

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA

FACULTAD DE INGENIERIA GEOLOGICA MINERA Y METALURGICA



**“GEOLOGIA Y EXPLORACION EN EL AREA ABRA – BERMEJO
(LIMA – ANCASH)”**

TESIS

Para optar el Título Profesional de :

INGENIERA GEOLOGA

TATIANA ROMY ALVA JIMENEZ

LIMA – PERU

2000

*A mis adorados
Padres, Alfonso y Mercedes
por su amor, ejemplo y
enseñanzas.*

*A mis queridos
hermanos, Roxana y
Alfonso por sus grandes
consejos.*

AGRADECIMIENTO

Mi total agradecimiento a Newmont Perú Limited representado por el Doctor Joseph Bartolino, Gerente General de Newmont por la oportunidad, confianza y persistente apoyo que me ha brindado en la realización de mi tesis, a él mi eterna gratitud.

Asimismo agradezco a los geólogos de ésta empresa Ingenieros Oscar Bernuy, Jesús Amambal, Jerry Mohling, Carlos Reyna, Buks Lubbe, Wilder García, Ever Marquez, Hernan Tanabe, Jorge Franco, Steve Turner que con sus experiencias me orientaron para la elaboración de mi trabajo y a los integrantes del centro de cómputo por su colaboración, así como también al señor dibujante Jorge Céspedes y a sus asistentes Antonio y Nieves. Agradezco a mis asesores designados por la Universidad al Doctor Rolando Carrascal y al Ingeniero Atilio Mendoza.

Las gracias a mis compañeros y amigos por su estímulo y fuerza para poder culminar éste trabajo.

PRESENTACION

Bermejo ha sido un área de gran interés desde hace muchos años, su intensa anomalía de color que contrasta con la roca intrusiva del "Batolito de la Costa" ha despertado el interés de diversas compañías exploradoras desde la década de los cincuenta, grandes empresas como la Cerro de Pasco Corporation, Newmont Perú y North Compañía Minera han invertido fuertes capitales para el estudio de ésta zona, sin embargo los bajos valores en oro y una moderada anomalía en cobre consideran que en Bermejo hay un depósito tipo Pórfido de cobre cuyas condiciones geológicas no fueron favorables para la deposición de una mineralización económica.

Aunque los resultados no son aparentemente favorables ésta extensa área resulta sumamente interesante desde el punto de vista geológico y encierra una serie de interrogantes acerca de la exploración por yacimientos metálicos en la zona costera Peruana.

Los geólogos de las empresas mineras que han visitado la zona en diferentes oportunidades han tenido diversas opiniones lo que ha permitido que se profundice cada vez con más estudios; es probable que ésta zona siga en el futuro siendo objeto de estudios con mayor detalle.

RESUMEN

En la presente tesis se detalla los trabajos de exploración realizados en una zona con importante alteración y una resaltante anomalía de color. El área de Bermejo ubicada dentro de la faja costera peruana, contiene más de 17000 hectáreas constituidas por rocas volcánicas pertenecientes al Grupo Casma del Cretáceo Medio-Superior que han sido intruídas por rocas ácidas del “Batolito de la Costa” (Cretáceo Superior – Terciario Inferior) y luego por un Pórfido tipo “feldespato-cuarzo” cortando a ambas, todo éste ambiente geológico es disectado por un enjambre de diques que se presentan en toda la extensión de Bermejo; regionalmente está relacionada con la evolución tectónica de la Cuenca Geosinclinal Andina, además parece haber sido afectada por un patrón estructural proveniente del sector occidental .

Al Sur de Bermejo aparece un área muy interesante llamada “Abra” la cual ha sido sometida a un análisis exhaustivo, constituyendo el centro de los trabajos exploratorios.

En “Abra” se han realizado trabajos de prospección geoquímica que permitió identificar dos halos de anomalías geoquímicas de cobre localizadas sobre dos tipos de alteración importantes, una silicificación de variada magnitud la cual es la predominante y casi siempre está relacionada a la piritización, y una propilitización afectando específicamente a los volcánicos; posteriormente la prospección geofísica permitió determinar una marcada anomalía de cargabilidad.

La coincidencia de los resultados geoquímicos (anomalía de cobre) y geofísicos (alta cargabilidad) ayudaron a determinar blancos de perforación para definir la mineralización a profundidad y conocer los patrones geológicos en "Abra".

Los resultados de las perforaciones obtenidas sugieren que Abra es un depósito tipo "Pórfido de Cobre" que no ha tenido las condiciones geológicas necesarias (presión, temperatura, pocos iones metálicos, tiempo, etc) para la formación de una mineralización económica, o tal vez su núcleo central podría presentarse a mayor profundidad y solo los fluidos calientes se encargaron de introducir pocos iones metálicos a la superficie junto con la intrusión de los ramales del Pórfido aprovechando las zonas de debilidad.

INDICE

CAP I: OBJETIVO DEL TRABAJO Y CONSIDERACIONES GENERALES

I.1.- INTRODUCCION	Pág 1
I.2.- OBJETIVO , PLANTEAMIENTO Y METODOLOGIA DEL TRABAJO.....	Pág 2
I.3.- ESTUDIOS ANTERIORES DEL AREA BERMEJO.....	Pág 4

CAP II: SITUACION GEOGRAFICA

II.1.- UBICACION Y ACCESO.....	Pág 7
II.2.- GEOMORFOLOGIA.....	Pág 8
II.2.1.- DRENAJE.....	Pág 9
II.2.2.- CLIMA Y RECURSOS NATURALES.....	Pág 9

CAP III: MARCO GEOLOGICO REGIONAL

III.1.- GEOLOGIA REGIONAL.....	Pág 11
III.1.1.- SINTESIS ESTATIGRAFICA	
III.1.1.1.- ESTATIGRAFIA GENERAL – COLUMNA.....	Pág 11
III.1.1.2.- GRUPO CASMA.....	Pág 14
III.1.1.3.- BATOLITO DE LA COSTA.....	Pág 15
III.1.1.4.- PORFIDOS.....	Pág 17

III.1.2.- SINTESIS ESTRUCTURAL REGIONAL

III.1.2.1.- CONTROL ESTRUCTURAL.....Pág 20

CAP IV.- ESTUDIO GEOLOGICO DEL AREA DE "ABRA"

IV.1. GEOLOGIA LOCAL

IV..1.1.-VOLCANICOS CASMA.....Pág 24

IV.1.2.- ROCAS INTRUSIVAS.....Pág 25

IV.1.3. - ALTERACION Y MINERALIZACIONPág 27

IV..2.- ESTUDIO PETROGRAFICO - MINERAGRAFICO

IV.2.1.- SECCIONES DELGADAS.....Pág 36

IV.2.2.- SECCIONES PULIDAS.....Pág 53

IV..3.- PROSPECCION GEOQUIMICA

IV.3.1 -TIPO DE MUESTREO GEOQUIMICO.....Pág 64

IV.3.2.- INTERPRETACION GEOQUIMICA.....Pág 64

IV.4.- PROSPECCION GEOFISICA

IV.4.1.- METODO DE PROSPECCION GEOFISICA.....Pág 83

IV.4.2.- INTERPRETACION GEOFISICA.....Pág 84

IV.5.- ANALISIS DE LOS SONDAJES DE PERFORACION

IV.5.1.- LITOLOGIA , ALTERACION Y MINERALIZACION.....Pág 88

IV.5.2.- LEYES DE LOS TALADROS (GEOQUIMICA).....Pág 90

IV.5.3.- SECCIONESPág 97

**CAP V: DISCUSION DE RESULTADOS Y ELABORACION DEL MODELO
GEOLOGICO INTERPRETATIVO Pág 99**

CAP VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES Pág 106

BIBLIOGRAFIA

ANEXOS

LISTA DE FIGURAS

	Pág
• Figura N° 1 : Plano de Ubicación y Acceso del área Bermejo-Abra, Esc:gráfica.....	10
• Figura N° 2 : Columna Estratigráfica - Zona Costera Central.....	13
• Figura N° 3 : Plano Geologico General del área Bermejo, Esc:gráfica.....	19
• Figura N° 4 : Plano Estructural Regional, Esc: 1:500,000.....	22
• Figura N° 5 : Plano Topográfico, Esc: 1:20,000.....	30
• Figura N° 6 : Plano- Mapeo de Litología y Estructuras, Esc: 1:20,000.....	31
• Figura N° 7 : Plano -Mapeo de Alteraciones, Esc: 1:20,000.....	32
• Figura N°8 : Secuencia Paragenética.....	63
• Figura N°9 : Plano Geoquímico del Au(ppb), rocas y suelos, Esc:1:20,000...	76
• Figura N°10 : Plano Geoquímico del Cu(ppm), rocas , Esc: 1:20,000.....	77
• Figura N°11 : Plano Geoquímico del Cu(ppm), suelos , Esc: 1:20,000.....	78
• Figura N°12 : Plano Geoquímico del Zn(ppm), rocas , Esc: 1:20,000.....	79
• Figura N°13 : Plano Geoquímico del Zn(ppm), suelos , Esc: 1:20,000.....	80
• Figura N°14 : Plano Geoquímico del Mo(ppm), rocas y suelos, Esc:1:20,000.....	81
• Figura N°15 : Plano Geoquímico del Pb(ppm), rocas y suelos, Esc:1:20,000.....	82
• Figura N°16 : Plano Geofisico, Verdadera Resistividad (ohm-m), Esc:1:20,000.....	86
• Figura N°17 : Plano Geofisico, Verdadera Cargabilidad (mv/v),	

- **Figura N°17:** Plano Geofísico, Verdadera Cargabilidad (mv/v),
Esc: 1:20,000.....87
- **Figura N°18:** Sección E-W, valores Cu(ppm), Esc: 10,000.....97
- **Figura N°19:** Sección N-E, valores Cu(ppm), Esc: 1:10,000.....98
- **Figura N°20:** Sección A-A', mirando al N, Litología y Alteración,
Esc: 1:10,000.....102
- **Figura N°21:** Sección B-B', mirando al NW, Litología y Alteraciones,
Esc: 1:10,000.....103
- **Figura N°22:** Eventos de Formación, Abra -Bermejo, Esc: gráfica.....104
- **Figura N°23:** Modelo Geológico Interpretativo, Esc: gráfica.....105

LISTA DE TABLAS

Pág

- **Tabla N°1** : Correlaciones en Rocas-“Abra”70
- **Tabla N°2** : Correlaciones en Suelos-“Abra”71
- **Tabla N°3** : Percentiles en Rocas, Ag,Au, As,Cu,Mo,Pb,Zn.....72
- **Tabla N°4** : Percentiles en Suelos, Ag,Au, As,Cu,Mo,Pb,Zn..... 74
- **Tabla N°5**: Relación de Sondajes –“Abra” 92
- **Tabla N°6**: Resultado Promedio del Au(ppb) - Taladros de Perforación.....93
- **Tabla N°7**: Resultado Promedio del Cu(ppm) - Taladros de Perforación.....95
- **Tabla N°8**: Geoquímica de Suelos –“Abra”Anexo
- **Tabla N°9**: Geoquímica de Rocas –“Abra” Anexo

LISTA DE FOTOS

Pág

- Foto N° 1 : Vista al W, área "Abra", enjambre de diques.....23
- Foto N° 2 : Vista al NW, Cerro el Condor, enjambre de diques.....23
- Foto N° 3 : Vista Panorámica del Cerro La Cumbre.....33
- Foto N° 4 : "Sombrero" del Intrusivo del Cerro La Cumbre.....34
- Foto N°5 : Muestra Macroscópica, DA-01..... ..37
- Foto N°6 : Muestra sección delgada, DA-01.....37
- Foto N°7 : Muestra Macroscópica, DA-02..... ..39
- Foto N°8 : Muestra sección delgada, DA-02.....39
- Foto N°9 : Muestra sección delgada, DA-03.....41
- Foto N°10: Muestra sección delgada, DA-04, NXs.....43
- Foto N°11: Muestra sección delgada, DA-04, N//s.....43
- Foto N°12: Muestra Macroscópica, DA-05.....45
- Foto N°13: Muestra sección delgada, DA-05.....45
- Foto N°14: Muestra Macroscópica, DA-06.....47
- Foto N°15: Muestra sección delgada, DA-06.....47
- Foto N°16: Muestra Macroscópica, DA-07.....49
- Foto N°17: Muestra sección delgada, DA-07.....49

- **Foto N°18:** Muestra sección delgada, DA-08.....51
- **Foto N°19:** Muestra sección pulida, PA-01.....54
- **Foto N°20:** Muestra sección pulida, PA-01.....54
- **Foto N°21:** Muestra Macroscópica, PA-02.....56
- **Foto N°22:** Muestra sección pulida, PA-02.....56
- **Foto N°23:** Muestra Macroscópica, PA-03.....57
- **Foto N°24:** Muestra sección pulida, PA-03.....58
- **Foto N°25:** Muestra sección pulida, PA-03.....58
- **Foto N°26:** Muestra sección pulida, PA-04.....60
- **Foto N°27:** Muestra sección pulida, PA-05.....60
- **Foto N°28:** Muestra sección pulida, PA-06.....62
- **Foto N°29:** Muestra sección pulida, PA-06.....62

CAP I :OBJETIVO DEL TRABAJO Y CONSIDERACIONES GENERALES

I.1.- INTRODUCCION

La década de los noventa ha sido al parecer la mejor época de la Geología en la etapa de exploración y por ende ha traído a nuestro país una serie de innovaciones y una conciencia de perfeccionamiento para conseguir un bien común que es la búsqueda de yacimientos minerales. Estas exploraciones comprueban que el Perú es sumamente rico desde un punto de vista geológico y permite demostrar al mundo la variedad de yacimientos que un geólogo explorador puede encontrar, por esto es atractivo para diferentes empresas provenientes de diversas partes del mundo que apuestan en Sudamérica y ponen como principal objetivo a nuestro país, esto produce un intercambio cultural geológico muy beneficioso, sin duda en los siguientes años los trabajos seguirán incrementándose y permitirán descubrir nuevos proyectos para la ejecución de trabajos más intensos.

Bermejo ha sido un proyecto que ha despertado el interés de varias empresas exploradoras, producto de sus características geológicas interesantes, aquí he tratado de volcar todos mis conocimientos adquiridos en mi etapa universitaria y en mis prácticas pre-profesionales con el propósito de dar una interpretación geológica del área estudiada.

Esta tesis me ha permitido desarrollarme profesionalmente, aprender más y amar más a mi carrera.

I.2- OBJETIVO, PLANTEAMIENTO Y METODOLOGIA DEL TRABAJO

OBJETIVO

El objetivo principal es determinar las características geológicas generales de la ocurrencia de mineralización en el área de "Abra" caracterizando el tipo de depósito y considerando para ello los diferentes procedimientos y herramientas que la geología utiliza en los trabajos de exploración.

PLANTEAMIENTO DEL TRABAJO

A medida que se va descubriendo diferentes tipos de yacimientos nos damos cuenta de la importancia que tienen en cuanto a su ubicación, la mayoría siguen un patrón metalogenético, otros se ubican exactamente en la intersección de grandes estructuras o alineamientos perfectamente definidos y otros sencillamente son influenciados por una serie de intrusiones como por ejemplo las del "Batolito de la Costa" el cual, tiene un alineamiento plutónico desde Chile al Ecuador, por lo tanto Bermejo puede ser la manifestación de diferentes procesos simples o complejos que han permitido el emplazamiento de un evento geológico enmarcado en una de estas situaciones.

