UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA

Facultad de Ingeniería
Geológica Minera y Metalúrgica

EL YACIMIENTO POLIMETALICO Ag - Pb - Zn - Cu DE PACHAPAQUI: SINTESIS GEOLOGICA Y PROGRAMA DE EXPLORACION 1997

Informe de Ingeniería
para optar el Título Profesional de:

INGENIERO GEOLOGO

RONALD ANIBAL LUJAN AMAO

PROMOCION: 1991 - 2

Lima - Perú
1997

EL YACIMIENTO POLIMETALICO Ag-Pb-Zn-Cu DE PACHAPAQUI : SINTESIS GEOLOGICA Y PROGRAMA DE EXPLORACION 1997

CONTENIDO

Dedicatoria

Agradecimientos

SINTESIS GEOLOGICA

1.- INTRODUCCION

2.- ANTECEDENTES

3.- UBICACION Y ACCESO

4.- FISIOGRAFIA

5.- METODO DE EXPLOTACION

6.- ESTRUCTURAS DEL DISTRITO

- 6.1 Estructuras Zona Arabia
- 6.2 Estructuras Zona Riqueza
- 6.3 Estructuras Zona San Antonio

7.- ROCAS SEDIMENTARIAS

- 7.1 Formación Chimu
- 7.2 Formación Santa
- 7.3 Formación Carhuaz
- 7.4 Formación Farrat
- 7.5 Formación Parihuanca
- 7.6 Formación Chulec
- 7.7 Formación Pariatambo
- 7.8 Formación Jumasha

8.- ROCAS IGNEAS

- 8.1 Rocas Volcanicas
  - 8.1.1 Volcanicos Calipuy
- 8.2 Rocas Intrusivas
  - 8.2.1 Intrusivo El Burro
  - 8.2.2 Intrusivo Minapata
  - 8.2.3 Dique Monzonítico
  - 8.2.4 Brecha Magmática

9.- ROCAS METAMORFICAS

10.- GEOLOGIA ESTRUCTURAL

10.1 El Sinclinal Pachapaqui
10.2 Rumbos Predominantes de las estructuras
10.3 Alineamientos Estructurales Mineralizados
10.3.1 Vetas de Arabia - San Cipriano
10.3.2 Vetas de Travieso - Sinchi Roca
10.3.3 Vetas el Chorro - 24 de Abril W
10.3.4 Vetas Huallanca N-S - 24 de Abril E
10.3.5 Mantos Huallanca E - Mantos Esperanza

11.- MINERALOGIA

12.- ZONAMIENTO

13.- TEXTURAS

14.- CONTROLES DE LA MINERALIZACION

15.- MODELO GENETICO DEL YACIMIENTO

16.- CONCLUSIONES

PROGRAMA DE EXPLORACION 1997

1.- ZONA SAN ANTONIO

2.- ZONA RIQUEZA

Anexos

Bibliografia

A mis padres : Genaro y Adela

A Marleny

y Dieguito

Agradezco a los directivos de la Compañia Minera Pachapaqui por su apoyo en la realización del presente trabajo en las personas del Ingeniero George Babcock, presidente del Directorio y el Ingeniero Leoncio Cornejo superintendente general; y a todo el personal del Dpto de Geología e Ingeniería por su constante apoyo y amistad.

SINTESIS GEOLOGICA

1.- INTRODUCCION

El Distrito Minero de Pachapaqui se encuentra ubicado en la Provincia Polimetálica Andina del Perú Central (FIG. 2), donde predominan las secuencias sedimentarias cretácicas del grupo Gollarisquizga con dirección predominante NW-SE, fuertemente plegadas por la orogenia andina (FIG. 3) y con intrusiones de composición ácida a intermedia, exhalaciones volcánicas en algunas áreas (chimeneas y/o hornitos volcánicos) y la exposición de una Brecha Magmática residual hipoabisal (de explosión) como una Diatrema (voladura de un agujero circular en la corteza cuyo origen pudo ser una fractura), la que ha disturbado y reacomodado parcialmente las secuencias estratigráficas, estructurales y de la mineralización originales en el área.

En este Distrito se presentan aspectos singenéticos y epigenéticos (predisposición al reeplazamiento por sulfúros en calizas y relleno de fracturas respectivamente) que van del Jurásico superior hasta el Terciario.

La mineralización económica, se manifiesta como vetas, mantos, bolsonadas karsticas y cuerpos irregulares en skarn.

Actualmente los elementos mas importantes son la Plata, Plomo, Zinc, Cobre y Oro recuperable en los concentrados.

Para su mejor estudio se ha dividido el Distrito Minero de Pachapaqui en las 03 áreas principales de explotación:

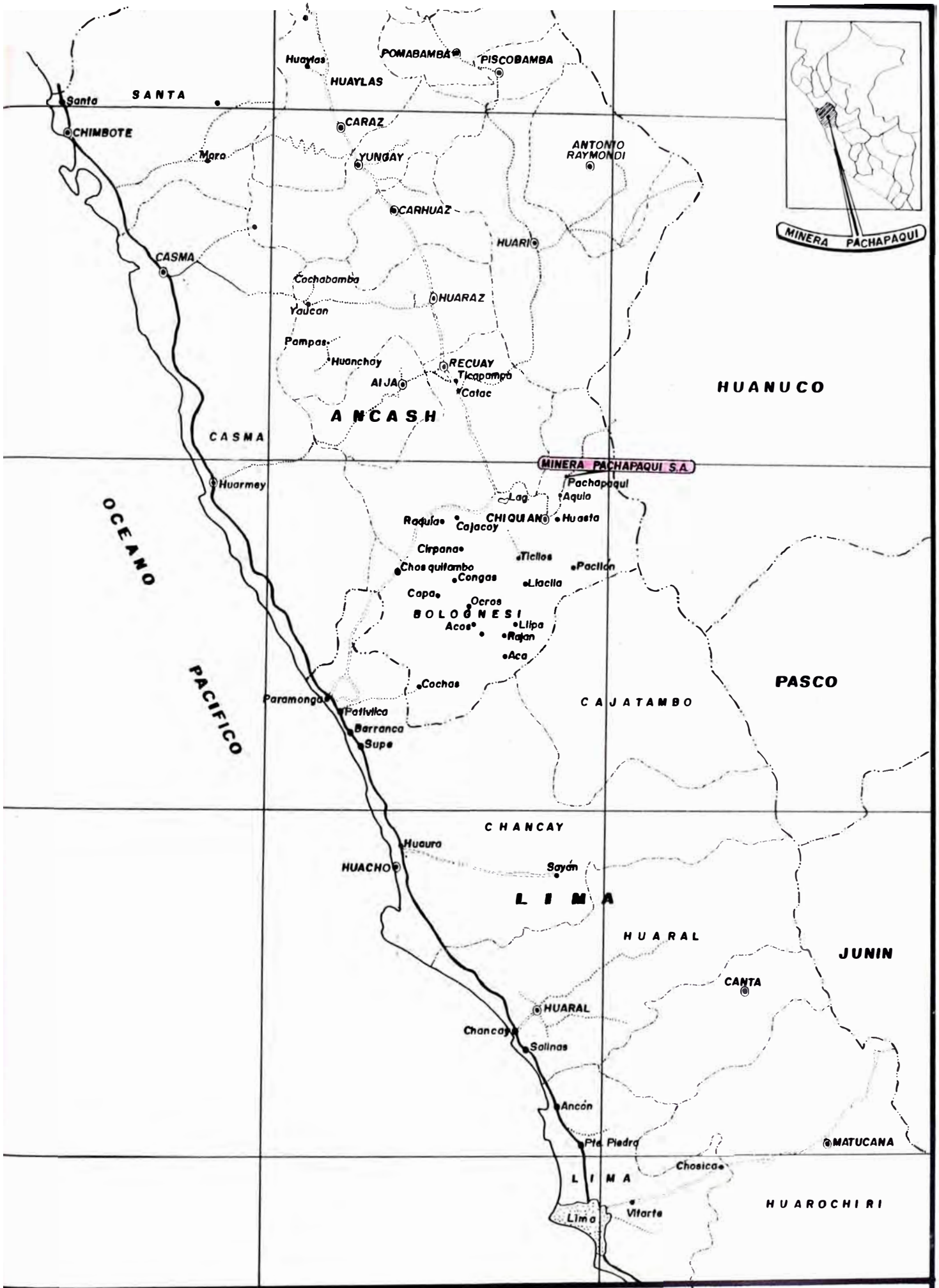
a.- Area de Riqueza
b.- Area de Arabia
c.- Area de San Antonio

2.- ANTECEDENTES

Algunos depósitos minerales de la región han sido trabajados en pequeña escala desde comienzos de siglo, siendo realizadas las primeras prospecciones geológicas y trabajos mineros por Rafael Cáceres de Fernandez entre los años 1955 y 1960.

En 1971 Minera Pachapaqui S.A. formada por el Sr. Jorge Ganoza Bustamante, reinició en forma sistemática las exploraciones y la explotación del yacimiento, habiéndo realizado de 1986 a 1993 un total de 54,000 mts. de laboreo minero horizontal.

En 1984 se declara a la Cia. en estado de insolvencia siendo paralizadas las operaciones mineras hasta el año 1996 en que la Babcock Mining Ltda. asume el control de la unidad rehabilitando la infraestructura existente y reiniciando las operaciones mineras y metalúrgicas desde 1997.



GEOLOGIA: Ingº Ronald Lujan A.

TOPOGRAFIA: Maximiliano Aguilar T.

DIBUJO: Faustina Jara C.

MINERA PACHAPAQUI S.A
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA Y GEOLOGIA

PLANO
UBICACION PACHAPAQUI

REVISADO: Ingº Leoncio Cornejo M.

ESCALA 0 50 Km.

