blanco a pardusco.

Miembro superior.

Tiene calizas margosas y calizas de color gris claro a verdoso, intercaladas en igual proporción con margas verdosas. Contienen nódulos calcáreos alargados. Espesor es de 300 mts.

Formación Peristambo.

Litológicamente posee calizas con algunos nódulos de chert interestratigráficas con lutitas arenosas, ambas bituminosas. Al meteorizarse su color negro se vuelve gris oscuro a claro. Espesor medido 60 mts. Es concordante a la formación Chulec y Jumasha.

Albiano sup. -Coniaciano.

Formación Jumasha.

La parte inferior tiene calizas fosilíferas de aspecto brechoide de color amarillento en fracturas frescas y gris claro cuando está alterado. La parte superior consta de calizas algo dolomíticas con escasas intercalaciones de margas y de color gris. Sobre- yace concordante a la caliza Peristambo y se ha determinado 400 mts. de espesor.

Santoniano.

Formación Celendín.

Contienen lutitas fosilíferas y está interestratificada con calizas y margas es de color amarillo blanquesino, hacia el tope tiene limolitas. Su potencia promedio es de 255 mts.

Santoniano-Oligoceno.

Formación Capas Rojas.

La base de la formación está conformada de brechas y conglomerados con cantos calcáreos y cuarcíticos, cementados por material arenoso-arcilloso rojizo. Encima se tiene areniscas con intercalaciones de coladas de lavas y mantos piroclásticos. La potencia supera los 1000 mts.

2.- TECTONICA.

La tectogénesis andina es polifásica. Las primeras fases que son las más importantes tienen una dirección de estrechamiento NE-SW, dando estructuras de dirección predominantemente NW-SE.

a) Fase Albiana. - (J.S. Myers-1975).

Deforma muy rápidamente las series volcánicas y vulcanosedimentarias fosilíferas del Albiano de la costa cerca a 10°S así como los gubros de la unidad de Putap que los intruyen, alrededor de 100 M.A.

Mégard (1979), determina hacia la parte Este de la Cordillera Occidental (70 Km. al NE de la Costa) que la sedimentación carbonatada continúa sin interrupción del Albiano al Santoniano.

b) Fase Cretácico superior-Eoceno inferior.
(Plegamiento Peruano).

La fase peruana ha sido definida por G. Steinman. Los cambios ocurridos en el Santoniano referente al tipo de sedimentación consiste en la interrupción de la sedimentación marina y su remplazamiento por los depósitos continentales de las llamadas Capas Rojas.

c) Fase del Eoceno superior-Oligoceno Medio.
(Plegamiento Incaico).

Por causar mayor deformación en muchas áreas de la Cordillera Occidental del Perú Central, se le considera

como la fase principal y es anterior a una cobertura volcánica datada en 40 M.A. cerca a su base, (Noble et al., Mc. Kee et., 1978) que descansa en discordancia angular sobre apretados pliegues que deforman por igual al cretácico y a las capas rojas.

d) Fases del Mioceno (Deformación quechua).

En la región de Huanta y Ayacucho (Mégard y Paredes, inédito) han determinado dos fases de plegamientos en la discordancia angular entre las formaciones Huanta y Ayacucho. Según datos radiométricos estas fases han sido determinadas alrededor de 10 M.A. y de 6 M.A.

Noble y sus colaboradores; en la zona de Castrovirreyne, Huancavelica y Lircay; demuestran que el volcánico terciario se emplaza en el curso de 4 períodos sucesivos que proporcionan datos isotópicos comprendidos entre 41 y 21 M.A., 14.5 y 12 M.A., 10.5 y 8.2 M.A., 5.2 y 2.8 M.A. Estas series volcánicas están separadas por discordancias que se ubican en el Mioceno inferior, el Mioceno superior y principio del Plioceno. Según trabajos de Soulas (1975) estas discordancias son resultado de movimientos horizontales a lo largo de fallas de rumbo, siendo sucesivamente las direcciones de compresión horizontal N45E (Mioceno inferior), N-S (Mioceno superior) y E-W (Plioceno)

En la parte Oriental de la Cordillera Occidental del Perú Central, Hay dos sectores separados por la trayectoria del Río Mantaro (rumbo NW-SE):

Sector SW.- Presenta estructuras abiertas y sencillas, donde la mayor parte del buzamiento varía de 10 a 30 grados , superando estos valores en las cercanías de algunos intrusivos. Al Norte de $10^{\circ}40'S$ y al Sur de $12^{\circ}S$, hay presencia de pliegues cilíndricos, con ejes en dirección entre N45W, N30W, sus planos axiales se inclinan hacia el NE ó SW. (Mégard 1979). Entre $11^{\circ}40'S$ hay domos de forma rectangular alargados en el sentido NW-SE, alrededor de las cuales se moldean cubetas sinclinales de formas irregulares (Mégard 1979).

Sector NE.- En esta parte los pliegues son más serrados y complejos por diferentes fallas longitudinales mayormente paradas y que tienen como tributarios otros pliegues menores. Los ejes de los pliegues mayores se extienden por decenas de Kilómetros siguiendo la dirección de N40W a N15W y pasan a ser NS en la zona de Huancavelica, con buzamientos que varía de 30-60 grados (Mégard 1979).

En el domo de Yauli y los anticlinales de la línea del alto Mantaro aguas arriba de la Oroya, según Mégard, el substrato hercínico no constituye un "Zó-

calo rígido" sino que se deforma plásticamente con despegues parciales y se ubican: cerca a la base del grupo Pucará; en las formaciones de Aramachay, Chulec y Celendín. En el sector Este de Yauyos la formación Celendín tiene una base de Capas Rojas y yeso que permitió la formación de estructuras de colapso despegados de su rígido substrato Jumasha.

En las altiplanicies (Soules y Mégard 1973) las fallas longitudinales subverticales e inversas han tenido "movimientos de rumbo" de trayectoria sigmoideal constituido típicamente en segmentos longitudinales NE-SW conectados por segmentos E-W a NE-SW. Al NE. de Yauyos, aproximadamente a 25 Kilómetros se tiene la falla de Cochabambas-Gran Bretaña en la doble torsión Gran Bretaña-Jatunhuasi que está en compresión N-S, siendo dextral en sus segmentos longitudinales NW-SE y cabalgante en su segmento transversal, originando numerosos pliegues E-W. Estos pliegues han sido replegados por la fase de compresión E-W y han traducido la formación de nuevos pliegues N-S.

3.- GEOLOGIA HISTORICA.

En la parte Central del Perú, afines del triásico se registra una transgresión marina que se extiende desde Cerro de Pasco hasta la Oroya con sedimentos de cali-

zas y lutitas. Esta entrada marina era muy somera dentro de un clima árido y desértico.

La cuenca que había sido ocupado por el mar triásico se amplía durante el Jurásico inferior en el sentido lateral y longitudinal, hacia la zona de Junín y Huancavelica. En el Jurásico medio y superior así como en el Cretacio inferior se considera levantado la parte central del Perú, donde abundan los sedimentos continentales, predominando las areniscas, conglomerados, limos y lutitas.

La transgresión marina del Cretacio Medio hasta Senoniano inferior invade toda la parte central del Perú predominando en su mayor parte los sedimentos calcáreos. Hacia fines del Senoniano se registra la regresión marina como consecuencia del levantamiento de la Cordillera Occidental con el subsiguiente plegamiento y fallamiento que continúa en el terciario inferior, medio y superior.

El tectonismo del terciario superior es dado lugar al emplazamiento de las rocas volcánicas y plutónicas, seguido por una metalización en ciertas partes del área. En el terciario y cuaternario se produce una erosión intensa hasta tener la morfología actual.

CAPITULO III

PROSPECTO MARIA ANTONIETA.

A) INTRODUCCION.

1.- UBICACION.

El prospecto "María Antonieta", está ubicada en el paraje de Pucapata, distrito Nuevo Ocoro, provincia y departamento de Huancavelica.

CORDENADAS GEOGRAFICAS aproximadas son:

12°39'00''Latitud S.

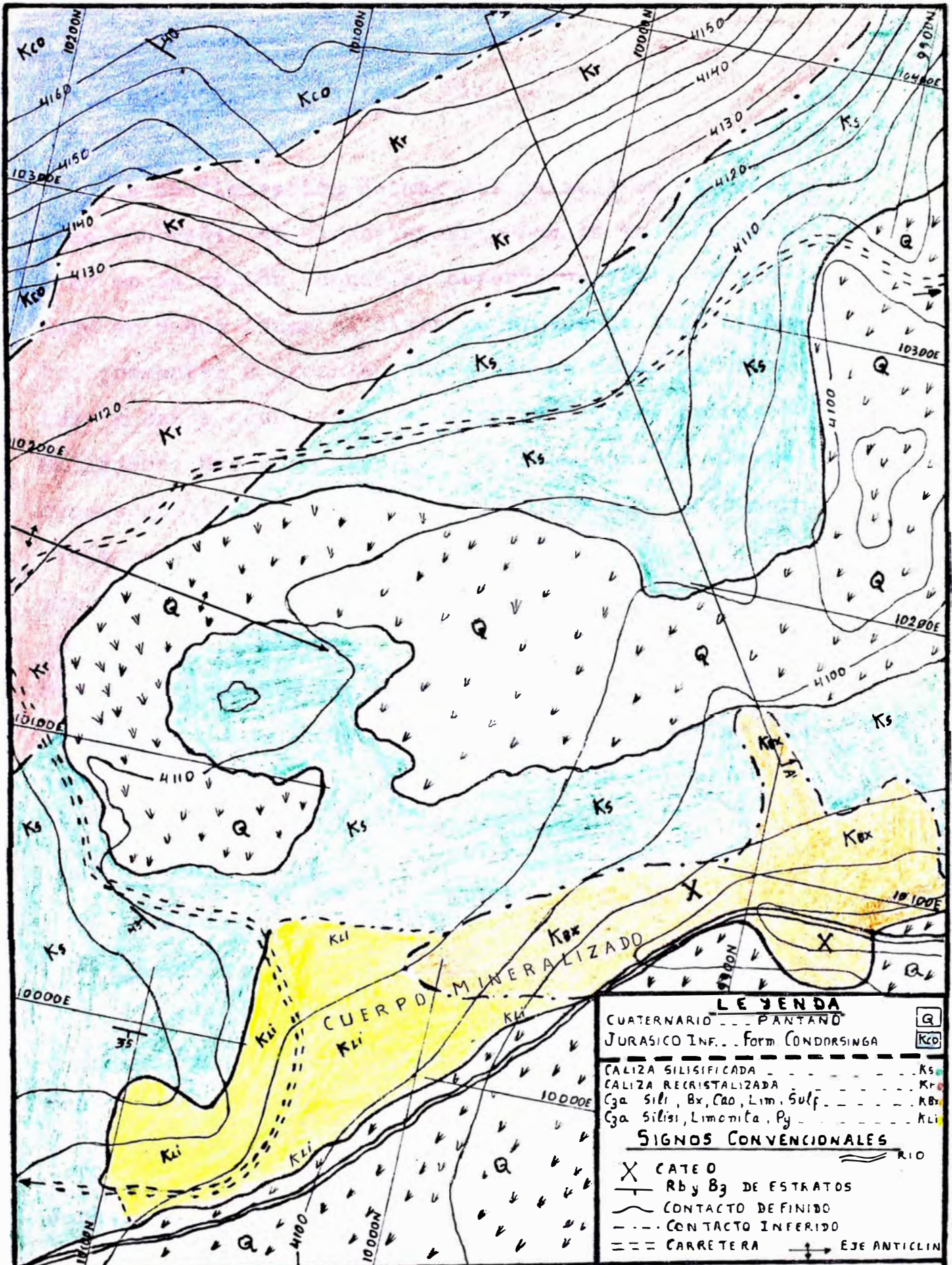
75°07'00''Longitud W.

Cotas aproximadas.- Fluctuan 4000-4500 m.s.n.m.

2.- ACCESIBILIDAD Y EXTENSION.

La accesibilidad a este prospecto por vía terrestre se hace siguiendo el siguiente itinerario:

<u>Tramo</u>	<u>Tipo de carretera</u>	<u>Movilidad</u>	<u>Distancia (Kms)</u>	<u>Tiempo. (Horas)</u>
Lima - Oroya.	Asfaltado	Automóvil	187	3.5
Oroya- Huancayo.	,, ,,	,, ,,	125	1.5
Huancayo- Huendo.	Afirmado	Camioneta	105	3
Huendo- Prospect.	Trocha	Camioneta	55	2



LEYENDA	
CUATERNARIO	Q
PANTANO	Q
JURASICO INF. Form CONDORSINGA	KCO
CALIZA SILISIFICADA	Ks
CALIZA RECRISTALIZADA	Kr
Cza Silis, Bx, Cao, Lim, Sulf	Kex
Cza Silisi, Limonita, Py	Kli
SIGNOS CONVENCIONALES	
X	CATEO
—|—	Rby B ₃ DE ESTRATOS
—|—	CONTACTO DEFINIDO
---	CONTACTO INFERIDO
==	CARRETERA
→	EJE ANTICLIN
~	RIO

UNIV NAC DE INGENIERIA PAIGMM

PLANO GEOLOGICO SUPERFICIAL

GEOL : M. LEIVA. A TOP : M. LEIVA. A

PROSPECTO: MARIA ANTONIETA (OCONALFA)

DIB: M. LEIVA. A TESIS DE GRADO

ESC: 1:2000 AGDSTO: 1982 FIG. 2

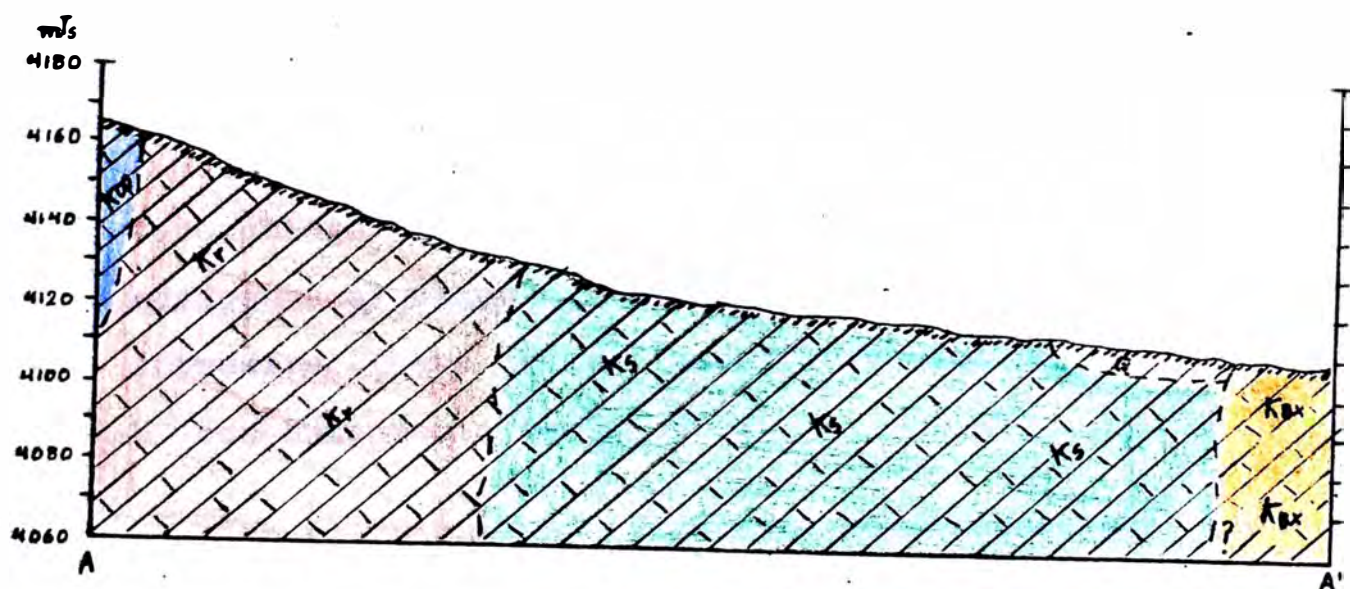
3.- FISIOGRAFIA Y CLIMA.

La configuración actual del paisaje es el resultado ocurrida en el kusternerio por la erosión glacial en la región, donde se observa un valle escalonado en U que cruza el distrito minero de Este a Oeste, presentan 2 oconales que están ha cotas diferentes. A estos oconales rodean los siguientes cerros: Sillejess, Huscondo, Yansorco y Jatarisja con elevaciones que fluctuan de 4100 a 4500 m.s.n.m. La superficie no es muy accidentada, excepto los cerros que son abruptos, caso cerro Sillejess. El clima es típicamente de las alturas de la serranía, sus temperaturas varían en: muy frías en invierno y templado en verano, en ambas estaciones con cambios profundos de temperatura del día a la noche.

B) GEOLOGIA LOCAL

1.- ASPECTOS ESTRATIGRAFICOS.

<u>SISTEMA</u>	<u>FORMACION</u>	<u>LITOLOGIA</u>
Custernerio	.....	Matriel suelto y pentano.
Terciario Sup.	.....	Pórfido diorítico
Jurásico Inf. (Liásico Sup)	Condorsinga	Caliza, intercalación de:lutitas, merges y chert.



SECCION TRANSVERSAL AA' (MIRANDO SE)

LEYENDA

CALIZA FRESCA	-----	Kco ●
CALIZA RECRISTALIZADA	-----	Kf ●
CALIZA SILISIFICADA	-----	Ks ●
CALIZA Bx, Silici, CaO, Lim, Sulf	-----	Kbx ●
PANTANO	-----	Q

UNIV NAC DE INGENIERIA
PAIGMM

GEOL: M. LEIVA. A

TOP: M. LEIVA. A

DIB: M. LEIVA. A

TESIS DE GRADO

SECCION GEOLOGICA

PROSPECTO: MARIA ANTONIETA (OCONALÁ)

ESC: 1:2000

AGOSTO: 1982

FIG. 3

2.- GEOLOGIA ESTRUCTURAL.

Los estratos sedimentarios y metamórficos perteneciente a la formación Condorsinga, no están fuertemente distorsionados como en el distrito de Tinllaclla y la mina Marta. En el "Oconel A" (Figura 2). Se observa un pequeño anticlinal con eje de rumbo promedio NS. Los estratos que están en el flanco Este tienen buzamiento de 30° - 45° E, en el flanco Oeste varía de 20° - 35° W.

En el "Cerro Sillajasa" (Figura 4) las calizas metasomáticas tienen posición horizontal en la cúspide y adyacente al dique diorítico, mientras que al NE de este intrusivo (fuera de la figura) su posición promedio es NS con buzamiento de 20° - 30° W.

En el "Oconel B" (Figura 6) no se observa la posición de los estratos por estar completamente cubiertos y alterados.

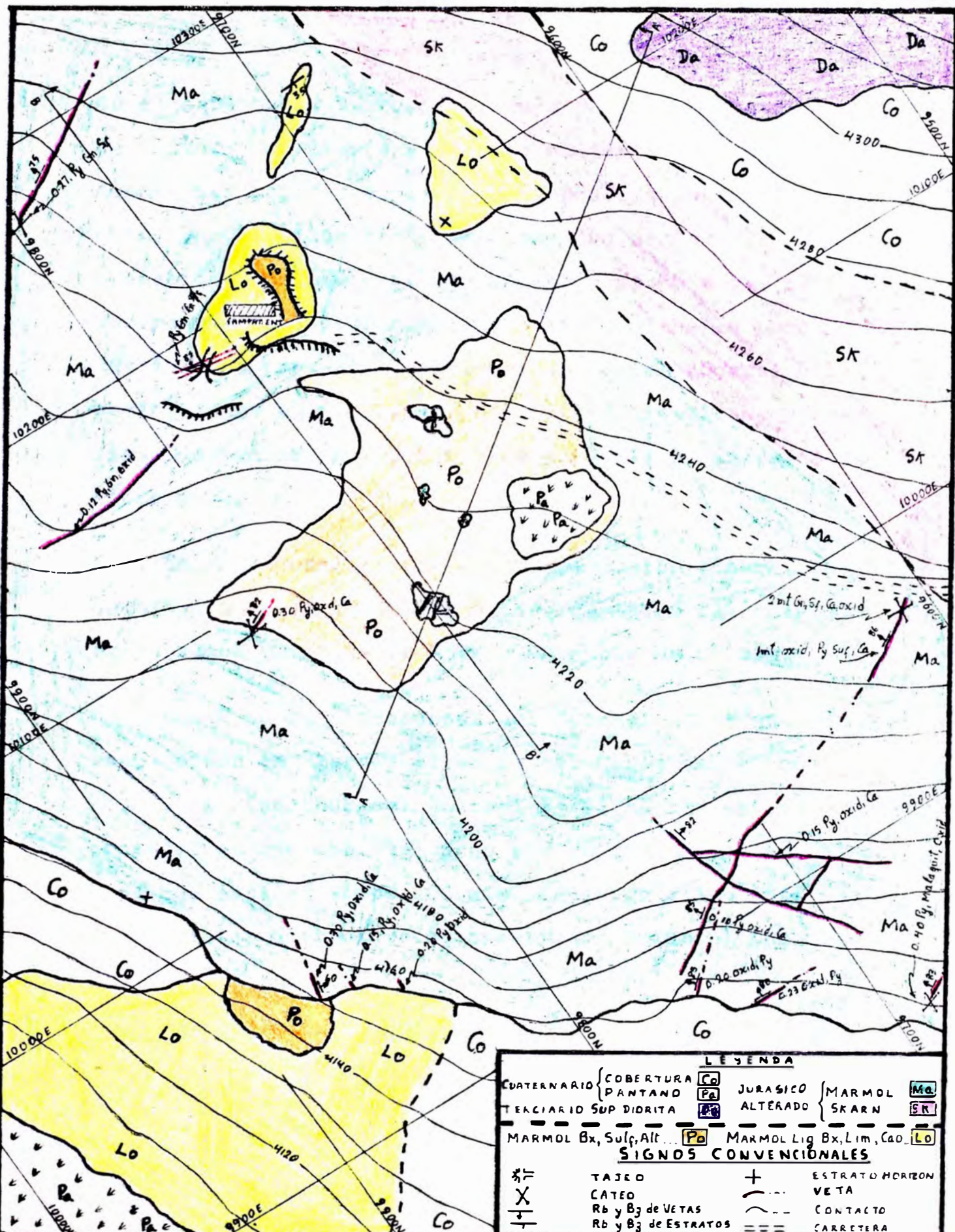
Las fallas se han detectado solamente en "Cerro Sillajasa". Subterráneamente, cerca a la corte principal, hay una falla de rumbo N15W y buzamiento de 85E. Superficialmente (fuera de la Figura 6) se observa una posible falla que está al Oeste de la corteada con rumbo promedio N25W, que converge hacia la periferia Oeste del dique diorítico.