Para conocer su geología, se definió el área de interés la cual ha sido objeto de estudios geoquímicos, geofísicos y petrológicos así como de un mapeo geológico a escala 10,000 diferenciando los tipos de alteraciones, litología, estructuras, etc.; la

interpretación geológica se dividió en dos niveles, Bermejo referido a un nivel regional y "Abra" que es el área principal a un nivel local.

METODOLOGIA Y TRABAJO DE CAMPO

Como etapa previa a todo trabajo de exploración se realizó un reconocimiento geológico del área que sería tema principal de la presente tesis, zona conocida como Abra, posteriormente un mapeo local realizado a escala 1:10/000 dió toda la información geológica de la zona, simultaneamente la recolección de muestras para un análisis petrográfico macroscópico y microscópicamente más detallado. Para tales interpretaciones se utilizó el método de "hoja sobre hoja" para obtener un análisis más practico y comparativo entre todos los tipos de información que se obtengan, incluyendo los de prospección geoquímica y geofísica utilizando ciertos parámetros y estandares. Para tales efectos se tuvo como base topográfica planos de restitución fotogramétrica.

I.3.- HISTORIA Y ESTUDIOS DE EXPLORACION

El área de Bermejo ha sido de interés desde hace muchos años, donde los trabajos de exploración han sido muy intensos, en ésta zona se han desarrollado topografía, fotogeología, mapeos geológicos, estudios petrográficos y minerográficos, muestreos geoquímicos, estudios geofísicos de resistividad y de polarización inducida y finalmente perforaciones diamond drill y por aire reverso.

El interés por Bermejo comenzó desde 1954, con los estudios a cargo de los geólogos de la Cerro de Pasco Corporation (Ulrich Petersen y A. Kimbal), los cuales realizaron un muestreo de sedimentos preliminares al Norte del Cerro Colorado Grande, las muestras analizadas por Cu y Mo arrojaron valores de 0.25% - 1.90% de Cu, y recomendaron una intensa exploración en esta área inicialmente denominada como Pativilcana.

En 1963, la Cerro de Pasco Corporation, encargó a H. Waller un trabajo fotogeológico y geoquímico mostrando intensas anomalías de Cu y Mo dentro de la zona Colorado, pero Waller concluyó que el resultado geoquímico mostraba un área sin interés económico, sin embargo A. Wandke sugirió que las intensas anomalías de Cu y Mo estaban en gran parte cubiertas por aluviales y que el área necesitaba una adicional investigación, como resultado se descubrió zonas anómalas a la altura del Km 217 de la Panamericana Norte.

En 1965, un mapeo geológico y muestreo geoquímico delimitaron 3 zonas favorables para la ocurrencia de un depósito "Pórfido de Cobre" diseminado en el área central de Bermejo, además mostraron mineralización de óxidos de cobre transportado y molibdenita en un área silicificada, se recomendaron 3 blancos de

perforación, uno para determinar la coincidencia de la anomalía de Cu y Mo en la primera zona de interés, la segunda perforación en el intrusivo, bajo un área intensamente silicificada y la tercera para chequear la mineralización de Cu y Mo. Los resultados mostraron pequeñas cantidades de calcopirita diseminada y molibdenita, a pesar de los resultados, el área necesitaba más exploraciones.

En 1967, A. Rubio de la Cerro de Pasco Corporation realizó un muestreo geoquímico y un mapeo regional de alteraciones, con el objetivo de contornear otros blancos de perforación.

En 1968, los resultados geoquímicos obtenidos por A. Rubio revelaron dos anomalías de Cu y Mo separadas por una cubierta aluvional, zona denominada como Pampa Canoas (área central) en donde se programó 4 taladros más, ninguno de los taladros descubrió mineralización económica.

En 1969, Mcphar Geophysics Limited de Canada por encargo de la Cerro de Pasco Corporation realizaron un estudio de Polarización Inducida en el área central de Bermejo (entre Punta Bermejo y Punta Colorado), los resultados mostraron alta concentración metálica que se extendía en una área grande al N y S de Bermejo.

En 1993 Newmont retoma la exploración en ésta zona, realizando un reconocimiento geológico y trabajos de prospección geoquímica dirigido por César Canepa.

En 1994, una brigada de Newmont Peru Limited realizó un mapeo de todo el Denuncio a escala 1/25,000 y posteriormente el muestreo selectivo de más de 400 muestras a cargo de los geólogos César Velazco, César Condori y Jorge Merino.

En 1995, cinco grupos de exploración realizaron un mapeo más detallado a escala 1/5,000 la cual fué dividida en toda la extensión del área Bermejo que abarcaba más de 17000 hectáreas.

En Junio de 1996, se realizó un acuerdo de exploración suscrito entre dos grandes empresas exploradoras Newmont Perú Limited y North Compañía Minera.

En Noviembre de 1996, North programa estudios geofísicos por el método de Polarización Inducida que permitió detectar zonas anómalas de alta cargabilidad en las áreas de La Empedrada, Abra I y Km 230.

En 1997 la campaña de exploraciones de North a cargo de los geólogos Jesús Cordova y César Condori realizaron un mapeo geológico a escala 1/5,000 y un muestreo geoquímico en rocas y suelos en las zonas La Empedrada, Abra I, Km 230 y Km 226, recopilando un total de 1476 muestras en chips y 572 muestras en suelos.

En Setiembre de 1997, North realiza un programa de perforación por Aire Reverso en las zonas de La Empedrada, Abra I, Km 230, efectuandose 13 taladros de perforación.

En Diciembre de 1997, North termina con el acuerdo de exploración realizado con Newmont.

CAP II: SITUACION GEOGRAFICA

II.1.- UBICACION Y ACCESO

UBICACION:

Bermejo se ubica dentro de la faja Costera Peruana, se encuentra localizada entre las provincias de Barrancá y Huarmey pertenecientes a los departamentos de Lima y Ancash respectivamente, entre los Kilómetros 212 y 235 de la Carretera Panamericana Norte, a 4.5 Km al Este de Pativilca (Fig. N°1), tiene como coordenadas aproximadas:

UTM:

8'823,000 N	178,000 E
8'844,000 N	196,000 E

Geográficas:

8°36	10°20
8°52	10°75

Según la carta del INGEMMET pertenece a las hojas de Barranca (22-H) y Huallapampa (21-H), zona 18. Tiene un área aproximada de 17 000 Has, sus elevaciones alcanzan los 500 m.s.n.m.

ACCESO

El acceso es directo vía carretera Panamericana Norte, al Norte de la central azucarera de Paramonga y a travez de trochas carrozables que van a lo largo de los cauces secos de las quebradas mayores que permiten recorrer gran parte del área o a travez de trochas paralelas siguiendo las líneas de alta tensión .

Vías:

Lima - Barranca ———— carretera asfaltada 190 Km.

Barranca - Bermejo ———— carretera asfaltada 20 Km (hasta el desvío).

Barranca – Abra ———— carretera asfaltada 32 Km (hasta el desvío) .

II.2.- GEOMORFOLOGIA

Bermejo se encuentra situada geográficamente dentro de la faja Costera la cual es una zona estrecha de relieve moderado, sin fuertes pendientes y con superficies onduladas (Fig. N°1). La Cordillera de la Costa forma parte de una cordillera mucho mayor la cual es la Cordillera de la Costa Sudamericana que bordea la Costa Occidental (M.S.Boggio, 1980).

Por ser parte de esta, Bermejo posee un relieve suavemente ondulado con lomadas deserticas orientadas al NO – SE, y grandes áreas de pampas entre los cerros, con alturas que llegan hasta los 500 m. Mayormente la zona es afectada por un fuerte intemperismo lo que provoca un intenso fracturamiento y ayuda a la formación de una anomalía de color rojiza – amarillenta dando un paisaje llamativo con contrastes de color.

La erosión es producida por agentes como el viento, la precipitación pluvial y la acción solar; una erosión diferencial sucede con los diques mostrando salientes con relación a sus encajonantes.

II.2.1 DRENAJE

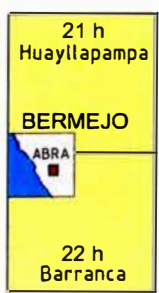
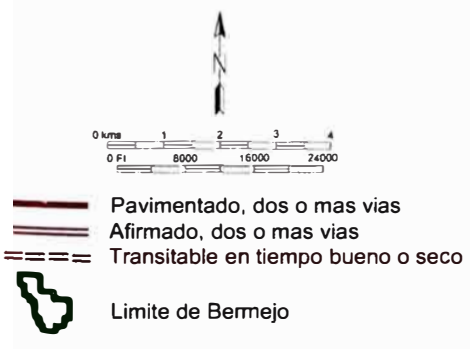
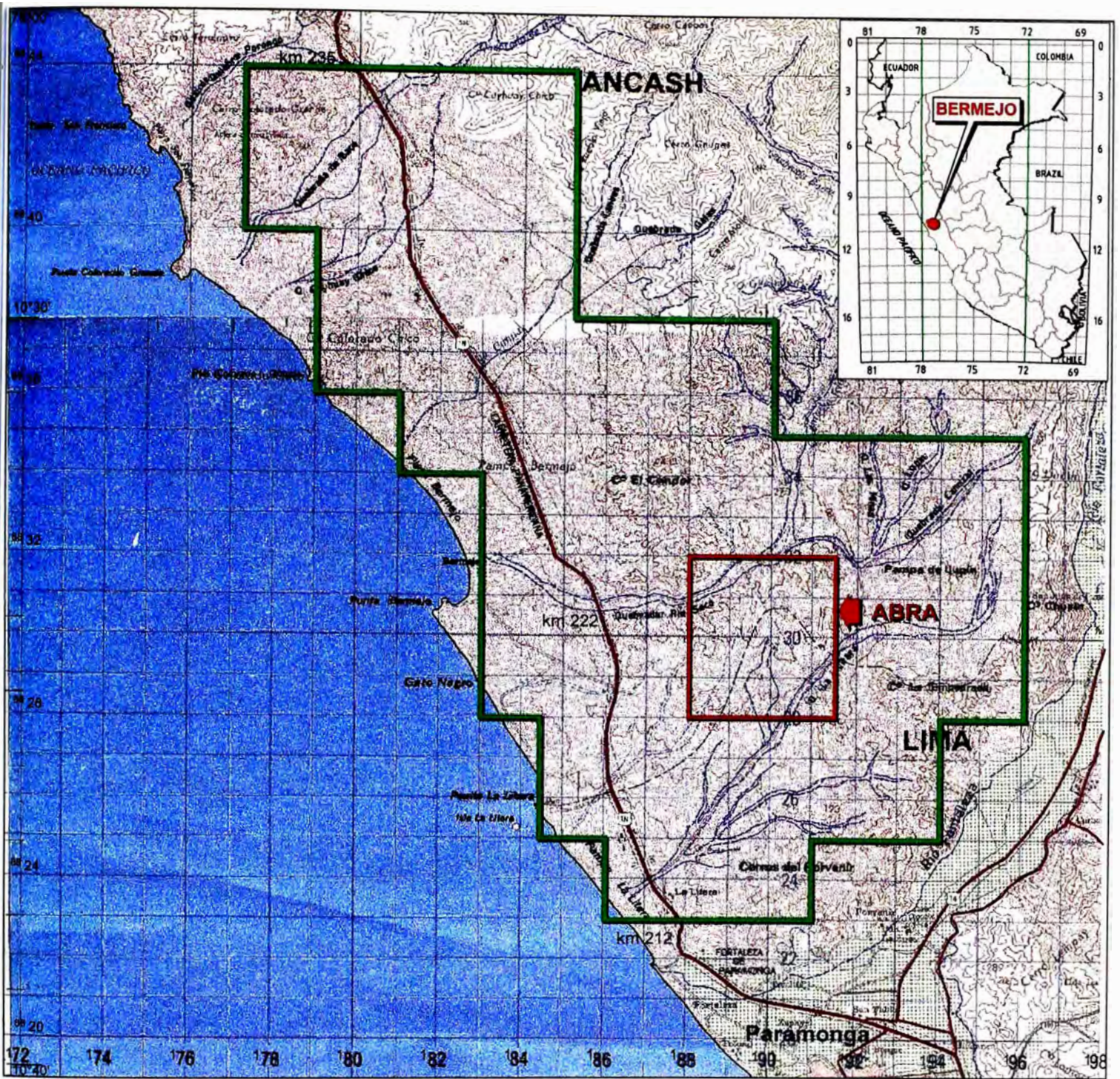
Bermejo se encuentra disectado por valles generalmente secos que cruzan la región en dirección principalmente NE-SO, casi perpendiculares a la línea de Costa, pero otros afectados evidentemente por un control estructural cambian bruscamente de rumbo.

Se tiene dos extensas Quebradas secas de magnitud variable, la Quebrada La Litera, que va en dirección NE, cambia a rumbo Este al Norte del Cerro La Empedrada y continua paralela en dirección Norte al Cerro Chusín, la otra es la Quebrada Río Seco, que tiene una dirección Este aproximadamente y luego se ramifica hacia el Norte – NE en cuatro quebradas menores que son Qda. Río Seco, Qda. Las Minas, Qda. Lupín, Qda. Carrizal; además se tiene otras pequeñas quebradas al Norte de Bermejo de orientación NE.

Estas quebradas han cortado la continuación de los volcánicos y/o los intrusivos como se observa en el mapeo general siguiendo un Drenaje Dendrítico(Fig. N°2). El río Fortaleza es la única que discurre sus aguas a la playa Fortaleza. Probablemente los drenajes siguen un control estructural, ya que principalmente tienen una orientación NE.

II.2.2. CLIMA Y RECURSOS NATURALES.

El clima, por ser cercano a la Costa, es seco con esporádicas precipitaciones pluviales o cubiertas de neblina (principalmente en los meses de invierno), se tiene en muchas zonas la presencia de abundante suelo y cubiertas eólicas, el suelo es árido por lo que la vegetación es escasa solo se encuentra pequeños cactus secos, más al Sur se encuentran los valles irrigados por el río Fortaleza donde también hay centros poblados. Es un ambiente desértico con altas temperaturas en los meses de verano y vientos fuertes al atardecer.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA		
ABRA (BERMEJO)		
PLANO DE UBICACION Y ACCESO		
Mayo, 2000	Fig. 1	Pág. 10

CAP III. MARCO GEOLOGICO REGIONAL

La intensa coloración rojiza superficial originada por procesos de intemperismo en la zona Norte del "Batolito de la Costa" motivó el interés para exploraciones en ésta zona con el fin de encontrar zonas anómalas que posean valores económicos.

III.1. GEOLOGIA REGIONAL

Geologicamente Bermejo es una secuencia de rocas volcánicas pertenecientes al Grupo Casma del Cretáceo Superior representada en el flanco occidental del Batolito, producto de una actividad volcánica sub-marina ocurrida en el Cretáceo y que a sido intruída por rocas plutónicas pertenecientes al "Batolito de la Costa" cuya unidad representativa es el Complejo de Pumarcana; posteriormente intrusiones pórfidas cuarcíferas relacionadas con la Unidad Cayhuay Chico del Complejo Santa Rosa han sido identificadas dentro del área de Bermejo.