FECHA

LAMINA 1

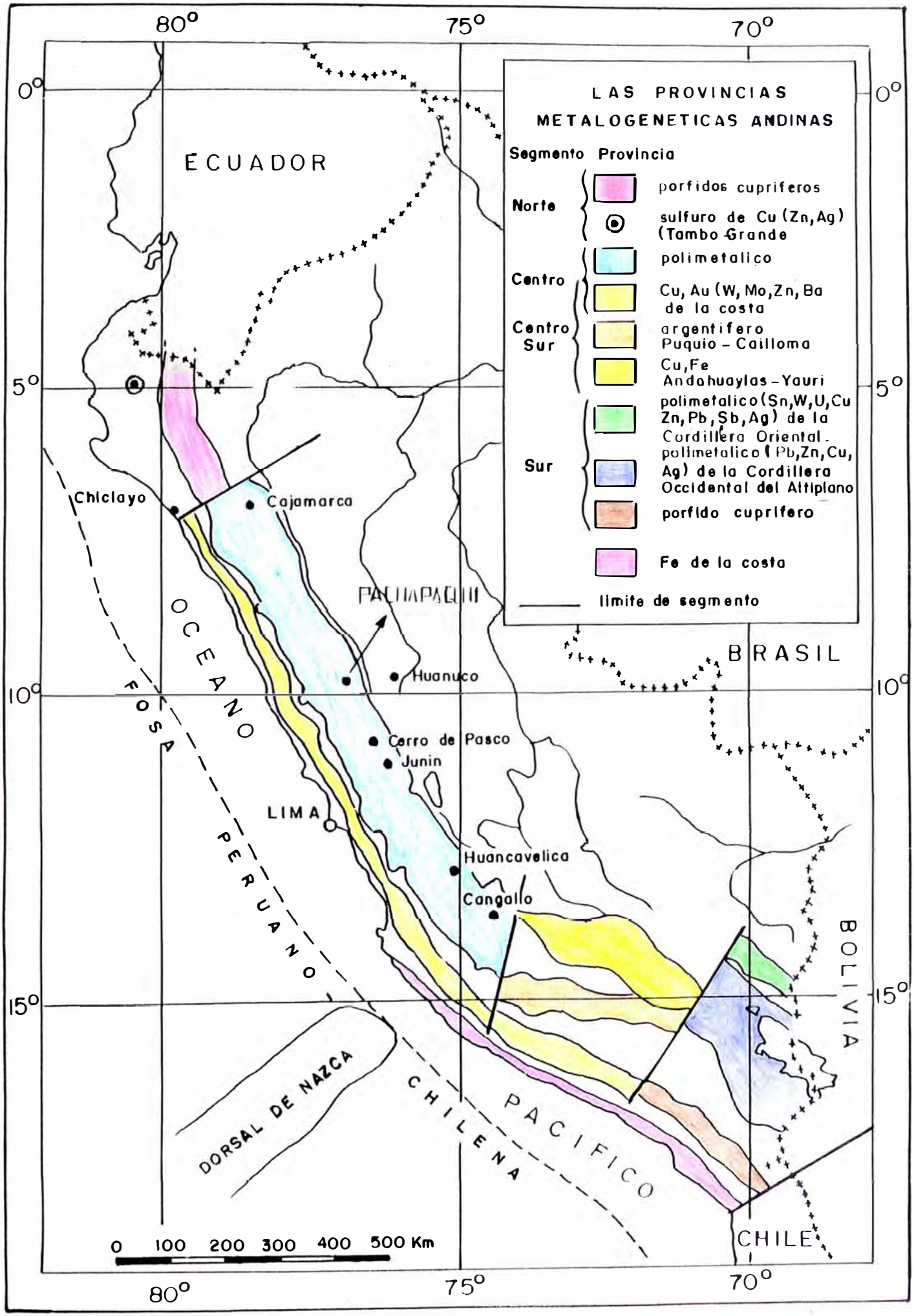

80°
75°
70°
0°
5°
10°
15°
ECUADOR
BRASIL
BOLIVIA
CHILE
OCEANO PACIFICO
FOSA PERUANO CHILENA
DORSAL DE NAZCA
PALIMPAQUI
Chiclayo
Cajamarca
Huanuco
Cerro de Pasco
Junin
LIMA
Huancavelica
Cangallo
0 100 200 300 400 500 Km
LAS PROVINCIAS METALOGENETICAS ANDINAS
Segmento Provincia
Norte
porfidos cupriferos
sulfuro de Cu (Zn,Ag) (Tambo Grande
Centro
polimetalico
Cu, Au (W, Mo, Zn, Ba de la costa
Centro Sur
argentifero Puquio – Caylloma
Cu, Fe Andahuaylas – Yauri
Sur
polimetalico (Sn,W,U,Cu Zn,Pb,Sb,Ag) de la Cordillera Oriental.
polimetalico (Pb,Zn,Cu, Ag) de la Cordillera Occidental del Altiplano
porfido cuprifero
Fe de la costa
limite de segmento

FIG 2

3.- UBICACION Y ACCESO

La mina Pachapaqui, se localiza en la Quebrada de Minapata a 6 Km del caserio de Pachapaqui entre las cotas 4000 y 4900 m.s.n.m. del Distrito de Aquia, Provincia de Bolognesi, Departamento de Ancash; a 230 Kms. en linea recta al Norte de la ciudad de Lima y a 375 Kms. por carreteras (FIG. 1) :

LIMA - PATIVILCA	: 200 Km (Vía Asfaltada)
PATIVILCA - CONOCOCHA	: 112 Km (Vía Asfaltada)
CONOCOCHA - CHIQUIAN	: 32 Km (Vía Afirmada)
CHIQUIAN - PACHAPAQUI	: 33 Km (Vía Afirmada)
TOTAL	: 377 Km

4.- FISIOGRAFIA

Por ubicarse al NW de la cordillera Huayhuash, su fisiografía es de molde glaciar, formando parte de la cabecera del río Pativilca, con algunos valles glaciares (Minapata, Pachapaqui, Yolandacocha) y algunos nevados como El Burro, Padre Eterno y Emporio. Las alturas varían entre 3,800 y 5,100 m.s.n.m.

5.- METODO DE EXPLOTACION

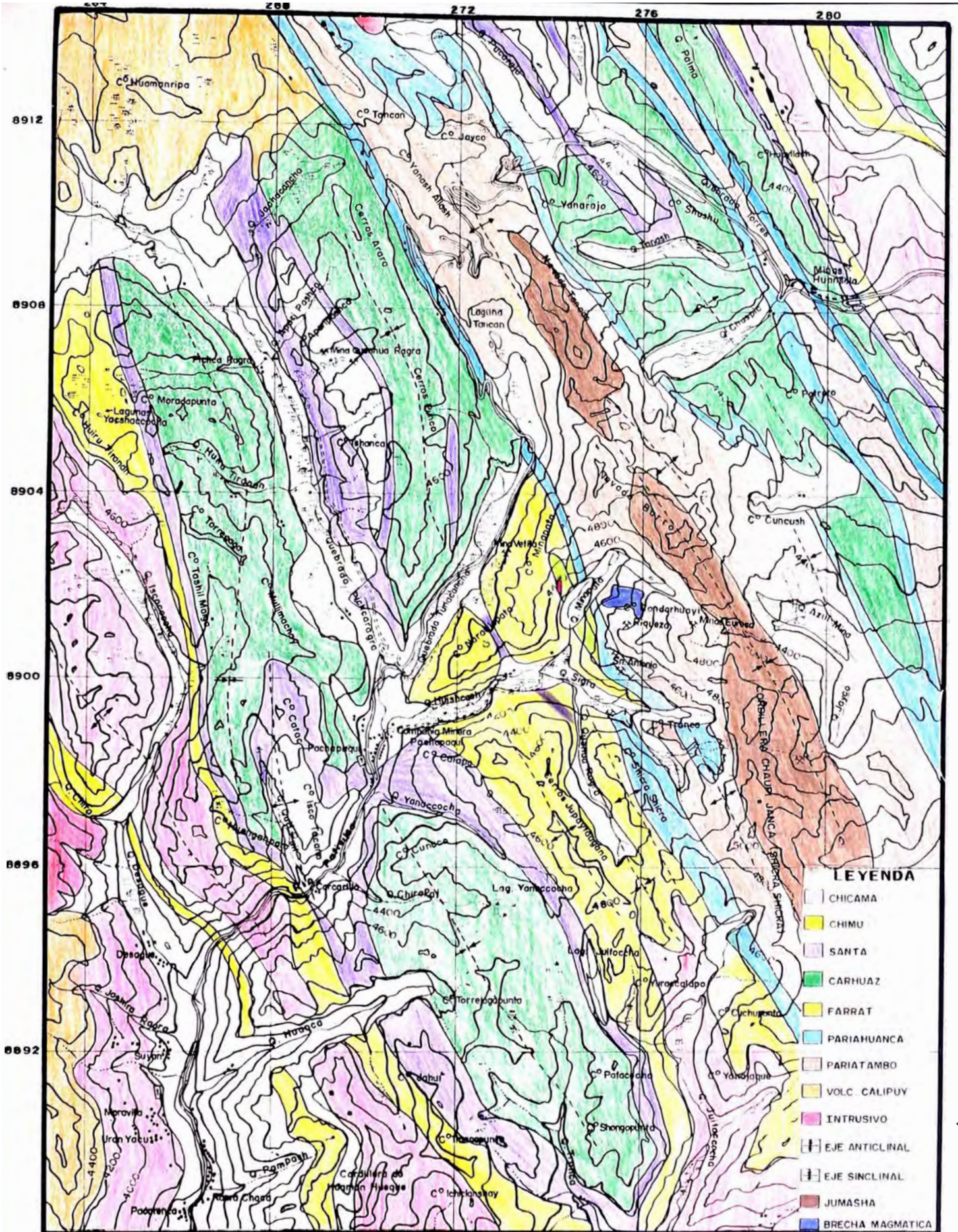
La extracción de las vetas se realiza por el metodo de explotación subterranea "shirinkage stoping" con almacenamiento provisional y cargio del mineral desde el nivel de transporte (By Pass), utilizando las variantes de los metodos de explotación Sublevel Stoping o Block Caving. (FIG. 4).

6.- ESTRUCTURAS DEL DISTRITO

En la mina Pachapaqui existen 66 estructuras las cuales se han agrupado en 03 zonas :

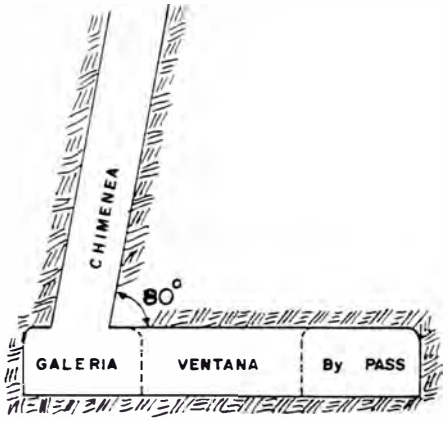
6.1 Zona Arabia

Lilian	Ramal P. 25 de Mayo	San Judas
Malvina	San Martin	La Cueva
Cangrejo	7 de Junio	Palestina
Suellen	Angel	Yolanda
Marvella	Arabia	Bols. 200
Respiro	Ramal Arabia	Ramal 1-7 Junio
30 de Nov.	Vulcano	Ramal 2-7 Junio
25 de Mayo	Rosa Maria	Plomisa
14 de Mayo	Murotoro	El Chorro
18 de Mayo	15 de Mayo	Huallanca
Respiro 1	Angel 1	Potosi



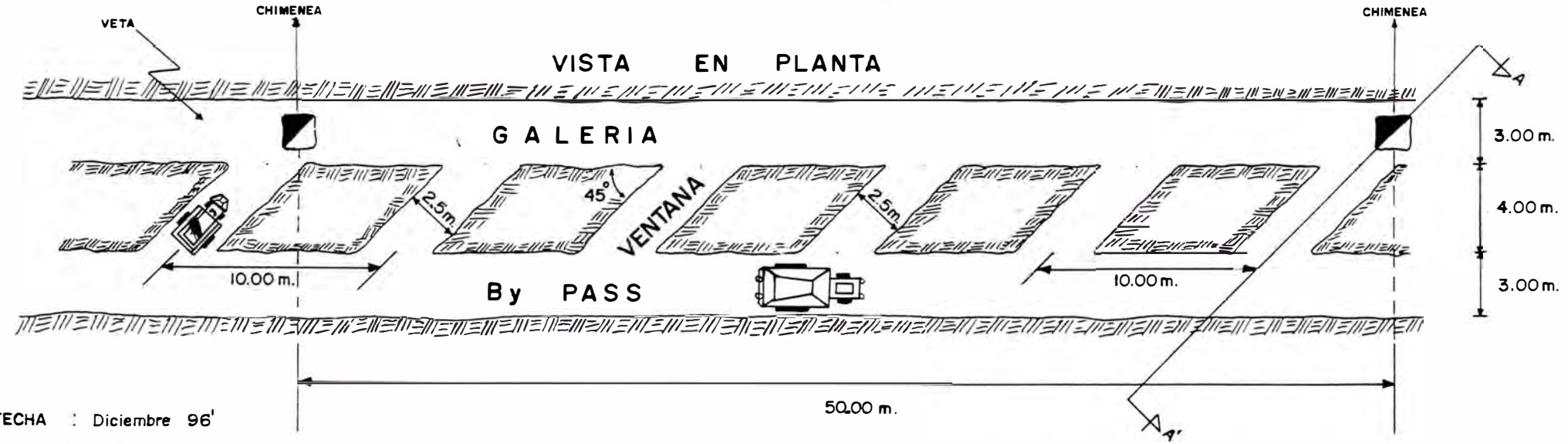
ACTUALIZACION GEOLOGICA : ING. R. LUJAN A.	**MINERA PACHAPAQUI S. A.** DEPARTAMENTO DE INGENIERIA Y GEOLOGIA	TOPOGRAFIA : I G N	
GEOLOGIA : INGEMMET	**PLANO GEOLOGICO REGIONAL**	DIBUJO : M. AGUILAR	LAMINA 3
FECHA : 06 - SET. - 1996		ESCALA : 1 / 100,000	