En cuanto a las rocas ígneas tenemos stocks y

diques. El dique del "Cerro Sillajess", debe ser parte del gran stocks que mineralizó el prospecto "María Antonieta" y que se ubica por debajo del "Oconal B" (Figura 6) y en el "Oconal A" (Figura 2) también por debajo, pero hacia el cuadrante S-W del cuerpo mineralizado de dicho oconal. Esto se infiere de las diferentes secciones geológicas y de las aureolas de alteración hipógena (Figuras 3,5 y 7).

En el "Cerro Sillajess" se observa 2 juegos importantes de vetas que predominan en todo en áreas del levantamiento topogeológico del "Cerro Sillajess" (Figura 4), cuyo rumbo y buzamiento promedio de una de ellas es NW y 85° E, estas vetas se dirigen en forma inferida bajo ese cuadrante hacia el dique diorítico. El otro juego tiene como rumbo promedio EW y un buzamiento de 75° S. Las vetas favorables para su prospección inmediata son las que están atravesando bajo un rumbo N10 $^{\circ}$ E y 82° E. de buzamiento.

Los cuerpos brechados y fracturados, que han sido explorados con piques en el nivel 4240 del "Cerro Sillajess", tiene una longitud de 15 mts. según el rumbo EW y un ancho de 2 mts. con buzamiento casi vertical. Asimismo a 6 mts. hacia el Sur de éste, hay otra estructura mineralizada que ha sido explorado en un pique de 4 mts. Cerca el campamento, encima de la cortada, hay tajos donde los cuerpos son irregulares den-



LEYENDA			
CUATERNARIO	{ COBERTURA	CO	
	{ PANTANO	Pa	
TERCIARIO SUP	DIORITA	SK	
	JURASICO	{ MARMOL	Ma
	ALTERADO	{ SKARN	SK
MARMOL Bx, Sulf, Alt...	PO	MARMOL Lig Bx, Lim, Cao	LO
SIGNOS CONVENCIONALES			
X	TAJEO	+	ESTRATO HORIZON
B	CATEO	— · —	VELA
Rb y B ₃ de VETAS		— — —	CONTACTO
Rb y B ₃ de ESTRATOS		==	CARRETERA

UNIV NAC DE INGENIERIA
PAIGMM

PLANO GEOLOGICO SUPERFICIAL

PROSPECTO: MARIA ANTONIETA (CERRO SILLAJASA)

GEOL: M. LEIVA. A

TOP: M. LEIVA. A

DIB: M. LEIVA. A

TESIS DE GRADO

ESC: 1:2000

AGOSTO: 1982

FIG. 4

do el aspecto de un rosario, cuya potencia promedio es de 2 mts. y se cierra a una profundidad de 12 mts. Además hay otros cuerpos no explorados a manera de manchas. Uno de ellos tiene una longitud según el rumbo promedio NS de 150 mts. por un ancho de 80 mts., este cuerpo que está profundamente oxidado tiene la peculiaridad de presentar, al igual que en el "Oconal B", restos de roca marmolizada con interdigitaciones y relleno de óxidos en fracturas reticulares a manera de stock work.

En el "Oconal A" (Figura 2) el cuerpo mineralizado tiene una longitud de 350 mts. de largo según la orientación promedio de N30W y un ancho de 80 mts.

Los 2 cuerpos brechosos del "Oconal B" (Figura 6) están en skarn y se ubican al Oeste del "Oconal A". El del lado Sur del "Oconal B" tiene una extensión promedio de 250 mts. de largo por 70 mts. de ancho, el otro que está al Norte 200 mts. de largo y 130 mts. de ancho, estos cuerpos están orientados según el rumbo N55W.

3.- PETROGRAFIA.

Macroscópicamente, en las 3 áreas estudiadas, tenemos tres tipos de rocas: ígneas, sedimentarias y metamórficas.

Las rocas ígneas hipobásales son pórfidos dioríticos y andesíticos que afloran en el "Cerro Sillejasa" (Figura 4).

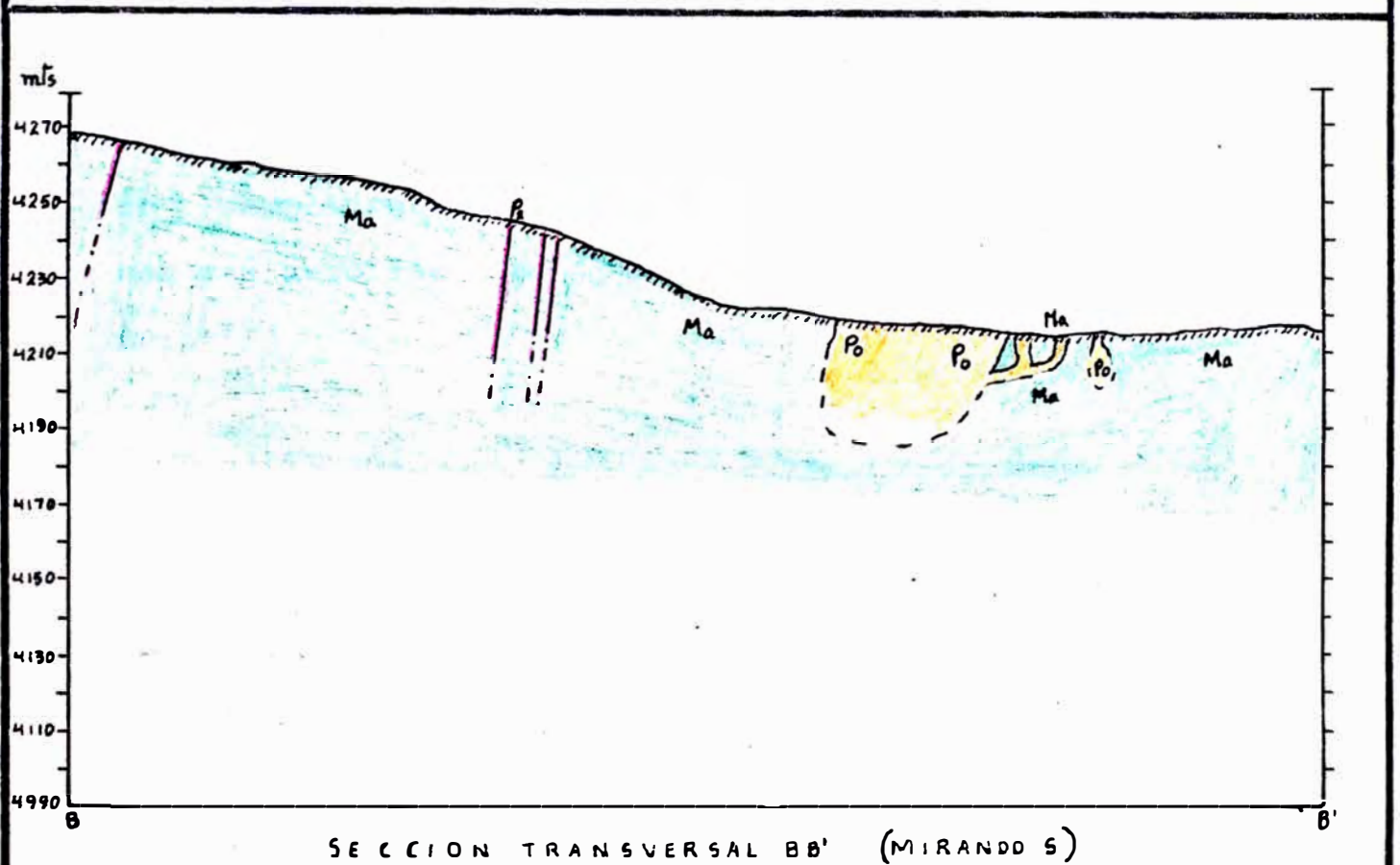
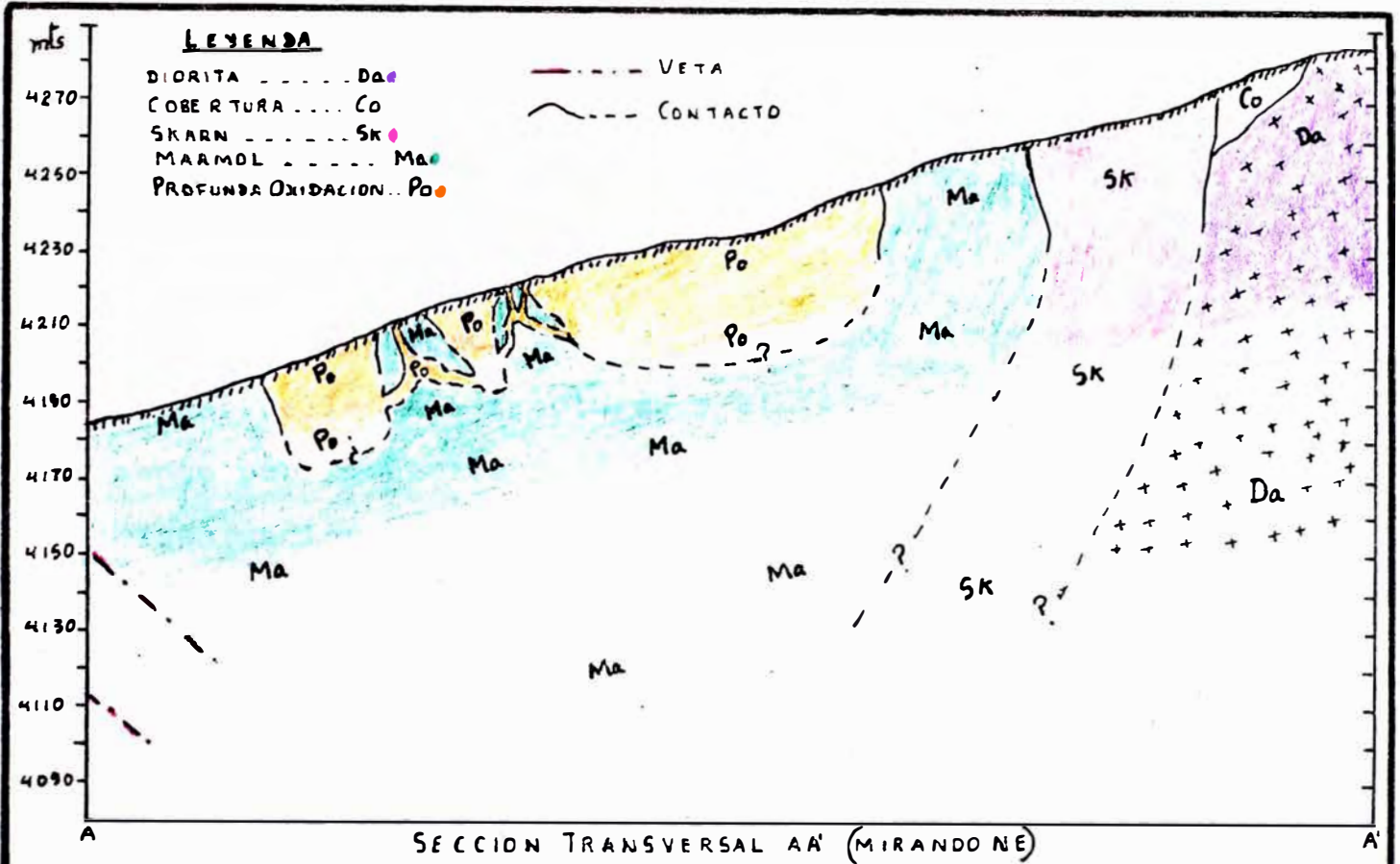
Las rocas sedimentarias están constituidas por calizas de color gris azulado de origen marino que pertenece a la formación Condorsinga, que presenta una intercalación de lutitas, limolitas y algo de chert. Han sido detectadas cerca al "Oconal A" (Figura 2) rodeando a la caliza metamórfica.

Las rocas metamórficas son las que predominan dentro del prospecto "María Antonieta" y están distribuidas de la siguiente manera: mármol en mayor proporción en el cerro Sillejasa e ínfima en el "Oconal A", siendo como remanentes en el "Oconal B". Skarn con algo de chert que abunda en casi todo el área del "Oconal B". También tenemos skarn en la zona del "Cerro Sillejasa" como una franja pequeña que rodea el intrusivo. La caliza silicificada con algo de chert aflora casi en su totalidad en el "Oconal A".

C) GEOLOGIA ECONOMICA.

1.- MINERALOGIA.

En el pique del "Cerro Sillejasa" se ha extraído mayormente minerales primarios económicos de galena con algo de esfalerita, y como ganga: pirita, calcita



UNIV NAC DE INGENIERIA PAIGMM		SECCIONES GEOLOGICAS	
GEOLOGIA: M. LEIVA. A		PROSPECTO: MARIA ANTONIETA (CERRO SILLAJASA)	
DIB: M. LEIVA. A.		TESIS DE GRADO	
ESC: 1:2.000		AGOSTO: 1982	
		FIG. 5	

granate y poco cuarzo. Esto desde el punto de vista de la mineralogía macroscópica.

En los cuerpos existen los mismos tipos de minerales, rellenando fracturas y microfracturas especialmente por la pirita y la limonita, también en forma de diseminación y remplazamiento.

Los minerales económicos secundarios se presentan muy esporádicamente, tales como la cerucita y malaquita. Como no económicos abunda la limonita y en menor proporción goethita.

2.- TEXTURA DE MINERALES.

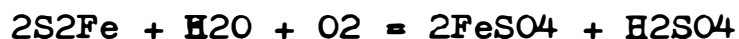
Macroscópicamente se observa: equigranular, relleno y remplazamiento en vetas y cuerpos. En los cuerpos son más notorias como tramas la diseminación de remplazamiento.

3.- ALTERACION SUPERGENA DE ROCAS Y MINERALES.

Como alteración supérgena de rocas puedo indicar que el mármol y la caliza normal se disuelve por efecto de las aguas meteóricas que se combina con el oxígeno y el anhídrido carbónico del medio ambiente.

Dentro de la alteración supérgena de minerales te-

tenemos los óxidos y la limonita que cubre las diferentes vetas y cuerpos del prospecto "María Antonieta". Esta alteración se tiene mayormente en el cuerpo del "Oconel A" y "Cerro Sillejess", donde debe haber un cierto grado de enriquecimiento secundario cuyo proceso de oxidación es la siguiente: agua superficial con oxígeno disuelto ha sido el reactivo oxidante más poderoso, éste al reaccionar con la pirita dió lugar a disolventes tales como: sulfato férrico y ácido sulfúrico.



Además el sulfato férrico puede hidrolizarse dando origen al hidróxido férrico, gohetita, se transforma a limonita. Además el ácido sulfúrico puede haber atacado a los sulfuros para dar sulfatos que son solubles en agua y que al percolar sustituyeron los sulfuros primarios dando un enriquecimiento secundario. En este depósito supérgeno debe haber incremento de valores de plata, cobre y zinc, el plomo permanecerá más o menos constante por ser insoluble.

4.- ALTERACION HIPOGENA DE ROCA.

Tenemos los siguientes tipos de alteración hipógena de roca.

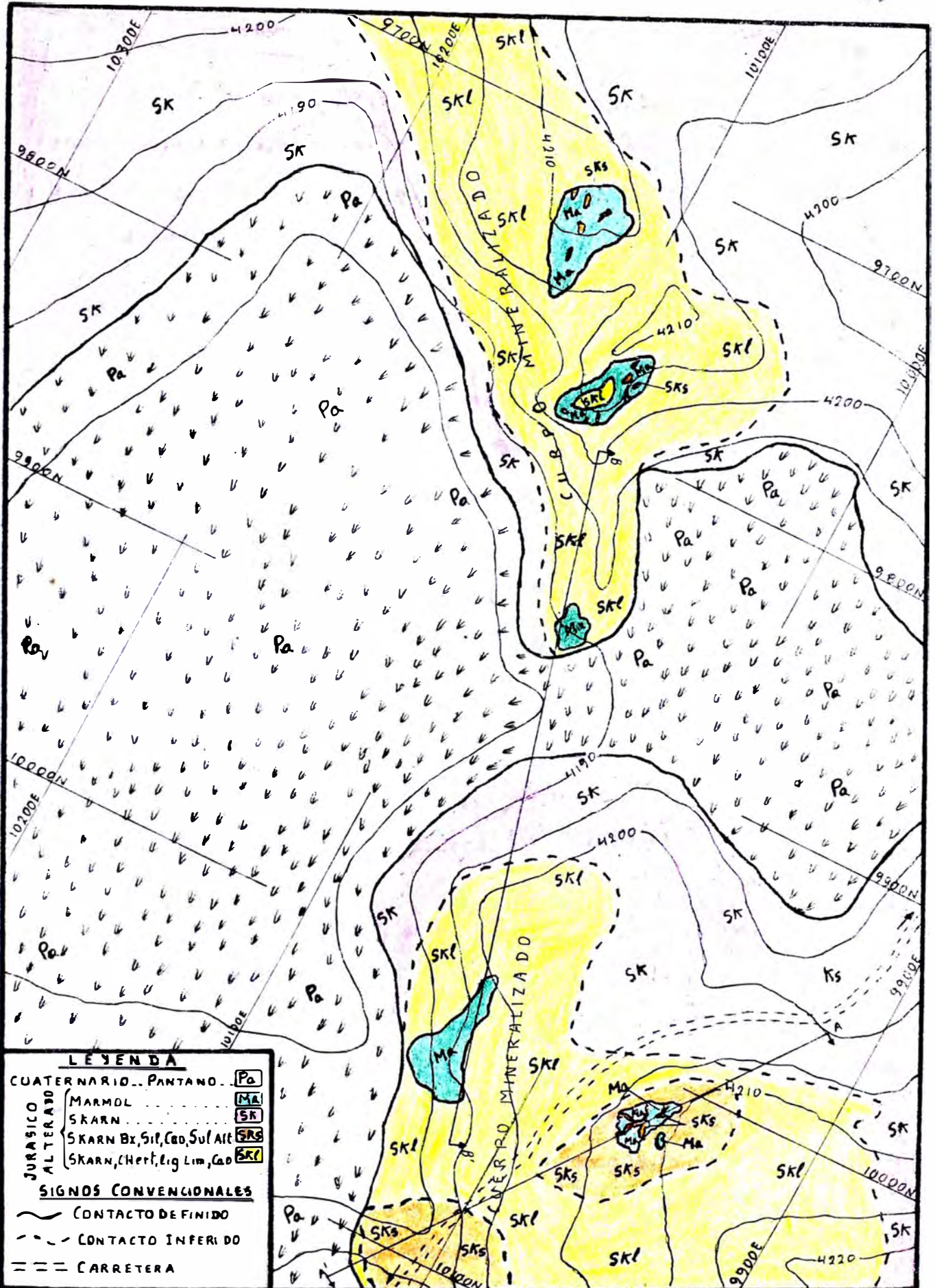
a) Skarn - Aflora en casi todo el área del "Oconel B"

(Figura 6) siendo en mayor grado hacia el Norte. Los cuerpos están limitados por un skærn ligeramente limonitizado, caolinizado con algo de chert. Dentro del marco ligeramente alterado, existen otros pequeños cuerpos brechados que contienen sulfuros alterados, además están silicificados y caolinizados.

En el "Cerro Sillejass" (Figura 4) hay una franja no uniforme de 50 mts. de ancho que rodea el cuerpo ígneo intrusivo, esta granatización converge hacia el mármol a manera de vetillas y venillas, asimismo hay diseminación cerca al contacto y hacia las cotas inferiores. Dentro de este tipo de alteración no existe cuerpos ni vetas mineralizadas.

b) Mármol.- Esta roca metamórfica aflora con un ancho promedio de 270 mts. bordeando al skærn del "Cerro Sillejass" (Figura 4). En esta roca alterada se encuentran las vetas y los cuerpos brechosos con profunda y ligera alteración de sulfuros, además de estar ligeramente caolinizados y silicificados.

Asimismo este caliza mármolizada, temperatura de formación menor que en "Cerro Sillejass", con un ancho promedio de 90 mts. forma parte de la aureola del "Oconel A" (Figura 2). Dentro de esta recristalización de la caliza no hay cuerpos ni vetas.



LEYENDA

- CUATERNARIO... PANTANO... Pa
- MARMOL MA
- SKARN SK
- SKARN Bx, Sil, Cdo, Sul Alt SKs
- SKARN LHerf, Lig Lim, Cdo SKl
- JURASICO ALTRAZADO
- SIGNOS CONVENCIONALES
- CONTACTO DEFINIDO
- CONTACTO INFERIDO
- CARRETERA

UNIV NAC DE INGENIERIA PAIGMM

PLANO GEOLOGICO SUPERFICIAL PROSPECTO: MARIA ANTONIETA (OCDNAL "B")

GEO: M. LEIVA. A

TOP: M. LEIVA. A.

DIB: M. LEIVA. A

TESIS DE GRADO

ESC: 1: 2000

AGOSTO: 1982

FIG. 6.

En el "Oconel B", se encuentra dentro del skarn como pequeños cuerpos irregulares y aislados. Algunos de estos mármoles están irregularmente fracturado y rellenos por sulfuros alterados.