III.1.1. SINTESIS ESTATIGRAFICAS:

III.1.1.1 .ESTATIGRAFIA GENERAL

Grupo Casma

El grupo Casma está constituido por cuatro Formaciones que afloran en el cuadrángulo de Huarmey y Huayllapampa, consta de una secuencia de casi 6000 m de espesor entre andesitas, dacitas, riolitas y piroclastos. Este grupo como se

menciono anteriormente, está interrumpido por el Complejo del Batolito Costanero; al Oeste se distinguen las siguientes formaciones (Fig. N°2).

*Formación Punta Gramadal

*Formación Zorra

*Formación Breas

*Formación Lupín.




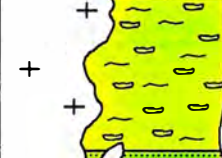

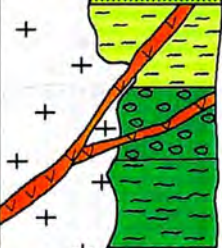
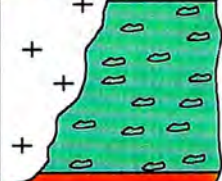
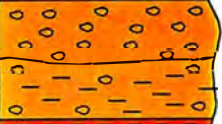

Formación Zorra

Aunque aflora a ambos lados del Batolito, en su flanco Oeste yace sobre la Formación Punta Gramadal (no se distinguió esta secuencia en Bermejo), constituida de tufos intercalados con lavas andesíticas cuyos fenocristales se emplazan en una matriz de textura variable (traquíticas a vidriosas), algunos flujos presentan una matriz con restos de calcita y epidota a veces alterada a cloritas; un gran número de sills se intercalan entre las lavas. Alcanzan espesores de hasta 1800m, al Este yace sobre la Formación Cochapunta.

En tufos calcáreos bituminosos ubicados en el lado Occidental del Batolito se encuentran huellas de Anmonites como el *Laymeriella* y moldes de lamelibranquios como el *Inoceramus* (John S. Myers, 1980).

Esta Formación a su vez está constituida por 4 miembros los cuales son: Miembro Los Morros, Miembro Pueblo Viejo, Miembro Curacan y Miembro Llacllapunta, ninguna de estas han sido identificadas en Bermejo.

COLUMNA ESTRATIGRAFICA-ZONA COSTERA CENTRAL
(Fig N°2)

EIDADES			UNIDAD ESTRATIGRAFICA	ESPEZOR	LITOLOGIA	DESCRIPCION			
ERA	SISTEMA	EPOCA							
CENOZOICO	TERCIARIO CUAT.		Qel - Qal			Material aluvial, eluvial			
			Gpo. CALLPUY	Volc. Callpuy	2000m		Tobas, Ignimbritas, lechos de calizas y lutitas		
	MESOZOICO	CRETACEO	SUPERIOR	ALBIANO	GRUPO CASMA	Fm. Pararín	600m		Piroclastos y flujos de lava
						Fm. Lupin	1800m		Lavas almohadillas con cantidades subordinadas de tufos
						Fm. Breas	800m		Chert estratificado en bancos finos
						Fm. Zorra	1800m		Derrame andesítico y tufos, deslizamientos piroclastos marinos
						Fm. Punta Gramadal	600m		Tufos con lavas almohadillas, tufos calcareos bituminosos, ammonites
						MEDIO	INFERIOR	GRUPO HUAYLLAPAMPA	Fm. Huamancaya
			Fm. Chinchipe	200m					Conglomerados blancos, lutitas rojas y arenosas
			Fm. Chala	1200m					Lutitas grises, remarcado clivaje pizarroso

* Basada en los boletines N° 33 y 43, Serie A: Carta Geológica Nacional

III.1.1.2. GRUPO CASMA:

El Grupo Casma es la unidad característica de los episodios volcánicos del Cretáceo en el Norte de Lima. Este grupo representa una fase muy activa pero de corta duración por lo que según Myers (1980) solo la data hasta el Albiano, con edades (K / Ar) sobre los 100M .A., según los estudios realizados en capas más jóvenes del Casma que fueron atravezadas por unidades más antiguas del Batolito, lo que sugiere que el Casma no se extiende por encima del Albiano y que según su composición litológica se le da el nombre de Formación Zorra (Albiano Medio).

Es en punta Bermejo, en los bordes de los acantilados de la Costa y en la Plataforma de Abrasión marina adyacente donde se expone una secuencia consistente en aglomerados volcánicos en la base, núcleos esféricos rellenos de calcita y cristales de epidota en una matriz verdosa, lapillis con vesículas rellenas de cuarzo primario y/o epidota y disseminación de pirita en una matriz moderadamente silicificada, posee en su parte superior andesita afanítica con finos cristales de plagioclasa y dacita muy diaclasada, además ésta secuencia es atravezada por venillas de cuarzo con pirita y calcopirita en una dirección N10°O con una potencia de hasta 5cm, mucha hematita proveniente de la oxidación de los sulfuros así como de jarosita, halita y sulfatos de cobre se encuentran interestratificados y en fracturas de las rocas (Newmont ,1994).

Generalmente en toda el área de Bermejo los volcánicos Casma son lavas andesíticas de textura afanítica y porfirítica, así como aglomerados volcánicos , lapillis, piroclastos, tufos que se encuentran mayormente epidotizados le dan una coloración verde oliva, a su vez se encuentran acompañados de limonitas, jarositas y óxidos de hierro; zonas como la Quebrada Cayhuay, Cerro Colorado Chico, Cerros Porvenir, La Litera están casi totalmente compuestas de estos volcánicos y

son intruídos por stocks de cuarzo y diques andesíticos, otras áreas como Condor Back, Abra y La Empedrada muestran un pórfido tipo "feldespato cuarzo" en contacto con la roca hipabisal del Batolito de la Costa; diques principalmente andesíticos de textura afanítica corta tanto la secuencia del Casma como la del pórfido .

III.1.1.3.- BATOLITO DE LA COSTA

El Batolito es una intrusión múltiple en la cual los plutones individuales se cortan unos a otros formando el Batolito Costanero (Wallace Spencer, 1979). Se encuentra dividido en toda su extensión en varias unidades o complejos siendo unas más ácidas que otras, su datación radiométrica indica edades de 76 ± 3 M.A. (Stewart y Snelling, 1972) lo cual indica un emplazamiento entre el Cretáceo Superior al Terciario Inferior. Su intrusión ha sido a lo largo de líneas de fallas profundas, en sedimentos eugeosinclinales Mesozoicos, producto de la acción entre la placa continental y la oceánica por las cuales penetraron los magmas del Batolito luego de un prolongado período de compresión.

Como en la mayor parte de su longitud, el Batolito se emplaza en una gruesa secuencia de rocas predominantemente volcánicas de edad Cretáceo (Albiano) a Paleógeno Inferior, estas rocas encajonantes están representadas por dos unidades, siendo la más antigua el Grupo Casma y la aflorante en el flanco occidental de dicho intrusivo, la otra unidad es la referida al Grupo Calipuy de edad más joven y de secuencias volcánicas terrestres; como esta última unidad no se presenta en el área de referencia no entraremos en más detalles.

En el sector Este de Bermejo aflora el Batolito, su unidad más representativa es el complejo de Pumarcana que viene aflorante de Sur a Norte en dirección NO pero

cambia casi verticalmente a la altura de Pampa Lupín ramificandose hacia el Norte entre las quebradas Las Minas, Lupín y Carrizal (Fig. N° 3). Este complejo de aparente composición diorítica presenta una diferenciación magmática a la altura del Cerro La Empedrada de Oeste a Este, siendo más básico y rico en máficos en el contacto con los volcánicos que han sido silicificados y pasando de dioritas, monzodioritas, tonalitas a granodioritas (Newmont 1994), por lo que se discrepa a lo presentado en la carta geológica interpretada por Cobbing en 1973 ya que cuando se trata de un intrusivo más básico los colores de intemperismo son más oscuros confundiendo con el de los volcánicos frescos, a diferencia de los intrusivos ácidos de colores más claros. Un ejemplo se da en el Cerro Chusín, donde las únicas rocas volcánicas encontradas corresponden a diques de andesita (Fig. N° 3).

Complejo Santa Rosa

El complejo Santa Rosa es un cuerpo intrusivo compuesto, cuyas sub-unidades representan pulsaciones y oleajes de magmas intruídos en rapidas sucesiones unos a otros. Este complejo ocupa la mitad occidental del Batolito y se extiende desde el Norte del río Huaura hasta el Sur del río Chancay, los diferentes miembros varían de composición diorítica a granítica pero gran parte del área es de tonalita que en ciertas zonas es más ácida que en otras, el complejo intruye a los volcánicos de la Formación Casma y también a otros miembros constituyentes del Batolito (Cobbing, 1979)

Complejo de Pumarcana

El complejo de Pumarcana situado en el lado occidental del Batolito y muy cercana

a la costa aflora mayormente en el cuadrángulo de Barranca, sus principales tipos de roca son tonalita y diorita. La tonalita es gris oscura de grano medio con cristales pequeños de hornblenda, ocasionalmente se tiene gabroides de diorita, granodiorita o adamelita pero en forma local. Su exposición es buena aunque las arenas eólicas cubren ciertas zonas.

El complejo está totalmente emplazado dentro de rocas volcánicas de la Formación Casma, en su lado oriental está cortado por el complejo Cerro Muerto, hacia el Sur se aproxima al Complejo Santa Rosa pero sin mantener relación alguna; los contactos con los volcánicos son principalmente verticales.

En ambos lados de la tonalita de Pumarcana se presentan rocas dioríticas oscuras que intruyen a los volcánicos y son cortados por la tonalita de Pumarcana, cubren extensas áreas y sus contactos son bien definidos (Cobbing, 1979).

III.1.1.4. PORFIDO CUARCIFERO

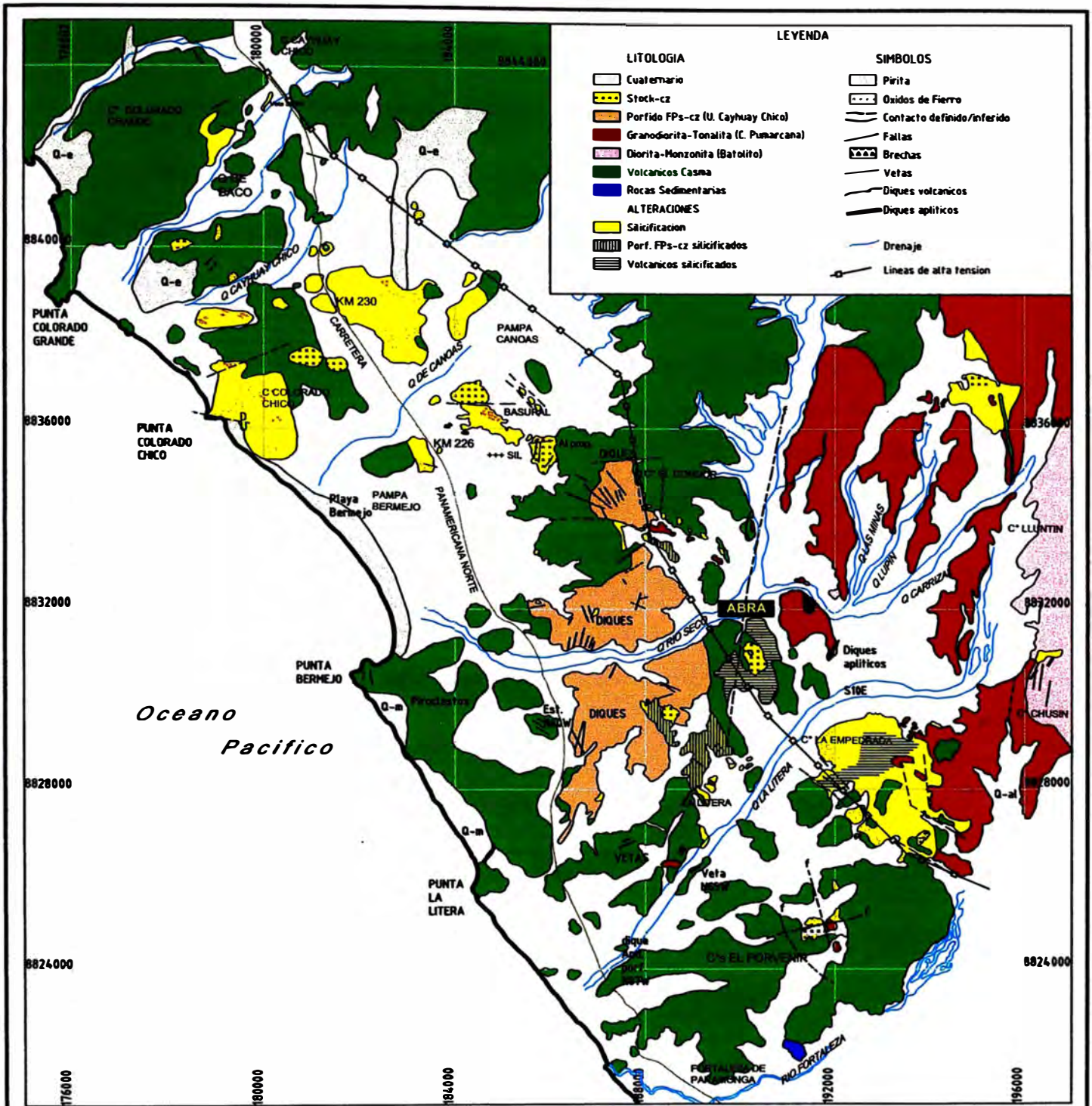
Otra unidad aflorante es el pórfido Cuarzífero de Cayhuay Chico perteneciente al Complejo Santa Rosa (INGEMMET, 1979), puede ser interpretado como un pórfido riódacítico según estudios en sección delgada, en muestra fresca en afloramientos a ambos márgenes de la Quebrada Río Seco y en muestra de mano se la denominó como pórfido tipo "feldespato - cuarzo", ya que los fenocristales son de mayor tamaño y proporción que el del cuarzo, éste pórfido es a su vez intruído por stocks de cuarzo lo que ha silicificado la roca y corroído los feldespatos (Newmont, 1994).

Los pórfidos están ubicados cerca del flanco occidental del intrusivo Pumarcana aflorando en una zona atravesada por las quebradas Río Seco y La Litera (Fig. N°3) .

Con contactos verticales, ambas intrusiones están emplazadas en los volcánicos Casma, cuyas vecindades y sobre una amplia área presentan colores brillantes, intemperizándose con matices rojos y amarillos, esta coloración puede deberse a la oxidación de los sulfuros diseminados que se introdujeron por procesos relacionados con el emplazamiento de las intrusiones, aparte de la intensa coloración de los volcánicos, no parece que existe otro fenómeno de metamorfismo de contacto.

Algunos Stocks de cuarzo están alineados en dirección NO e intruyen tanto a los pórfidos como a los volcánicos constituyendo las unidades más jóvenes que la roca encajonante y el Batolito.