DISEÑO DEL METODO DE EXPLOTACION SHIRINKAGE Y CARGA DEL MINERAL DESDE EL NIVEL DE TRANSPORTE (By PASS)



SECCION A - A'

FIG. 1



FECHA : Diciembre 96'

ESCALA 1 / 25

6.2 Zona Riqueza

Riqueza	Manto Esperanza	Felicita
Sinchi Roca	Manto Intermedio	Dejada
Amelia 1	Manto Matter	Tarapaca
Amelia 2	Manto Providencia	Amelia 8
Amelia 3	Julmar	Amelia 9
Amelia 4	24 de Abril	Toro
Amelia 5	Prado	28 de Julio
Amelia 6	Minaya	Rosita
Amelia 7		

6.3 Zona San Antonio

San Cipriano	Doña Jimena	San Gabriel 1
San Cipriano W	Doña Zoila	San Gabriel 2
Primavera	Doña Sol	

7.- ROCAS SEDIMENTARIAS

En el Distrito Minero de Pachapaqui predominan las rocas sedimentarias que van desde el jurásico superior (titoniano) hasta el cretáceo superior (turoniano) (FIG. 5).

El grupo Goyllarisquisga es el mas abundante del distrito:

7.1 Formación Chimú

Consiste de 500 m de areniscas, lutitas pardas, ortocuarcitas, paracuarcitas y metacuarcitas con algunos mantos de carbón, edad: titoniano al valanginiano (Jurásico superior al cretáceo inferior). Area de mejor exposición: Yolandacocha.

7.2 Formación Santa

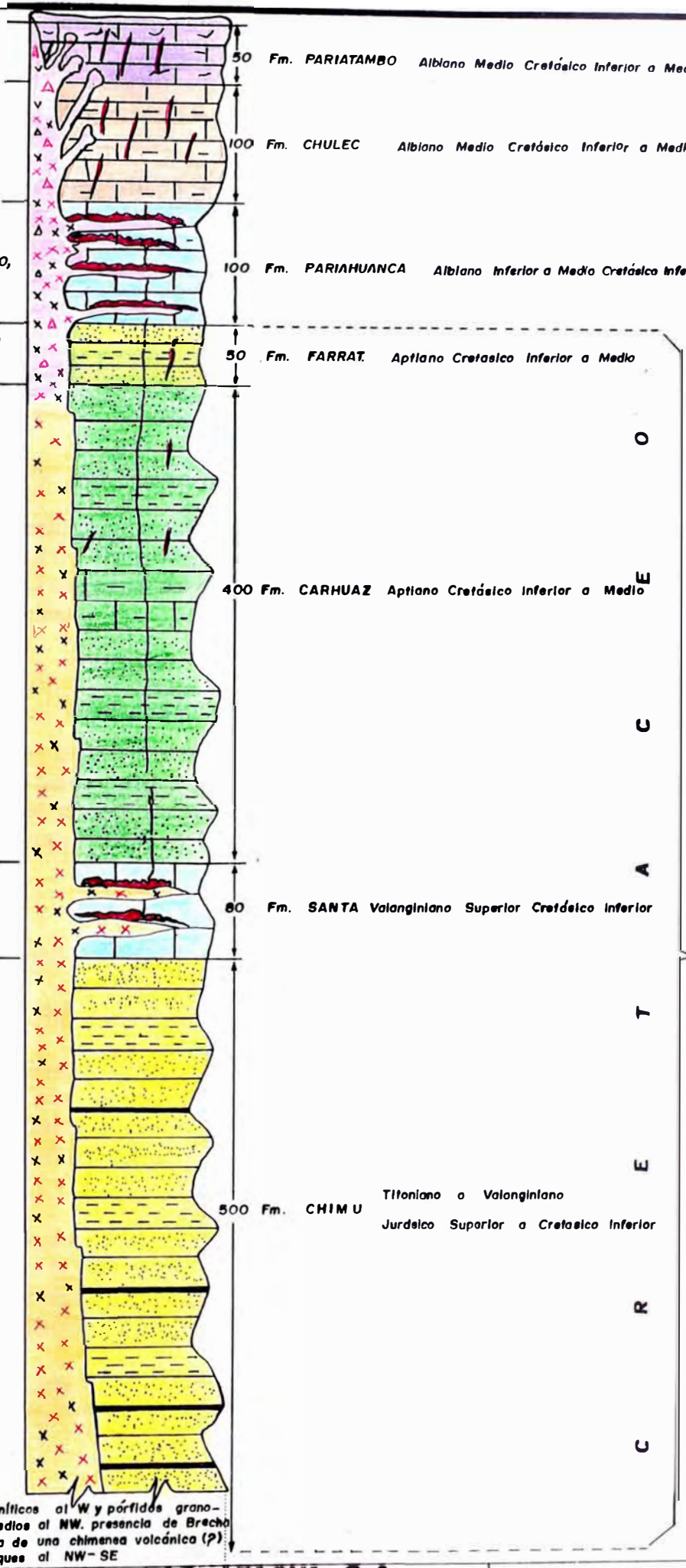
Consiste de 80 m de calizas puras fosilíferas de facies marinas con intercalaciones de margas oscuras con lutitas calcareas negras; edad: valanginiano al barremiano. Area de mejor exposición: Yolandacocha - Cara.

7.3 Formación Carhuaz

Consiste de 400 m de areniscas, lutitas y margas es una formación mayormente continental; edad: aptiano inferior a superior. Areas de mejor exposición: Cara-Naranjopata, San Cipriano.

7.4 Formación Farrat

Consiste de 50 m de cuarcitas blancas con lutitas algo rojizas de probable deposición continental por acción fluvial; edad: aptiano superior. Areas de mejor exposición : Minapata, San Cipriano.



NOTA- Intrusivos pórfidos dioríticos a pórfidos monzoníticos al W y pórfidos granodioríticos al E, siendo más ácidos al SE. e intermedios al NW. presencia de Brecha Magmática Residual Hipoabisal (?) a manera de una chimenea volcánica (?) con remanente radiales de tufos vitricos y diques al NW-SE

GEOLOGIA: Ingº Ronald Lujan A.	**MINERA PACHAPAQUI S.A.** DEPARTAMENTO DE INGENIERIA Y GEOLOGIA	REVISADO: Ingº Leoncio Cornejo M.
TOPOGRAFIA: Maximiliano Aguilar T.	**COLUMNA ESTRATIGRAFICA TENTATIVA**	ESCALA 1 / 5,000
DIBUJO: Faustino Jara C.		FECHA 1996
		LAMINA 5

7.5 Formación Pariahuanca

Consiste de 100 m de calizas grises a negras intercaladas con areniscas calcareas y lutitas bituminosas fosilíferas; edad: albiano inferior. Areas de mejor exposición : Minapata, Sinchi Roca.

7.6 Formación Chulec

Consiste de 100 m de calizas arenosas, calizas margosas y areniscas. Se diferencia por su color claro en contraste a la formación Pariatambo; edad: albiano medio. Areas de mejor exposición : Minapata, Riqueza.

7.7 Formación Pariatambo

Consiste de 50 m de calizas dolomíticas intercaladas con lutita negra bituminosa, chert y delgadas capas de areniscas (deposición de aparente regresión marina en un ambiente reductor) con trazas incipientes de minerales a manera de delgados mantos no muy continuos; edad: albiano medio a superior. Area de mejor exposición : Riqueza.

7.8 Formación Jumasha

Calizas Dolomíticas gris amarillentas bien estratificada con lutitas y horizontes de chert (Sílice negra). Se tienen cuerpos muy irregulares y mantos bien formados con poca persistencia; edad: albiano superior al turoniano. Area de mejor exposición: partes altas de Riqueza y Felícita.

8.- ROCAS IGNEAS

8.1 ROCAS VOLCANICAS

8.1.1. Volcanicos Calipuy

A 9.5 Km aproximadamente al NW del distrito se tienen los volcanicos Calipuy del terceario indiviso , consiste de derrames riolíticos, riodacíticos y dacíticos, de color gris a rojizo, intercalándose con lutitas, conglomerados y cuarcita. La parte superior consiste de derrames andesiticos, piroclásticos, dacíticos y tufos blancos y cremas.

Estos volcánicos pueden en finción a secuencias calcáreas favorables, haber tenido relación con la mineralización económica debido a un vulcanismo exhalativo distal, puesta de manifiesto con la presencia de horizontes de chert (sílice negra) de producto volcánico intercalado con la secuencia sedimentaria.

Tambien se tiene en 02 zonas (Arabia y Riqueza) aparentes chimeneas y/o cuellos volcánicos que pueden ser las manifestaciones extrusivas de los cuerpos igneos.

8.2 ROCAS INTRUSIVAS

Las secuencias sedimentarias se encuentran cortadas y deformadas por pequeñas a medianas apófisis de rocas ígneas en forma de cúpulas, stocks, diques y sills que pueden corresponder a una diorita, sienita , pórfido dacítico y/o monzonita pertenecientes al batolito de la cordillera blanca de la era tercearia. Se evidencia mayor acidez de los intrusivos hacia el sur con proyección a ser totalmente ácidos (Granito, Adamelita y Tonalita).

Una muestra tomada de la zona de Cata Julia fue catalogada como un pórfido dacítico en el cual se pudo observar un mineral característico de origen secundario denominado Prelnita.

8.2.1 Intrusivo El Burro

Localizado al norte del distrito al pie del nevado del Burro. Es de composición monzonitica y la de mayor extensión del area. Forma una gruesa zona de skarn en contacto con al cuarcita.

8.2.2 Intrusivo Minapata

Se localiza al oeste del distrito y es de composición cuarzo monzonítica. Su acidez es mayor hacia el este del distrito.

8.2.3 Dique Monzonitico

Se localiza entre el intrusivo El Burro y el intrusivo Minapata. Sigue la dirección general de las capas y corta la secuencia estratigrafica en el lado noreste del Sinclinal Pachapaqui.

8.2.4 Brecha Magmática

Esta localizada en la parte central del distrito, tiene forma elíptica de dirección NW-SE con una extensión de 900 * 600 m en esa dirección. La matriz es de origen igneo: cuarzo con una fina diseminación de pirita. Los clastos estan formados por cuarcita blanca, caliza gris oscura y roca porfirítica. La presencia de la brecha es vista como una inclusión de la actividad magmática en la zona.

9.- ROCAS METAMORFICAS

En las zonas periféricas de las intrusiones en contacto con la secuencia calcarea se tienen aureólas irregulares de Skarn (endo y exo Skarn) constituidas generalmente de grosularia, andradita, diopsido y wollastonita con alteraciones secuenciales en algunos casos a serpentina y clorita (Riqueza, mantos: Esperanza, Intermedio, Matter y Providencia).

Tambien se tiene la presencia de cuerpos irregulares de mineral en el Skarn, más que nada en las denominadas zonas de bimetasomatismo.

El Skarn tambien se le puede ubicar interestratificado en los estratos calcáreos, esto más que nada debido a la mayor y/o menor receptividad del estrato calcareo al flujo magnático en ascenso.