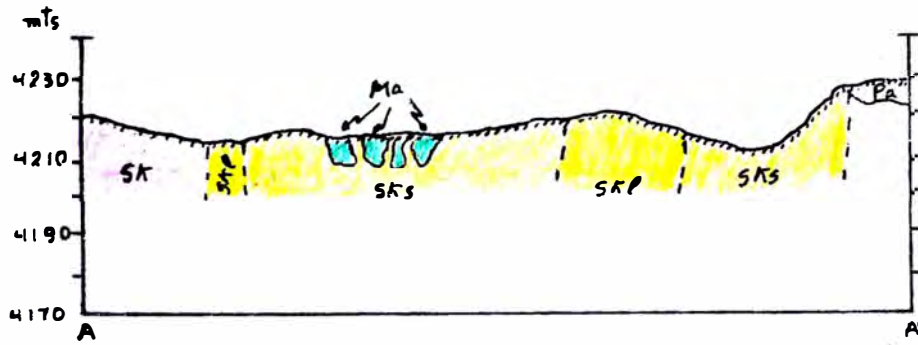
c) Silicificación y caolinización.- En este tipo de alteración se encuentra el famoso cuerpo brechoso del "Oconel A", alejándose de este cuerpo existe una ligera caolinización y silicificación, seguida por una piritización que está como microvetillas y pequeñas manchas, éste es más notoria hacia la parte Sur.

En los piques de cortada del "Cerro Sillejasa" (Figura 4) también hay esta alteración, pero en menor proporción.

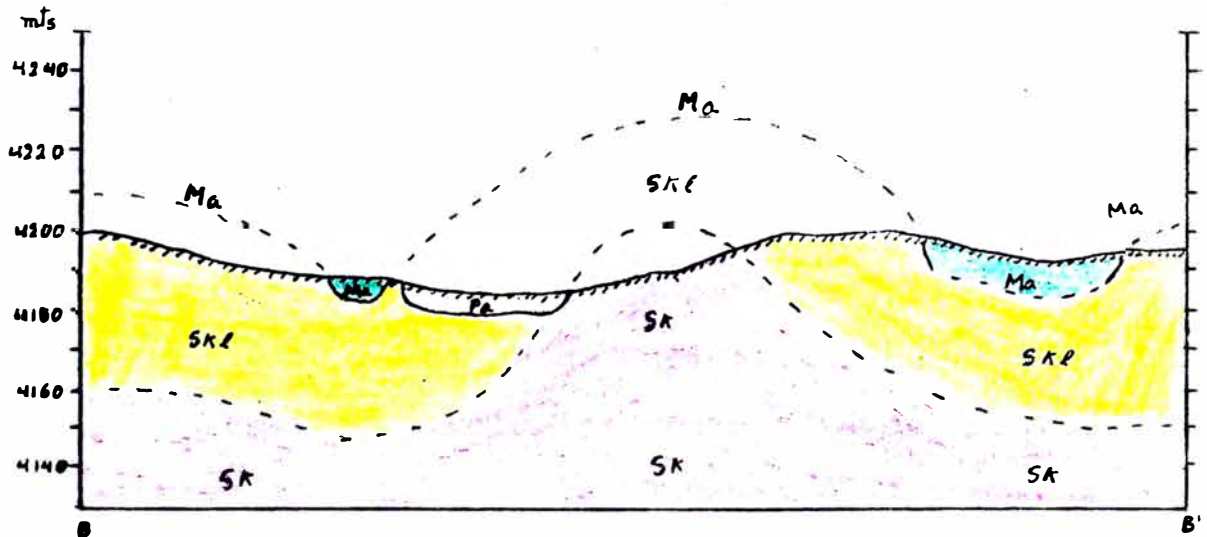
5.- SECUENCIA PARAGENETICA Y ZONAMIENTO.

La alteración hipógena, en el prospecto "María Antonieta", desciende la temperatura de Norte a Sur, comenzando con la caliza fresca, seguido por la ligera recristalización, silicificación, marmolización y skarn cerca al intrusivo. Macroscópicamente, primero se depositó el granate en el skarn, seguido por la piritita, calcita y finalmente la galena, posteriormente cerucita, malaquita y goethita.

6.- LONGITUD DE AFLORAMIENTO Y PROFUNDIZACION.



SECCION TRANSVERSAL AA' (MIRANDO NW)



SECCION TRANSVERSAL BB' (MIRANDO W)

LEYENDA

- PANTANO ----- Pa
- MARMOL ----- Ma
- SKARN ----- SK
- SKARN CON SULFUROS OXIDADOS ----- SKs
- SKARN LIBERA LIMO y CHERT ----- SKl

UNIV NAC DE INGENIERIA PAIGMM		SECCIONES GEOLOGICAS PROSPECTO: MARIA ANTONIETA (OCONAL"8")		
GEOL: M. LEIVA. A	TOP: M. LEIVA. A.	ESC: 1:2000	AGOSTO 1982	FIG. 7
DIB: M. LEIVA. A	TESIS DE GRADO			

Según el plano geológico del "Cerro Sillejasa" (Figure 4), las vetas oscilan de 5 a 150 mts. de longitud, cuya potencia varía de 0.05 a 2.00 mts. Predomina en los 2 casos las dimensiones intermedias, tanto en longitud y potencia de vetas.

Como en esta mina hay pocos trabajos de labores de exploración subterráneas, a manera especulativo de la geología superficial se considera de 20-50 mts. de profundidad para los cuerpos, y para las vetas del "Cerro Sillejasa" unos 150 mts. verticales.

7.- CONTROLES DE MINERALIZACION.

Como se tiene muy pocos trabajos subterráneos, no se ha podido determinar un control estricto para este prospecto minero. Pero se puede indicar, que el mármol constituye un control litológico importante de ocurrencia de mineral para el "Cerro Sillejasa" cerca el contacto con el skarn. Para el "Oconel A" sería la caliza silicificada, también hacia donde aumenta el grado de calcinización para la ocurrencia de mineralización. Para el "Oconel B" sería el skarn ligeramente limonitizado.

8.- GENESIS.

La intrusión del pórfido diorítico, como todo magma, fué acompañado de soluciones mineralizantes cuya

temperatura ha sido de 400-500°C y una presión de 1000-2000 bars, equivalente a un espesor de 6 Kilómetros de caliza en el techo. Al haberse encontrado estas sustancias minerales frente a calizas permeables y no estables, se produjo primero el famoso skarn, seguido por el rellenamiento y remplazamiento de sulfuros, como nos demuestra los remanentes de mármol dentro de los cuerpos mineralizados. Como siempre en estos casos, el intercambio se efectuó simultáneamente y los cuerpos resultantes posiblemente ocupó el mismo volumen. El remplazamiento se llevó a cabo con una continua provisión de materia nueva y la eliminación de la disuelta.

9.- TIPO DE YACIMIENTO.

Por las características descritas es un yacimiento en skarn con bolsoneadas, de alta temperatura, mayor de 300°C, además es predominantemente primario, hipógeno y epigenético.

10.- CONCLUSIONES.

a) El prospecto "María Antonieta" por sus características geológicas, afloramiento de skarn e intrusivos es considerado primario e hipógeno cuyas temperaturas son mayores que las minas adyacentes.

b) El intrusivo causante del metamorfismo de contacto

y deposición de soluciones mineralizantes, estaría al Sur y debajo del "Cerro Sillajasa" y a una profundidad no muy lejos del "Oconel B". Para el "Oconel A" estaría hacia el lado SW del cuerpo.

c) Al Norte del "Oconel B" hay mayor cantidad de granate, hacia el Sur se tiene menor granatización con mayor ceolinización y silicificación. En el "Oconel A" predomina la ceolinización y silicificación; por lo consiguiente, el cuerpo del "Oconel A" presenta mejores posibilidades que el "Oconel B".

d) En el "Cerro Sillajasa" los cuerpos y vetas están en mármol, lejos del intrusivo y no en skarn.

e) En el "Oconel A-B" solo existen cuerpos gigantes, en el "Cerro Sillajasa" hay vetas y cuerpos de menor dimensión, estas vetas bajo el rumbo promedio NS deben llegar hasta el intrusivo.

f) Los cuerpos tienen leyes bajas: Cu=0.4%, Zn=0.3%, Pb=0.6%.

g) El skarn del "Cerro Sillajasa" debe posiblemente haberse formado a una temperatura menor respecto al "Oconel B"(Figura 6).

CAPITULO IV

PROSPECTOS: LOS HERALDOS NEGROS Y ROYAL.INTRODUCCION.1.-UBICACION.

Los prospectos "Los Heraldos Negros" y "Royal" se ubican cerca al cerro "Acchi" distrito de Huesicanche, provincia de Huancayo, departamento Junin (Figure 1).

Para mayor referencia el prospecto "Royal" se sitúa a una cota inferior, adyacente y al NW del prospecto "Los Heraldos Negros".

CORDENADAS GEOGRAFICAS: aprox.

12°37'00''Latitud Sur.

75°29'00''Longitud Oeste.

Cotas aprox.- Fluctuan 4700-5200 m.s.n.m.

2.-ACCESIBILIDAD Y EXTENSION.

La accesibilidad a los prospectos mineros a la actualidad es solo por vía terrestre, siguiendo el siguiente itinerario:

<u>Tramo</u>	<u>Tipo de carretera</u>	<u>Movilidad</u>	<u>Distancia. (Kms.)</u>	<u>Tiempo. (Horas)</u>
Lima- Oroya.	Asfaltado	Automóvil	187	3.5
Oroya- Huancayo.	,, ,,	,, ,,	125	1.5
Huancayo- Cercapuquio.	Afirmado	Camioneta	80	3

Cercapuquio-Prospectos	Trocha	Camioneta	46	3
------------------------	--------	-----------	----	---

El prospecto "Royal" tiene una extensión de 55 Has. y "Los Heraldos Negros" aproximadamente supera las 60 Has.

3.- FISIOGRAFIA Y CLIMA.

Fisiográficamente, los dos prospectos se ubican en un angosto valle glaciar, cuyo rumbo coincide con el eje de un gran anticlinal erosionado por los glaciares que actuaron en el pasado. La quebrada no es muy accidentada con excepción de los flancos que tienen pendientes muy abruptas, siendo inaccesible el flanco NE del prospecto "Royal" y el lado SW para el prospecto "Los Heraldos Negros". "Royal" se ubica en la parte inferior cuyos desniveles varía de 4780 mts. a 4890 mts. s.n.m. en una distancia horizontal de 800 mts. "Los Heraldos Negros" está en la parte superior entre las cotas 4900 a 5270 m.s.n.m., en una distancia de 1200 mts. horizontales.

El clima en la región es: frígido como en toda la cadena andina central del Perú.

B) GEOLOGIA LOCAL.

1.- ASPECTOS STRATIGRAFICOS.

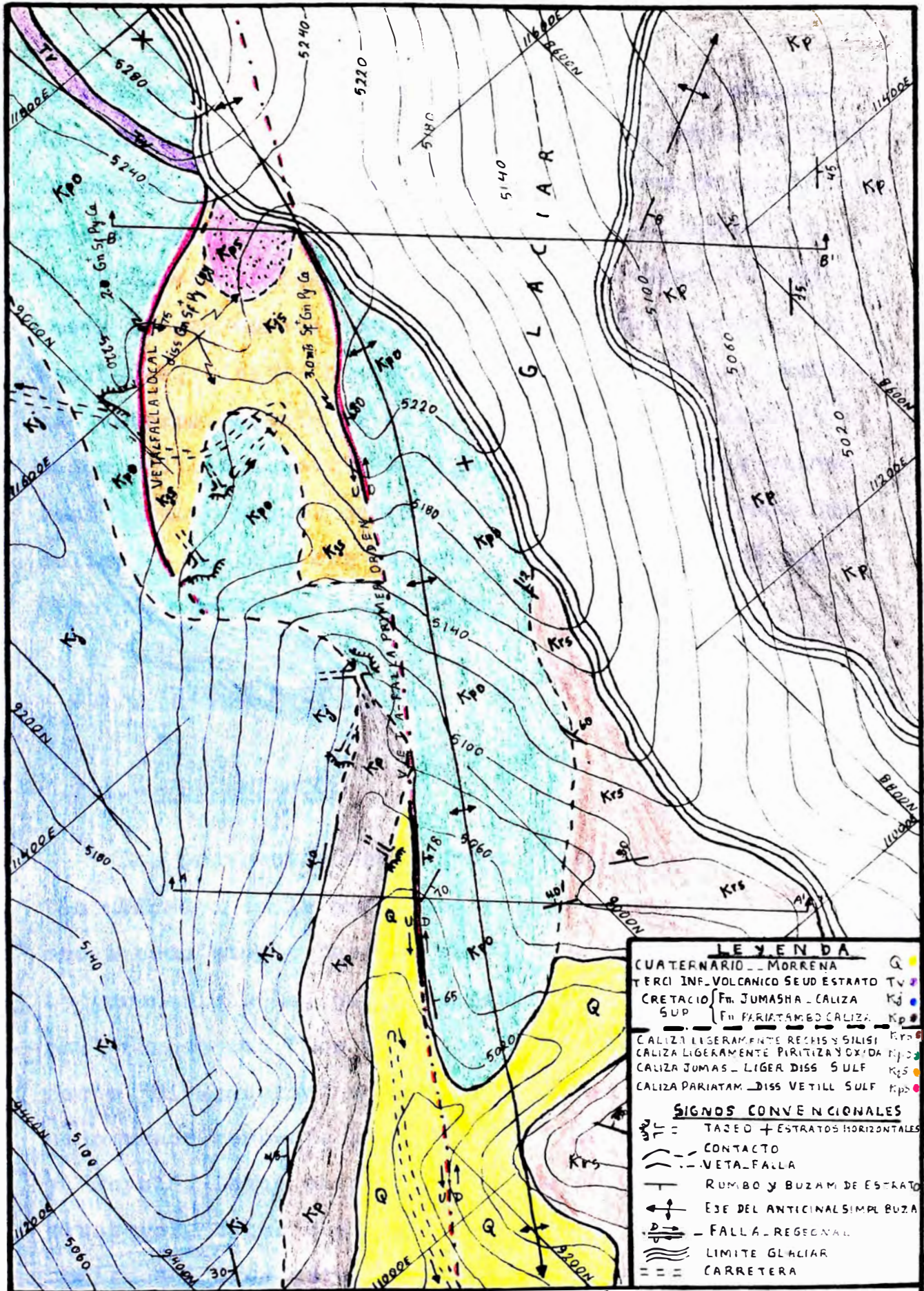
En base a conocimientos de la geología regional y

distrital, observaciones efectuadas en el prospecto "Mi Recuerdo" y fósiles guías encontrados. Se tiene las siguientes formaciones:

<u>SISTEMA</u>	<u>FORMACION</u>	<u>LITOLOGIA</u>
Cuaternario	.....	Morrena.
Terciario inf.	.....	Intrusivos y volcánicos de composición intermedia
Cretacio sup. (Cenomaniano- Coniaciano)	Jumasha	Caliza grisáceas.
Cretacio medio. (Albiano)	Paristambo	Caliza carbonosa.

La formación Jumasha predomina en todo el área del distrito minero: "Mi Recuerdo", "Royal" y "Los Heraldos Negros". Para este prospecto se sitúa hacia el lado Norte del cerro "Acchi". Esta formación se ha determinado por sus características litológicas y su posición litoestratigráfica respecto a la formación Paristambo. En "Los Heraldos Negros" sobreyace concordante a la formación Paristambo, con un espesor que supera los 150 mts., en capas masivas de 0.30 a 1.0 mts. Su color en superficie es gris claro uniforme a pardusco. En algunos casos se observa concreciones de chert (prospecto "Mi Recuerdo") y yeso (prospecto "Royal").

Formación Paristambo.- Solamente aflora en el prospecto "Los Heraldos Negros" (Figura 10). En las Cotas inferiores de este prospecto, en contacto con la morrena, en una potencia de 30 mts. infrayace concordante a la for-



LEYENDA	
CUATERNARIO - MORRENA	Q
TERCI INF. VOLCANICO SEUD ESTRATO	Tv
CRETACIO Fm. JUMASHA - CALIZA	Kp
SUP Fm. PARIATAM - CALIZA	Kp
CALIZA LIGERAMENTE RECHIS Y SILISI	Krs
CALIZA LIGERAMENTE PIRITIZAY OXIDA	Kp
CALIZA JUMAS - LIGER DISS SULF	Krs
CALIZA PARIATAM - DISS VETILL SULF	Kps
SIGNOS CONVENCIONALES	
TAJED + ESTRATOS HORIZONTALES	
CONTACTO	
VETA-FALLA	
RUMBO Y BUZAM DE ESTRATO	
EJE DEL ANTICINAL SIMPL BUZA	
FALLA REGIONAL	
LIMITE GLACIAR	
CARRETERA	

UNIV NAC DE INGENIERIA PAIGMM		PLANO GEOLOGICO SUPERFICIAL	
PROSPECTO: LOS HERALDOS NEGROS			
GEOL: M. LEIVA. A.	TOP: M. LEIVA. A.	ESC: 1:4000	AGOSTO: 1982
DIB: M. LEIVA. A.	TESIS DE GRADO	FIG. 8	

mación Jumasho. En todo el área del Sur de la cúspide de dicho yacimiento supera la potencia de 200 mts. Esta formación se ha determinado por la abundancia del fósil guía en la parte Sur y a cotas inferiores, llamado "Ostres" (Lamilibranquios) de la clase viválvos. El caparazón tienen varias capas que están bien plegadas y separadas, tienden a ser más delgadas hacia la parte más extrema. Además de esto hay amonites no identificados. Litológicamente está formado por lutitas calcáreas bituminosas de color negro interestratificado con caliza bituminosa con algunas intercalaciones de concreciones de chert y calcáreas.

2.- GEOLOGIA ESTRUCTURAL.

2.1.- PLEGAMIENTO.

Los prospectos mencionados, estructuralmente, están ubicados en la parte central de un gran anticlinal erosionado simple buzante al NW, con eje según el rumbo promedio N50W, que se extiende desde el cerro "Achi" (Prospecto "Los Heraldos Negros") hasta el prospecto "Mi Recuerdo" donde la actividad tectónica ha sido menor respecto al prospecto "Los Heraldos Negros" y "Royal". Desde el punto de vista de la geología Estructural, estos dos prospectos son muy interesante dentro del área materia de estudio, porque han sido plegadas y falladas como implicancia de fuerzas orogénicas que han actuado en épocas terciarias y pre-terciarias.

Regionalmente, hacia el NE de la cúspide de "Los Heraldos Negros" (Figura 8) se observa, aproximadamente a un Kilómetro y medio, el eje de un sinclinal (fuera de la Figura 8) que se extiende paralelamente al eje del anticlinal erosionado que pasa por los prospectos ya citados. Asimismo, hacia el sector SW de la misma cúspide, se extiende el eje de otro sinclinal situado a una distancia y características similares que la anterior (fuera de la Figura 8).

En el prospecto "Royal" (Figura 10) el eje del anticlinal tiene como rumbo N45W con buzamiento hacia el lado NW. El flanco NE tiene como rumbo general de N25-40W y buzamiento de 40-70NE. El lado SW presenta ciertas irregularidades respecto a su posición estratigráfica, siendo sus variaciones de rumbo y buzamiento de N30-75W, 25-65SW.

En el prospecto "Los Heraldos Negros", los pliegues del flanco NE del eje del gran anticlinal erosionado que pasa por el prospecto "Royal", son resultados de roturas o desplazamientos que posteriormente se ha rellenado, sobresaliendo en la cúspide del anticlinal. Su buzamiento oscila de 0-60NE. El flanco SW es más uniforme presentando ligeros plegamientos subsidiarios con rumbo NE (Figura 8) que tiende a incidir al eje del gran anticlinal. El buzamiento promedio de estos estratos es de 30-70NE en la formación Paristambo.

2.2.- FRACTURAMIENTO.

Todo el fracturamiento en el área de los prospectos es el resultado de las mismas fuerzas compresivas que dieron lugar al plegamiento del prospecto "Mi Recuerdo". En esta parte los esfuerzos han sido de una magnitud menor respecto a "Los Heraldos Negros" y "Royal".

Al contorno y dentro del anticlinal erosionado de "Los Heraldos Negros" 3 fracturamientos pueden ser distinguidos:

- a) N60W Fuego de cizalla (Eje del anticlin)
- b) E-W Fracturas tensionales.
- c) N60E Fuego de cizalla.