Una serie de diques principalmente de composición andesítica atraviesan a los pórfidos, también se tienen diques aplíticos y monzoníticos pero en menor presencia.



III.1.2. SINTESIS ESTRUCTURAL REGIONAL

El control estructural sigue principalmente un patrón de orientación NE-SO, al parecer la elongación lineal del Batolito es la expresión superficial de fallas y fracturas profundas paralelas al margen continental y asociadas a ésta que permitieron el paso de distintos magmas a niveles superiores (Cobbing, 1979), tanto el Batolito como los agentes de erosión han seguido líneas importantes de debilidad que no se identifican fácilmente como fallas, pero son consideradas como líneas de fallas ocultas o latentes que pueden haber sido originadas por una serie de cizallamientos pequeños en una zona lineal a lo largo de la cual no se han efectuado movimientos a gran escala, tales líneas de debilidad han permitido entonces el emplazamiento de unidades del Batolito generando un ambiente en conjunto propenso para el desarrollo de cuerpos mineralizados .

III.1.2.1 CONTROL ESTRUCTURAL

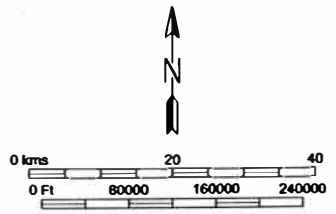
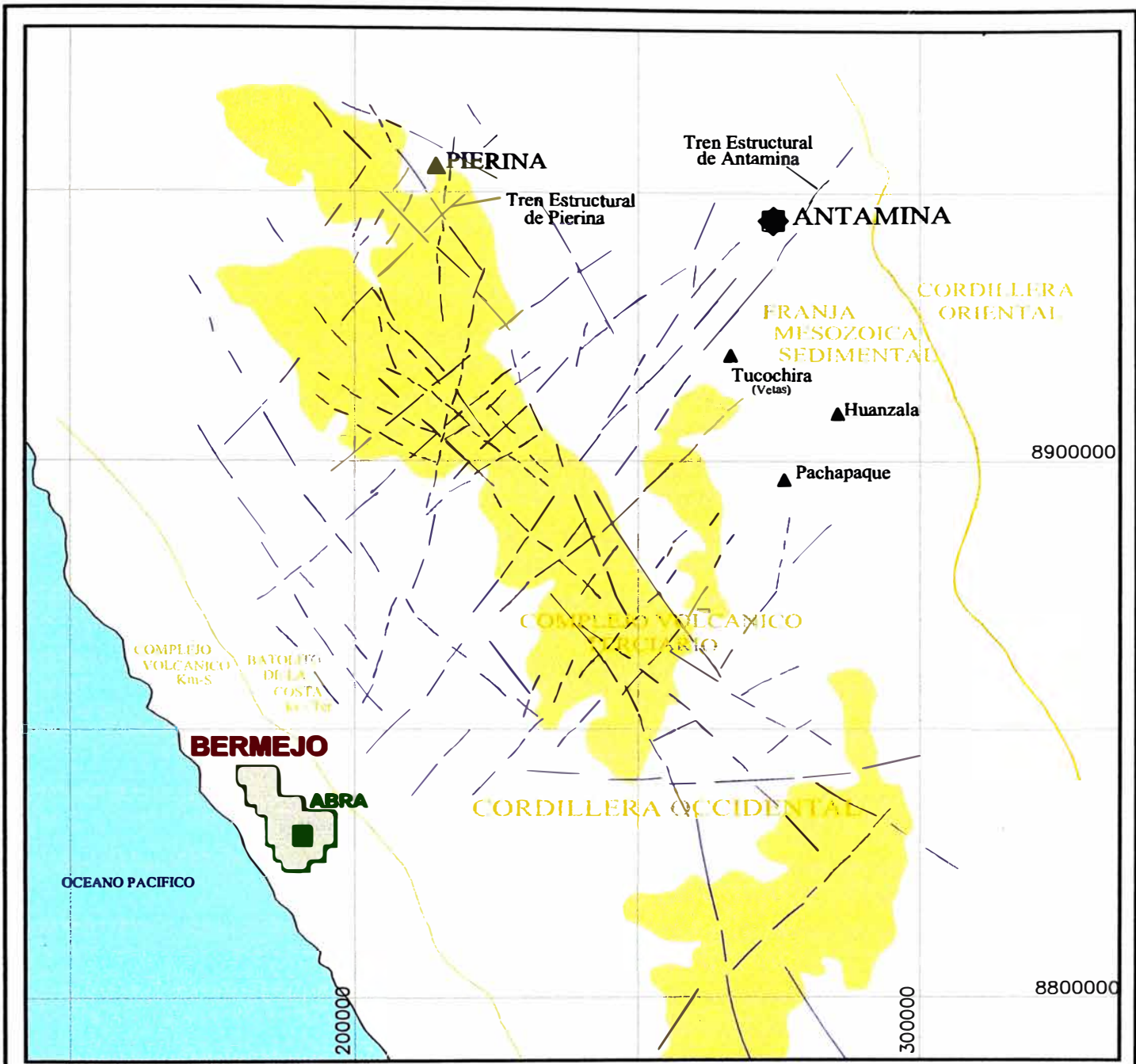
A pesar de su ausencia, la orientación andina en el área costera esta definida por la misma línea de costa y por la orientación del Batolito Costanero, pudiendo ser que las fallas esten pobremente desarrollados debido a la gruesa cobertura eugeosinclinal (Cobbing, 1979). En Bermejo los alineamientos no son notorios superficialmente pero su influencia se refleja por la serie de intrusiones que siguen la orientación de la línea costera. En la Cordillera Occidental los alineamientos sí estan perfectamente definidos por lo tanto la misma situación ocurrida en el sector occidental ocurre en el área costera pero no es muy notoria superficialmente. Un ejemplo de lo que ocurre en la Cordillera Occidental es el complejo Volcánico Terciario constituido por una serie de estructuras que se originaron a lo largo del ciclo andino, cuyas orientaciones tienen direcciones NO – SE y son intersectadas a su vez por otras estructuras que cruzan el tras arco con un rumbo diferente NE –

SO. Este conjunto de alineamientos dan la forma de un tren estructural formado en la parte central del Perú que claramente se encuentran afectados por fuertes fallas y alineamientos bien definidos.

Uno de estos trenes estructurales es el que aparentemente se forma al SO de la mina Antamina, se encuentra dominado por un fuerte alineamiento que llega a prolongarse hacia la Costa al NE de Bermejo (Fig. N°4), situaciones como ésta pueden reflejarse también en la mina Pierina y en otras minas que han sido afectadas por un evidente patrón estructural.

Bermejo se encuentra bien disectada por una serie de sills y diques lamprófidos, andesíticos, y aplíticos que cortan tanto a los volcánicos como a los intrusivos en direcciones NO – SE y NE – SO intersectándose entre sí y formando verdaderos enjambres de diques (Foto N° 1 y 2), lo que hace suponer la influencia estructural que afecta notablemente a ésta área la que puede considerarse como parte del tren estructural de Antamina.

Al igual, fallas de dirección NE y el fuerte fracturamiento que ocurre en todo el sector ponen al descubierto la estrecha relación “estructural-mineralización” lo que da una evidencia en la identificación de un área geológicamente interesante.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA		
ABRA (BERMEJO)		
PLANO ESTRUCTURAL REGIONAL (Información Newmont)		
Mayo, 2000	Fig. 4	Pág. 22

Foto N° 1:

Vista al Oeste - Abra :conjunto de diques que se interceptan formando verdaderos enjambres.



Foto N°2:

Vista al NO-Cerro El Condor: Enjambre de diques andesíticos.



CAP IV.- ESTUDIO GEOLOGICO DEL AREA "ABRA"

De los estudios anteriormente realizados, es el área de Abra la que presentó una interesante concentración geoquímica anómala y una anomalía geofísica coincidente con ésta, lo que fué la base para un posterior mapeo geológico más detallado a escala 1:10/000.

IV.1. GEOLOGIA LOCAL

Ubicación y Acceso

Abra se ubica en la parte central del área de Bermejo, entre las quebradas Río Seco y La Litera, al Sur-Este del Cerro el Condor y Nor-Oeste del Cerro La Empedrada (Fig. N°1), posee las siguientes coordenadas UTM:

8828000 N – 188000E

8832000 N – 191500E

Su acceso es a través de la Carretera Panamericana Norte, desviándose a la altura del Km 222 siguiendo 4 Km por el lecho de la Quebrada Río Seco .

IV.1.1.- VOLCANICOS CASMA

En más del 50% del área afloran volcánicos pertenecientes al Grupo Casma, sus afloramientos tienen un rumbo N-S, los volcánicos son intruídos por pórfidos tipo "feldespato-cuarzo" y por el Batolito costanero, pocas áreas están frescas conteniendo tufo finos o lavas andesíticas afaníticas con matriz verdosa pero en ciertas zonas son más porfiríticas observándose los fenos de plagioclasa de grano fino a medio muchas veces corroídos; grandes cristales de anfíboles y

ferromagnesianos, la mayor parte de los volcánicos están alterados (silicificados y propilitizados), una silicificación moderada a intensa es acompañada principalmente con diseminación de pirita y hematita en la matriz obliterando la roca lo cual hace difícil el mapeo del tipo de roca original.

En algunas zonas producto de un fuerte metamorfismo se encuentran hornfels. Típico de las rocas encajonantes del Batolito es la andesita remanente a manera de techos colgantes.

Los volcánicos son disectados por diques de composición andesítica más competentes que su roca encajonante (Fig. N°6).

IV.1.2. ROCAS INTRUSIVAS

Rocas ácidas pertenecientes al "Batolito de la Costa" afloran en dos zonas al Norte de Abra; al NE en contacto con los volcánicos (en la zona de contacto se tienen una brecha intrusiva) se trataría de una roca granodiorítica, (según estudios por sección delgada), aunque su textura grada más al Norte, se encuentra ligeramente cloritizada y epidotizada; la otra intrusión del Batolito se da en el Cerro La Cumbre formando un "sombrero" remanente producto de una posterior intrusión del pórfido, siendo de composición dacítica porfirítica (Fig. N°6).

Cerca al contacto con el pórfido ocurre dos generaciones de cuarzo, uno subredondeado y el otro bipiramidal, estas generaciones de cuarzo son indicadores de una transformación del cuarzo alfa a cuarzo beta. Cuando se emplaza un cuerpo a base de magma líquido a presiones y temperaturas muy elevadas se originan los cuarzos bipiramidales conocidos como β típicos de rocas efusivas como los pórfidos cuarcíferos, por efectos de compresión de la corteza (ocurridas en millones de años), surgen pulsaciones de magma hacia la superficie produciendo un recrecimiento en los cuarzos primarios originando cuarzos subredondeados

(romboedrales) conocidos como α representantes de presión y temperatura más bajas.

El Pórfido tipo “feldespato-cuarzo” en el cerro La Cumbre se encuentra bordeando a las rocas del Batolito formando un halo, a su vez este halo es rodeado por volcánicos (Fig. N°6), los otros afloramientos están en contacto con los volcánicos.

En muestra de mano a estas intrusiones se le observa los fenómenos de feldespatos, en algunas muestras solo las cavidades y los ojos de cuarzo subredondeados .

Los intrusivos al igual que los volcánicos se encuentran intersectados por diques andesíticos, en los pórfidos ocurre stockwork de venillas de cuarzo hialino o lechoso.

IV.1.3- ALTERACION Y MINERALIZACION.

Alteraciones Hidrotermales.

En Abra se han determinado dos tipos principales de alteración hidrotermal, comprobados mediante el estudio de secciones delgadas.

Silicificación:

Es la predominante y se presenta en diferentes intensidades, la silicificación destruye a la matriz y reemplaza a la roca original por sílice microgranular a veces ligeramente amorfa, generalmente esta asociada a la piritización y hematización.

La intensa silicificación se caracteriza por la destrucción total de la matriz, presenta: textura obliterada, venillas de cuarzo, craquelamiento fuerte por meteorización, los afloramientos son de color rojo con tonalidades blanquecinas con más piritita que hematita, a veces solo se puede identificar a los ojos de cuarzo. La moderada silicificación conserva aún la textura original de la roca, afloramientos de color rojo, generalmente con más hematita que piritita, es la principal en la zona, en algunas zonas solo se conservan los moldes.

La leve silicificación afecta principalmente a los volcánicos, se observa una textura levemente corroída acompañada de piritita, hematita y demás óxidos.

En el cerro La Cumbre tenemos una silicificación moderada que se originó probablemente al intruir el pórfido sobre el intrusivo, bordeando este halo de alteración se produce un halo de alteración silicea leve sobre los volcánicos, al Norte esta silicificación se hace más intensa, al igual, al Sur los pórfidos están moderadamente silicificados (Fig. N°7).

Propilitización:

La propilitización afecta principalmente a los volcánicos, presentándose una alteración propilitica más intensa en el sector Sur de Abra la cual ha sido comprobada según los estudios de secciones delgadas presentando los siguientes ensambles: Clos - Ep - CBTs - Py- Cz (Oeste del area propilitizada) y Ep-Clos-Py-CBTs-Cz (Este de la zona propilitizada) ; al Este a lo largo de los volcánicos la propilitización es menos intensa pero si es evidenciada por el contenido de epidota (Fig. N°7)

Sericitización:

Los estudios petrográficos mediante secciones delgadas muestran contenidos de sericita acompañadas con cuarzo, epidotas y/o cloritas, en muestra de mano algunas rocas contienen nidos de sericita (no son muy identificables).

Piritización:

Pirita diseminada en casi toda el área, el tamaño de grano es de fino a medio, es facil distinguir su morfología, en algunas rocas hematizadas solo quedan los remanentes o las cavidades, pocas venillas de py se han identificado.

Hematización:

La hematización se caracteriza por la coloración rojiza que cubre las zonas relacionadas con la silicificación y la piritización (especialmente en el pórfido) aparentemente producida por la oxidación de la pirita al estar sujeta al fuerte intemperismo que afectó la zona.