10.- GEOLOGIA ESTRUCTURAL

La secuencia sedimentaria presente en el distrito ha sufrido una fuerte deformación debido a la orogénia andina (plegamiento). Se tienen pliegues sumamente cerrados buzantes de rumbo general NW-SE cuyos núcleos parecen ser las cuarcitas de la formación Chimú.

10.1 El Sinclinal Pachapaqui

Es la principal manifestación de los efectos de compresión derivante de la orogenia andina de Rumbo NW-SE, asimétrico con buzamiento de 50 grados SW en el flanco E y de 75 grados SW en el Flanco W, con anticlinales locales irregulares (E-W) dentro y fuera del sinclinal principal.

En ambos flancos del sinclinal entre las formaciones sedimentarias Carhuaz-Farrat-Parihuanca, se tiene la presencia de mineralización puesta de manifiesto como mantos, vetas, cuerpos irregulares y bolsonadas karsticas.

Ambos flancos del sinclinal a pesar de tener el mismo tipo de mineralización en sus inicios (singenético), tienen caracteristicas diferentes de mineralización debido a dos consideraciones

Por el buzamiento del flanco W mucho mas parado (75 SW) que el flanco E por efectos diferenciales de compresión, permiten una mayor percolación de agua (formación de cavidades karsticas en función al paleokarst aparentemente ya existente).

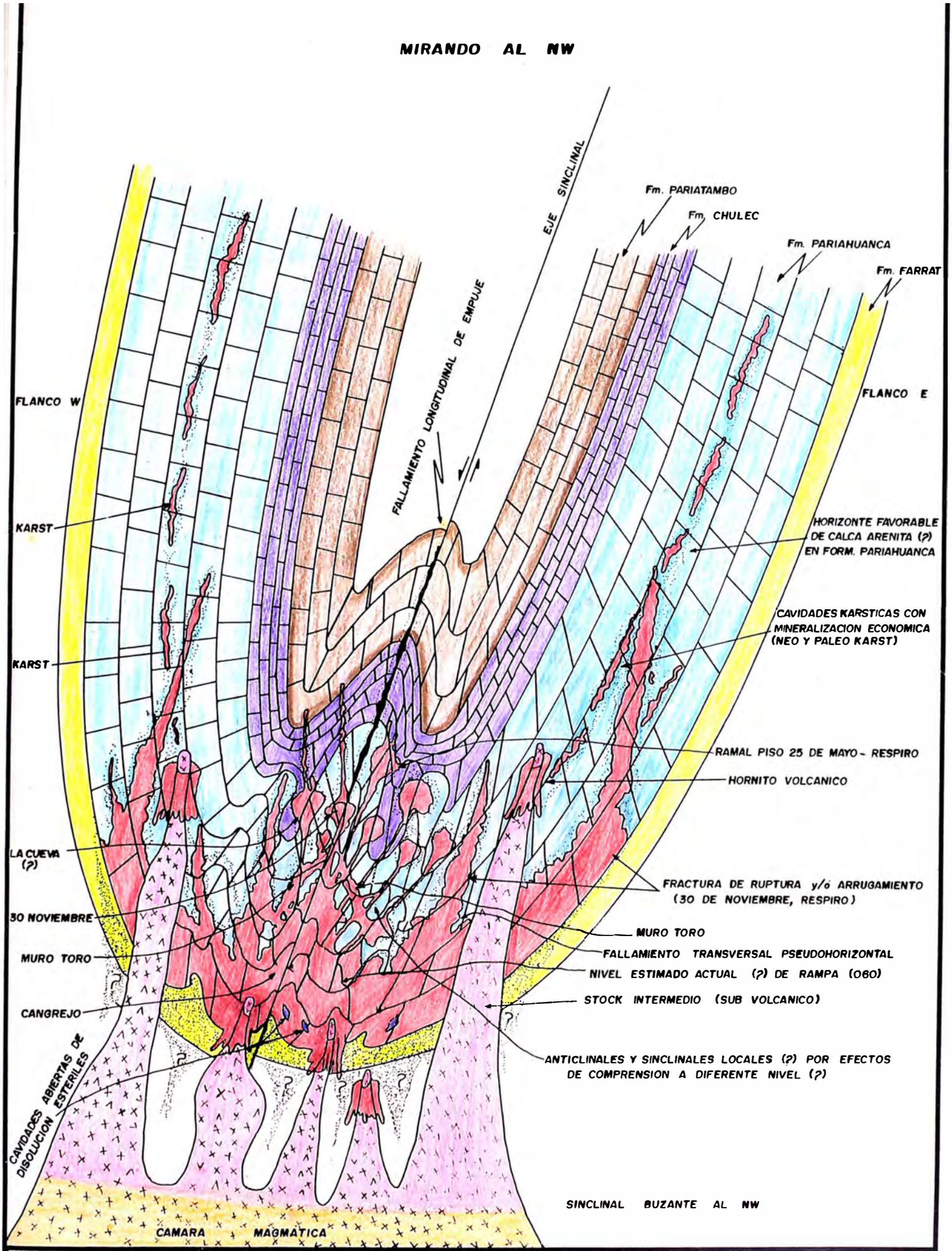
Por la presencia de la brecha volcánica (de explosión) que ha deformado totalmente toda la secuencia sedimentaria y plegada por la orogenia andina, con aureolas internas (propilitización, cloritización y epidotización) y aureolas externas (matriz tufácea en la brecha) muy irregulares.

Para la zona de Arabia se tiene un esquema estructural tentativo del Sinclinal Pachapaqui (fig....) con anticlinales locales irregulares dentro y fuera del mismo y fallamientos inversos (25-35 NW) pseudo-horizontales paralelos al rumbo y de inclinación similar al sinclinal Pachapaqui. Se pudo observar esto en las estructuras 30 de Noviembre, 14 de Mayo y Murotoro (Nvs. 075-060).

10.2 Rumbos predominantes de las estructuras

Hay 3 sistemas de fracturas premineral predominantes en vetas, mantos, bolsonadas karsticas y cuerpos irregulares en skarn

Sistema NW-SE.- Con direcciones que coinciden con el de la estratificación que en general siguen el rumbo andino. Entre las estructuras mas importantes tenemos (con buzamientos altos) : las vetas Arabia,



GEOLOGIA: Ingº Ronald Lujan A.

TOPOGRAFIA: Maximiliano Aguilar T.

DIBUJO: Faustino Jara C.

MINERA PACHAPAQUI S.A.
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA Y GEOLOGIA

SECCION ESQUEMATICA GEOLOGICO ESTRUCTURAL DEL SINCLINAL PACHAPAQUI Y SU APARENTE DISTRIBUCION DE MINERAL

REVISADO: Ingº Leoncio Cornejo M.

ESCALA: Sin Escala

FECHA: Julio —— 1996

LAMINA 6

Palestina, El Chorro, Julmar, Alfra, San Cipriano y las bolsonadas Lilian, Malvina, Cangrejo, 30 de Noviembre, Sinchi Roca y Suellen. Con buzamientos tendidos tenemos a los Mantos: Esperanza, Intermedio, Matter y Providencia.

Sistema NE-SW.- Este conjunto de estructuras tiene rumbos cortantes a la estratificación. Tenemos entre ellas a las vetas: Riqueza, Doña Jimena, Doña Zoila, San Gabriel, Angel, Potosi, Minaya, Rosita y las bolsonadas: 25 de Mayo, Ramal Piso 25 de Mayo, Respiro, Murotoro.

Sistema E-W.- Tenemos las vetas: 7 de Junio, Huallanca, San Judas, Glaciar, Manuelita y Prado.

10.3 Alineamientos Estructurales Mineralizados

Se pueden establecer la presencia de por lo menos cinco (5) "Alineamientos Estructurales Mineralizados" paralelos o casi paralelos de rumbo NW-SE que parecen ser la dirección predominante del fracturamiento con mineralización dispuesta en zonas a partir de uno o mas focos tambien alineados en la intersección con estratos sedimentarios favorables.

A continuación se describen someramente de W a E.

10.3.1 VETAS DE ARABIA - SAN CIPRIANO : A lo largo de este alineamiento se ubican las vetas Arabia-Cata Bañez-San Cipriano con una extensión aparente de 3.5 Km presentandose dos posibles focos de mineralización: el intrusivo San Judas y el intrusivo San Cipriano de NW a SE.

10.3.2 VETAS DE TRAVIESO - SINCHI ROCA : A lo largo de este alineamiento se ubican las estructuras Travieso-Malvina-Lilian-Cangrejo-Suellen-30 de Noviembre y Sinchi Roca con un (1) solo posible foco, el de San Judas. Este alineamiento presenta una extensión aparente de 2.5 Km y parece ubicarse en el flanco W del sinclinal.

10.3.3 VETAS EL CHORRO - 24 DE ABRIL W : Este alineamiento mineralizado pone de manifiesto a las vetas El Chorro-Dejada y 24 de Abril W con una extensión aparente de 2 Km, presentandose dos (2) posibles focos de mineralización.

10.3.4 VETAS HUALLANCA N/S - 24 DE ABRIL E : A lo largo de este alineamiento se ubican las vetas Huallanca Norte, Huallanca Sur y 24 de Abril E con una extensión aparente de 2 Km, presentandose dos (2) posibles focos de mineralización y parece ubicarse en el flanco E del Sinclinal.

10.3.5 MANTOS HUALLANCA E - MANTO ESPERANZA : Este alineamiento mineralizado pone de manifiesto a los mantos Huallanca E, Mantos Esperanza, Matter, Intermedio y Providencia, de una extensión aparente de 1.5 Km con un (1) sólo posible foco de mineralización.

Cabe destacar que estos tres últimos alineamientos son interrumpidos por la brecha magmática. Se han efectuado prospecciones geofísicas en las zonas de San Cipriano, San Gabriel, Travieso, 24 de Abril, Dejada, Potosi, Amelias y Sinchi Roca con resultados positivos, lo que es un argumento a favor de la existencia de estos alineamientos estructurales.

11.- MINERALOGIA

La mineralogía es simple y consiste en orden decreciente de abundancia como minerales de mena a :

Esfalerita
Galena
Tennantita-tetraedrita
Freibergita
Calcopirita
Marmatita
Marcasita
Buornonita
Bornita

y como minerales de ganga :

Pirita
Pirrotina
Cuarzo
Calcita
Fluorita
Grosularia
Andradita
Epidota
Baritina
Yeso
Diopsido
Enstatita
Wollastonita
Rodonita
Rodocrosita
Alabandita
Siderita
Goethita
Limonita
Aragonito

12.- ZONAMIENTO

Para considerar el zonamiento de la mineralización en el yacimiento de la mina Pachapaqui, se ha confeccionado curvas isovalóricas para Ag, Pb, Zn y Potencia de la veta Riqueza, veta principal de la zona del mismo nombre. Segun estos plànos se puede

considerar las siguientes tendencias:

a.- Isovalores de Ag: Los valores tienden a disminuir hacia los bordes del clavo mineralizado que tiene forma alargada y vertical (con ligera inclinación hacia el oeste), lo que nos indica que el flujo de mineralización fue vertical. No se observa disminución o aumento de los valores en profundidad lo que nos estaria indicando que aun estamos lejos del fondo mineralógico.

b.- Isovalores de Pb: La distribución de las zonas con valores altos en el plano de la veta es irregular y no guarda relación espacial con otras variables.

c.- Isovalores de Zn: Los valores se concentran en la zona central del clavo mineralizado disminuyendo hacia los bordes y hacia arriba.

d.- Isovalores de Potencia: Se observa relación entre las zonas de mayor potencia con los de valores altos de Ag, aunque esta relación no se cumple completamente.