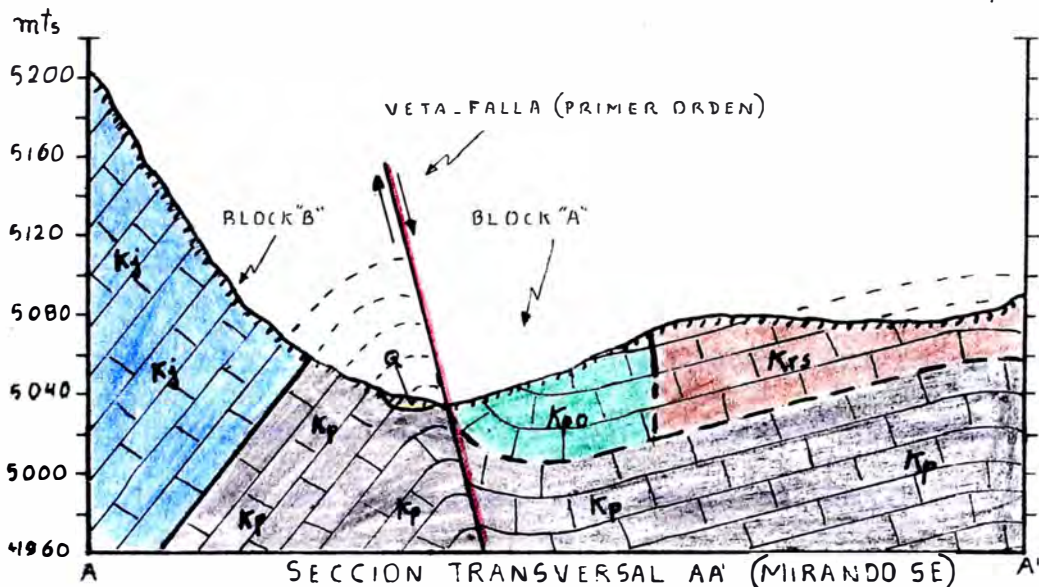
Los fallamientos y fracturamientos de alcance regional paralelos al eje del anticlinal erosionado se puede considerar de 3 grados; siendo las otras locales como las 3 fallas post-minerales paralelas que se observan al S-W del prospecto "Royal" (Figure 10).

a) Vets-falla de primer orden.- Que coincide con el eje del anticlinal erosionado. Esta falla de rumbo promedio N50°W tiene aproximadamente 20-35 mts. de ancho con buzamiento de 77°-85°SW y varios Kilómetros de longitud.

b) Falla de segundo orden.- Se ubica aproximadamente a 1000 mts. hacia el NE de la cúspide de "Los Heraldos Negros" (Figure 8) con una potencia de 20 mts. y con una longitud aproximada de 3-5 Kilómetros y con buza-

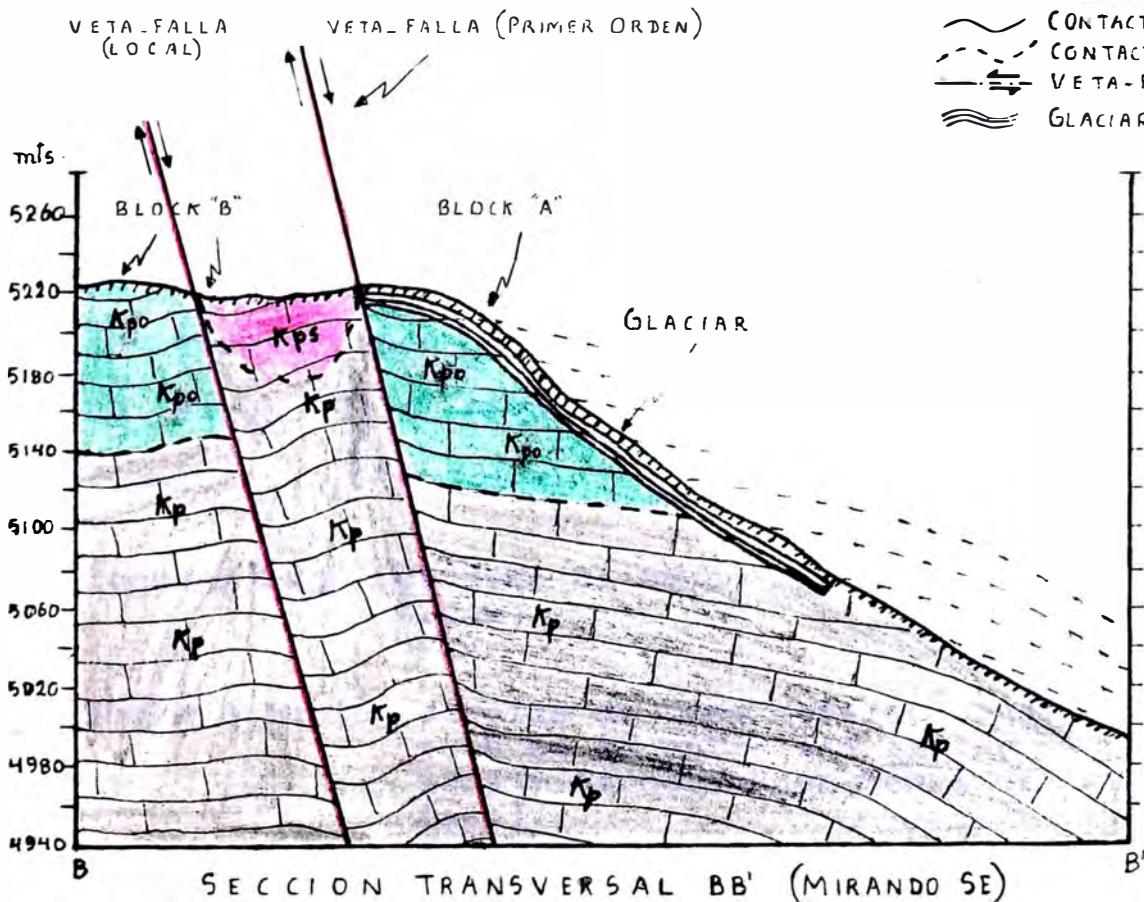
LEYENDA

- MORRENA - - - - - Q ●
- Fm JUMASHA - CALIZA - - - - - Kjs
- Fm PARIATAMBO - CALIZA - - - - - Kpo
- CALIZA LIGERAMENTE RECRISTALIZADA Y SILISIA - - - - - Krs ●
- CALIZA LIGERAMENTE PIRITIZADA Y OXIDADA - - - - - Kpo ●
- CALIZA JUMASHA CON LIGERA DISS DE SULF - - - - - Kjs ●
- CALIZA PARIATAMBO CON VETILLAS Y DISS DE SULF - - - - - Kps ●



SIGNOS CONVENCIONALES

- CONTACTO DEFINIDO
- CONTACTO INFERIDO
- VETA-FALLA
- GLACIAR



UNIV NAC DE INGENIERIA
PAIGMM

SECCIONES GEOLOGICAS
PROSPECTO: LOS HERALDOS NEGROS

GEOLOGIA: M. LEIVA. A

TOPOGRAFIA: M. LEIVA. A

DIBUJO: M. LEIVA. A

TESIS DE GRADO

ESCALA: 1:4000

AGOSTO: 1982

FIG 9

miento vertical.

c) Falla de tercer orden.- Yace entre las dos fallas descritas y es análoga a la segunda falla pero con dimensiones que no supera a éste. Su buzamiento se inclina ligeramente hacia el SW. La falla de segundo y tercer orden no están en las figuras adjuntas.

Estas fallas descritas han distorsionado el flanco NE del prospecto "Los Heraldos Negros" produciendo desplazamientos en bloques. Así como el lado SW de "Royal" donde se observa localmente vetas desplazadas. Considero desde el punto de vista estratigráfico y de las diferentes secciones geológicas (Figuras 9-11), que el flanco SW de todo el área materia de estudio ha bajado através de fallas normales.

Los bloques, respecto a las fallas de primera, segundo y tercer orden han sufrido de SW a NE según el corte BB' (Figura 9) el siguiente desplazamiento vertical de pliegues de rotura.

- a) Bloque A bajó (situado al SW de la falla de primer orden)
- b) Bloque B subió (cúspide de "Los Heraldos Negros", está el NE entre las fallas de primera y tercer orden fuera del gráfico).
- c) Bloque C bajó (este bloque no está en el gráfico, se sitúa entre las fallas de segundo y tercer orden).

Para el prospecto "Royal" (Figura 10), el bloque A que está adjunto y al SW de la falla de primer grado ha bajado respecto al bloque B (Figura 11), los otros pequeños bloques referentes a las 3 fallas locales y paralelas de rumbo N50W y buzamiento de 70 - 80SW deben haber también posiblemente descendido como última etapa de su deslizamiento.

La falla regional de primer grado (fracturas tensionales) desplazó al block NE hacia el NW en una longitud no determinada. En el prospecto "Royal" este desplazamiento post-mineral es aproximadamente de 5 mts.

2.3.- VETAS.

Prospecto "Royal".

La veta-falla de primer orden que aflora superficialmente en este prospecto tiene una longitud de 60 mts. con rumbo de N50W y buzamiento de 80°SW. Mineralógicamente, la parte central en un ancho de 2 mts. está constituida de diseminaciones de galena, esfalerita y pirita, en una matriz de caliza recristalizada y penizo. Los extremos tienen una mineralización más compacta cuya distribución de minerales en orden de abundancia es: pirita masiva, galena, esfalerita y calcopirita, con algo de bornita. La veta adyacente aflora en forma discontinua con 350 mts. de longitud y 0.35-0.60 mts. de potencia tiene la misma mineralogía que la veta prin -

cipal, con rumbo promedio de EW y buzamiento 80° S y ha sufrido desplazamiento horizontal por fallas paralelas post-minerales.

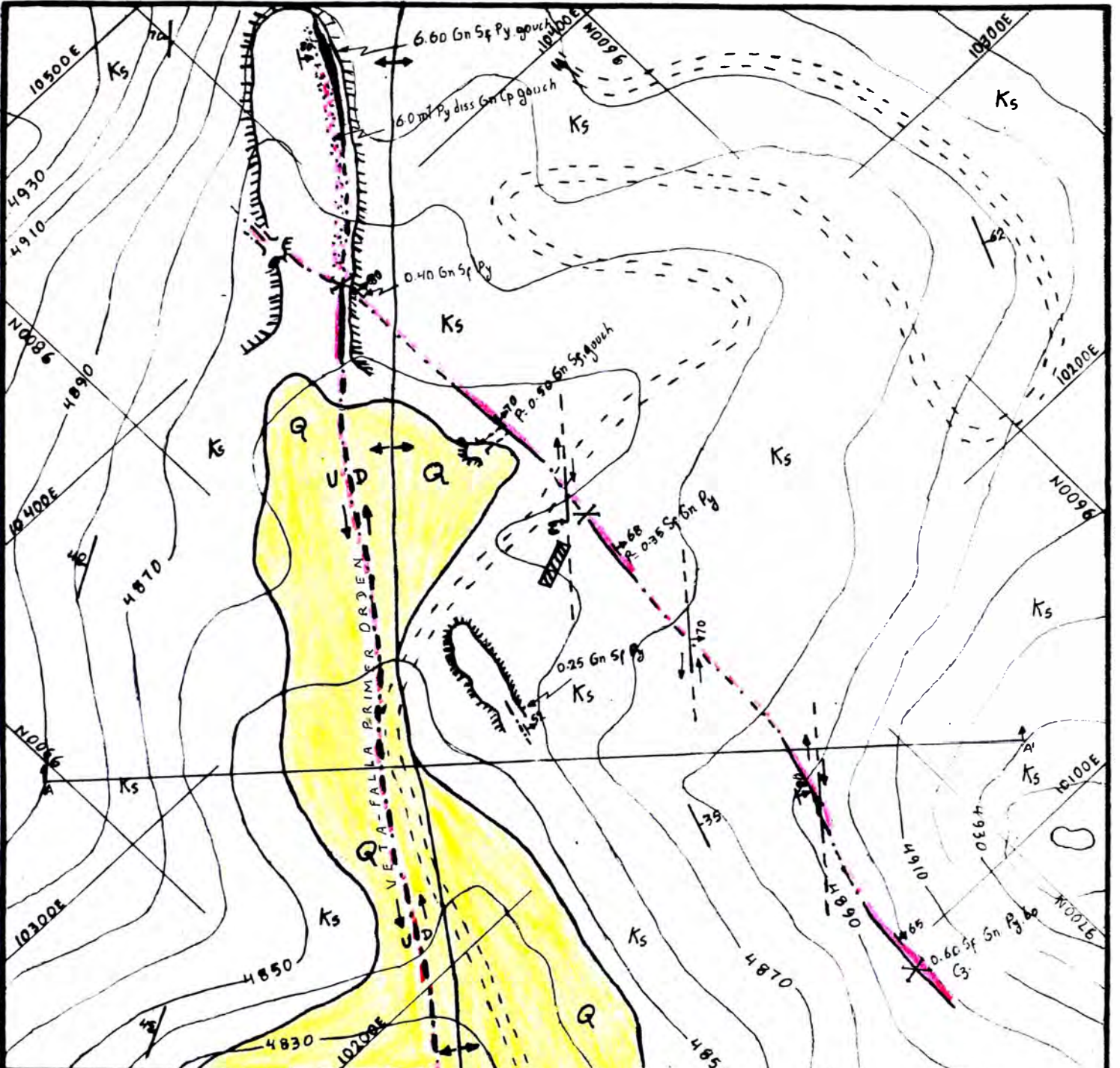
Prospecto "Los Heraldos Negros".

La veta falla principal aflora en la cúspide con una longitud de 200 mts. y potencia aproximada de 3.0 mts., su buzamiento es 80° SW mineralógicamente está constituido por galena, esfalerita, pirita, calcita y algo de cuarzo. Al NE de ésta hay otra veta-falla con 300 mts. de longitud, de igual rumbo y mineralogía que la anterior, con 2 mts. de potencia. Estas vetas según el rumbo NW tienden aparentemente a unirse dando la forma de Huso.

Otras vetas tributarias de la veta-falla de primer orden se encuentran al Este del cuerpo mineralizado que escotará a continuación. Una de ellas tiene como rumbo promedio NW y 75° N de buzamiento, la otra $N65^{\circ}$ W y 80° NE de buzamiento. Estas vetas que no están en el gráfico se unen en un punto para incidir finalmente en el cuerpo mineralizado con una trayectoria de $N75^{\circ}$ W.

2.4.- CUERPOS.

Solamente en la cresta del prospecto "Los Heraldos Negros" (Figura 8) se tiene un gran cuerpo brechado de 200 mts. de largo por 120 mts. de ancho limitado por las 2 vetas principales ya descritas. Tiene una diseminación



LEYENDA

CUATERNARIO - - - - - MORRENA **Q**

CRETACIO Med - Form. JUMASHA (CALIZAS) **Ks**

SIGNOS CONVENCIONALES

TAJEO

CATEO

VETA

EJE del ANTICLINAL SIMPLE BUZANTE

VETA-FALLA CONTACTO

FALLA

Rb y B3 de ESTRATOS

ESTRATO HORIZN

Rb y B3 de VETAS

CARRETERA

UNIV NAC DE INGENIERIA PAIGMM		PLANO GEOLOGICO SUPERFICIAL PROSPECTO: ROYAL	
GEOL: M. LEIVA. A	TOP: M. LEIVA. A	ESC: 1:2000	AGOSTO 1982
DIB: M. LEIVA. A	TESIS DE GRADO		FIG. 10

de esfalerita rubia, galena, pirita, calcita y algo de chalcopirita con cuarzo; en algunas partes hay concentración de sulfuros de formas lenticulares. Este cuerpo brechoso está en la formación Jumasha.

Dentro del cuerpo citado existe otra estructura mineralizada con buenas posibilidades económicas. Este cuerpo yace hacia el S-E en contacto con el nevado y donde converge las 2 vetas principales, aparentemente tiene la forma de medio huso con un radio de 30 mts. Este cuerpo está completamente fracturado dando la apariencia de stock work. La orientación de las vetillas y microfrazcturas concuerdan en la mayoría de los casos con el rumbo de las 2 vetas adyacentes, la estructura contiene mayor concentración de los mismos sulfuros del cuerpo anterior y de las vetas, la intersección de las vetillas han originado relleno de sulfuros a manera de ojos, diseminación y remplazamiento en una matriz de caliza carbonosa perteneciente a la formación Paristambo. Este block ha subido a consecuencia de las fallas normales (sección transversal BB', Figura 9).

3.- PETROGRAFIA.

Macroscópicamente, las rocas que predominan en el prospecto "Royal" son las calizas de la formación Jumasha y el afloramiento de un pequeño intrusivo, al N-E de la parte inferior del valle, cuya composición mineraló-

gica varía de diorita a monzonita.

En "Los Heraldos Negros", hacia el Sur aflora las calizas de la formación Paristambo y hacia el Norte calizas pertenecientes a la formación Jumasha. En la cima yace rocas volcánicas de composición andesíticas que están en forma de pseudo-estratos concordantes con las rocas contiguas. Como componentes de la formación: lutitas calcáreas bituminosas, limos y concreciones de chert.

C) GEOLOGIA ECONOMICA.

1.- MINERALOGIA.

Para los 2 prospectos, como minerales económicos según su abundancia se tiene: galena, blenda rubia, en menor proporción chalcopirita y bornita. Como minerales de ganga abundan: pirita, calcita, limonita, yeso y esporádicamente cuarzo.

En cuanto a la distribución cuantitativa de minerales se note un incremento del prospecto "Royal" a "Los Heraldos Negros" de esfalerita y decrecimiento o ausencia de chalcopirita con pirita masiva. Esto implica que la temperatura de mineralización del prospecto "Royal", situado a cotas inferiores, es mayor que el prospecto "Los Heraldos Negros" ubicado niveles superiores.

2.- TEXTURA DE MINERALES.

Por las descripciones ya scotadas de los cuerpos y vetas, macroscópicamente, para el prospecto "Los Heraldos Negros" predomina la textura de diseminación y remplazamiento, estando la trama de relleno en menor proporción.

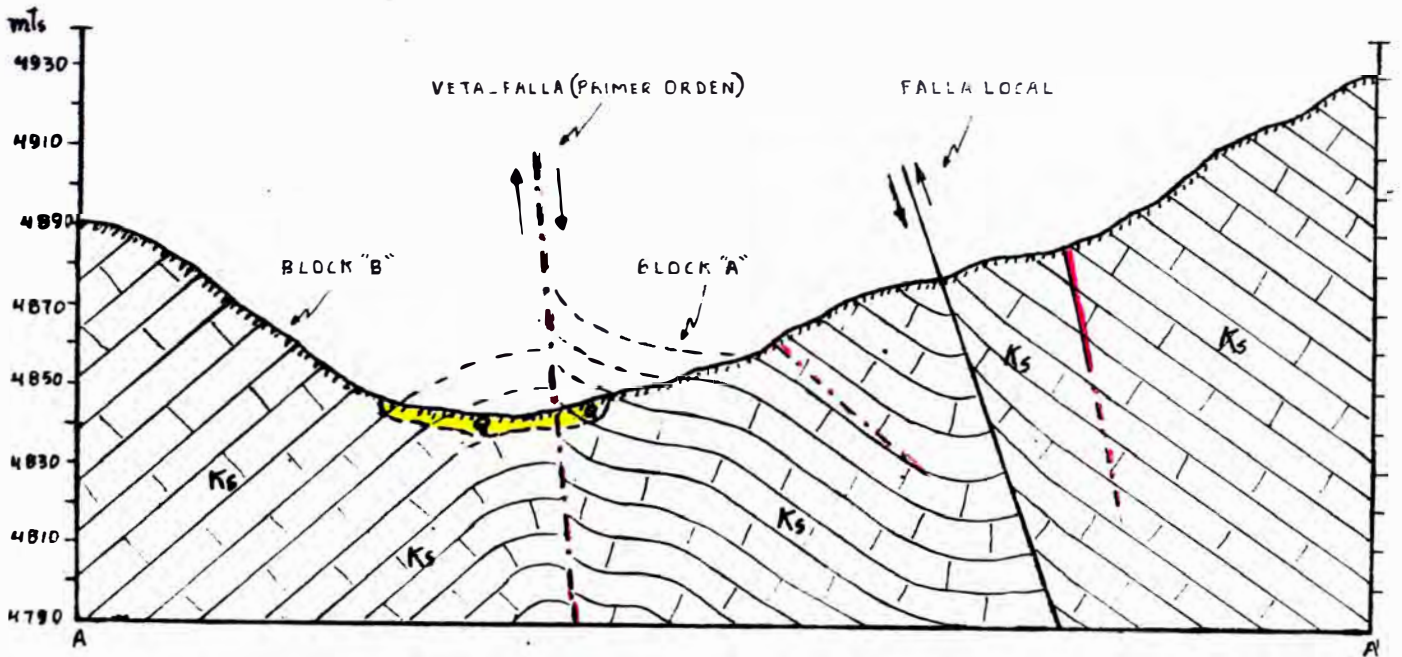
Para el prospecto "Royal", en la veta falla principal, se tiene la textura de relleno con sus variedades de crustificación y peineforme.

De lo expuesto, la temperatura de formación de estos yacimientos debe fluctuar de 180 a 200°C.

3.- ALTERACION SUPERGENA DE ROCAS Y MINERALES.

En el prospecto "Los Heraldos Negros", macroscópicamente, según el mapeo superficial se tiene la ligera limonitización como alteración de la pirita diseminada y disolución de la caliza por aguas carbonatadas. En cuanto a los minerales se observa que la galena y esfalerita no han sido sometidos a alteración supérgena, posiblemente se debe por la presencia del glaciar y el exceso lavado de lluvias. Asimismo la calcita se disuelve y el cuarzo incipiente se mantiene intacto.

Esta alteración también es conspicua para el prospecto "Royal" pero con ausencia de áreas limonitizadas,



SECCION TRANSVERSAL AA' (MIRANDO SE)

LEYENDA

- MORRENA Q
- Fm. JUMASHA...CALIZA Ks

UNIV NAC DE INGENIERIA PAIGMM		SECCION GEOLOGICA PROSPECTO: ROYAL	
GEOLOGIA: M. LEIVA. A.	TOPOGRAFIA: M. LEIVA. A.	ESCALA: 1:2000	AGOSTO: 1982
DIBUJANTE: M. LEIVA. A.		TESIS DE GRADO	
		FIG. II	

excepto la ligera alteración en vetas de los minerales de pirita y esfalerita.

4 .- ALTERACION HIPOGENA DE ROCA.

En la figura 8 del prospecto "Los Heraldos Negros", macrocópicamente, se tiene dos tipos de alteración hidrotermal.

a) Ligera recristalización de la caliza, silicificación de caliza y con algo de pirita en ciertos tramos de la misma roca.

b) Ligera piritización y ceolinización en la caliza.

En el prospecto "Royal" no hay alteración hipógena notoria relacionado a la mineralización, excepto a cotas inferiores y hacia el NE, cerca al pequeño intrusivo que aflora.

5 .- SECUENCIA PARAGENETICA Y ZONAMIENTO.

La secuencia paragenética para estos dos prospectos, por estar relacionados genéticamente respecto al prospecto "Mi Recuerdo" es la siguiente:

a) Silicificación de caliza.

b) Ceolinización de caliza.

c) Deposición de esfalerita y galena.

a) Deposición de calcita con algo de cuarzo.

En cuanto al zonamiento distrital y en forma horizontal según el rumbo NW expreso:

Las soluciones hidrotermales del prospecto "Mi Recuerdo" (situado al NW) por contener mayor cantidad de plata no identificado macroscópicamente, galena y proporciones ínfimas de pirita se le considera de menor temperatura respecto a los prospectos "Hilda", "Royal" y "Los Heraldos Negros" hacia el SE; dado que en estas últimas mines hay mayor abundancia de minerales de mayor temperatura, particularmente en el prospecto "Royal" donde se tiene pirita masiva con algo de calcopirita y esfalerita.