Se ha reconocido en los estudios de secciones pulidas a una hematita primaria (PA-05 / Foto N°27) , la cual se encuentra en forma de desmezcla con la magnetita (lamelas de hematita con magnetita), es común relacionarlas juntas a ambas ya que

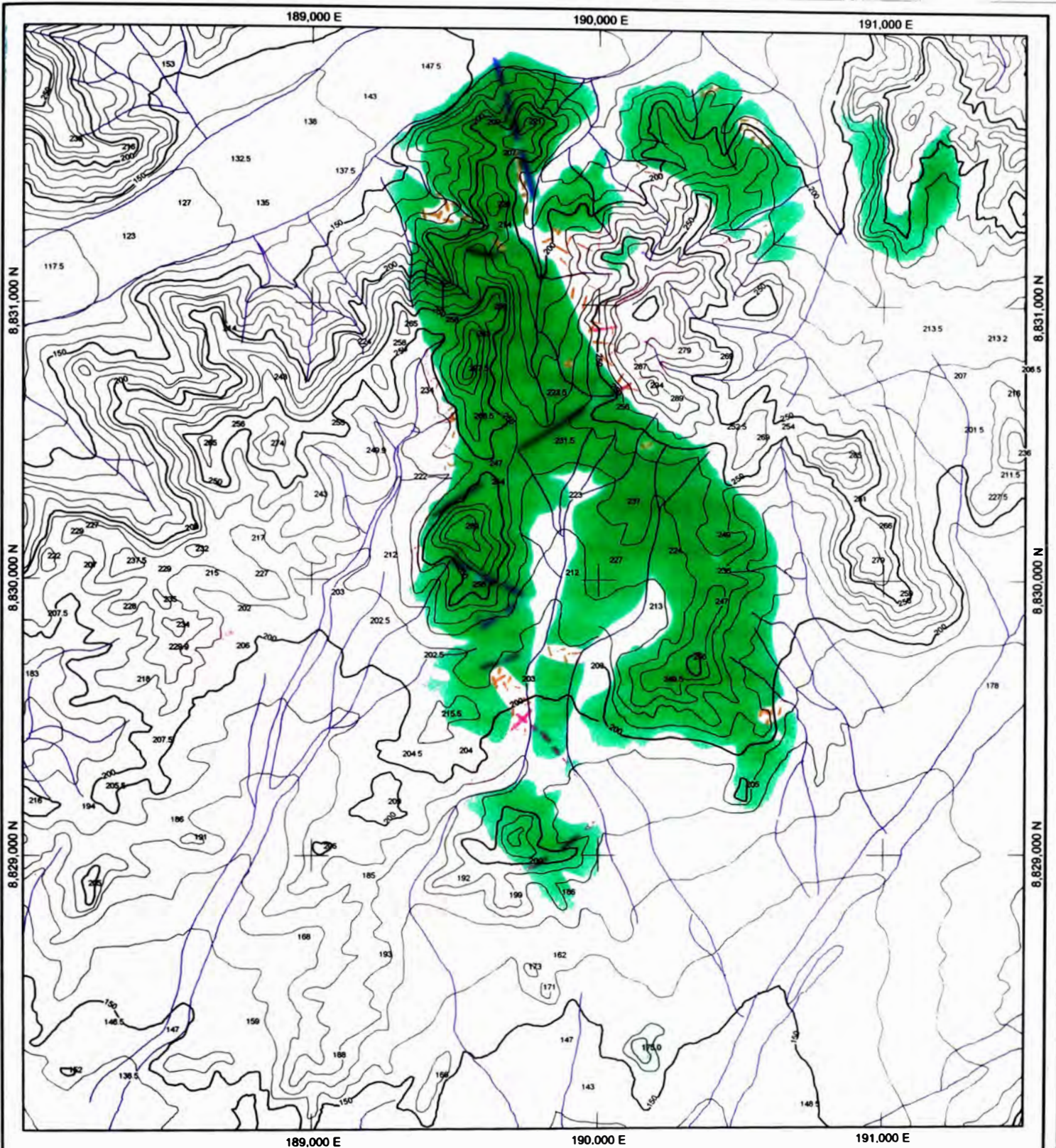
tienen la misma temperatura de formación , al igual se observan granos de pirita limonitizándose ya producto de una alteración supergena.

Mineralización:

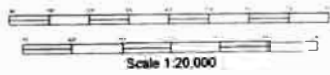
Como minerales metálicos tenemos piritas euhedrales, se encuentran diseminados tanto en los volcánicos como en los pórfidos; magnetita en los volcánicos identificable con el imán; hematita primaria relacionada con magnetita a manera de desmezcla y hematita secundaria como mineral de alteración. Se ha identificado granos de calcopirita en secciones pulidas las cuales no son identificables en muestra de mano.

Como minerales de alteración no metálicos tenemos al cuarzo, epidota y cloritas afectando principalmente a los volcánicos, también sericita.

En algunas zonas ocurre un mineral verde, probablemente se trate de un sulfato de cobre (antlerita?); limonitas, jarositas que es típico de climas secos producto de la oxidación de los sulfuros de hierro (como por ejemplo la pirita).

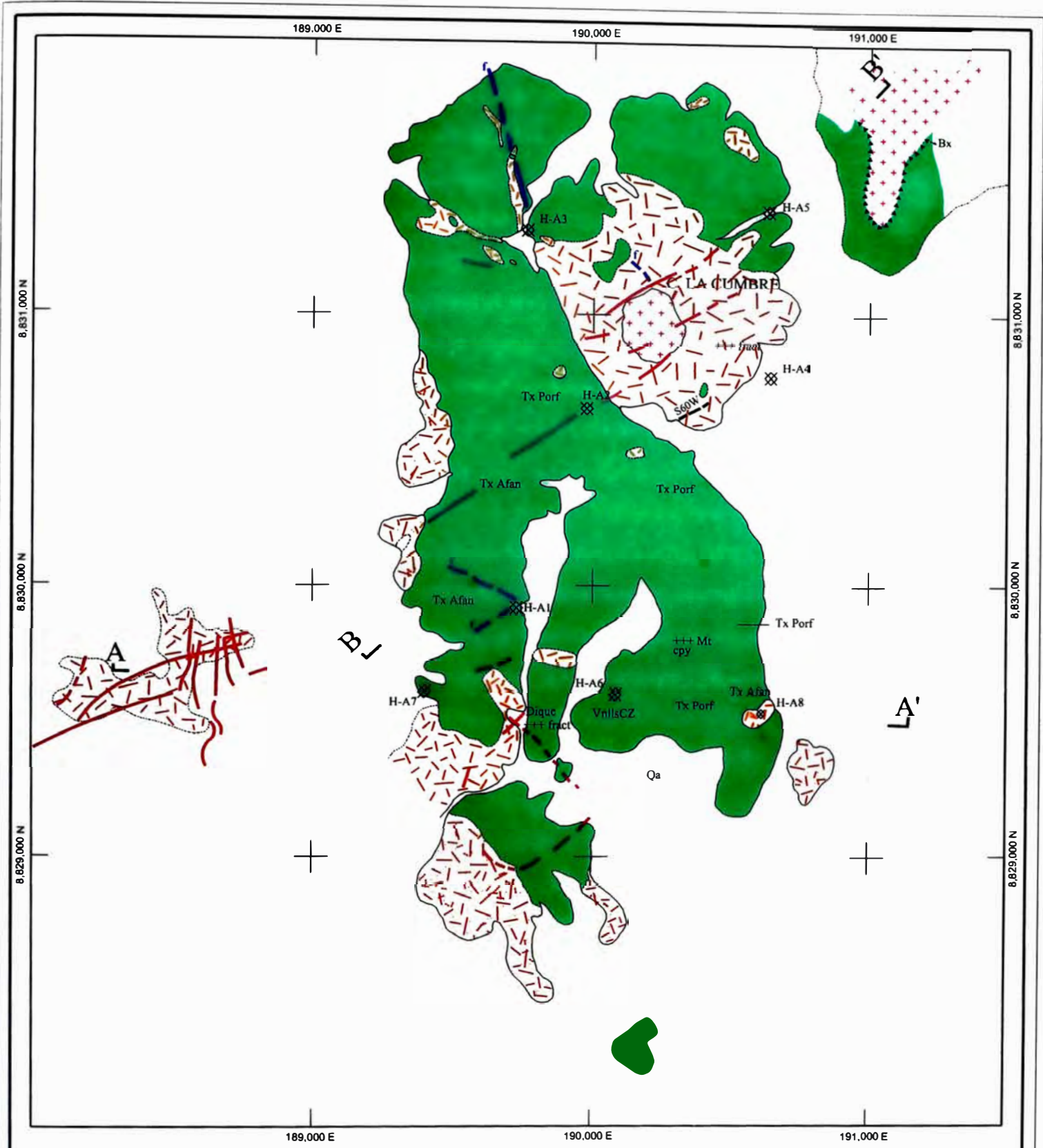


MAP AREA
 X 188 000 - 191 500
 Y 8 828 000 - 8 832 000
 Z 10 4 000
 Units are meters



Scale 1:20,000

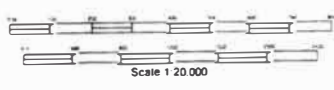
UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA		
ABRA (BERMEJO)		
Plano Topográfico		
Mayo, 2000	Fig. 5	Pág. 30



LEYENDA - LITOLOGIA

	Qa		DIQUES
	PORFIDO FDPT - CZ		FALLA
	INTRUSIVO (BATOLITO)		FRACTURA
	VOLCANICOS CASMA		BRECHA

MAP AREA
 X: 188 000 - 191 500
 Y: 8 828 000 - 8 832 000
 Z: 10 6,000
 UTM in meters



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA

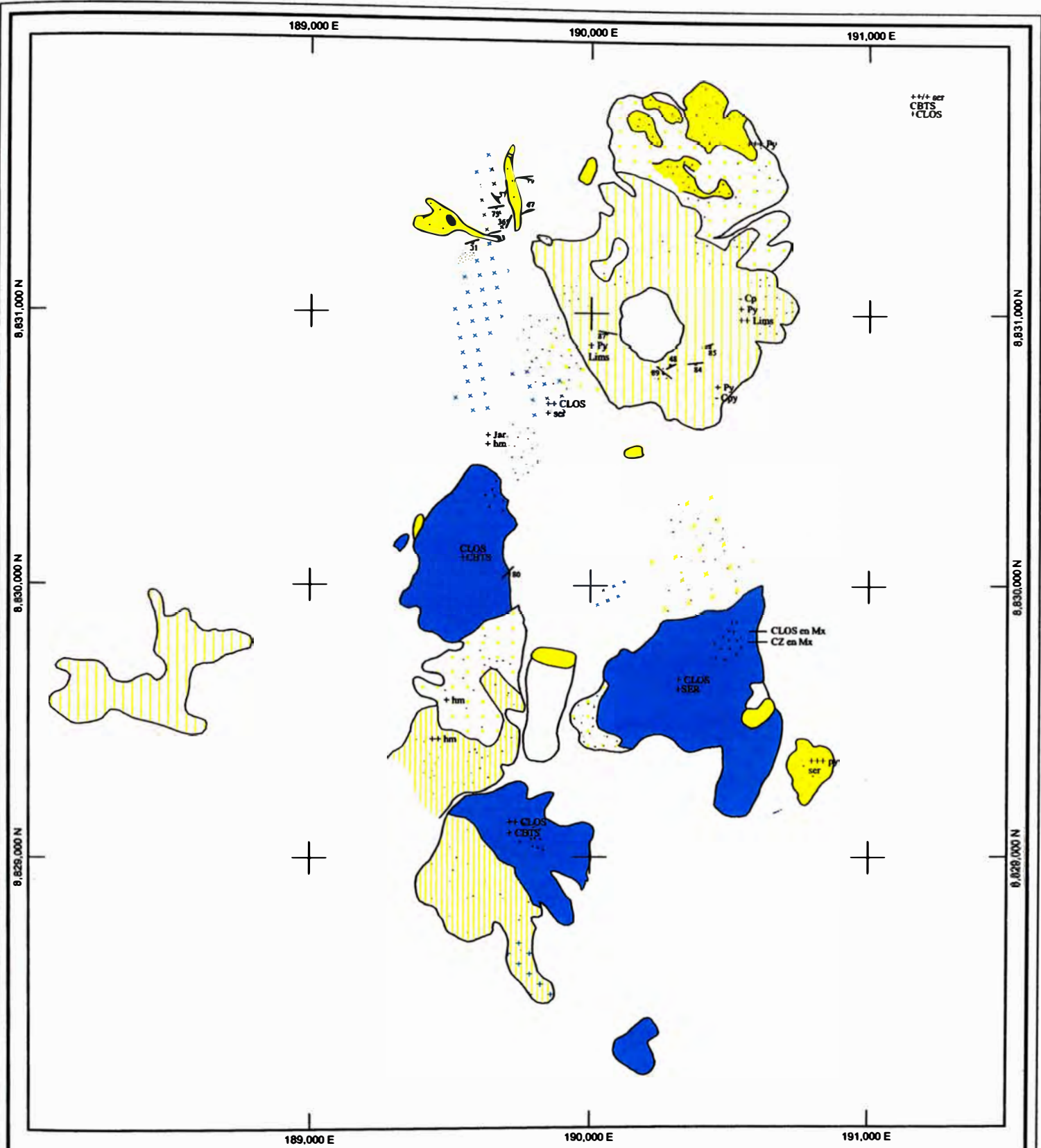
ABRA (BERMEJO)

MAPEO DE LITOLOGIA Y ESTRUCTURAS

Mayo, 2000

Fig. 6

Pág. 31



LEYENDA - ALTERACIONES

	BAJA SILIFICACION		INTENSA PROPILITIZACION
	MODERADA SILIFICACION		Py óss
	INTENSA SILIFICACION		Oxos de Fe (Jar. LIMs)
	MODERADA PROPILITIZACION		Rumbo y buzamiento de fracturas

MAP AREA
 X: 189,000 - 191,000
 Y: 8,826,000 - 8,831,000
 Z: 10 - 6,000
 UTM en metros.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA

ABRA (BERMEJO)

MAPEO DE ALTERACIONES

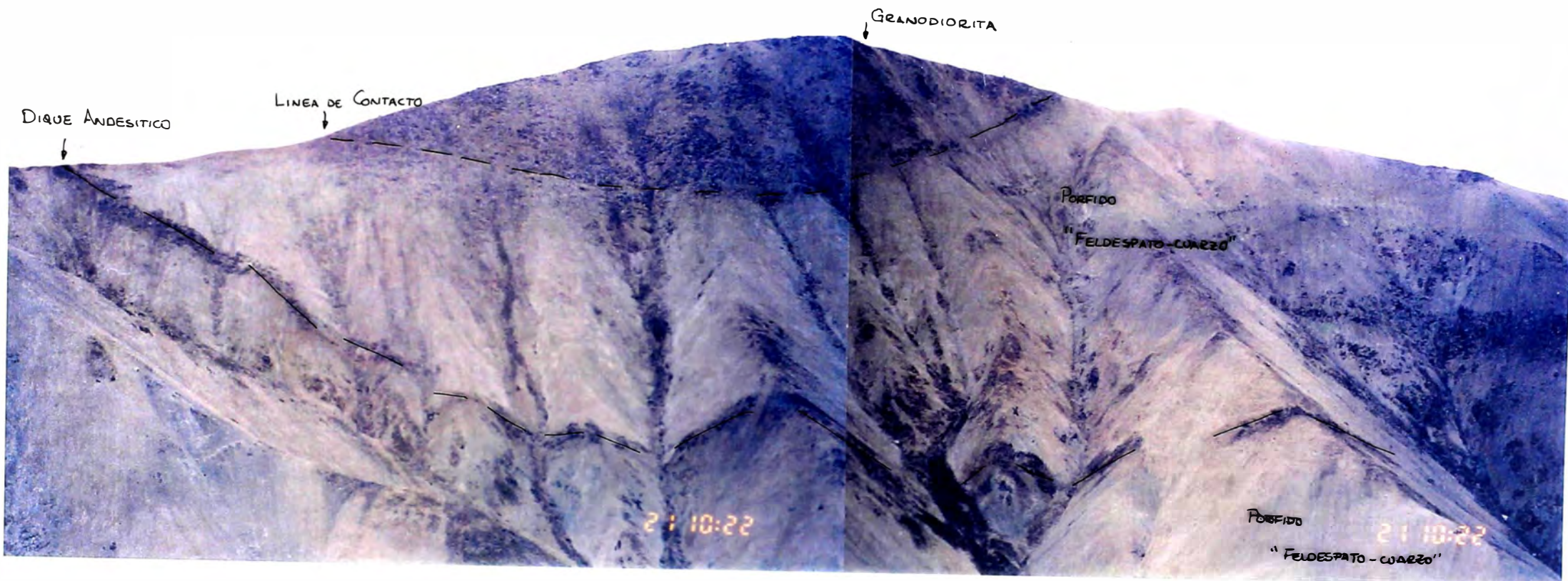


Foto N°4: Cerro la Cumbre, se observa el Intrusivo en forma de "sombrero" en contacto definido con el pórfido, un dique andesítico cruza al pórfido y bordea casi todo el lado frontal del Cerro



Foto N°3: Vista panorámica del Cerro La Cumbre, mostrando a los volcánicos Casma, el Intrusivo granodiorítico y los pórfidos tipo "feldespato -cuarzo"

IV.2. –ESTUDIO PETROGRAFICO - MINERAGRAFICO

De las rocas representativas de las diferentes zonas de difícil mapeo de las litologías y alteraciones procedentes del área de Abra, se realizó los estudios petrográficos respectivos, para tales objetivos se analizaron 9 secciones delgadas cuyos resultados se dan en éste capítulo; asimismo se realizaron el estudio de 6 secciones pulidas procedentes de las áreas con anomalía alta de cobre.