13.- TEXTURAS

Se puede observar texturas escarapeladas y crustificadas, lo que denota un aparente nivel de ebullición de aguas magmáticas (convección) típicas de yacimientos epitermales a mesotermales.

14.- CONTROLES DE LA MINERALIZACION

En las formaciones calcareas favorables a la mineralización (fm. Pariahuanca), se puede apreciar una brecha y microbrecha milonítica calcárea cuyas caracteristicas como guias de mineralización han dado excelentes resultados.

El estudio de las litofacies, sus aparentes cambios y su comportamiento estructural (crestas de repliegue - brecha y micro brecha calcárea) han dado una serie de guias y/o criterios muy particulares para la ubicación y/o control de zonas favorables a la mineralización y ser totalmente útiles en la busqueda de nuevas áreas mineralizadas.

Adicionalmente se tiene el control estructural en lo que respecta a los alineamientos estructurales mineralizados, a lo largo del eje del sinclinal Pachapaqui con plegamientos menores que por un evento geológico (profundidad de mineralización vs buzamiento de los flancos) puede determinar el hallazgo de una acumulacion de mineral en dicha cresta invertida y probablemente el fondo de la mineralizacion (zona Arabia).

15.- MODELO GENETICO DEL YACIMIENTO

Las características geológicas del yacimiento indican que Pachapaqui se formó inicialmente en un ambiente sedimentario (litoral a continental) con mineralización incipiente en calizas, posteriormente fue intensamente plegado durante el ciclo orogénico andino con las consecuentes intrusiones ígneas de stocks y diques y otras de carácter subvolcánico, con soluciones magmáticas residuales enfriadas al reaccionar con los carbonatos. Estas intrusiones produjerón aureolas de skarn con mineralización de cuerpos irregulares. Posteriormente la actividad hidrotermal se pone de manifiesto en 3 Fases de

Mineralización intercalados con la probable intrusión de la Brecha Magmática

1era Fase : Clara predominancia de la rodonita, calcita, alabandita, galena, esfalerita, freibergita, argentita y calcopirita.

2da Fase : Abundante pirita, esfalerita, galena, freibergita, calcopirita y cuarzo.

Despues de esta 2da Fase es probable que ocurriera la intrusión de la Brecha Magmática.

3er Fase (última Fase) : Pequeñas venas de cuarzo-pirita que cortan a traves de la Brecha Magmática.

Los minerales precipitarón en las fracturas por las que circularón las soluciones hidrotermales formando vetas o reemplazando a las calizas en los cuerpos y/o bolsonadas irregulares, posteriormente con la erosión regional, se originarón valles glaciares, teniendose una relativa lixiviación con zonas de oxidación (enriquecimiento supérgeno).

Se nota la presencia de ritmitas (aspecto singenético) en la formación de sulfuros de determinados sedimentos precipitados en condiciones reductoras.

La distribución de yacimientos económicos puede depender de la ubicación de "Trampas" para la acumulación de iones metálicos y puede estar relacionada con la desembocadura de un río, presencia de volcanes (zona NW de Pachapaqui), calderas e intracalderas, pudiendo observarse un zoneamiento mineral de Cu hacia los bordes de la cuenca (zona oeste del geanticlinal del Marañon-Mantaro y la zona Este de la cuenca Santa-Carhuaz-Pariahuanca) y mineral de Ag, Pb y Zn en la parte central.

Las soluciones magmáticas residuales son alcalinas y saladas por lo que se produciria una reacción en condiciones parecidas al ambiente de precipitación marina, los sulfuros pueden formarse por diagenesis entre temperaturas meso-epi y teletermal (300 a 100 C) por lo que las asociaciones litológicas en lo singenético y lo epigenético pueden tener cierto parecido.

Los yacimientos epigenéticos pueden formarse en lugares con acceso a las soluciones magmáticas residuales, por lo que habria que tener en cuenta la permeabilidad y porosidad de las rocas de caja por reemplazarse, removilizarse y/o substituirse, un estrato aislado y favorable a la mineralización en una serie clástica permeable de rocas que no reaccionan con las soluciones sera un lugar ideal para tal evento, un estrato ubicado al piso de una formación calcárea y por encima de una serie clástica permeable será reemplazada con mas facilidad que un estrato en el interior del paquete calcáreo (Farrat-Pariahuanca-Chulec).

El inicio incipiente singenético es ocultado parcialmente en forma posterior por la actividad de las soluciones que reemovilizan a los sulfuros y lo depositan en diferentes lugares (Rosa Maria, 25 de Mayo, Ramal Piso 25 de Mayo, Cangrejo, Murotoro).

Durante estos procesos podran formarse estructuras con leyes superiores a la de los estratos con mineralización incipiente ya que se trata de un segundo y/o tercer enriquecimiento (varias secuencias de mineralización), las soluciones podrán causar

enriquecimientos locales en los estratos y/o vetas pre-existentes y hasta producir reemplazamientos igualmente locales de las calizas inicialmente estériles, lo que es facilitado por la solubilidad de las rocas borrando parcialmente texturas sedimentarias pre-existentes.

16.- CONCLUSIONES

a.- La mineralización del Distrito Minero de Pachapaqui es consecuencia de las últimas etapas de mineralización por flujos de ascenso vertical, en una cuenca sedimentaria cretácica de ambiente reductor, deformada por la orogenia andina (batolito andino - Intrusiones del cretáceo superior - terciario inferior) con relativa influencia volcánica exhalativa distal y/o metamorfismo de sobrecarga, lo que ha originado mineralización económica, puesta de manifiesto en vetas, mantos, bolsonadas karsticas y cuerpos irregulares en skarn, combinándose hasta cierto punto, por un lado el caracter singenético y el epigenético del yacimiento, sin excluirse ambos entre si, teniéndose en el área rocas sedimentarias, intrusivas, volcánicas y metamórficas.

b.- Las rocas sedimentarias expuestas en la zona son favorables para la formación de estructuras mineralizadas, principalmente las calcareas que hospedan vetas, cuerpos y/o bolsonadas irregulares, habiendose observado en ellas la presencia de ritmitas de 1, 2 y 3 mm de espesor y la actividad hidrotermal posterior cuyas soluciones y vapores han reemovilizado y/o substituido el primer evento geológico.

c.- La mineralización económica parece estar relacionada a las últimas etapas de la actividad magmática calcoalcalina.

d.- La Brecha Magmática Residual Hipoabisal (de explosión), pudo ser la ultima manifestación tardía intrusiva-extrusiva como una gran diatrema cuyo origen pudo ser una gran fractura en profundidad de una intra-caldera, que ha deformado totalmente toda la secuencia sedimentaria, con aureolas internas (Propilitización, cloritización y epidotización) y aureolas externas (matriz tufácea en la brecha) muy irregulares.

PROGRAMA DE EXPLORACION 1997

1.- ZONA SAN ANTONIO

En esta zona se ha programado la exploración de 03 vetas polimetálicas: Doña Jimena, San Cipriano y San Cipriano W.

El ancho promedio de las vetas en esta zona es de 01 m., con leyes promedio de Ag=8 oz/tm , Pb=6%, Zn=4% y Cu=1%.

Estas vetas han sido parcialmente exploradas y explotadas por lo que se cuenta con la información necesaria para justificar la continuación de su exploración.

Las vetas San Cipriano y San Cipriano W son paralelas de rumbo N 30 W y buzamientos que varian entre 80 y 90 grados, siendo San Cipriano W un ramal de San cipriano, que se unen en altura.

La mineralización económica como una estructura tipo "rosario" de clavos intercalados con tramos angostos y de baja ley. La continuidad de estos clavos es mayor en vertical que en horizontal.

La veta Doña Jimena es transversal a ambas estructuras con un rumbo promedio de N 70 E, y un buzamiento casi vertical, muestra mayor continuidad y mejores leyes que los San ciprianos, aparentemente formado por un solo clavo mineralizado que estimamos de una extensión horizontal de 300 m por una vertical de 600 m.

Estas características hacen que priorizemos la exploración y eventualmente la preparación de la veta Doña Jimena en forma progresiva desde el nivel superior hacia niveles inferiores. Para llegar hasta la veta Doña Jimena se debe continuar con la exploración de la veta San cipriano avanzando hacia el NW hasta llegar a la proyección de la veta Doña Jimena y mediante una cortada proseguir la exploración con esta veta.

En base a estos planteamientos se ha programado un metraje anual por Exploración y Desarrollo de : 4200 m. (Cuadro No. 1)

2.- ZONA RIQUEZA

La veta Riqueza es un veta polimetálica donde predomina la mineralización económica de Ag, su potencia promedio es de 1 m y tiene un rumbo de N 70 E con buzamiento entre los 70 a 80 grados hacia NW.

Las leyes promedio son de Ag=15 oz/tm, Pb=2%, Zn=1% y Cu=0.5%.

La veta ha sido explorado y explotado en 5 niveles desde el 4860 hasta el 4660, habiendose observado la presencia de un solo clavo mineralizado de una extensión horizontal de 300 m y una extensión vertical de por lo menos 600 m.

PROGRAMA ANUAL EXPLORACION Y DESARROLLO 1997
SAN ANTONIO

VETA	NIVEL	LABOR	SECCION	Tipo A	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	TOTAL
D. Jimena	290	Galeria	3.0*2.5	Horz.	200	75	75	50									400
S.Ciprian	290	Galeria	3.0*2.5	Horz.													0
D. Zoila	290	Cort+Gal	3.0*2.5	Horz.	50	75											125
S.Ciprian	245	Galeria	3.0*2.5	Horz.	75												75
D. Jimena	245	Galeria	3.0*2.5	Horz.		75	75	75	75	75	25						400
D. Zoila	245	Galeria	3.0*2.5	Horz.			75	50									125
S.Ciprian	200	Galeria	3.0*2.5	Horz.		75	75	75	75								300
D. Jimena	200	Galeria	3.0*2.5	Horz.						75	75	75	75	75	25		400
S.Ciprian	160	Galeria	3.0*2.5	Horz.				75	75	75	75	60					360
D. Jimena	160	Galeria	3.0*2.5	Horz.								15	75	75	75	75	315
S.Ciprian	110	Galeria	3.0*2.5	Horz.					75	75	75	75	25				325
D. Jimena	110	Galeria	3.0*2.5	Horz.									175	200	25		400
S.Ciprian	60	Galeria	3.0*2.5	Horz.							75	75	75	75	20		320
D. Jimena	60	Galeria	3.0*2.5	Horz.											180	200	380
Otros					10	35	35	10	35	35	10	35			10	60	275
TOTAL					335	335	335	335	335	335	335	335	425	425	335	335	4200

Se ha realizado durante el año 1996 dos sondajes diamantinos desde superficie para verificar la profundización del clavo. Con el 1er Taladro se ha interceptado la veta, 150 m debajo del último nivel (4660) con leyes económicas y 400 m debajo del mismo nivel con el segundo taladro tambien con resultados favorables. Esto confirma el enorme potencial de esta veta y su prioridad en el programa de exploración del presente año.