6.- LONGITUD DE AFLORAMIENTO Y PROFUNDIZACION.

En el prospecto "Royal", la veta-falla principal aflora en una longitud de 60 mts. con potencia promedio de 6 mts. la veta adyacente de rumbo EW tiene 300 mts. de longitud y 0.35-0.60 mts. de potencia y aflora en forma discontinua.

Las dos vetas principales del prospecto "Los Heraldos Negros" tiene una longitud de 200 y 300 mts. con potencias de 2-3 mts. Al Este del cuerpo mineralizado hay 2 vetas con longitud de 150-200 mts. y 0.30-1.0 mts. de potencia.

Para la profundización se tomará en cuenta las consideraciones de Mc. Kinstry. Por se un yacimiento hidrotermal igual que el prospecto "Mi Recuerdo" pero de mayor temperatura, se considera de alcance Leptotermal-Epitermal cuyo rango de temperatura sería de 200-180°C; por lo consiguiente, la profundización será de 300 a 600 mts. verticales.

7.- CONTROLES DE MINERALIZACION.

Desde el punto de vista de trabajos superficiales se puede considerar 2 controles importantes para estos prospectos.

a) Control Estructural.

Los controles estructurales más importantes para los 2 prospectos son los fracturamientos según los juegos:

- a) N60°W Fuego de cizalla (eje del anticlinal)
- b) E-W Fracturas tensionales.

En las secciones geológicas (Figura 9), particularmente en el corte transversal BB', las estructuras mineralizadas están siendo controladas por la cresta del anticlinal y las vets-fallas que las cortan. Para este prospecto "Los Heraldos Negros", deben haber otros cuerpos posiblemente mantados en profundidad controla-

dos por la intersección del plano axial del anticlinal con las vetas-fallas.

Las estructuras mineralizadas de los 2 prospectos están siendo controlados por el eje simple buzante del gran anticlinal erosionado, así como por sus respectivos flancos: para el prospecto "Los Heraldos Negros" sería el lado NE y para el prospecto "Royal" el flanco SW.

Uno de los controles estructurales preponderantes para estos prospectos, causante principalmente del brechamiento, fracturamiento y mineralización de los cuerpos y vetas es la gran veta-falla de rumbo $N40^{\circ}-55^{\circ}W$ y que pertenece al juego de cizalla $N60^{\circ}W$ (juegos sinestrales), de manera que el block NE se habrá desplazado hacia el NW respecto al block SW, asimismo en el juego de cizalla $N60^{\circ}E$ (juegos dextrales) el block NW se habría desplazado hacia el NE referente al block SE.

b) Control Estratigráfico.

Desde el punto de vista superficial, para la zona, se puede mencionar la formación Paristambo que tiene una posición litoestratigráfica bien definida y contiene dentro de su seno estructuras mineralizadas a manera de cuerpos, como puede verse en la sección transversal BB' (Figura 9). Dentro de esta formación se tendrá en cuenta la caliza mergosa. Esta formación en el pros-

pecto "Royal" no aflora.

8.- GENESIS.

Genéticamente, estos dos yacimientos así como los prospectos "Mi Recuerdo" y "Hilda" deben estar relacionados con los flujos mineralizantes de stocks que deben hallarse debajo y no muy lejos del eje del anticlinal. El dique que aflora al NE de la cota inferior del prospecto "Royal" debe ser parte de este stocks supuesto.

9.- TIPO DE YACIMIENTO.

Por ser un yacimiento hidrotermal de mayor temperatura que el prospecto "Mi Recuerdo" se le puede tipificar según Mc.Kinstry y otros de alcance Leptotermal e Epitermal, cuyo rango de temperatura oscila de 150°-200°C. Además es primario, hipógeno y epigenético.

10.- CONCLUSIONES.

a) Las vete-fallas observadas en el prospecto "Royal"; "Mi Recuerdo" y en "Los Heraldos Negros" así como el cuerpo tipo stock Work de la formación Paristambo, están siendo controladas por la gran falla regional de rumbo promedio N40°-55°W y con potencia de 15-35 mts.

b) Según la mecánica de plegamiento, el gran anticlinal erosionado es resultado principalmente de los pliegues de flexión. Los esfuerzos verticales deben haber actuado en menor grado.

c) Los controles estructurales importantes para los prospectos "Los Heraldos Negros" y "Royal" son: $N60^{\circ}W$ (Fuego de cizalla) y E-W (Fracturas tensionales). Para el prospecto "Mi Recuerdo": $N60^{\circ}W$ y $N60^{\circ}E$ (Fuegos de cizalla).

d) Las estructuras mineralizadas en el prospecto "Mi Recuerdo" se ubica en el flanco SW y cerca al eje del gran anticlinal. La mineralización en "Royal" se encuentra dentro del eje y en el flanco SW. En la cúspide de "Los Heraldos Negros", también dentro de la gran de primer orden y hacia el lado NE.

e) Las vetas ubicadas al NE del prospecto "Los Heraldos Negros" y "Royal" (no: figura en el gráfico adjunto) y la que aflora al SW del prospecto "Royal" concuerdan con la distorsión de sus respectivos flancos.

f) En estos dos prospectos que están al SE de la mina "Mi Recuerdo", abunda la pirita debido al incremento de fierro y azufre en las soluciones mineralizantes. La pirita en el prospecto "Los Heraldos Negros" está diseminada, mientras que en el prospecto "Royal" se presenta en forma masiva.

g) Según los trabajos de Soulas (1975) los plegamientos y fracturamientos del distrito minero se puede interpretar de la siguiente manera:

-Plegamiento sin fracturamiento.-Fuerza de compresión N45°E (Mioceno inferior).

-Fracturamiento.-Fuerza de compresión EW (Plioceno)

h) Desde el punto de vista de la mineralogía económica y su zonamiento local y distrital, caracteriza a los tres prospectos los siguientes elementos metálicos:

"Royal"Cu,Zn (mayor temperatura)

"Los Heraldos Negros".....Pb,Zn (media temperatura)

"Mi Recuerdo"Pb,Ag(baja tempera.)

i) La veta-falla principal del prospecto "Royal", por tener una pendiente de 10 grados y por estar constituido en su mayor parte por depósito morrénico presenta dificultades para su explotación y exploración.

CAPITULO V

PROSPECTO MI RECUERDO.

A) INTRODUCCION.

1.-UBICACION.

El prospecto "Mi Recuerdo" está situado dentro del Paraje de Acomachay del distrito de Hussicancha, provincia Huancayo, departamento Junin.

CORDENADAS GEOGRAFICAS: aprox.

12°36'00''.....Latitud S.

75°30'00''.....Longitud W.

Sus Cotes aprox.- Fluctuan 4500-4730 m.s.n.m.

2.- ACCESIBILIDAD Y EXTENSION.

La accesibilidad es de la siguiente manera:

<u>Tramo</u>	<u>Tipo de carretera</u>	<u>Movilidad</u>	<u>Distancia (Kms.)</u>	<u>Tiempo (Horas)</u>
Lima- Oroya.	Asfaltado	Automóvil	187	3.5
Oroya- Huancayo	Asfaltado	Automóvil	125	1.5
Huancayo- Cercapuquio	Afirmado	Camioneta	80	3
Cercapuquio- Mi Recuerdo	Trocha	Camioneta	40	2.75

El área materia de estudio tiene una extensión aproximada mente 20 Hés.

3.- FISIOGRAFIA Y CLIMA.

Presenta una superficie puna no accidentada que alberga a sus alrededores valles típicamente glaciares y hacia el NW hay inmensas mesetas y lagunas. Actualmente no se observa indicios de desglaciación, excepto "Los Heraldos Negros".

El clima es frígido y lluvioso en verano, en invierno soleado durante el día y en la noche se produce las heladas al bajar la temperatura por debajo de cero grados.

B) GEOLOGIA LOCAL.

1.- ASPECTOS ESTRATIGRAFICOS.

Estratigráficamente se determina las siguientes formaciones.

<u>SISTEMA</u>	<u>FORMACION</u>	<u>LITOLOGIA</u>
Cuaternario	.....	Pantano y material suelto.
Terciario Inf.	.....	Tufos, lavas y brechas andesíticas.
Cretacio Sup. (Cenomaniano- Coniaciano)	Jumasha	Calizas grisáceas.

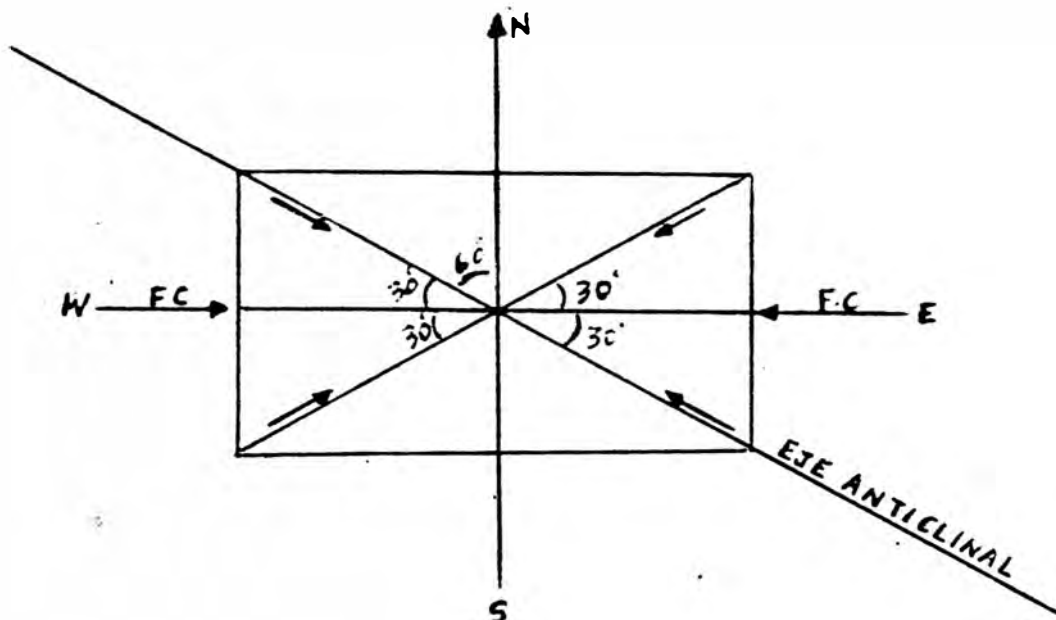
2.- GEOLOGIA ESTRUCTURAL.

Estructuralmente, el prospecto "Mi Recuerdo", se encuentra ubicada en el flanco S-W del anticlinal erosionado simple buzante al NW, dicho eje tiene como rumbo promedio de $N50^{\circ}W$ y se extiende desde el prospecto "Los Heraldos Negros". El buzamiento en el flanco SW de dicho anticlinal de los estratos varían de $10^{\circ}-30^{\circ} SW$.

Al N-E de este prospecto "Mi Recuerdo" (fuera del plano) se observa el eje de un sinclinal que corre paralelamente al eje del anticlinal, este anticlinal controla la mineralización de la mina.

Al igual que en los prospectos "Royal" y "Los Heraldos Negros" tres fracturamientos pueden ser distinguidos.

- a) $N60^{\circ}W$ Juego de Cizallas (Eje del Anticlinal)
- b) $N60^{\circ}E$ Juego de Cizallas.
- c) E-W Fracturas Tensionales.



En el juego $N60^{\circ}W$ (Eje del anticlinal), el block N-E se habrá desplazado hacia el N-W respecto al block S-W.

Superficialmente (Figura 12) las vetas ubicadas al Norte del "Open Pit" (cuerpo 1), de rumbo promedio $N60^{\circ}E$ y $70^{\circ}SE$ de buzamiento son juegos dextrales (juego de cizalla). Las pequeñas vetas catadas del área Sur pertenecen al juego de cizalla $N60^{\circ}W$ (juegos sinestrales). Las potencias de estas vetas varían de 0.30-1.0 mts., siendo las que más frecuentan de 0.40 mts.

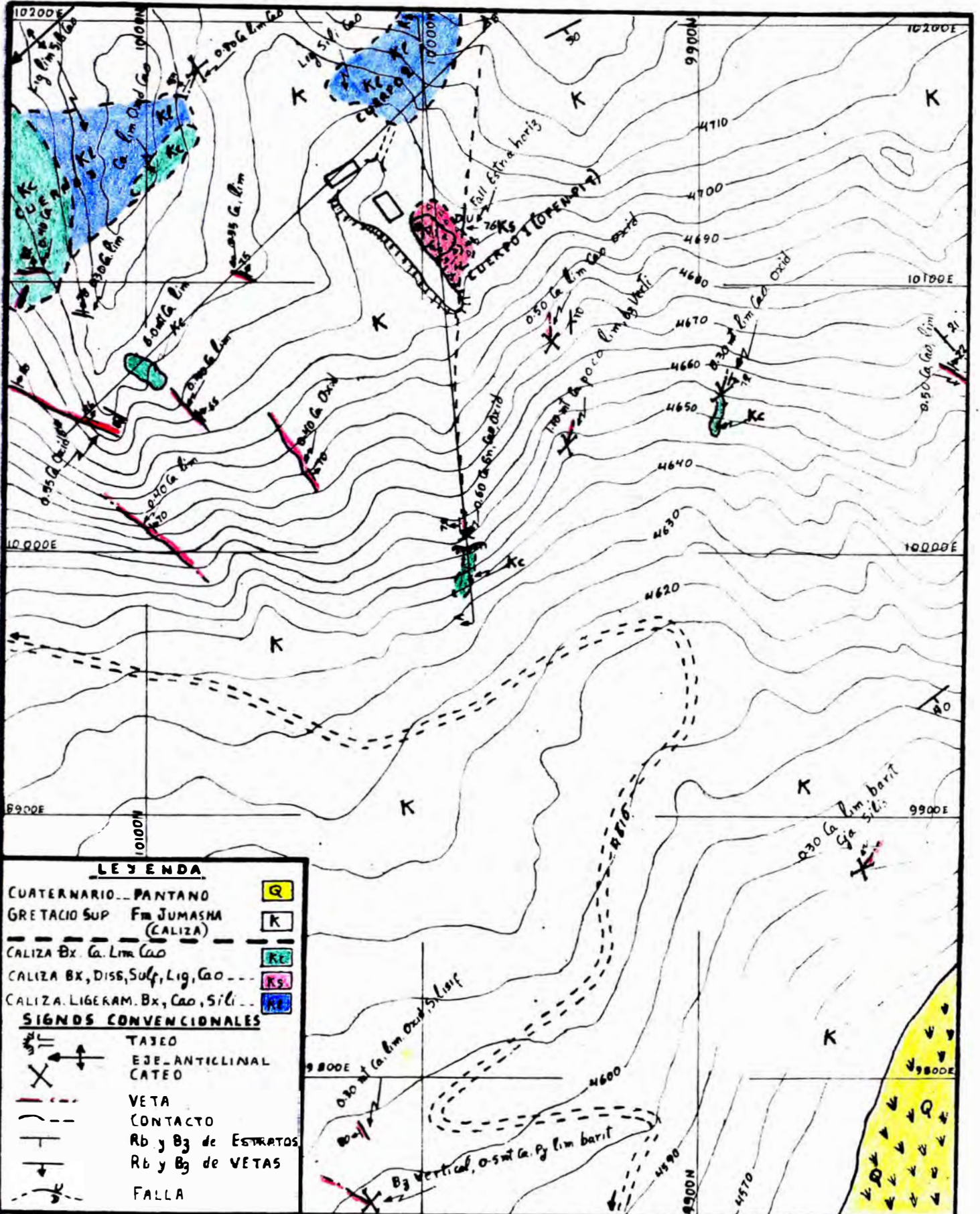
3.- PETROGRAFIA.

En el área en estudio predomina la caliza gris clara perteneciente a la formación Jumasha. Asimismo se observa adyacente a dicho prospecto, tufos, brechas, rocas volcánicas andesíticas intercaladas con material lutita pizarrosa. Estas últimas rocas están ubicadas al SW del campamento de la zona estudiada.

C) GEOLOGIA ECONOMICA.

1.- MINERALOGIA.

Como minerales de valor económico abunda el mineral de plata, macroscópicamente no identificado, Le sigue en cantidad la galena. La esfalerita está en ínfima proporción



LEYENDA

CUATERNARIO... PANTANO		Q
GRETACIO SUP Fm JUMASHA (CALIZA)		K
CALIZA BX. Ca. Lim. Cao		RE
CALIZA BX, DISB, Sulf, Lig, Cao		RS
CALIZA LIGERAM. Bx, Cao, Sili...		RE
SIGNOS CONVENCIONALES		
	TABEO	
	EJE ANTICLINAL CATEO	
	VETA	
	CONTACTO	
	Rb y Bg de ESTRATOS	
	Rb y Bg de VETAS	
	FALLA	

UNIV NAC DE INGENIERIA
PAIGMM

PLANO GEOLOGICO SUPERFICIAL
PROSPECTO: MI RECUERDO

GEOL: M. LEIVA. A	TOP: M. LEIVA. A	ESC: 1: 2000	AGOSTO 1982	FIG. 12
DIB: M. LEIVA. A	TESIS DE GRADO			

al igual que los minerales secundarios, tales como: smithsonita y cerusita.

Dentro de los minerales de ganga predomina la calcita, limonita, baritina y esporádicamente, pirita y resalgar.

2.- TEXTURA DE MINERALES.

Macroscópicamente, las texturas que predominan en los cuerpos y vetas son de remplazamiento y diseminación, seguido por relleno. Dentro de la textura de relleno abunda el tipo brechoso.

Existe reemplazamiento y diseminación de minerales en las cajas de los cuerpos y mantos que salen desde las fracturas y vetas. (Figuras 13, 14).

3.- ALTERACION SUPERGENA DE ROCAS Y MINERALES.

Se observa que las calizas frescas que cubre el área en estudio, están disolviéndose por efecto de las aguas meteóricas.

A cotas superiores se observa pequeñas manchas con ligera limonitización, éste es consecuencia de la alteración de la pirita. Hacia la parte inferior esta alteración se hace más pronunciada.

.

Como menas de alteración supérgena de los sulfuros primarios de plomo y zinc tenemos la cerusita y smithsonita.

4.- ALTERACION HIPOGENA DE ROCA.

La alteración hipógena de roca, está dada por fuerte silicificación, ligera silicificación y caolinización. Esto en base ha observaciones macroscópicas y mapeos geológicos subterráneos de las figuras 13 y 14.

Los diferentes tipos de alteración hipógena, se han dado antes del relleno y reemplazamiento de la solución mineralizante en fracturas y microfracturas de las rocas adyacentes.

En el flanco NW del eje del anticlinal, cotas inferiores, hay una superficie erosionada donde se observa una fuerte silicificación en cuerpos brechados. La ligera caolinización y silicificación de los cuerpos mineralizados, yace a cotas superiores. Esta ligera alteración es algo muy peculiar del cuerpo No3, porque hacia el sector Norte de este cuerpo, hay un incremento en el grado de alteración, particularmente la silicificación, mientras que hacia la parte Sur cerca a los cuerpos Nol-2 se hace más incipiente.

5.- SECUENCIA PARAGENETICA Y ZONAMIENTO.

Según las observaciones macroscópicas, de la distribución de los minerales y la variación gradual de la alteración hipógena, se puede considerar para este yacimiento el siguiente orden:

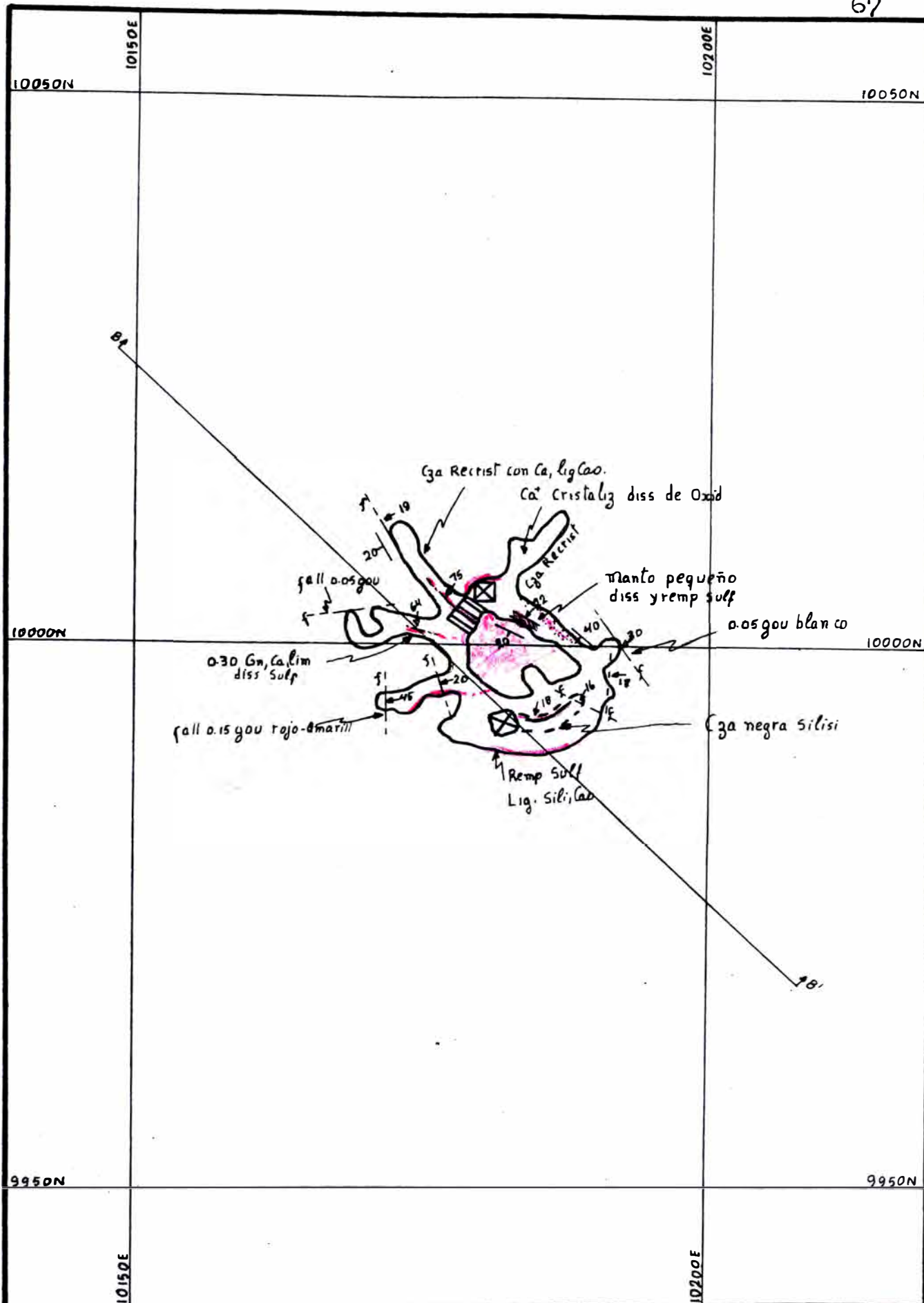
- a) silicificación.
- b) Caolinización.
- c) Deposición de baritina.
- d) Deposición de galena, esfalerita seguido por el mineral de plata.
- e) Presencia de calcita.