Las muestras fueron descritas macroscópica y microscópicamente, en el estudio microscópico se determinaron los minerales primarios, secundarios y accesorios, su textura, eventos de alteración y el tipo de roca en el caso de las secciones delgadas, en las pulidas se identificaron los minerales opacos no determinados por las secciones pulidas.

IV.2.1. ESTUDIO MINERAGRAFICO DE SECCIONES DELGADAS

***MUESTRA : DA-01**

Coordenadas : 189740 / 8829100

Descripción Macroscópica:

Roca gris oscura de grano fino, Tx afanítica, aparente volcánico fresco cloritizado y con diss de Py. (Foto N°5)

Descripción Microscópica:

Minerales Primarios : PLAG I, ANF I, en Mx: PLAG II, CzII, ANF II

Minerales Accesorios : Ops (mg y/o py diss), CBTs

Minerales Secundarios Hipógenos : CLOs, ANF (fibrosos),CBTs, MUSC

Minerales Secundarios Supérgenos: limonitas

Textura : Félsica o Porfirítica debilmente desarrollada

Eventos de Alteración: CLOs (ANF alterados) – CBTs - ANF(fibrosos), ANF sobreimpuestos a los Cz en Vnlls muy finas y en cavidades. Propilitización debil-moderada , Silicificación.

Tipo de Roca: Andesítica cuarzosa

Descripción :

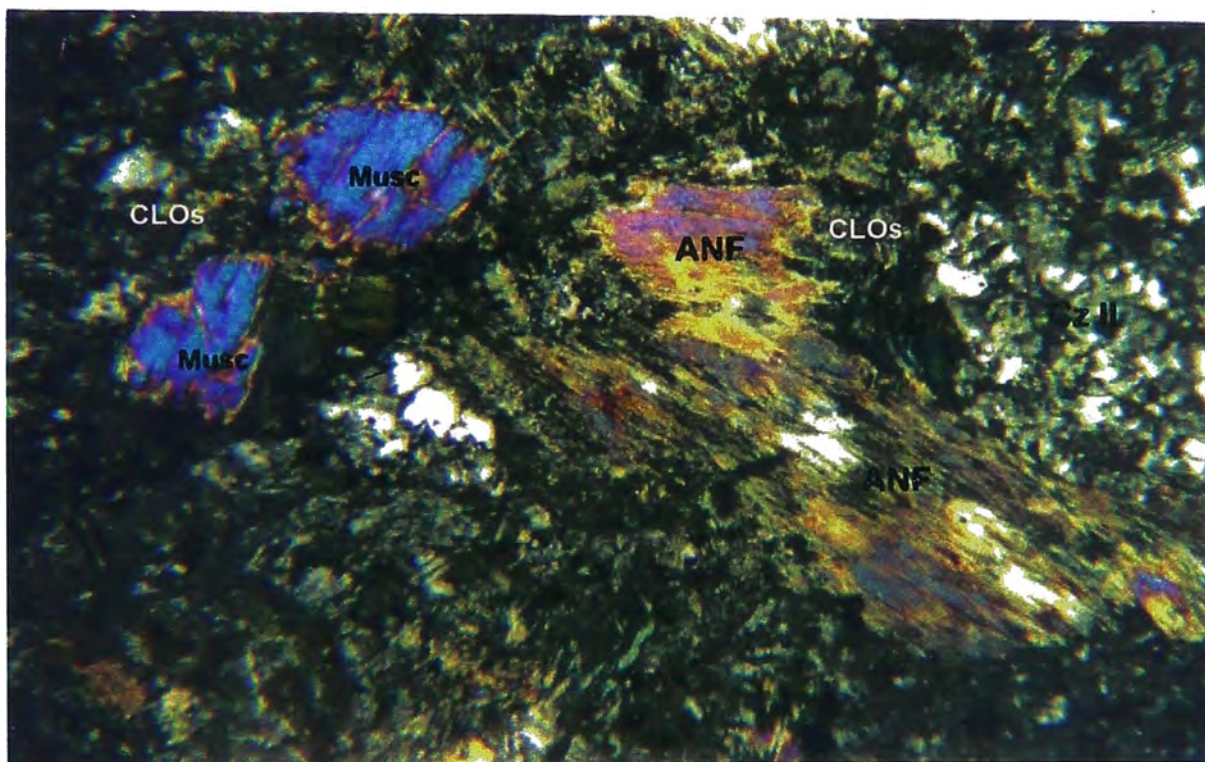
Cz II bordeando a los fenos de PLAG I y a los ANF, CLOs en la Mx, se observa dos tipos de ANF, los fibrosos que son los minerales de alteración y los de tendencia prismática llamado como ANF I

(Foto N°6).

Foto N°5 :
Muestra Macroscópica



Foto N°6: Muestra DA-01, NXs, Aumento 6,3:
Cz II rodeando a los ANF fibrosos o ligeramente cloritizados, Musc levemente cloritizada, cavidades con Cz II, tipo de roca Andesita.



***MUESTRA DA-02**

Coordenadas: 190300 / 8829560

Descripción Macroscópica:

Roca gris verdosa de grano medio, Tx obliterada, aparente andesítico fresco cloritizado y epidotizado. (Foto N°7)

Descripción Microscópica:

Minerales Primarios : PLAG I, Cz I, en Mx: Cz II, PLAG II, FDPTs K

Minerales Accesorios : Ops

Minerales Secundarios Hipogenos : SER, EPDTs, CLOs, CBTs, Rut

Minerales Secundarios Supergenos: LIMs

Textura : Porfiritica, Mx microgranular

Eventos de Alteración: Cloritización moderada - Propilitización - Carbonatización incipiente.

Tipo de Roca : Pórfido Dacítico

Descripción :

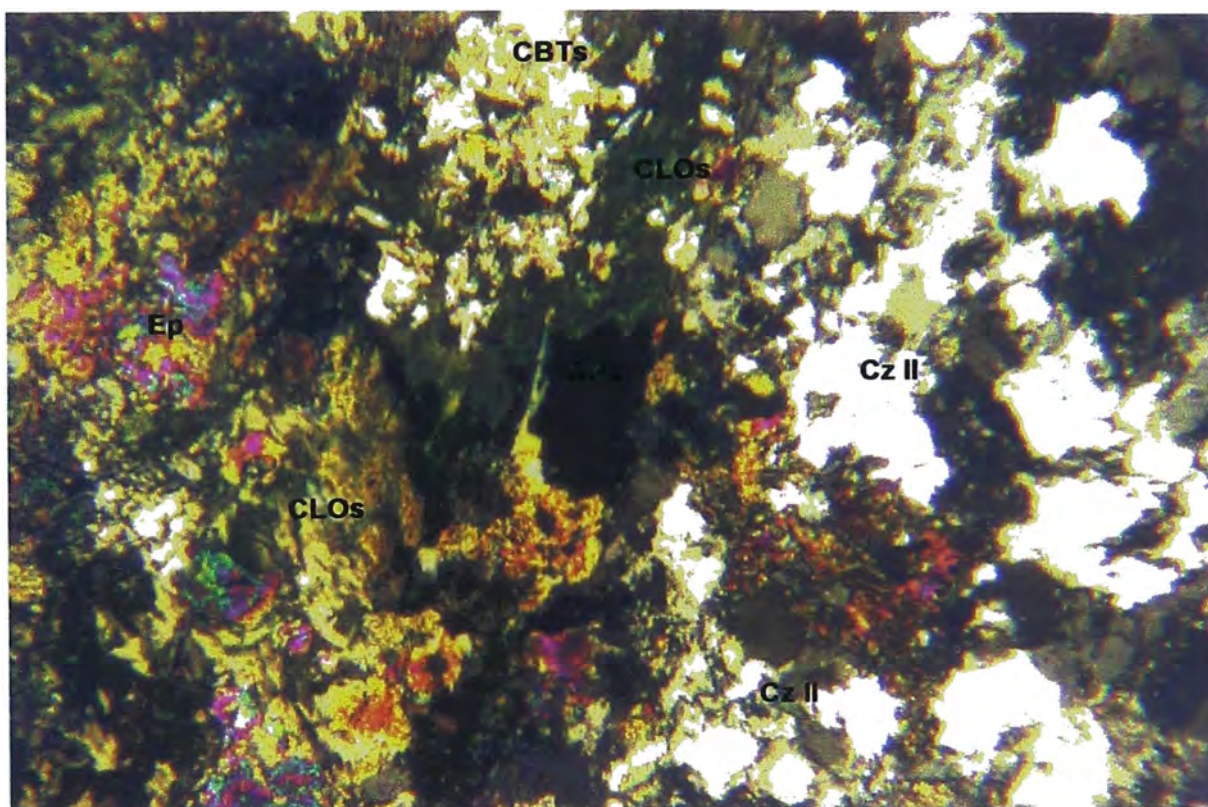
Fenos de FDPTs alterandose a SER, los fenos se encuentran corroidos por la Mx, Cz corroidos por las CLOs, Cloritización debil , la epidotización debil a moderada afecta a los FDPTs, sericitación debil que afecta tambien a los FDPTs.

(Foto N°8).

Foto N°7:
Muestra Macroscópica



Foto N°8:DA-02, NXs, Aumento 6.3:
Fenos de Ep +cloritizados en los bordes de la Mx de Cz, junto con CBTs, CLOs y Ops (probable py), tipo de roca Pórfido Dacítico.



***MUESTRA DA-03**

Coordenadas : 190540 / 8829160

Descripción Macroscópica:

Roca blanquesina de grano fino, Tx afanítica, se observa venillas de cuarzo hialino, aparente silicificación intensa? .

Descripción Microscópica:

Minerales Primarios : PLAG I, Mx : Cz II, PLAG II,

Minerales Accesorios:Ops (py diss), rut.

Minerales Secundarios Hipógenos: Vnlls de Cz, ARCs en PLAG I, EPDts,CLOs,SER.

Minerales Secundarios Supérgeños:LIMs

Textura : Porfirítica

Eventos de Alteración: primer evento: silicificación en venillas acompañado de SER y Ops ,segundo evento: Epidotización(Propilitización) acompañado con CLOs y Rut

Tipo de Roca: Dacita Porfirítica

Descripción:

Se puede apreciar bien a los fenos de PLAG epidotizandose sobreimpuestos a las Vnlls de Cz.

(Foto N°9)

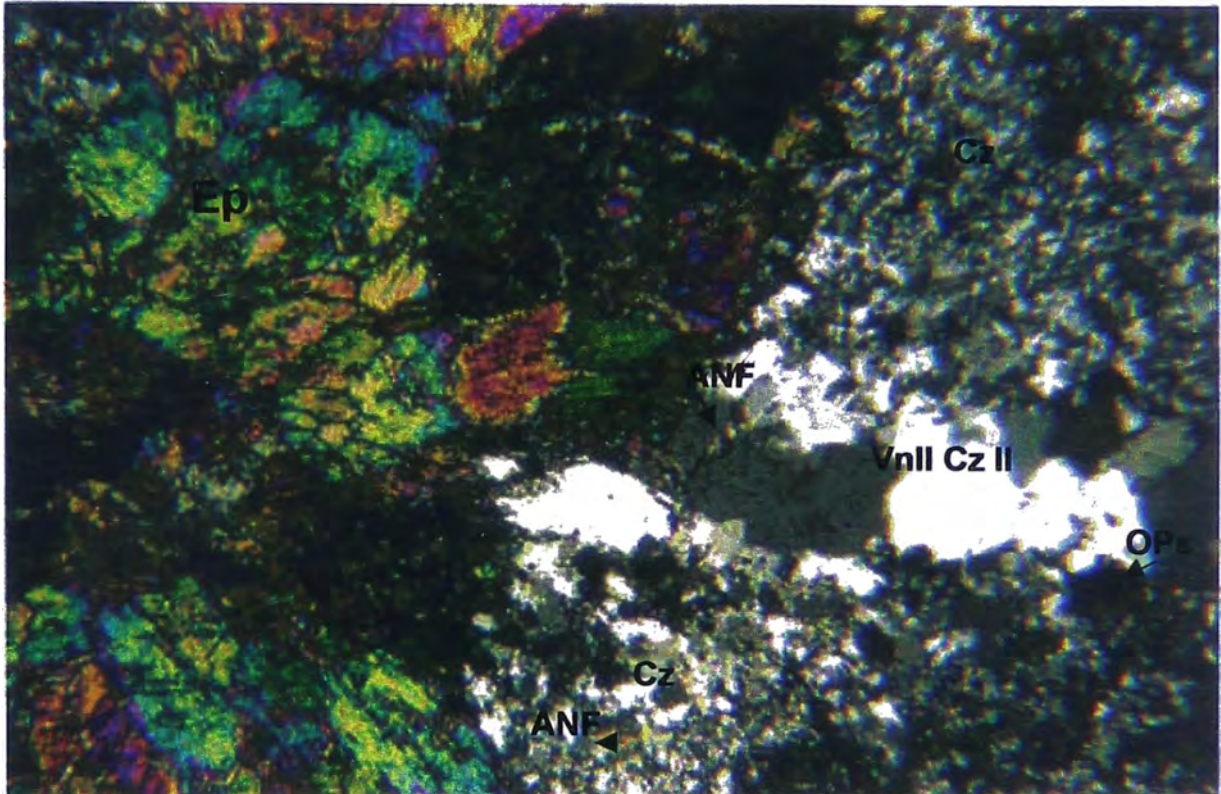


Foto N°9 : Muestra DA-03, NXs, Aumento 6,3 :
Feno de PLAG epidotizada sobreimpuesto a la vnll de Cz II, ANF con Ops, tipo de roca Dacita Porfirítica.

***MUESTRA DA-04**

Coordenadas : 189860 / 8830680

Descripción Macroscópica:

Roca gris oscura de grano fino, Tx afanítica, aparente andesítico fresco con capas de Oxs y Py diseminada.