Se ha programado un total de 3480 m entre labores de Exploración, Desarrollo y Preparación para el presente año en la veta Riqueza. (Cuadro No. 2)

PROGRAMA ANUAL EXPLORACION, DESARROLLO y PREPARACION 1997
VETA RIQUEZA

VETA	NIVEL	LABOR	SECCION	Tipo A	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	TOTAL
Riqueza	570	Cortada	3.0*3.0	Horz.		200	80										280
Riqueza	570	Galeria	3.0*3.0	Horz.			120	200	75	75	30						500
Riqueza	570	By Pass	3.0*2.5	Horz.				75	75	75	75	75	25				400
Riqueza	570	Ventanas	2.5*2.5	Horz.					40	40	40	40					160
Riqueza	570	Chimeneas	1.5*1.5	Vert.					45	90	90	90	90				405
Riqueza	660-6	Rampa(-)	3.0*3.0	Incl.		60	60	60									180
Riqueza	615	Galeria	3.0*3.0	Horz.					200	200	100						500
Riqueza	615	By Pass	3.0*3.0	Horz.						75	100	200	25				400
Riqueza	615	Ventanas	2.5*2.5	Horz.						28	40	40	52				160
Riqueza	615	Chimeneas	1.5*1.5	Vert.					45	90	90	90	90				405
Riqueza	660	Ore Pass	2.0*2.0	Vert.							45	45					90
Otros																	0
TOTAL					0	260	260	335	480	673	610	380	282	0	0	0	3480

ANEXOS

Plano Geológico Regional
Plano de Isovalores de Ag - veta Riqueza
Plano de Isovalores de Pb - veta Riqueza
Plano de Isovalores de Zn - veta Riqueza
Plano de Isovalores de Potencia - veta Riqueza
Plano del Programa de Exploración, Desarrollo y Preparación 97 - veta San Cipriano
Plano del Programa de Exploración, Desarrollo y Preparación 97 - veta San Cipriano W
Plano del Programa de Exploración, Desarrollo y Preparación 97 - veta Doña Jimena
Plano del Programa de Exploración, Desarrollo y Preparación 97 - veta Riqueza

BIBLIOGRAFIA

Carrascal R., Saez J., Soler P. (1983).- El yacimiento estratoligado (Pb-Zn-Cu-Ag) de Huanzala (Huanuco - Perú central). Discusión genética. Bol. Soc. Geol. Perú, vol. 71, p. 1-16

Livia V., Miranda C.(1991).- Petrología del yacimiento "El Extraño" - Ancash. Vol. de Resum. Ext. del VII Congreso Peruano de Geología. p. 129-132.

Palacios Oscar, Castillo M. (1983).- Compendio estratigráfico del jurásico-cretáceo en el Perú, faja costanera y andina. Bol. Soc. Geol. Perú, vol. 71, p. 263-279.

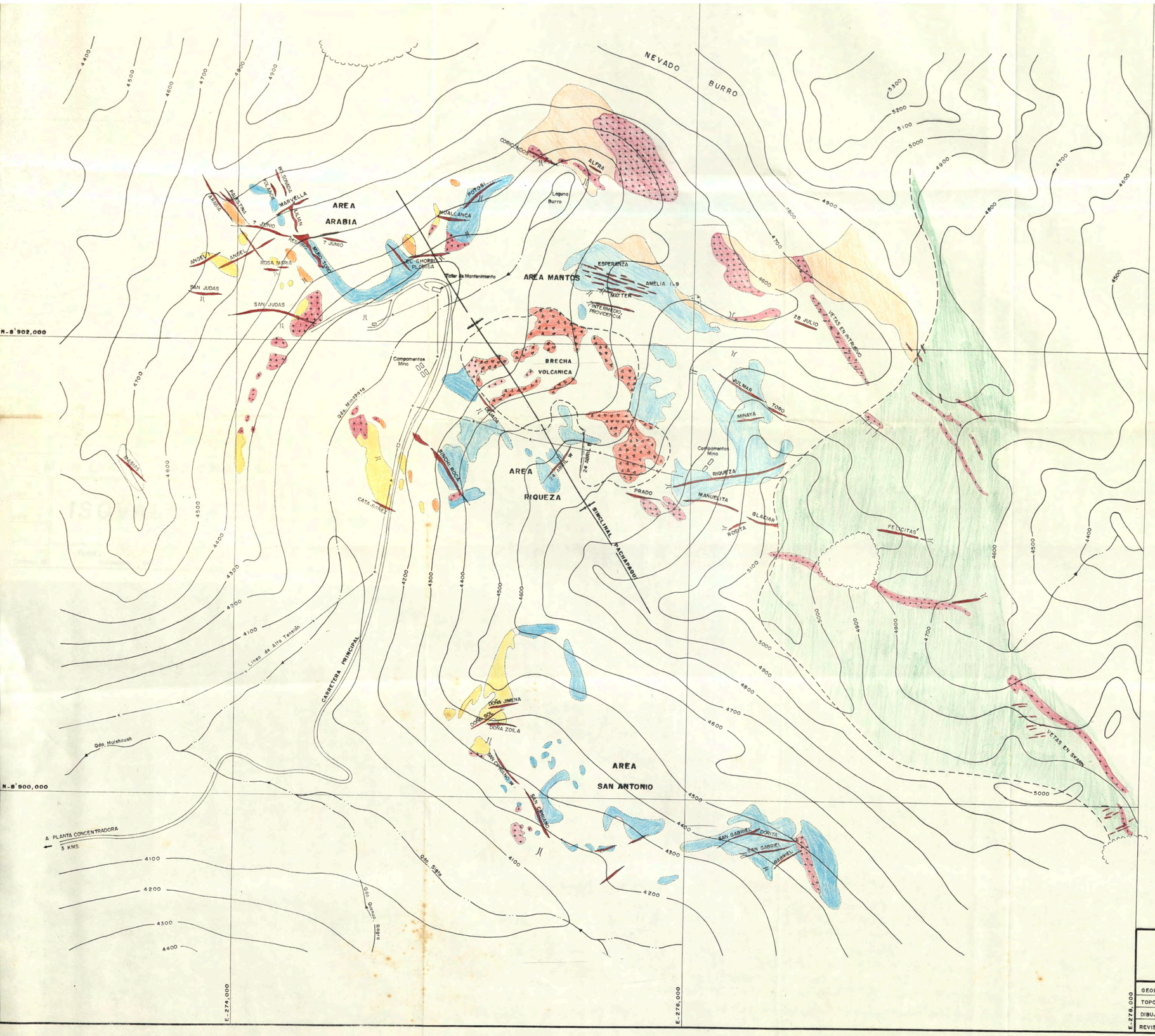
Petersen G., Vidal C. (1983).- Tres épocas metalogenéticas evidenciadas en el cenozoico del Perú. Bol. Soc. Geol. Perú, vol 71, p. 107-112.

Tsuchiya, Toledo, Mendoza, Soto (1983).- Geología del yacimiento minero de Huanzala. Bol. Soc. Geol. Perú, vol. 71, p. 17-40.

Tumialan P., et al (1991).- Mineralización del yacimiento polimetálico de sayapullo (cajamarca).- Vol. de Resum. Ext.del VII Congreso Peruano de Geología. p. 187-191.

Soler P. (1986).- Metallogenic synthesis of the andean polymetallic province of central Perú. Chron. rech. min. , No 482, p. 39-54.

Soler P. (1983).- Metales menores y trazas asociadas al plomo y al zinc en los yacimientos polimetálicos de los andes peruanos: sintesis regional. Bol. Soc. Geol. Perú, vol. 72, p.147-158.



0.0 0.1 0.2 0.3 0.4 0.5 KM.

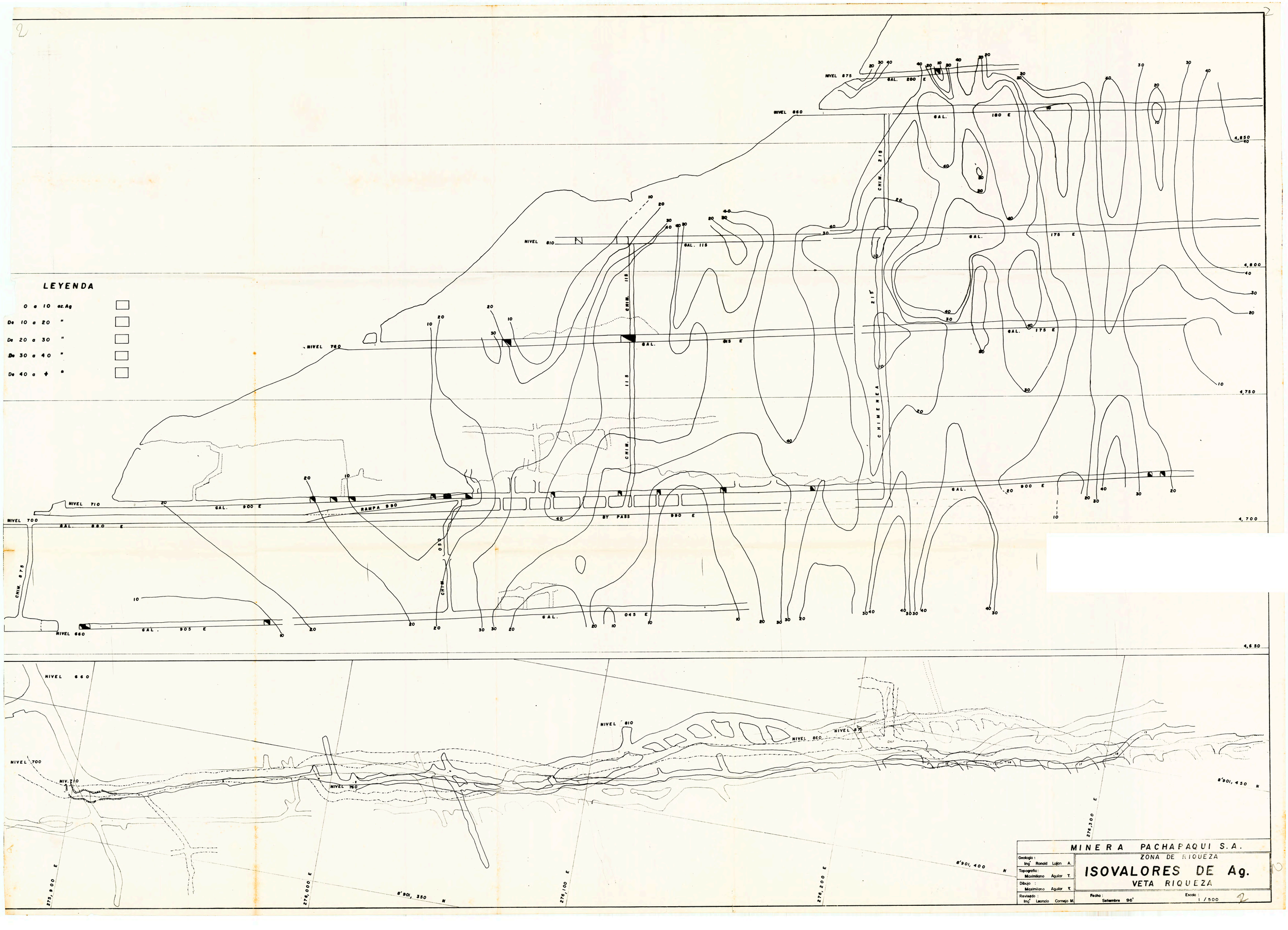
ESCALA 1 : 10,000

GEOLOGIA	:	ING° RONALD LUJAN ANAO
TOPOGRAFIA	:	MAXIMILIANO AGUILAR T.
DIBUJO	:	M. AGUILAR T.
REVISADO	:	ING° LEONCIO CORNEJO M.