Referente al zonamiento local, la mayor cantidad de baritina y limonita se encuentra en las cotas inferiores del cuadrante SW del eje del anticlinal, cerca al contacto con los volcánicos. Hacia los niveles superiores se encuentra el plomo y zinc con algo de plata. Próximo a los cuerpos mineralizados, entre las cotas 4695 y 4710, hay mayor concentración de plata y sulfuros que estén ligados mayormente a la calcita. El aumento excesivo de calcita implica la ausencia de sulfuros allí presentes.

En el futuro la baritina podría constituir el fondo mineralógico para este prospecto.

6.- LONGITUD DE AFLORAMIENTO Y PROFUNDIZACION.

La longitud promedio de afloramientos de vetas que contienen calcita y limonita son de 10, 30 y 50 mts. Sus



UNIV NAC DE INGENIERIA PAIGMM		PLANO GEOLOGICO SUBTERRANEO		
GEOLOGIA: M. LEIVA. A.		PROSPECTO: MI RECUERDO (NIVEL 4692)		
DIB: M. LEIVA. A.		TESIS DE GRADO	ESC: 1:500	AGOSTO: 1982
				FIG. 14

potencias varían de 0.30-0.80 mts.

Referente a los cuerpos mineralizados que yacen a cotas superiores, se tiene un diámetro aproximado de 20 mts. para el cuerpo No1 ("Open Pit"). El cuerpo No2, que está hacia el Este del anterior, tiene un diámetro promedio de 50 mts. El otro cuerpo No3 no explorado supera las dimensiones anteriores. Estos cuerpos tienen forma elíptica, orientados según el rumbo NW para los cuerpos No 2-3. Para el "Open Pit" es de NE.

En cuanto a la profundización, debe llegar de 250 a 300 mts. verticales por ser un yacimiento hidrotermal de alcance epitermal-xenotermal, donde su temperatura de formación oscila de 150-100°C. Actualmente, de la última corteza que están realizando tienen 150 mts. para seguir profundizando.

7.- CONTROLES DE MINERALIZACION.

a) Control Fisiográfico.- Como control fisiográfico, para las diferentes estructuras mineralizadas, se puede acotar la ligera calcificación y silicificación a manera de promontorio. Esta alteración hipógena de baja temperatura se observa como resultado de la erosión física de los glaciares que actuaron en el pasado.

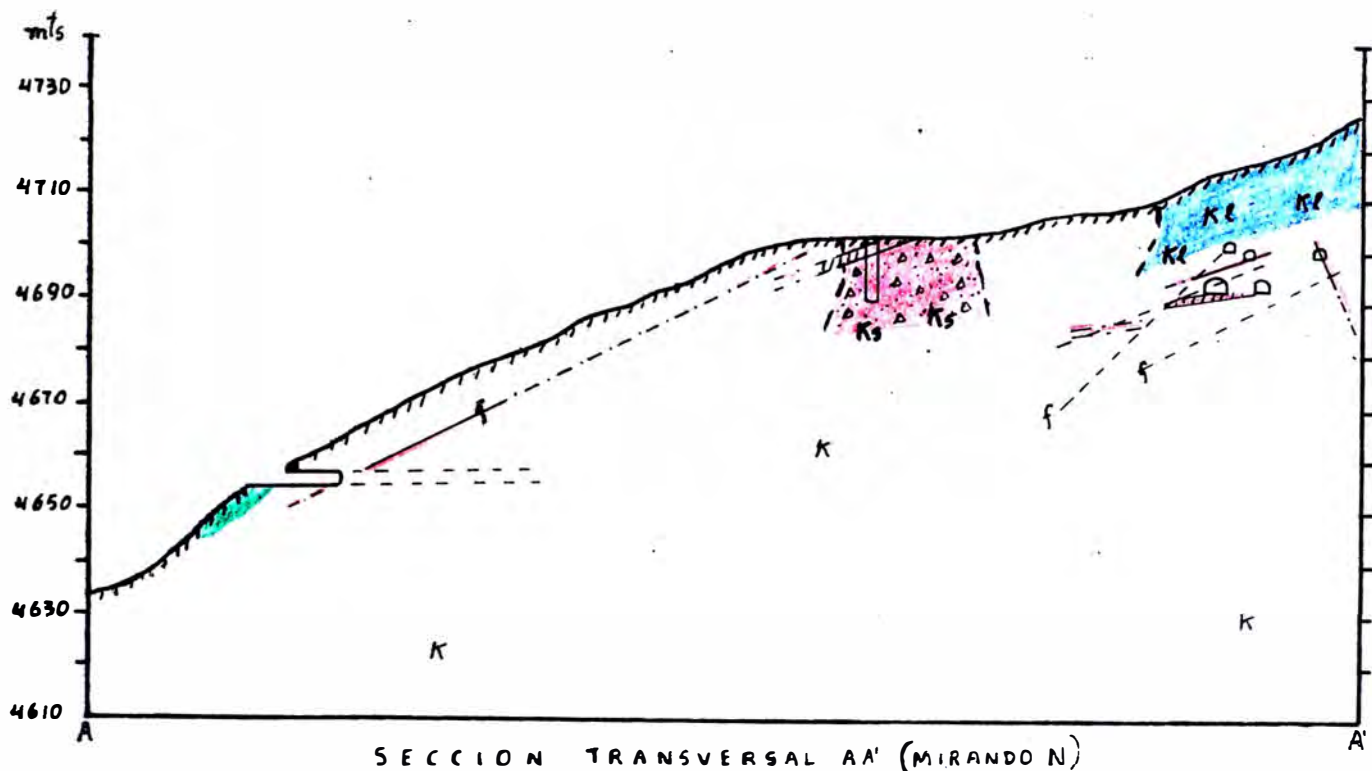
b) Control Estructural.- En el parámetro de la geo-

logía estructural, se scotó parte de este control, al hacer referencia de los 3 juegos de fracturas y vetas. Ahora describiré los cuerpos que actualmente está en explotación.

El cuerpo No1 ("Open Pit") tiene como control estructural importante una falla de rumbo $N75^{\circ}-80^{\circ}W$ con buzamiento de $76^{\circ}E$ y con estrias horizontales. Esta falla que, pertenece al juego E-W, posiblemente es el causante del brechamiento, fracturamiento y mineralización de este cuerpo elíptico.

Los cuerpos No 2-3 , están siendo controlados por la gran veta-falla del prospecto "Los Heraldos Negros" que viene hasta esta mina materia de estudio. En el cuerpo No2, donde existe casi todas las labores subterráneas, se ha detectado una veta de rumbo promedio N-S (Figura 13) que sería un juego tensional de menor magnitud, de fuerza de compresión N-S. Esta veta que incide al cuerpo No3, que todavía no ha sido explorado, presenta en su trayectoria, cambios de potencia y rumbos: cuando el rumbo de la veta se inclina hacia el lado izquierdo aumenta su potencia y cuando este rumbo tiende hacia la derecha se angosta.

El sistema de fracturas, tipo stock work, que se observa en los dos niveles de este cuerpo, debe tener su origen en la fuerza de compresión E-W que es causante del fracturamiento de todo el distrito minero.

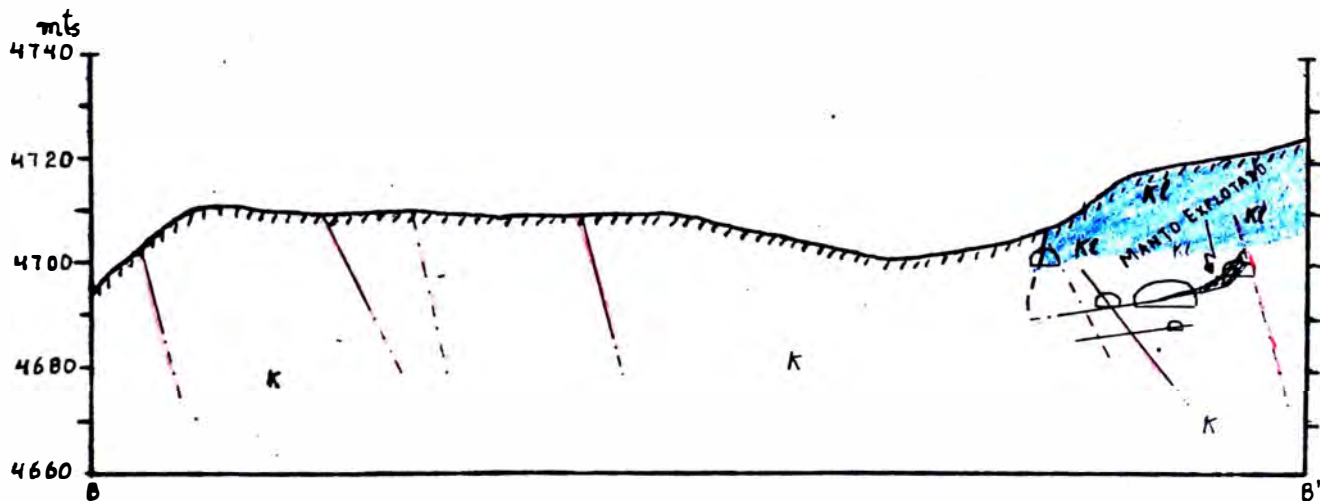


LEYENDA

Fm JUMASHA (CALIZA) - - - - K
 CALIZA Bx, diss Sulf. Lig. CaO - - - - Ks
 CALIZA Lig Bx, CaO, Si, Fe - - - - Ke

SIGNOS CONVENCIONALES

MANTO :
 VETA
 FALLA f - - - -



UNIV. NAC. DE INGENIERIA
 PAIGMM

SECCIONES GEOLOGICAS
 PROSPECTO: MI RECUERDO

GEOLOGIA: M. LEIVA . A

TOPOGRAFIA: M. LEIVA . A

DIBUJO: M. LEIVA . A

TESIS DE GRADO

ESCALA: 1:1500

AGOSTO: 1982

FIG. 15

8.-GENESIS.

El foco principal, que es un intrusivo, causante de la mineralización y alteración de las calizas, pertenecientes a la formación Jumsha de este prospecto "Mi Recuerdo", debe ser el pórfido de composición monsonítico a diorítico y que aflora a manera de dique al N-W del prospecto "Royal" y aproximadamente a 6 Kilómetros al Sur de este yacimiento materia de estudio, a profundidad de "Mi Recuerdo" debe haber otro intrusivo.

Genéticamente, por la distribución de los elementos metálicos, los prospectos: "Mi Recuerdo", "Hilde", "Royal" y "Los Heraldos Negros" guardan una relación respecto a la variación de la temperatura de las soluciones hidrotermales; por lo consiguiente, la temperatura de mineralización del prospecto "Mi Recuerdo" es menor respecto a los otros prospectos mencionados.

Este intrusivo que dió origen a las soluciones mineralizantes, por razones ya expuestas, debe llegar en profundidad pasando por el prospecto Hilde hasta este yacimiento de baja temperatura. Estos flujos mineralizantes han rellenado fallas, fracturas y microfracturas preminerales, además han producido reemplazamiento y relleno de cuerpos irregulares de dimensiones variables, también pequeños mantos que divergen desde las vetas-fallas.

9.- TIPO DE YACIMIENTO.

Predomina cuerpos irregulares, vetas y pequeños mantos en calizas. Macroscópicamente y por los parámetros ya descritos se le tipifica como un yacimiento hidrotermal de alcance epitermal-xenotermal, cuyo rango de temperatura se encuentra en el intervalo de 150 a 100°C. Es un yacimiento primario con presencia de óxidos hacia las cotas superiores y cerca de la superficie.

10.- CONCLUSIONES.

a) La limonita mayormente se encuentra en los casteos que se han realizado a cotas inferiores y se ubica hacia el S-W y cerca de los tufos volcánicos que yace en este lugar.

Esto indicaría que al orientar la exploración hacia el SW del anticlinal erosionado y al profundizar hacia el foco mineralizante que debe estar no muy lejos, los valores de la plata cada vez serán menores, pero la cantidad de plomo y zinc aumentará paulatinamente.

b) Por el zomamiento ya descrito, al profundizar la explotación desde las cotas superiores de las estructuras mineralizadas hacia los niveles inferiores, posiblemente la baritina va incrementar originando cambios cuantitativos y cualitativos en los valores de los minerales económicos.

c) Hacia la profundidad de este prospecto no se ha de-

do una zona de enriquecimiento secundario de plata como suele ocurrir en otras minas. No se ha formado mucho ácido sulfúrico por presentarse la pirita muy esporádicamente. Además el poco ácido sulfúrico que ha existido debe haber sido neutralizado por la excesiva calcificación y por la misma roca encajonante. Por esta razón existe valores altos de plata en la zona de oxidación. Esta oxidación llega desde la superficie hasta una profundidad de 30 mts.

d) Para los cuerpos brechosos que están en explotación inferiendo el flujo mineralizante en posición vertical y por los cambios observados de la disminución de los valores de plata a los 25 mts. debajo de la superficie, se puede concretar que al profundizar las leyes de plata van disminuir en forma rápida incrementándose en forma gradual las leyes de plomo y zinc.

e) El prospecto "Mi Recuerdo" tiene la peculiaridad de presentar áreas favorables de mineralización en zonas con ligera silicificación con cierto incremento de calcificación en la caliza.

f) Por el cambio gradual, del Sur hacia el N-W, en incremento de silicificación y no así hacia el S-E, el cuerpo No 3 no explorado hacia el S-E ofrece mejores perspectivas para los trabajos de exploración.

g) El cuerpo No 1 ("Open Pit") tiene como control estructural la falla que ha sido detectada en superficie, cuyo

rumbo es $N80^{\circ}W$, con buzamiento de $76N$ y con estrias horizontales.

h) El cuerpo No2, tiene como control importante la intersección de las diferentes fracturas que en ella existen.

i) Como este yacimiento es de una temperatura baja, se tiene minerales de plata y zinc de un aspecto terroso mezclado justamente con los óxidos.

CAPITULO VI

PROSPECTO: VICUÑITA.A) INTRODUCCION.1.- UBICACION.

Esté situado en el cerro del mismo nombre dentro del paraje Acococha, distrito Suitucancho, provincia de Yauli, departamento de Junin.

CORDENADAS GEOGRAFICAS: aprox.

11°53'00''.....Latitud S.

75°59'00''.....Longitud W.

Sus Cotas aprox.- fluctuan 4650-4820 m.s.n.m.

2.- ACCESIBILIDAD Y EXTENSION.

Para la accesibilidad a este prospecto minero se sigue la siguiente trayectoria:

<u>Tramo</u>	<u>Tipo de carretera</u>	<u>Distancia (Kms)</u>	<u>Movilidad</u>	<u>Tiempo (Horas)</u>
Lima-Oroya	Asfaltado	187	Automóvil	3.50
Oroya-Pachacayo	Asfaltado	47	Automóvil	0.60
Pachacayo-Chaquichina	Afirmado	40	Camioneta	1.5
Chaquichina-Vicuñita.	Trocha	10	Camioneta	0.70

El prospecto minero abarca una extensión de 120 Hés.

3.- FISIOGRAFIA Y CLIMA.

Se ubica dentro de un valle típicamente glaciar, posiblemente hubo en el pasado una intensa glaciación, porque los afloramientos están en forma de farallón con una oxidación incipiente. El material suelto, depósito coluvial, tiene mayor potencia en la parte inferior que tiene gradiente suave y donde los afloramientos de la estructura mineralizada no se observan, excepto una que está a las cotas inferiores. En la parte superior este depósito debe ser de menor espesor por la pendiente que es bastante abrupta y donde se encuentra en contacto con el intrusivo ligeramente alterado.

El clima es típicamente de las altas punas: frígido en invierno e templado en verano, observándose cambios profundos de temperatura del día a la noche, siendo los factores importantes en la formación del depósito coluvial, además de los otros factores como los glaciares, lluvias y gravedad.

B) GEOLOGIA LOCAL.

1.- ASPECTOS ESTRATIGRAFICOS.

En base a sus características litológicas, la posi-

ción de la misma y relacionando a la geología del Perú se tiene lo siguiente:

<u>Sistema</u>	<u>Formación</u>	<u>Litología.</u>
Cuaternario	.....	Depósito coluvial.
Terciario Sup.	.....	Pórfido diorítico
Principio Terciario.	Capas Rojas	Areniscas, conglomerados y limos.
Cretacio Sup.	Celendin	Calizas y margas.

2.- GEOLOGIA ESTRUCTURAL.

a) Fracturamiento y Fallamiento.- El tectonismo del prospecto "Vicuñaite"

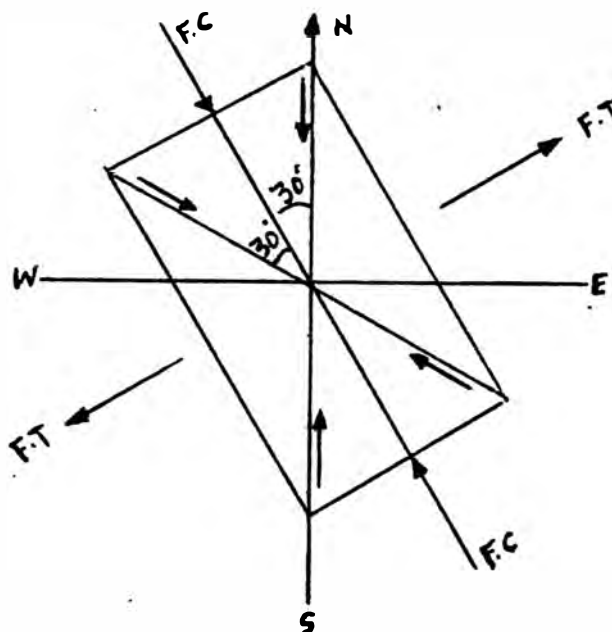
ha sido originado predominantemente por diferentes ciclos de esfuerzos que han dado variables orientaciones de acuerdo al emplazamiento de los diferentes períodos de intrusión.

Posiblemente la última etapa del ascenso del stock esté relacionado con el arqueamiento que dió origen a desarrollo de fracturas, brechamientos, fisuramientos de varias direcciones y son las siguientes:

- a) N30°W Fracturas Tensionales.
- b) N60°W Fuego de Cizalla.
- c) N-S Fuego de Cizalla.

Por efecto de la fuerza de compresión N30°W, de el

juego de cizalla N-S, que serán vetas y fracturas sinestrales; por lo consiguiente, el block Oeste se habrá desplazado hacia el Sur respecto al block Este. Análogamente se tiene que el juego N60°W son dextrales y el block N-E se habrá desplazado hacia el S-E respecto al block S-W.



La veta principal con sus respectivas ramificaciones de rumbo promedio N-S, tiene la peculiaridad de presentar su buzamiento casi constante e igual valor a lo largo de su trayectoria y varía de 70°-78°E. Esta veta ha sido recorrida en una longitud de 75 mts. horizontales y 100 mts. verticales hasta la superficie.

b) Brechamiento Superficial y Subterráneo. Superficialmente (Figura 16), el intrusivo fresco que yace hacia el Este del campamento está completamente brechado con cuerpos en forma de cuellos o diques cortos, con altos ángulos de inclinación. Los constituyentes son fragmentos angulares y

subangulares del mismo intrusivo con dimensiones de 1.0 mts a 10 Cms. Todo el conjunto está cementado por una pasta fina de arena, donde en parte engloba a los fragmentos y en parte solo es intersticial, cuyo grado de cohesión es variable. Estas brechas se han formado posterior a la mineralización y se infiere que se ha formado por reactivación del mismo intrusivo después de su enfriamiento.

Subterráneamente existen brechamientos pre-minerales que han originado cuerpos mineralizados brechosos (Figura 18). Este cuerpo de forma elíptica hacia el Norte tiende a cerrarse y hacia el Sur en ninguna de las direcciones no está explorado. La caja del lado Este está completamente brechada con clastos del intrusivo silicificado y ligeramente caolinizado en una matriz de pirita y minerales de plata y cobre. Esta estructura mineralizada está siendo cortada por una falla de rumbo E-W, buzamiento 60° N, con potencia 0.15 mts. y estrias horizontales, con desplazamiento de 2 mts. del block Norte hacia el Este.

3.- PETROGRAFIA.

Macroscópicamente, el prospecto "Vicuñaite" se ubica en un intrusivo porfirítico de composición diorítico, habiendo sido sometido a una ligera alteración hidrotermal, siendo el resto fresco y brechoso, al Este se observan

las Capas Rojas de Terciario inferior de más de 1000 mts. de potencia. Está compuesto mayormente de areniscas y conglomerados rojos y en menor proporción están las lutitas y limolitas. Hacia el lado S-E cerca a Chaquichina afloran las calizas de la formación Celedin (determinado regionalmente por F. Mégerd y otros).