Descripción Microscópica:

Minerales Primarios : PLAG I, ANF I, en Mx: PLAGII, CzII

Minerales Accesorios:OPs

Minerales Secundarios Hipógenos: CLOs, SER, EPDTs,

Minerales Secundarios Supérgenos:LIMs

Textura :Porfirítica

Eventos de Alteración: Cloritización - Propilitización - Sericitización.

Tipo de Roca:Andesita Porfirítica

Descripción:

La cloritización afecta más a los ANF que a las PLAG, se observa Vnlls de EPDTs pero muy finas, las LIMs estan en cavidades o fracturas, se podria decir que es una propilitización debil a moderada.

(Foto N° 10 y 11).

Foto N°10: Muestra DA-04, NXs, Aumento 6,3:

Mx de PLAG II (muy fino) con ANF II entre dos fenos de PLAG uno de ellos sericitizado, tipo de roca Andesita Porfirítica.

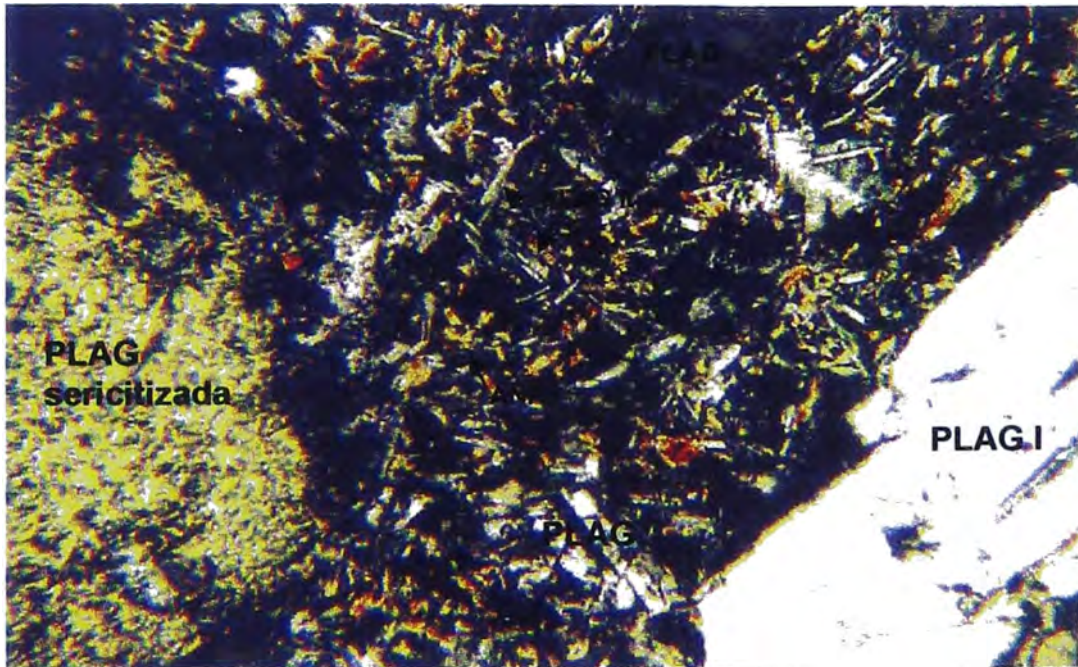
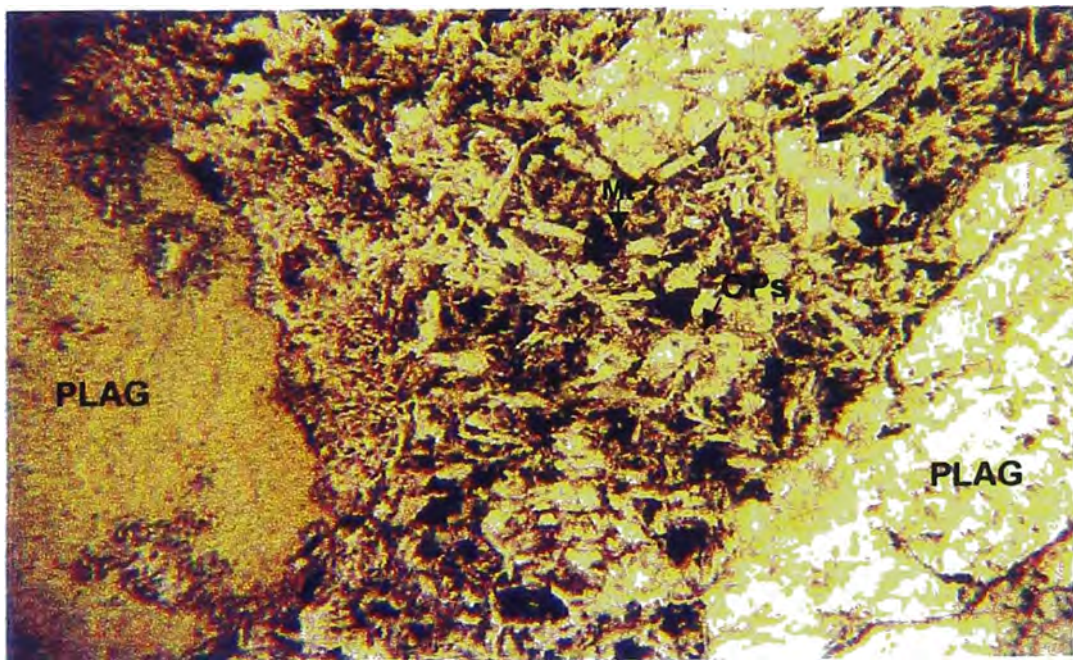


Foto N°11: Muestra DA-04, N//s, Aumento 6,3:

Ops, probable magnetita, se observa los fenos intactos de PLAG.



***MUESTRA DA-05**

Coordenadas : 191130 / 8831820

Descripción Macroscópica:

Roca gris con tonalidades verdosas de grano medio a pequeño, Tx porfirítica, fenos de FDPTs alterandose a arcillas?, cristales de Cz hialino, pequeño xenolito de ANF.

(Foto N°12)

Descripción Microscópica:

Minerales Primarios :PLAG I, CzI, ANF I, en Mx : Cz II, PLAGII,FDPTs K

Minerales Accesorios: Biotita, Muscovita, OPs

Minerales Secundarios Hipógenos:EPDTs , CLOs, SER, CBTs

Minerales Secundarios Supérgenos: No hallados en la muestra

Textura :Porfirítica

Eventos de Alteración: Sericitación – Carbonatación –Propilitización -Cloritización

Tipo de Roca: Dacita

Descripción:

La sericitación es debil y afecta a los FDPTs, poco opacos y abundante Cz y PLAG en la Mx .

(Foto N°13).

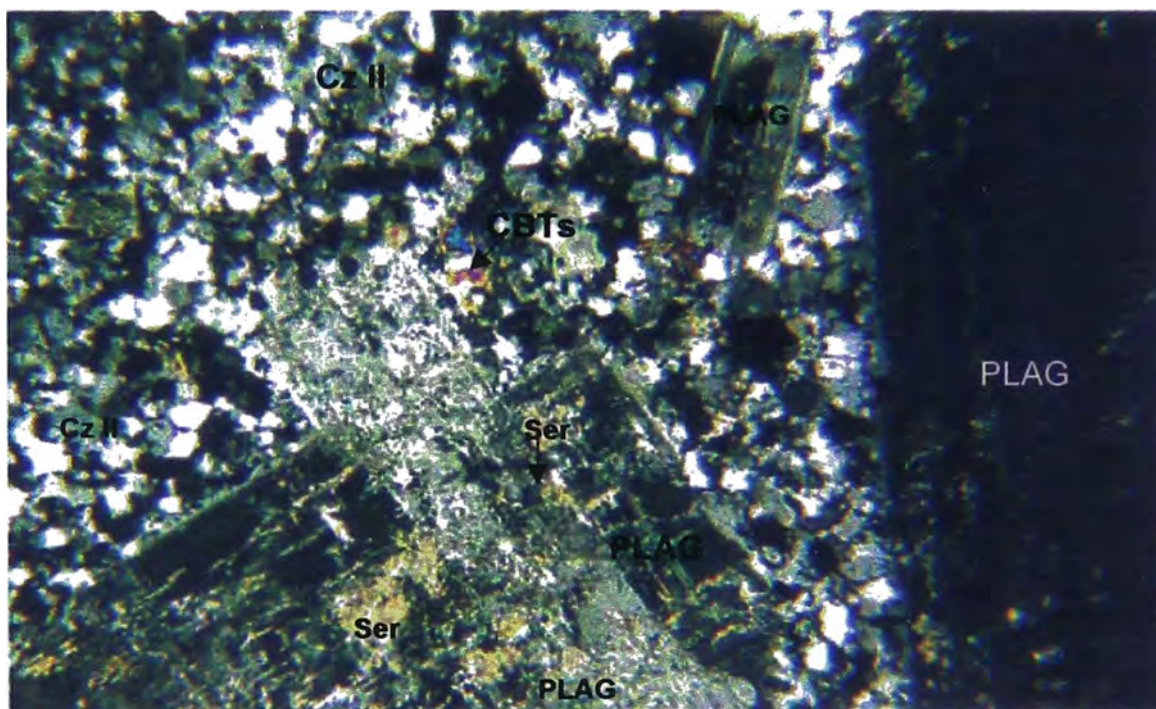
Foto N°12:

Muestra Macroscópica



Foto N°13 : Muestra DA-05, NXs, Aumento 6,3:

Intersección de fenos de PLAG alterados por sericita, Mx microgranular de Cz II, CBTs, nótese que los fenos de PLAG no se encuentran corridos, roca Dacítica de Tx porfírica.



***MUESTRA DA-06**

Coordenadas : 190530 / 8831000

Descripcion Macroscópica:

Roca blanquesina de grano fino, Tx obliterada con vnlls de Cz oxidadas, py diss y hm remanente. (Foto N°14)

Descripcion Microscópica:

Minerales Primarios : PLAGII, en Mx: Cz II, PLAGII

Minerales Accesorios:OPs

Minerales Secundarios Hipógenos: SER, MUSC, Rut

Minerales Secundarios Supérgenos:hm (producto de la py y LIMs)

Textura :Porfirítica

Eventos de Alteración:Silicificación debil a moderada - Sericitización

Tipo de Roca: Dacita porfirítica

Descripción:

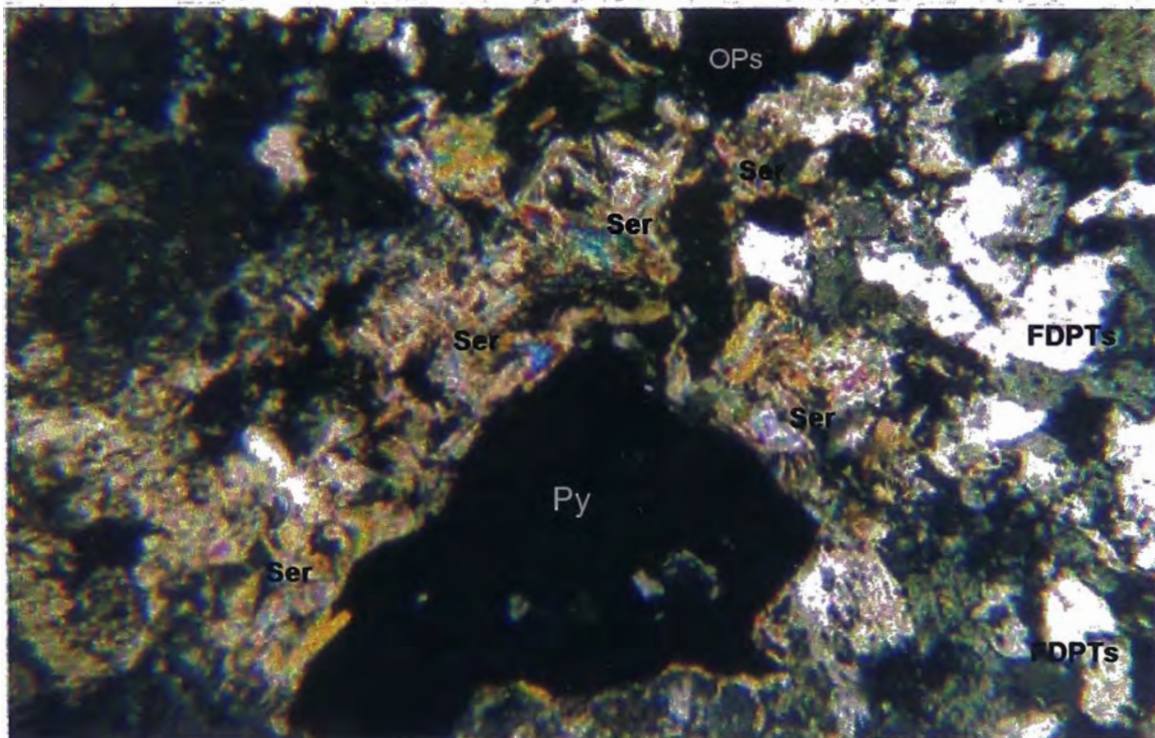
Se observan bien los fenos que no se encuentran corroidos como para decir que la silicificación es intensa.

(Foto N°15).

Foto N°14:
Muestra Macroscópica



Foto N°15 : Muestra DA-06, NXs, Aumento 6,3:
Grano de py corroído por sericita en Mx de Cz y FDPTs, ocurre en una Dacita porfirítica ligeramente silicificada



***MUESTRA DA-07**

Coordenadas : 190230 / 8830990

Descripción Macroscópica:

Roca verdosa de grano medio en Mx fina, Tx porfirítica, fenos de FDPTs desarrollados en una Mx fina, aparentes CLOs, ORTz y MAF. (Foto N°16)

Descripción Microscópica:

Minerales Primarios : PLAGI,Czl ,ANFI, en Mx: PLAGII,ANF(fibrosos)

Minerales Accesorios:OPs

Minerales Secundarios Hipógenos:ANF fibrosos,CLOs, EPDTs

Minerales Secundarios Supérgenos:LIMs

Textura :porfirítica

Eventos de Alteración:epidotización- cloritización (alteración Propilítica).