FECHA ENERO — 97'

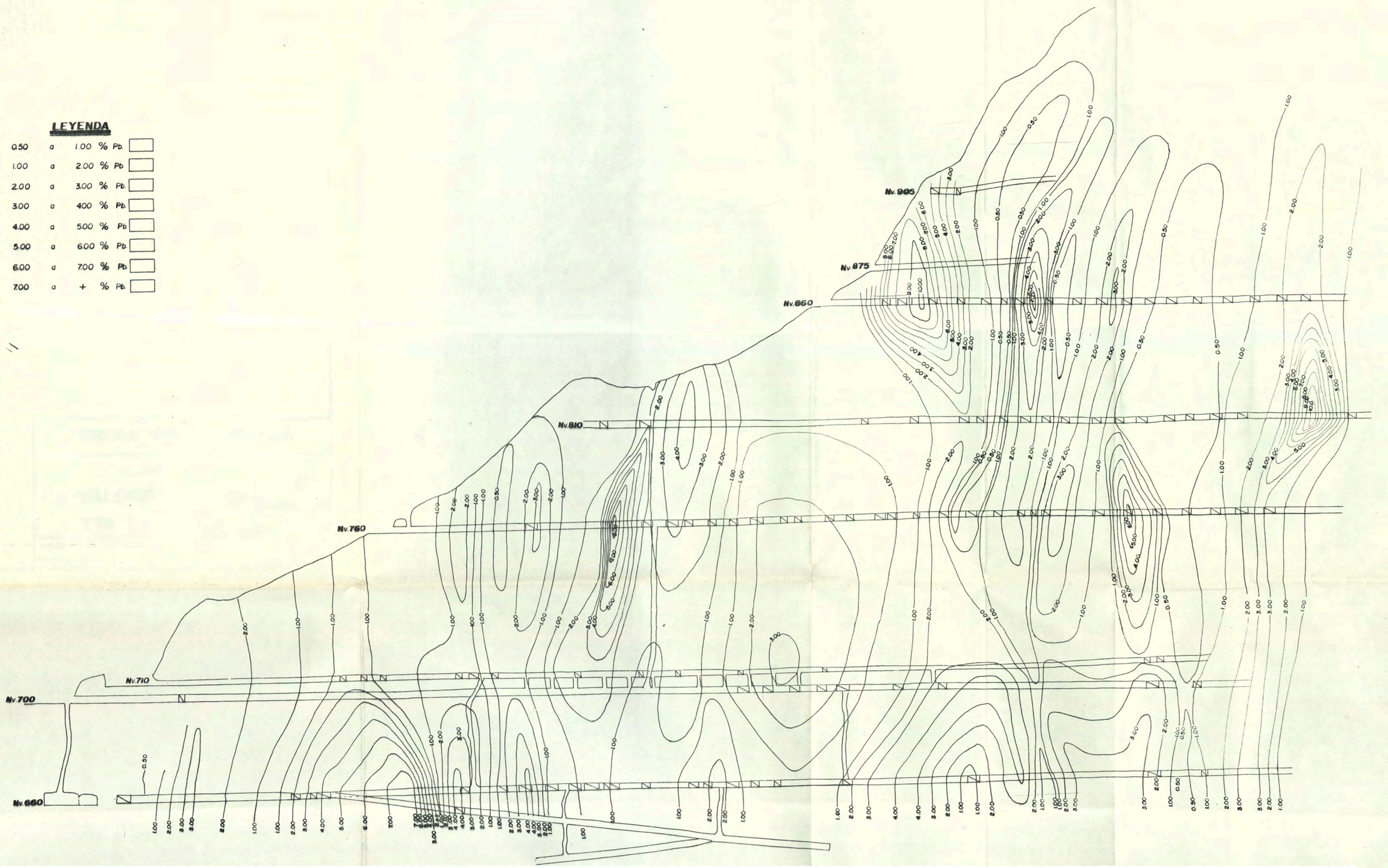
MINERA PACHAPAQUI S.A.
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA Y GEOLOGIA

PLANO GEOLOGICO SUPERFICIAL


LEYENDA
0 a 10 oz.Ag
De 10 a 20 "
De 20 a 30 "
De 30 a 40 "
De 40 a + "
NIVEL 875
NIVEL 860
NIVEL 810
NIVEL 760
NIVEL 710
NIVEL 700
NIVEL 660
GAL. 200 E
GAL. 180 E
GAL. 175 E
GAL. 115
GAL. 015 E
GAL. 900 E
GAL. 880 E
GAL. 905 E
GAL. 045 E
RAMPA 990
BY PASS 990 E
CHIM. 215
CHIMENEA 215
CHIM. 115
CHIM. 050
CHIM. 875
4,850
4,800
4,750
4,700
4,650
275,900 E
276,000 E
276,100 E
276,200 E
276,300 E
8'901,350 N
8'901,400 N
8'901,450 N
MINERA PACHAPAQUI S.A.
ZONA DE RIQUEZA
ISOVALORES DE Ag.
VETA RIQUEZA
Geologia : Ing. Ronald Lujan A.
Topografia : Maximiliano Aguilar T.
Dibujo : Maximiliano Aguilar T.
Revisado : Ing. Leoncio Cornejo M.
Fecha : Setiembre 96'
Escala : 1 / 500

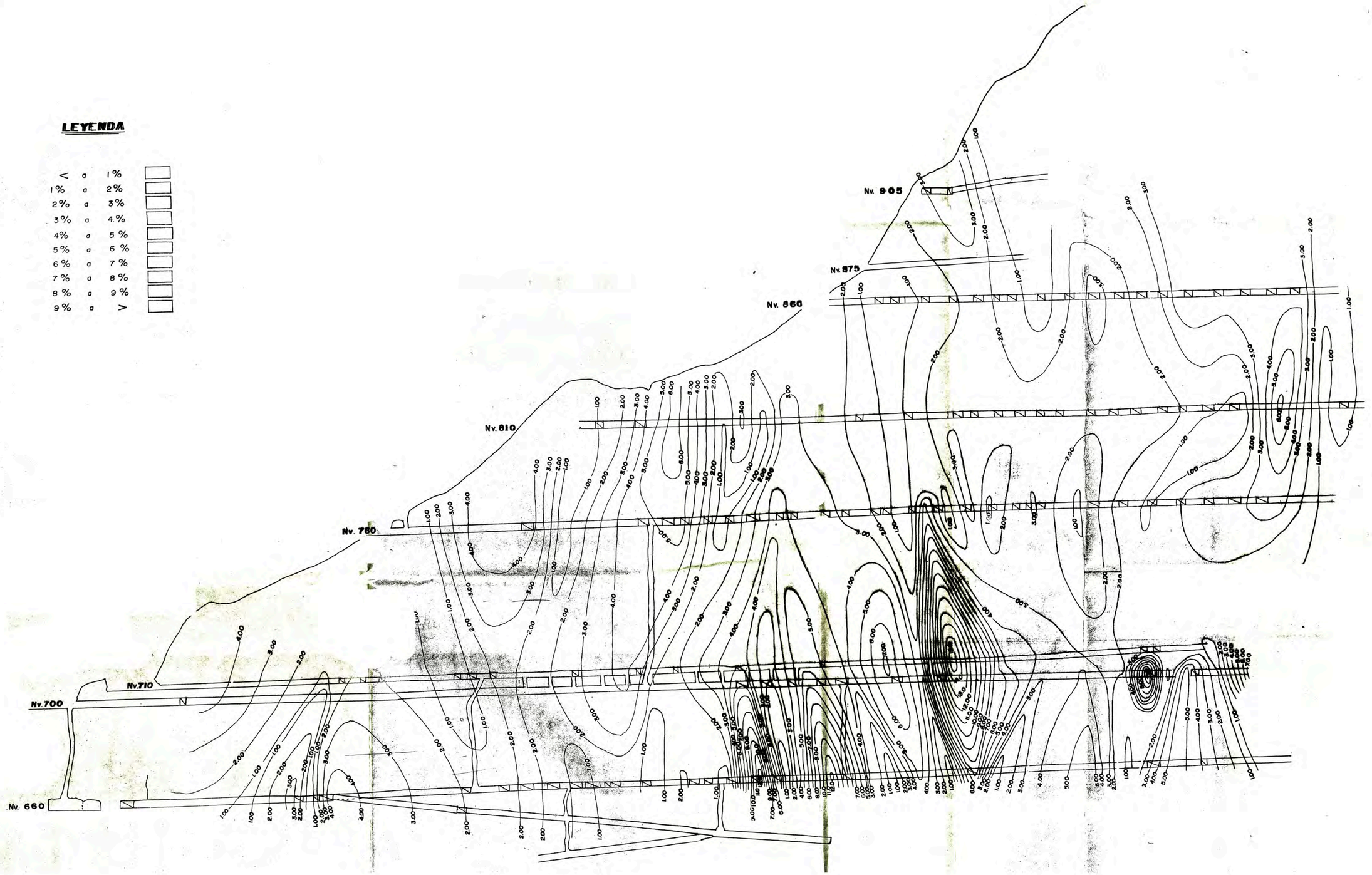
LEYENDA

0.50	a	1.00	%	Pb.
1.00	a	2.00	%	Pb.
2.00	a	3.00	%	Pb.
3.00	a	400	%	Pb.
4.00	a	5.00	%	Pb.
5.00	a	6.00	%	Pb.
6.00	a	7.00	%	Pb.
7.00	a	+	%	Pb.



Cota: 4600 m.s.n.m.

MINERA PACHAPAQUI S.A.			
PLANO ISOVALORES DE Pb. VETA RIQUEZA			ESCALA 1 / 1000
			FECHA 96-09-21
			MUESTRERO Hernan A.P.
GEOLOGIA Ing' Ronald L. A.	TOPOGRAFIA Maximiliano A.T.	DIBUJO Faustino J. C.	REVISADO Ing' Leoncio C. M.



MINERA PACHAPAQUI S.A.

PLANO **ISOVALORES DE Zn.** **VETA RIQUEZA**	ESCALA 1/1000 FECHA Setiembre — 96 MUESTREO Hernan Armas P.

GEOLOGIA Ingº	TOPOGRAFIA	DIBUJO	REVISADO Ingº
Ronald Luján A.	Maximiliano Aguilar T.	Faustino Jara C.	[illegible] Carrasco [illegible]

LEYENDA

DE	: 0.00 a 0.50	
"	: 0.50 a 0.75	
"	: 0.75 a 1.00	
"	: 1.00 a 1.25	
"	: 1.25 a 1.50	
"	: 1.50 a 1.75	
"	: 1.75 a 2.00 m.	

NIVEL 870 · NIVEL 850 · NIVEL 810 · NIVEL 790 · NIVEL 770 · NIVEL 750 · NIVEL 730 · NIVEL 710 · NIVEL 700 · NIVEL 660

GAL. 200 E · GAL. 180 · GAL. 175 E · GAL. 115 E · GAL. 900 E · GAL. 880 E · GAL. 905 E · GAL. 045 E

RAMPA 990 · BY PASS 990 E · TAJO 050 · TAJO 150

CHIM. 215 · CHIM. 115 · CHIM. 050 · CHIM. 075

4,850 · 4,800 · 4,750 · 4,700 · 4,650

6'901,450 N · 6'901,400 N · 6'901,350 N

275,300 E · 275,200 E · 275,100 E · 275,000 E · 274,900 E

MINERA PACHAPAQUI S.A.	
ZONA DE RIQUEZA	
Geologia : Ing° Ronald Lujan A.	ISOVALORES DE POTENCIA
Topografia : Maximiliano Aguilar T	VETA RIQUEZA
Dibujo : Maximiliano Aguilar T.	
Revisado : Ing° Leoncio Cornejo M.	Fecha : Setiembre 96' — Escala : 1 / 500

Nv. 290

Nv. 245

Nv. 200

Nv. 160

Nv. 120

Nv. 110

Nv. 060

Cota: 4 200 m.s.n.m.

Cota: 4000 m.s.n.m.