Además de las rocas señaladas se tiene la cobertura constituida por un depósito coluvial.

C) GEOLOGIA ECONOMICA.

1.- MINERALOGIA.

Macroscópicamente, como minerales económicos tenemos un mineral no identificado con leyes de plata y cobre, que posiblemente sea una mezcla de sulfuros, es de un color negro grisáceo y brillante. En menor proporción se presenta la chalcopirita.

Como minerales de ganga en orden de abundancia se tiene: pirita blanca y amarilla, casolín, limonita y calcita.

2.- TEXTURA DE MINERALES.

La textura predominante de los minerales es la de relleno de brecha, fracturas y microfRACTURAS dando vetillas en forma de cola de caballo. La textura de rem-

plazamiento esté en una proporción ínfima, lo cual está de acuerdo con la termometría de su formación y mineralización.

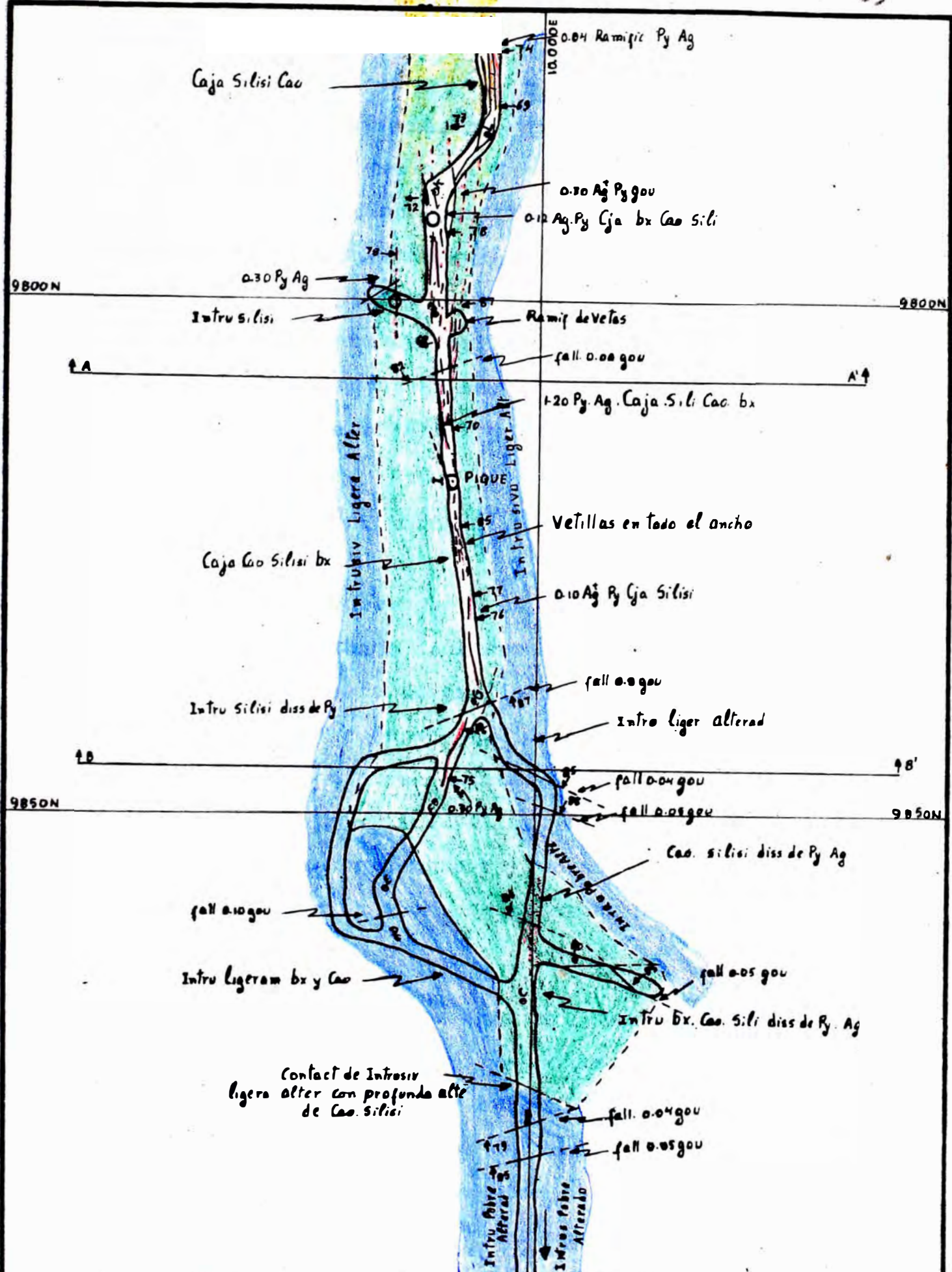
3.- ALTERACION SUPERGENA DE ROCAS Y MINERALES.

Macroscópicamente, se observa en forma discontinua una ligera limonitización y caolinización, que da un color blanco amarillento al pórfido. Los principales agentes que han intervenido en las reacciones químicas son: oxígeno, dióxido de carbono y ácido sulfúrico, que al combinarse con el fierro de la pirita formaron el sulfato ferroso y férrico que son los elementos activísimos en la oxidación, la pobre alteración del intrusivo debe ser porque se encuentra cubierto por glaciares y hubo mucha erosión que no permitió la formación de sombrero de fierro.

4.- ALTERACION HIPOGENA DE ROCA.

Subterráneamente y desde el punto de vista macroscópico la alteración hipógena de caja es un fenómeno inicial y antes de la metalización. Según su orden de abundancia es: silicificación, caolinización y en menor proporción la piritización, encaje promedio de alteración 20 mts. (Figure 17).

Superficialmente se observa hacia la cúspide una ligera alteración de 120 mts. de ancho según el rumbo E-W



UNIV NAC DE INGENIERIA PAIGMM		PLANO GEOLOGICO SUBTERRANEO PROSPECTO: VICUÑITA (NIVEL 4120)		
GEOLOGIA: M. LEIVA. A.	TOPOGRAFIA: M. LEIVA. A.	ESCALA: 1:500	AGOSTO: 1982	FIG. 17
DIBUJANTE: M. LEIVA. A.		TESIS DE GRADO		

(Figura 16) y dos franjas, una que yace entre las dos vetas y la otra más hacia el Este, se encuentren profundamente silicificados, piritizados y caolinizados. La ligera alteración, irregularmente distribuida, en ciertos tramos la pirita blanca se encuentra en forma diseminada y a manera de venillas dando formas lenticulares, en otros sectores hay pequeños intrusivos frescos sometidos a alteración supérgena.

5.- SECUENCIA PARAGENETICA Y ZONAMIENTO.

Macroscópicamente, muestras de mano tomadas en vetas cuerpos y observaciones de labores subterráneas, se puede afirmar que primero se caolinizó y silicificó las cajas de las vetas y cuerpos seguida simultáneamente por la deposición del mineral negro de plata y cobre, la chalcopirita y la pirita amarilla. La pirita blanca con algo de calcita se encuentra relleno las venillas, indicando su deposición a una temperatura baja y posteriormente.

El zonamiento se puede indicar, como resultado de los análisis químicos del compuesto de muestras tomadas en superficie y en los diferentes niveles de las labores subterráneas, que los valores de plata y cobre desciende desde los niveles inferiores donde se encuentran cuerpos brechosos mineralizados hacia las cotas superiores de la superficie donde se observa el incremento de la cantidad de pirita, particularmente la pirita blanca que se en-

cuentra diseminada en el intrusivo ligeramente alterado (Figura 16).

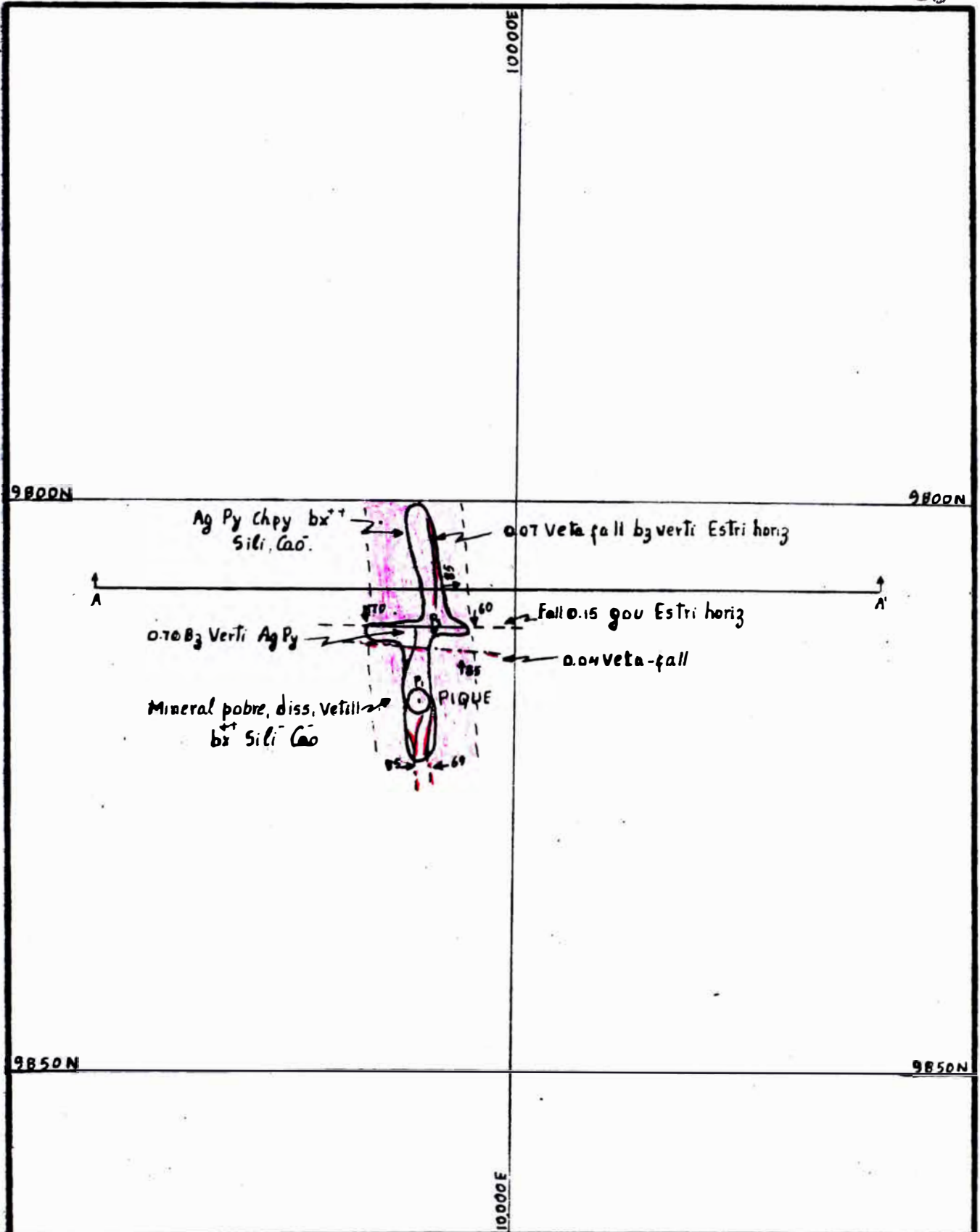
6.- LONGITUD DE AFLORAMIENTO Y PROFUNDIZACION.

Las 2 vetas principales de rumbo promedio N-S en afloramiento tiene una longitud horizontal de 85-50 mts. La continuación hacia el lado Sur no se observa por la cobertura. Por la parte Norte a cotas inferiores se proyecta en forma inferida por una distancia horizontal de 400 mts.

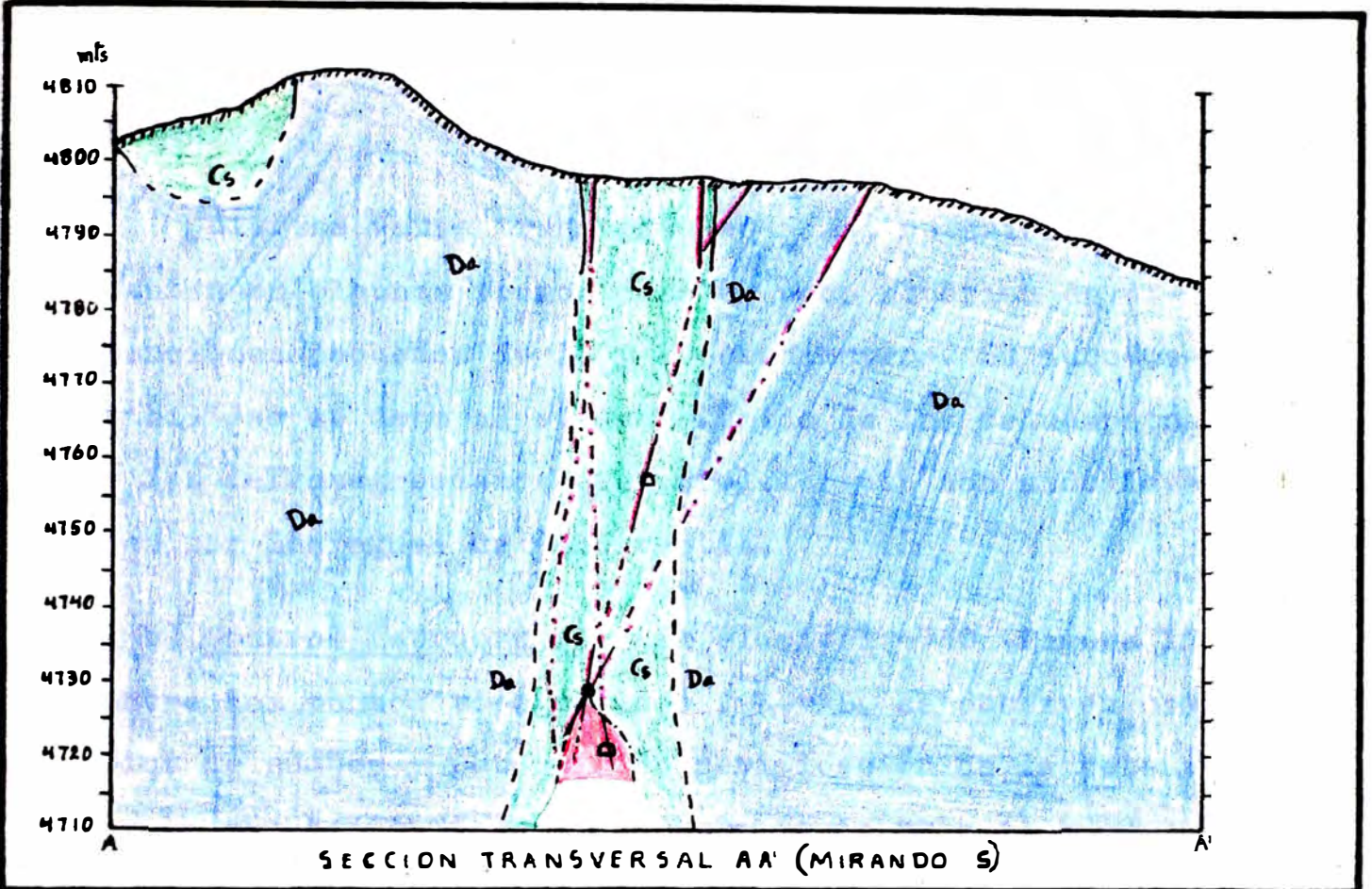
En cuanto a la profundización, superficialmente (Figura 16) se tiene 150 mts. verticales desde la cima hasta el afloramiento de la cota inferior 4650. Según Mc. Kinstry por el tipo de yacimiento hidrotermal y sus características estructurales el fondo mineralógico puede llegar hasta los 300 mts. verticales.

7.- CONTROLES DE MINERALIZACION.

a) Control Fisiográfico.- Las 2 vetas principales cuyo rumbo promedio es NS, tiene la peculiaridad de presentar crestas en forma de farallon, cuya potencia varía de 1-3 mts. y su altura va de algunas decenas de centímetros a 2 mts., su gran persistencia a la meteorización física y química se debe al alto grado de silicificación por soluciones hidroter-



UNIV NAC DE INGENIERIA PAIGMM		PLANO GEOLOGICO SUBTERRANEO PROSPECTO: VICUÑITA (NIVEL 4720)		
GEO: M. LEIVA. A	TOP: M. LEIVA. A	ESC: 1:500	AGOSTO: 1962	FIG. 18
DIB: M. LEIVA. A	TESIS DE GRADO			

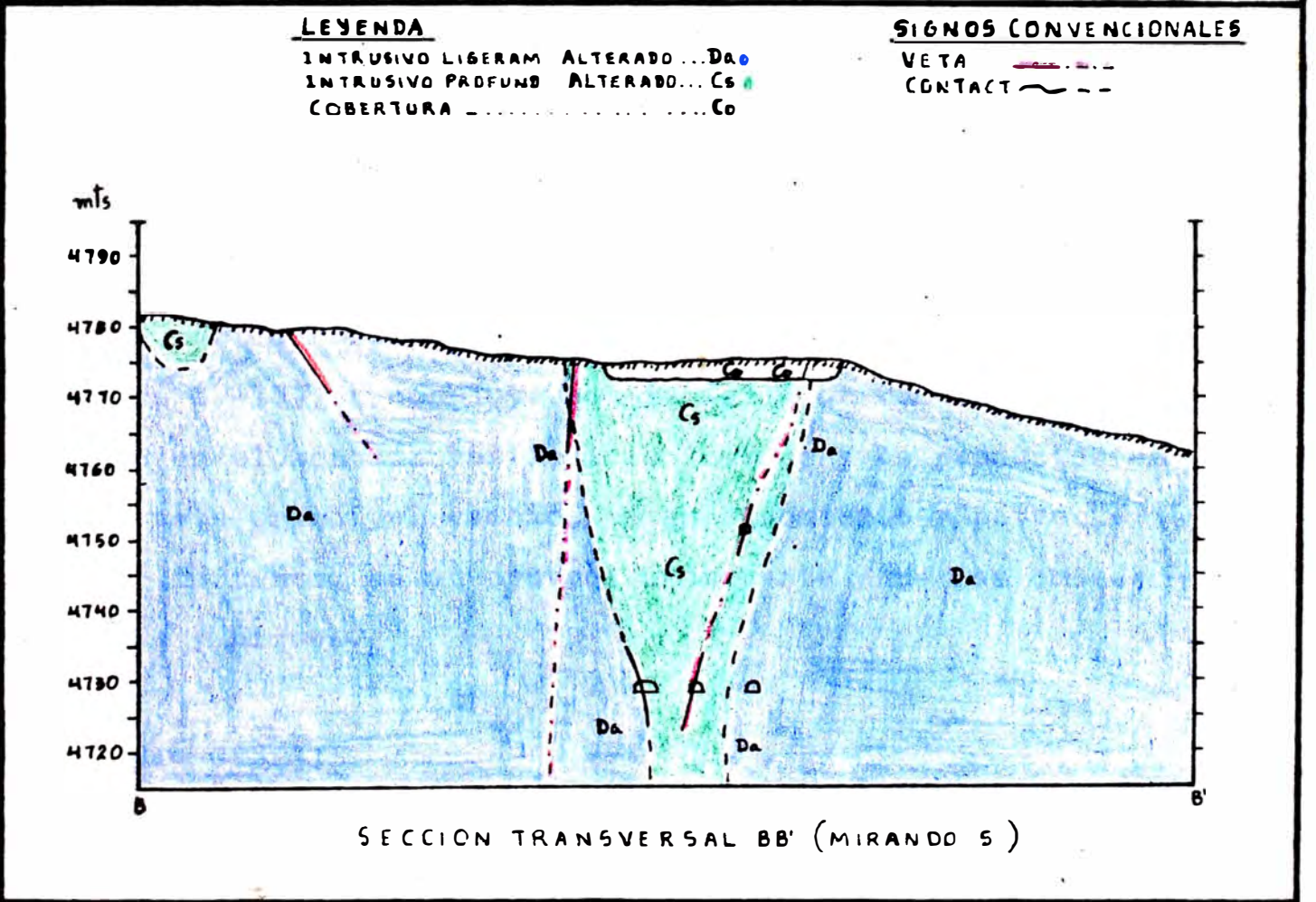


LEYENDA

INTRUSIVO LIGERAM ALTERADO... Da
 INTRUSIVO PROFUNDO ALTERADO... Cs
 COBERTURA Co

SIGNOS CONVENCIONALES

GETA
 CONTACTO - - - - -



UNIV NAC DE INGENIERIA
 PAIGMM

SECCIONES GEOLOGICAS
 PROSPECTO: VICUÑITA

GEOL: M. LEIVA. A

TOP: M. LEIVA. A

DIBU: M. LEIVA. A

TESIS DE GRADO

ESC: 1:1000

AGOSTO: 1982

FIG. 19

males.

Ciertas vetas transversales a las anteriores presentan en algunos tramos canales poco notorias de dimensiones pequeñas de 10 y 20 centímetros. Su incompatibilidad se debe al ataque químico de los feldespatos y los ferromagnesianos que paralelamente han sido lavados por las aguas de escorrentía.

b) Control Estructural.- En el nivel 4730 (Figura 17) entre los puntos topográficos J, K y L, se observan cambios de rumbos y potencia de ramificación de la veta y es la siguiente: cuando el rumbo de la veta se encuentra en el lado izquierdo aumenta su ancho y cuando cambia su rumbo hacia la derecha la potencia de la veta ramificada disminuye, su ley también debe ser directamente proporcional a su potencia según el mapeo subterráneo de este nivel.

De los mapeos subterráneos y sus correlaciones (Figura 17-18) se concluye que la falla de rumbo promedio N-S en el sentido vertical es inversa y ha producido en la veta principal cambios en su buzamiento y potencia; por lo tanto, es un control importante para las chimeneas y piques.

8.- GENESIS.

Antes del emplazamiento del pórfido diorítico se

tenía en el techo la caliza de la formación Celendin y las Capas Rojas que hoy en día aflora en contacto con el intrusivo. En el terciario superior emerge el intrusivo en varias etapas con reactivación y consolidación como muestra el intrusivo brechado que yace en el extremo Este del campamento. Posteriormente actuaron las fuerzas locales de compresión con rumbo $N30^{\circ}W$, diferente y de menor magnitud que los esfuerzos causantes del plegamiento de la Cordillera de los Andes. Finalmente el ascenso de las soluciones hidrotermales que se han acumulado en el seno de este pórfido han rellenado los juegos importantes de fracturas y cuerpos brechosos.

9.- TIPO DE YACIMIENTO.

Desde el punto de vista estructural se le puede clasificar como un yacimiento filoniano, no estratificado, vetas debido a fisuras, primario, hipógeno y epigenético.

10.- CONCLUSIONES.

●) El cuerpo aparentemente de forma elíptica de 23 mts. de longitud según el rumbo promedio N-S y de un ancho de 23 mts. no está explorado hacia el lado Sur. Al Norte tiende a cerrarse en 2 vetas pequeñas de buzamientos: 85W y 70E.

b) En la parte superior , nivel 4725, el cuerpo no explorado empieza a abrirse a 2 mts. debajo de este nivel , partiendo de una veta ramificada a manera de cola de caballo, en profundidad también debe juntarse para continuar como una sola veta.

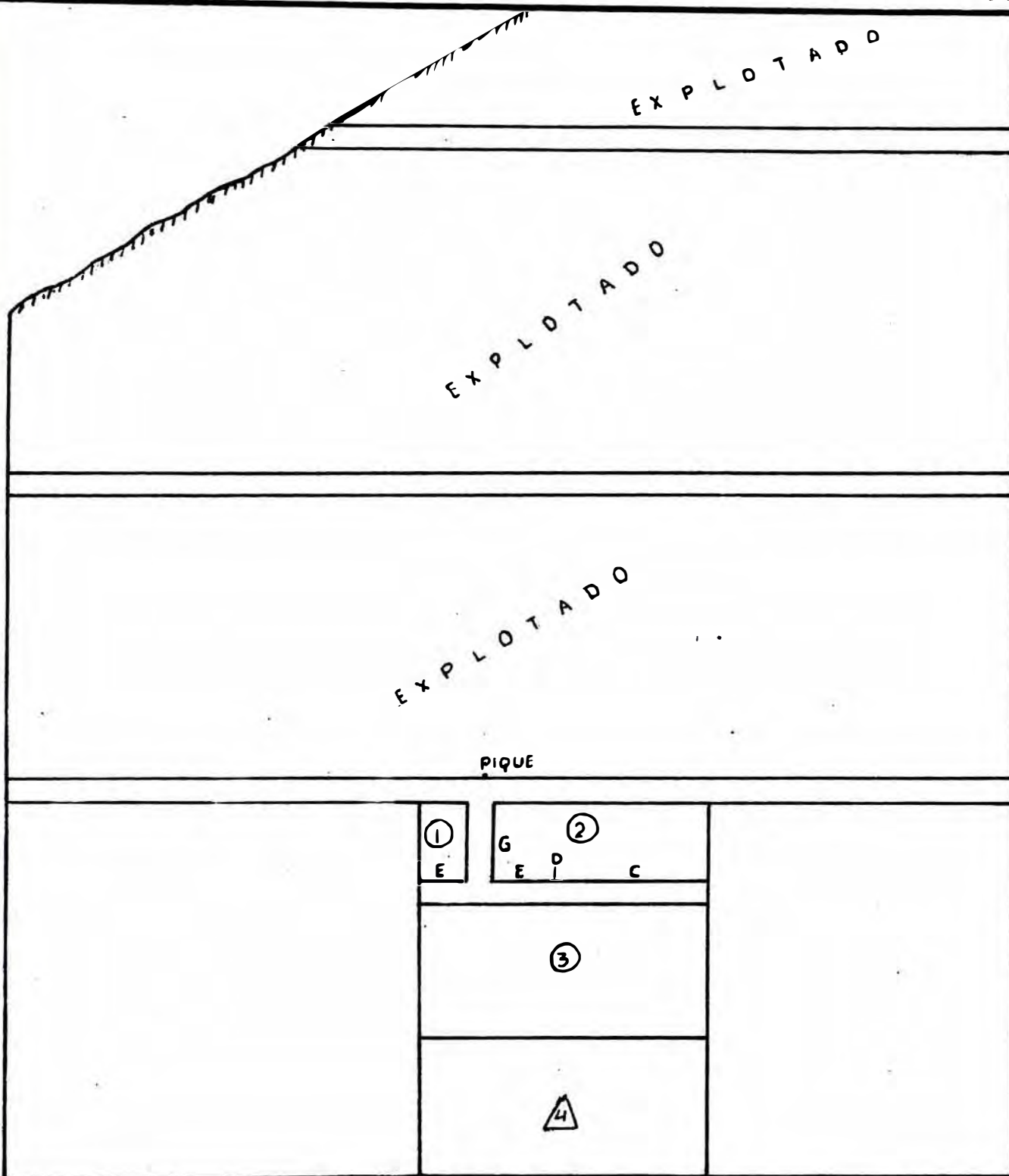
c) El prospecto "Vicuña" presenta un caso excepcional referente al rumbo de sus vetas, ya que en la mayoría de los casos es de rumbo aproximado E-W.

d) El fracturamiento y brechamiento post-mineral del prospecto "Vicuña" no concuerda con el plegamiento de los Andes Peruanos, siendo por lo tanto local y producido por esfuerzos y movimientos posteriores del mismo intrusivo causante de la mineralización.

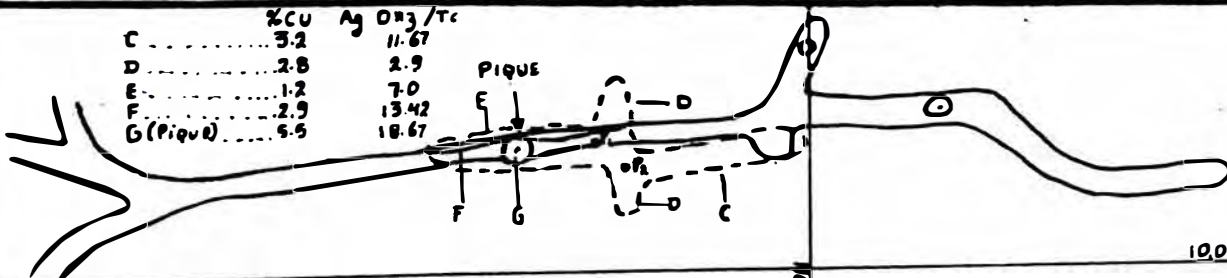
e) El conjunto de vetillas paralelas, en la estructura principal N-S. Se debe a que el esfuerzo de compresión que dió origen ha sido de baja intensidad y de origen local.

f) En el prospecto "Vicuña", a comparación de los otros prospectos, la acción hidrotermal previo a la mineralización ha sido copiosa, como puede apreciarse en los mapeos subterráneos (Figuras 17-18).

g) La gran caolinización, que formó parte de la primera alteración hipógena, dentro de las estructuras mineralizadas no ha permitido en la misma proporción la piritización de sus respectivas cajas.



	%Cu	Ag	Orn/Tc
C	3.2		11.67
D	2.8		2.9
E	1.2		7.0
F	2.9		13.42
G (Pique)	5.5		18.67



UNIV NAC DE INGENIERIA
PAIGMM

PLANO DE MUESTREO Y CUBICACION
PROSPECTO: VICUÑITA

GEOL: M. LEIVA. A.

TOP: M. LEIVA. A.

DIB: M. LEIVA. A.

TESIS DE GRADO

Esc: 1:500

AGOSTO: 1982

FIG. 20

h) El mineral negro gris brillante de plata y cobre se incrementa hacia cotas inferiores en volumen y leyes, así como también la pirita que lo acompaña.

i) El yacimiento del prospecto "Vicuña", del punto de vista macroscópico, se le considera hidrotermal de alcance epitermal por los factores siguientes: persistencia de mineralización, textura de minerales, tipo y grado de alteración.

g) Este prospecto no va ocasionar muchos problemas metalúrgicos en la recuperación por tener una oxidación incipiente.

D) CALCULO DE RESERVA.

1.- MUESTREO.

Con la finalidad de conocer la variación de su ley y la reserva del cuerpo (Figura 20), se ha realizado muestreos en la superficie, nivel intermedio y en el pique donde se encuentra el cuerpo no explorado. En esta estructura se hizo canales horizontales cada dos metros en tramos de mayor mineralización y 3 metros en zonas pobremente mineralizadas. De este conjunto de muestras, por razones económicas, se ha realizado un compósito por tramos definidos geológicamente y utilizando una balanza de poca precisión se hizo las pesadas respectivas en base

e la siguiente relación que son directamente proporcionales: 100 gramos por metro (100grs/mt.).

<u>Compósito</u>	<u>Ubicación</u>	<u>Cotas</u>	<u>No Muestra</u>	<u>%Cu</u>	<u>Ag Onz/Tc</u>
A	Cerro Cumbre	4820	1	3.9	15.17
B	Nivel Inter-medio	4755	1	0.2	0.2
C	Nivel Inf.	4720	5	3.2	11.67
D	Nivel Inf.	4720	2	2.8	2.9
E	Nivel Inf.	4720	3	1.2	7.0
F	Nivel Inf. (veta)	4720	6	2.9	13.42
G	Nivel Inf. (pique)	4720	2	5.5	18.67

2.- CRITERIOS DE CUBICACION.

El cálculo de cubicación está referida al cuerpo (Figuras 18-20), así como a la veta que contiene éste. La veta desplazada por la falla E-W por ser definida geológicamente se le considera en todo el tramo de los 22 mts.

La mineralización está referida a un solo tipo de mineral de plata y cobre, habiéndose bloqueado en mineral probado y probable. Se ha considerado por los rasgos geológicos ya expuestos como longitud de influencia vertical igual a la mitad de la galería.

3.- RESULTADOS.

BLOCK No 1 : Mineral probado.

<u>Muest.</u>	<u>Pot.</u>	<u>Long.</u>	<u>Ag Onz/Tm</u>	<u>Cu %</u>	<u>PxL</u>	<u>PxLxAg</u>	<u>PxLxCu</u>
E	3	4	7	1.2	12	84	14.4
F	0.5	4	13.42	2.9	2	26.84	5.8
G	0.5	6	18.67	5.5	3	56.01	16.5
					17	166.94	36.7

$$\text{Ley: Ag(Onz/Tc)} = \frac{166.94}{17} = 9.82, \quad \%Cu = \frac{36.7}{17} = 2.16$$

Castigo: Multiplicado por 0.9.

$$\text{Ag(Onz/Tc)} = 8.84$$

$$\%Cu = 1.94$$

Ancho aproximado de minado = 6 mts.

$$\text{Area} = 24 \text{ mts}^2$$

$$\text{Volúmen} = 24 \times 6 = 144 \text{ mts}^3$$

$$\text{Peso Específico} = 3$$

$$\text{Tonelaaje} = 144 \times 3 = 432 \text{ Tm.}$$

BLOCK No 2: Mineral probado.

<u>Muest.</u>	<u>Pot.</u>	<u>Long.</u>	<u>Ag Onz/Tm</u>	<u>Cu %</u>	<u>PxL</u>	<u>PxLxAg</u>	<u>PxLxCu</u>
C	2	10	11.67	3.2	20	233.4	64
D	3	8	2.9	2.8	24	69.6	67.2
E	3	10	7.0	1.2	30	21.0	36.0
F	0.5	11	13.42	2.9	5.5	73.81	15.95
G	0.5	6	16.67	5.5	3.0	56.01	16.50
					82.5	453.82	199.65

$$\text{Ley: Ag(Onz/Tc)} = \frac{453.82}{82.5} = 5.50, \quad \%Cu = \frac{199.65}{82.5} = 2.42$$

Castigo: $\text{Multipl.} \times 0.9$ $\text{Ag(Onz/Tc)} = 495$, $\% \text{Cu} = 2.18$

Ancho aproximado de minado: 6 mts.

Area : $17 \times 6 = 102 \text{ mts}^2$

Volúmen: $102 \times 6 = 612 \text{ mts}^3$

Peso específico: 3

Tonelaje: $612 \times 3 = 1836 \text{ Tm.}$

BLOCK No 3: Mineral probado.

<u>Muest.</u>	<u>Pot.</u>	<u>Long.</u>	<u>Ag</u> <u>Onz/Tm.</u>	<u>Cu</u> <u>%</u>	<u>PxL</u>	<u>PxLxAg</u>	<u>PxLxCu</u>
C	2	10	11.67	3.2	20	233.4	64
D	3	8	2.9	2.8	24	69.6	67.2
E	3	10	7.0	1.2	30	21.0	36.0
F	0.5	23	13.42	2.9	11.5	154.33	33.35
					85.5	478.33	200.55

Ley: $\text{Ag(Onz/Tc)} = \frac{478.33}{85.5} = 5.59$, $\% \text{Cu} = \frac{200.55}{85.5} = 2.35$

Castigo: $\text{Multipl.} \times 0.9$ $\text{Ag(Onz/Tc)} = 5.03$,

$\% \text{Cu} = 2.12$

Ancho aprox. de minado: 8 mts.

Area: $23 \times 11 = 253 \text{ mts}^2$

Volúmen: $253 \times 8 = 2024 \text{ mts}^3$

Peso especí.: 3

Tonelaje: $2024 \times 3 = 6072 \text{ Tm.}$

BLOCK No 4: Mineral Probable.

Ley Castigado, Ag(Onz/Tc) = 5.03, %Cu = 2.12

Volúmen: 253x8 = 2024.

Peso especif. : 3

Tonelaje: 2024x3 = 6072 Tm.

TONELAJE TOTAL:

	<u>Ag(Onz/Tc)</u>	<u>%Cu</u>
Mineral Probado = 8340 Tm.	5.21	2.12
Mineral Probable = 6072 Tm.	5.03	2.12
<hr/>		
Total = 14412 Tm.	5.13	2.12

ILUSTRACIONES.

		<u>Págs.</u>
Figure 1	Plano de Ubicación y Acceso.	1a
Figure 2	Plano Geológico Superficial.-Prospecto: "María Antonieta"(Oconal A).	17
Figure 3	Sección Geológica.- Prospecto: "María Antonieta" (Oconal A).	19
Figure 4	Plano geológico Superficial.- Prospecto: "María Antonieta" (Cerro Sillejasa).	22
Figure 5	Secciones Geológicas.- Prospecto: "María Antonieta" (Cerro Sillejasa).	25
Figure 6	Plano Geológico Superficial.- Prospecto: "María Antonieta" (Oconal B).	29
Figure 7	Secciones Geológicas.- Prospecto: "María Antonieta" (Oconal B).	31
Figure 8	Plano geológico Superficial.- Prospecto: "Los Heraldos Negros"	38
Figure 9	Secciones Geológicas.- Prospecto: "Los Heraldos Negros"	42
Figure 10	Plano Geológico Superficial.- Prospecto: "Royal".	46
Figure 11	Sección Geológica.- Prospecto: "Royal".	50
Figure 12	Plano Geológica Superficial.- Prospecto: "Mi Recuerdo".	62
Figure 13	Plano Geológico Subterráneo.-Prospecto: "Mi Recuerdo" (Nivel 4698).	64
Figure 14	Plano Geológico Subterráneo.- Prospecto: "Mi Recuerdo" (Nivel 4692).	67

		<u>Págs.</u>
Figura 15	Secciones Geológicas.- Prospecto: "Mi Recuerdo".	70
Figura 16	Plano Geológico Superficial.- Prospecto: "Vicuñita".	80
Figura 17	Plano Geológico Subterráneo.- Prospecto: "Vicuñita" (Nivel 4728).	83
Figura 18	Plano Geológico Subterráneo.- Prospecto: "Vicuñita" (Nivel 4720).	86
Figura 19	Secciones Geológicas.- Prospecto: "Vicu- ñita.	87
Figura 20	Plano de Muestreo y Cubicación.- Pros- pecto : "Vicuñita".	90

CUADRO RESUMEN
ASPECTOS GEOLOGICOS DE 4 PROSPECTOS MINEROS
EN LA REGION CENTRAL DEL PERU

PROSPECTO PARAMETRO	MARIA ANTONIETA	LOS HERALDOS NEGROS, ROYAL	MI RECUERDO	VICUÑA
UBICACION	Dist. Nuevo Ocoro Prov. Huancaavelica	Dist. Huasichanca Prov. Huancaayo.	Dist. Huasichanca Prov. Huancaayo.	Dist. Suitucancha Prov. Yauli.
EXTENSION	640Has.	Aprox. 200Ha	Aprox. 20Has	120Has.
ACCESIBILIDAD	Optima	Regular	Regular	Regular
COTAS; aprox. (m.s.n.m.)	4000-4500	4700-5200	4500-4730	4650-5820
CLIMA	Frígido	Frígido	Frígido	Frígido
ESTRATIGRAFIA	Fm. Condorsinga. (Jurásico.inf)	Fm. Pariatambo, Jumasha. (Cretacio.Sp)	Fm. Jumasha (Cretacio. Superior)	Fm. Capas Rojas. (Terciario. Inferior)
GEOLOGIA ESTRUCTURAL	Lig. Plegado	Prof. Plegado y Fallado	Poco Plegado y Fallado	Regularmente Plegado
PETROGRAFIA	Metamórfica	Caliza	Caliza	Intrusivo
MINERALOGIA	Galena, Esfalerita, Calcita, Pirita	Galena, Esfalerita, Calcopirita, Pirita, Calcita.	Galena, Mineral de Plata y Calcita.	Mineral de Plata y Cobre, Calcopirita.
TEXTURA	Relleno y Remplazam.	Diseminación y Remplazam.	Diseminación y Remplazam.	Relleno
ALTERACION SUPERGENA	Profunda Oxidación.	Incipiente Oxidación.	Ligera Oxidación	Incipiente Oxidación.
ALTERACION HIPOGENA	Skarn y Mármol.	Lig. Silicificación, Pirritización, Recristalización.	Lig. Silicificación y Caolinización.	Prof. Caolinización y Silicificación
PARAGENESIS	Granate, Pirita, Calcita, Granate	Esfalerita, Galena, Calcita.	Baritina, Galena, Esfalerita, Mineral de Ag., Calcita.	Simultáneamente Mineral de Ag y Cu, Pirita.
AFLORAMIENTO (Metros)	5-150	Royal: 60-350 Heraldos Negros: 200-300	10-50	85-50
PROFUNDIZACION. (Metros)	Veta: 150 Cuerpo: 20-50	Veta: 300-400	Veta: 250-300	Veta: 300
CONTROL	Mármol Skarn.	Estructural Estratigráfico.	Estructural	Estructural
TIPO DE YACIMIENTO.	Primario E Epigenético Skarn.	Primario, Epigenético, Lepotermal-Epitermal.	Primario, Epigenético-Xenotermal	Primario, Epigenético, Epitermal.

AUTOR: M. Leiva A.
AÑO: 1982.

REFERENCIA BIBLIOGRAFICA.

AÑO	TITULO	AUTOR	Fte. INFORMACION
1979	"Estudio Geológico de los Andes del Perú Central"	Mégard.F.	Bol. INGEMMET. Lima, N°8, p.85-163.
1968	"Geología del Cuadrángulo de Huancayo"	Mégard.F.	Bol.INGEMMET Lima, p.23-98.
1965	"Regional geology and ore deposits of central Perú".	Petersen.G.	Bulletin of the Society of economic geologist ,p.407-475.
1970	"Geología del distrito minero de Cerro de Pasco",	Rivers N.	1° Con. Latinoamericano, Geol., Lima, p.12-40.
1974	"Características generales de yacimientos en skarn"	Burt, D. Petersen,U.	Bol.Soc.Geol. del Perú, p.42-79.
1976	"Profundización de yacimientos hidrotermales del Perú.	P.H.Tumislán.	II Simposium Nacional de minería (Ayacucho)
1976	"Investigaciones modernas sobre la génesis de yacimientos y sus aplicaciones e exploraciones minero geológicas"	P.H.Tumislán.	II Simposium Nacional de minería (Ayacucho).
1970	"Geología de Minas"	H.E.McKinstrey.	Terc.Edc.CMEGA. S.A.Barcelona, p.215-414.
1957	"Yacimientos Minerales de rendimiento Económico".	Bateman.N. Alen M.	Edic.OMEGA,S.A. Barcelona, p.11-434.

<u>AÑO</u>	<u>TITULO</u>	<u>AUTOR</u>	<u>Fte. INFORMACIÓN</u>
1979	"Geología Estructu- ral"	V. Belousov	Seg. Edt. Editorial Mir. Moscú, p. 74- 126.
1970	"Geología Estructu- ral".	L.V. DE Si- tter.	Seg. Edc. Ediciones OMEGA, S.A. Ber- celona, p. 117-300.
1979	"Informe de prácti- cas vacacionales de: Unidad Minera de Morococha.-Cen- tromin-Perú.	M. Leiva.	Biblioteca, geol. UNI, p. 6-19.
1959	"Geology of the San Cristobal Mine and District".	Phendler, R. W.	Reporte Privado.
1970	"Geología de los yacimientos mi- nerales de Moro- cocha".	Pastor J.	1 ^o er. Congreso La- tinoameri. Geol, Lima, p. 62-85.
1978	"Edades radiomé- tricas de la co- vertura volcánica post-Capas Rojas " en el Perú Central"	Mac Kee. E.H. Noble, D.C., Mégard F.	IV Congreso Pe- rusano de Geolo- gía, Resúmenes.
1961	"La serie de Capas Rojas cretacio- terciarias en los Andes Centrales del Perú"	Mabire B.	Bol. Soc. Geol. Perú, Tomo 36, p. 150-185.
1956	"Geología de la ca- rretera Huancayo- Santa Beatriz en el Perú Central".	Harrinson J.V.	Bol. Soc. Geol. Perú, Tomo 28, p. 1-47.
1943	"Geología de los Andes Centrales en parte del de- partamento de Junín (Perú).	Harrinson J.V.	Bol. Soc. Geol. Perú, Tomo 16, p. 1-97.