N: 8 900 400

N: 8 900 200

N: 8 900 000

N: 8 899 800

E: 275 600

E: 275 800

E: 276 000

Nv. 330

Nv. 350

Nv. 215

Nv. 010

MINERA PACHAPAQUI S.A.			
TOPOGRAFIA : Maximiliano Aguilar T.	PROGRAMA DE EXPLORACION, DESARROLLO Y PREPARACION – 97		
DIBUJO : Faustino Jara C.	VETA SAN CIPRIANO		
GEOLOGIA : Ing° Ronald Lujan A.			
MINA : Ing° Juan Sanez O.	REVISADO : Ing° Leoncio Cornejo M.	FECHA : Noviembre – 1996	ESCALA : 1/1000

Cota 4,200 m.s.n.m.

Nv. 160

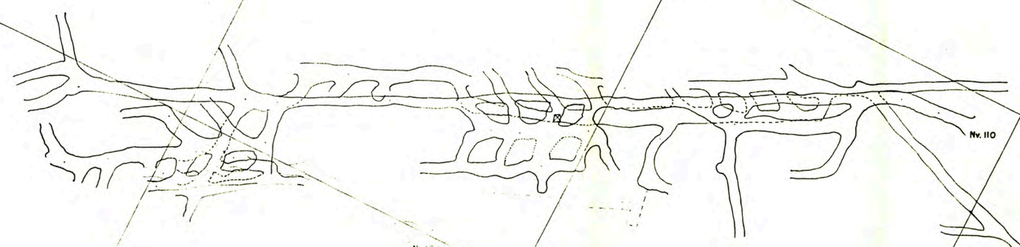
Nv. 110

4,100 m.s.n.m.

Nv. 060

Nv. 010

4,000 m.s.n.m.



N – 8'900,200

N – 8'900,100

N – 8'900,000

E – 275, 200

N – 8'899,900

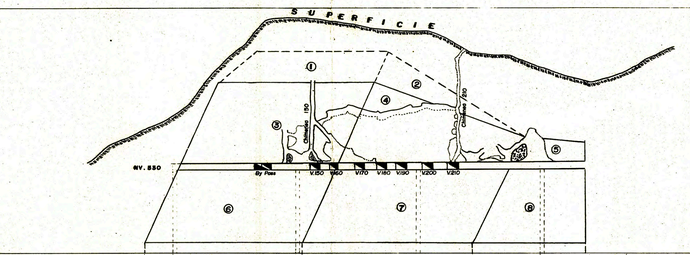
N – 8'899,800

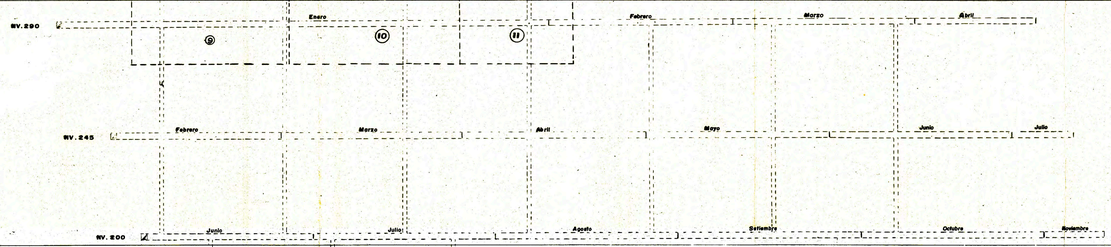
E – 275, 300

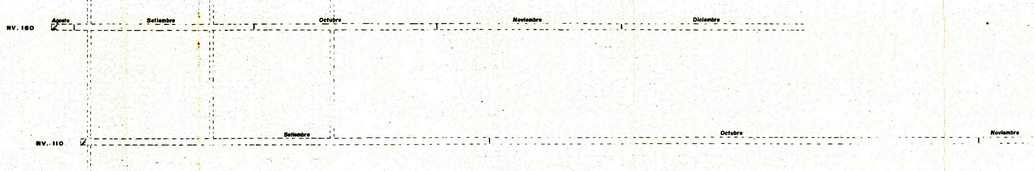
N – 8'899,700

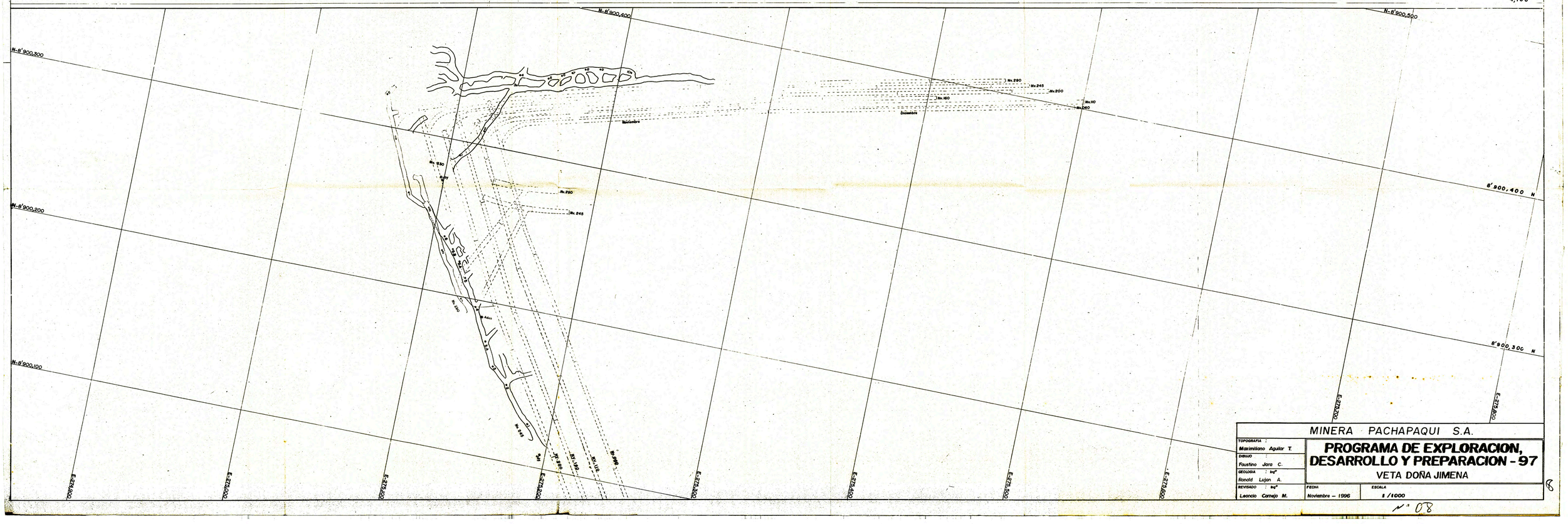
E – 275, 400

MINERA	PACHAPAQUI S. A.
TOPOGRAFIA : Maximiliano Aguilar T.	PROGRAMA DE EXPLORACION, DESARROLLO Y PREPARACION-97
DIBUJO : Hernan Armas P.	
GEOLOGIA Ingº : Ronald Lujan A.	
MINA Ingº : Juan Sanez O.	
REVISADO Ingº : Leoncio Cornejo M.	
FECHA : Noviembre — 96'	ESCALA : 1/1000
	VETA SAN CIPRIANO 1W





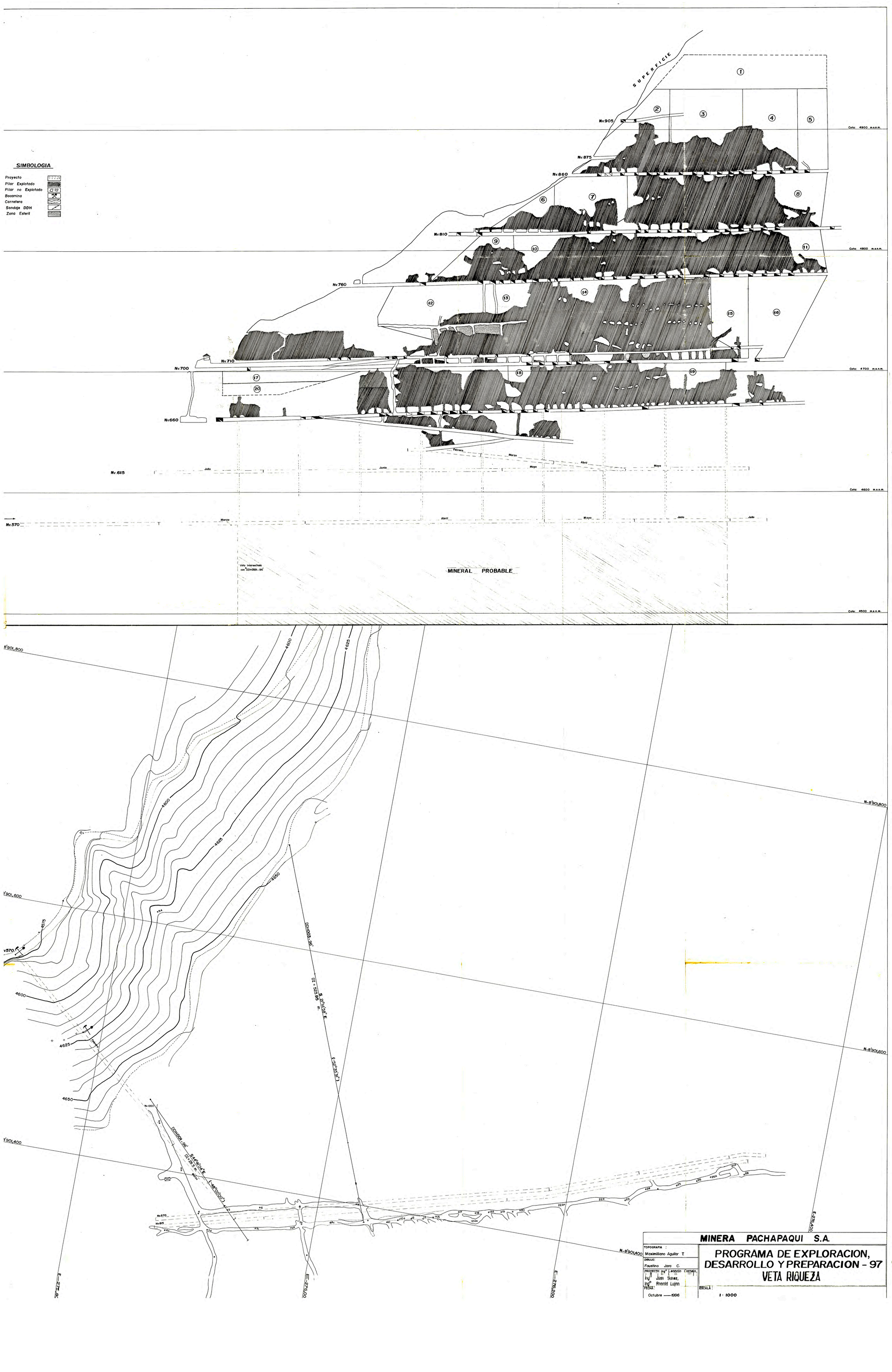




MINERA PACHAPAQUI S.A.

TOPOGRAFIA : Maximiliano Aguilar T.	**PROGRAMA DE EXPLORACION, DESARROLLO Y PREPARACION - 97**
DIBUJO : Faustino Jara C.	VETA DOÑA JIMENA
GEOLOGIA : Ing° Ronald Lujan A.	
REVISADO : Ing° Leoncio Camejo M.	FECHA: Noviembre – 1996 ESCALA: 1/1000

N° 08



MINERA PACHAPAQUI S.A.

PROGRAMA DE EXPLORACION, DESARROLLO Y PREPARACION - 97

VETA RIQUEZA

TOPOGRAFIA :	Maximiliano Aguilar T.
DIBUJO:	Faustino Jara C.
PROYECTO Ing°	Leoncio Cornejo.
Ing°	Juan Suarez.
Ing°	Ronald Lujan
FECHA:	Octubre — 1996
ESCALA :	1 : 1000