Tipo de Roca:Pórfido Granodiorítico

Descripción:

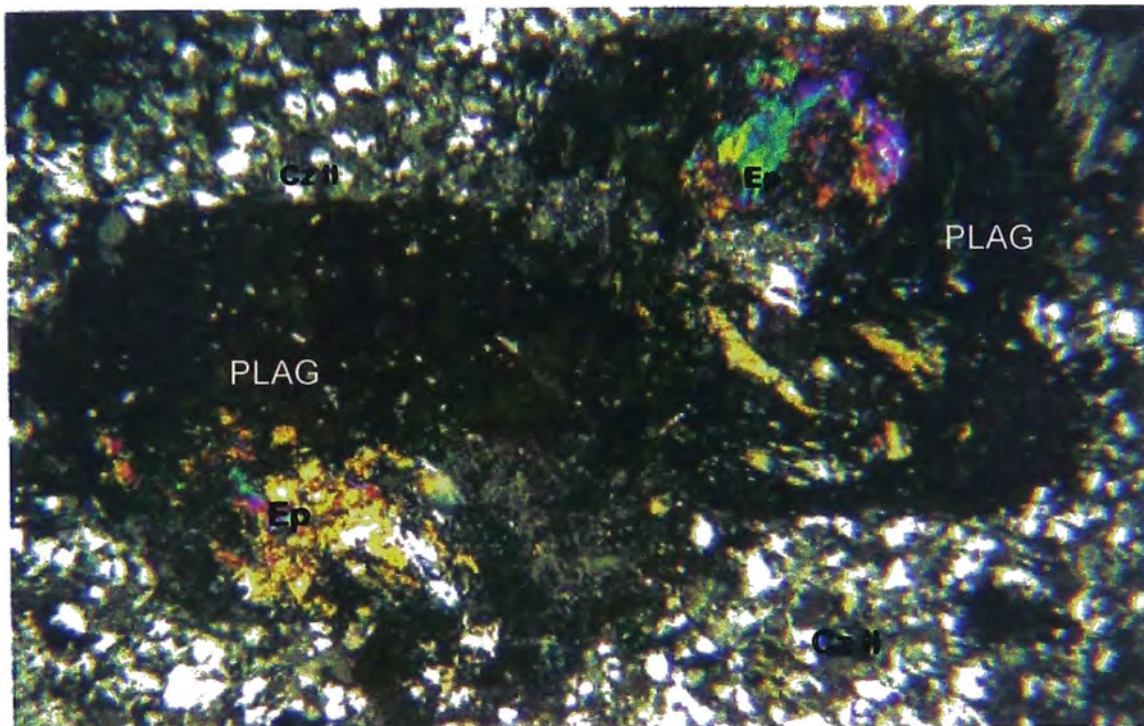
Los fenos de Cz y PLAG estan corroidos por la Mx, se observa pequeñas inclusiones fluidas probablemente dos fases líquidas englobando a burbuja de gas, Mx cloritizada, la epidotización es más evidente en PLAG I.

(Foto N°17)

Foto N°16 :
Muestra Macroscópica



Foto N°17: Muestra DA-07, Aumento 6,3:
Fenos de PLAG y Cz corroidos por la Mx de CzII, los fenos se encuentran epidotizados, tipo de roca Pórfido Granodiorítico epidotizado y cloritizado



***MUESTRA DA-08**

Coordenadas : 190410 / 8830750

Descripcion Macroscópica:

Roca gris oscura con tonalidades verdosas de grano fino y Tx afanítica, andesítico fresco con mineral "X" aparente arcillas?.

Descripcion Microscópica:

Minerales Primarios :PLAG I, ANF I, en Mx: PLAGII y ANF (en fibras)

Minerales Accesorios:OPs

Minerales Secundarios Hipógenos:ANF fibrosos , CBTs

Minerales Secundarios Supérgenos: No hallados en la muestra

Textura :obliterada

Eventos de Alteracion:Anfibolitización

Tipo de Roca:Andesítica (Hornfels)

Descripción:

Mucho contenido de ANF en forma de fibras (actinolita-tremolita) indicador de un metamorfismo fuerte, poco contenido de Cz II en la Mx pero mayor de PLAGII.

(Foto N°18).

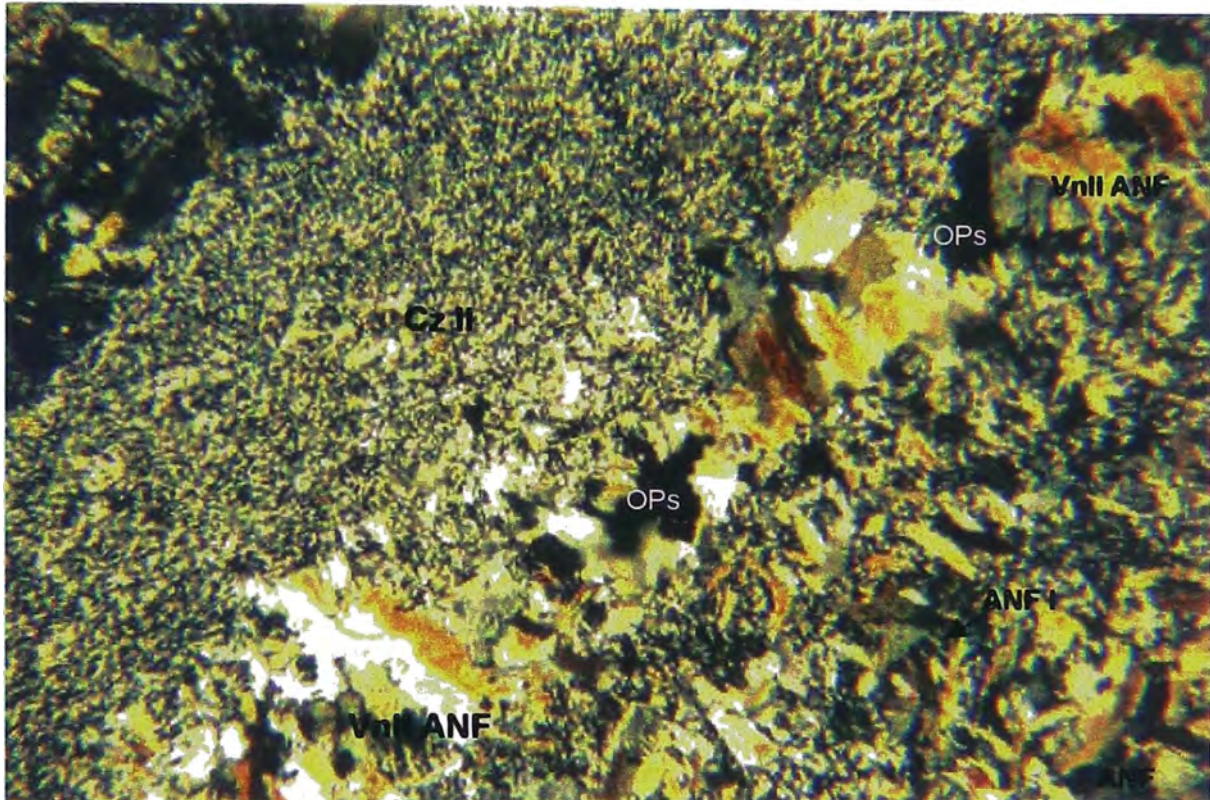


Foto N°18: Muestra DA-08, NXs, Aumento 6,3:

Andesítico muestra cambio textural, sector superior con Mx fina (CzII, ANFII), sector inferior vnII de ANF con Ops, ocurre una anfibolitización donde los ANF estan sobreimpuestos a la Mx, típico de rocas sometidas a un fuerte metamorfismo (hornfels).

***MUESTRA DA-09**

Coordenadas : 190540 / 8829860

Descripción Macroscópica:

Roca gris de grano fino de Tx afanítica, aparente volcánico fresco, EPDTs.

Descripción Microscópica:

Minerales Primarios : PLAG I, ANF I, en Mx : PLAG II, ANFII, Cz II

Minerales Accesorios : Ops

Minerales Secundarios Hipógenos : CLOs , EPDTs, CBTs (remanentes)

Minerales Secundarios Supérgenos : LIMs (remanentes)

Textura : Porfirítica – Seriada, Mx microgranular

Eventos de Alteración : Epidotización – Cloritización.

Tipo de Roca : Andesita

Descripción:

CLOs en la Mx alterando a los fenos , cristales de FDPTs epidotizándose y cloritizándose, cavidades de Cz granular rodeado con ANF II cloritizados.

IV.2.2. ESTUDIO MINERAGRAFICO DE SECCIONES PULIDAS

***MUESTRA PA-01**

Coordenadas : 189570 / 8830120

Descripción Macroscópica:

Roca gris verdosa de grano medio , Tx granular, se observa cristales remanentes de EPDTs, Oxs y mineral verde probable sulfato de Cu, MAF.

Descripción Microscópica:

Se observa granos muy pequeños de py, granos pequeños de calcopirita y granos de magnetita muy esporádicos, tanto la py, cpy como la magnetita se encuentran corroidos por limonitas formando halos, rutilos esporádicos.

(Foto N° 19 y 20).

Foto N°19: Muestra PA-01, N//s, Aumento 25:
Magnetita limonitizada y grano de Cpy contenidos en roca volcánica

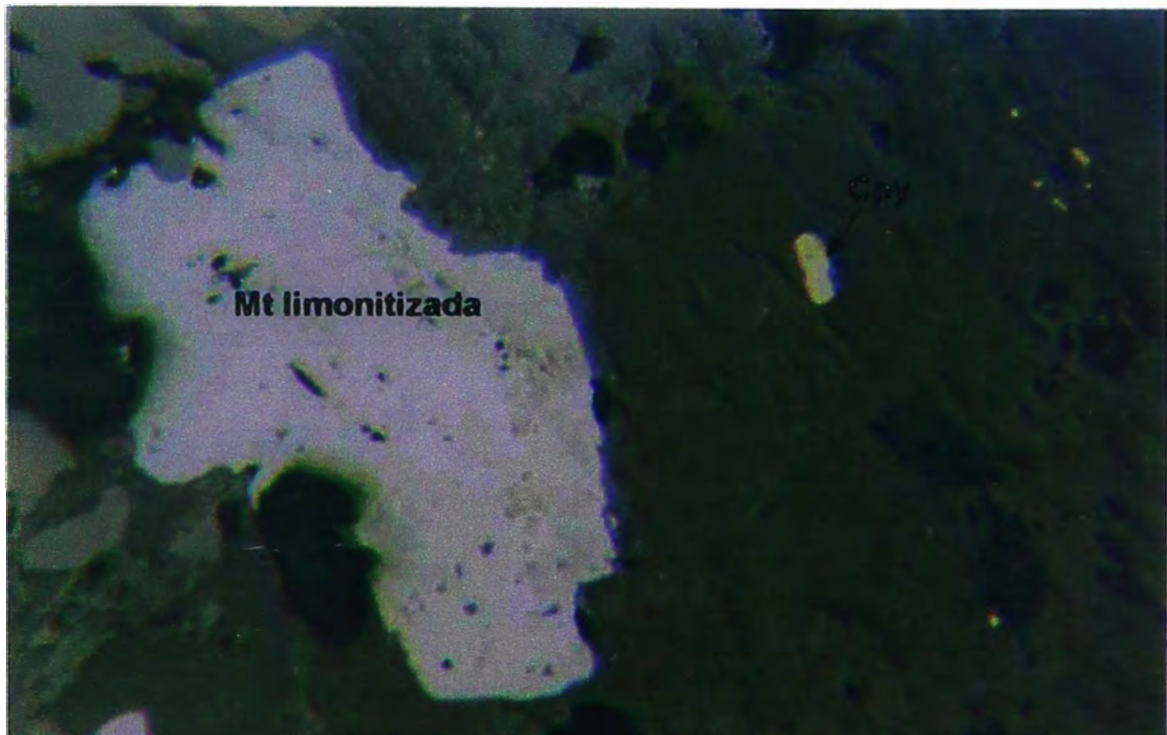
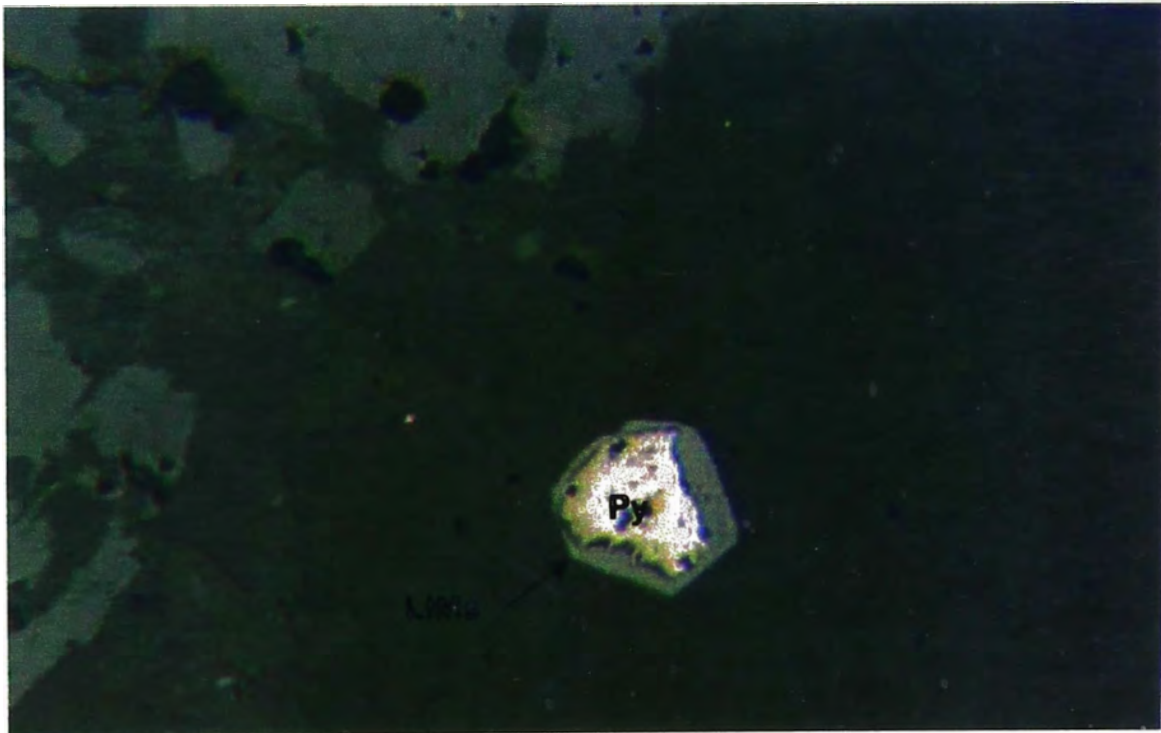


Foto N°20: Muestra PA-01, N//s, Aumento 25:
Grano de pirita con corona de limonita



***MUESTRA PA-02**

Coordenadas:190560 / 8831600

Descripcion Macroscópica:

Roca blanquesina con tonalidades rojizas, de grano fino, Tx obliterada, se observan venillas de Oxs (jarosita), Py diss, hm diss en toda la Mx, venillas de opalina.

(Foto N°21).

Descripcion Microscópica:

Py anhedral a subhedral corroidas en algunos casos, también reemplazados por óxidos, granos de py fracturados junto con granos de ganga, manchas de hematita (probablemente terrosas), halo de limonita bordeando a la py (se puede apreciar bien en nicoles cruzados el borde rojo), en algunas zonas de la muestra se tiene inclusiones de ilmeneo-rutilo, marcasita y rutilos en los granos de py .

(Foto °22)

***MUESTRA PA-03**

Coordenadas: 189980 / 8830860

Descripción Macroscópica:

Roca clara a blanquesina de grano medio, Tx porfirítica, se observa ojos de Cz hialino subredondeados, fenos de feldespato, muestra levemente silicificada con hm remanente.(Foto N°23)

Descripción Microscópica:

Se observa relictos de py y cpy, algunos granos de py se encuentran limonitizados, rutilo en forma esporádica.

(Foto N°24 y 25).

Foto N°21:
Muestra Macroscópica



Foto N°22: Muestra PA-02, N//s, Aumento 25:
Pirita parcialmente alterada a limonita, contiene inclusiones de ilmeno-rutilo y marcasita.

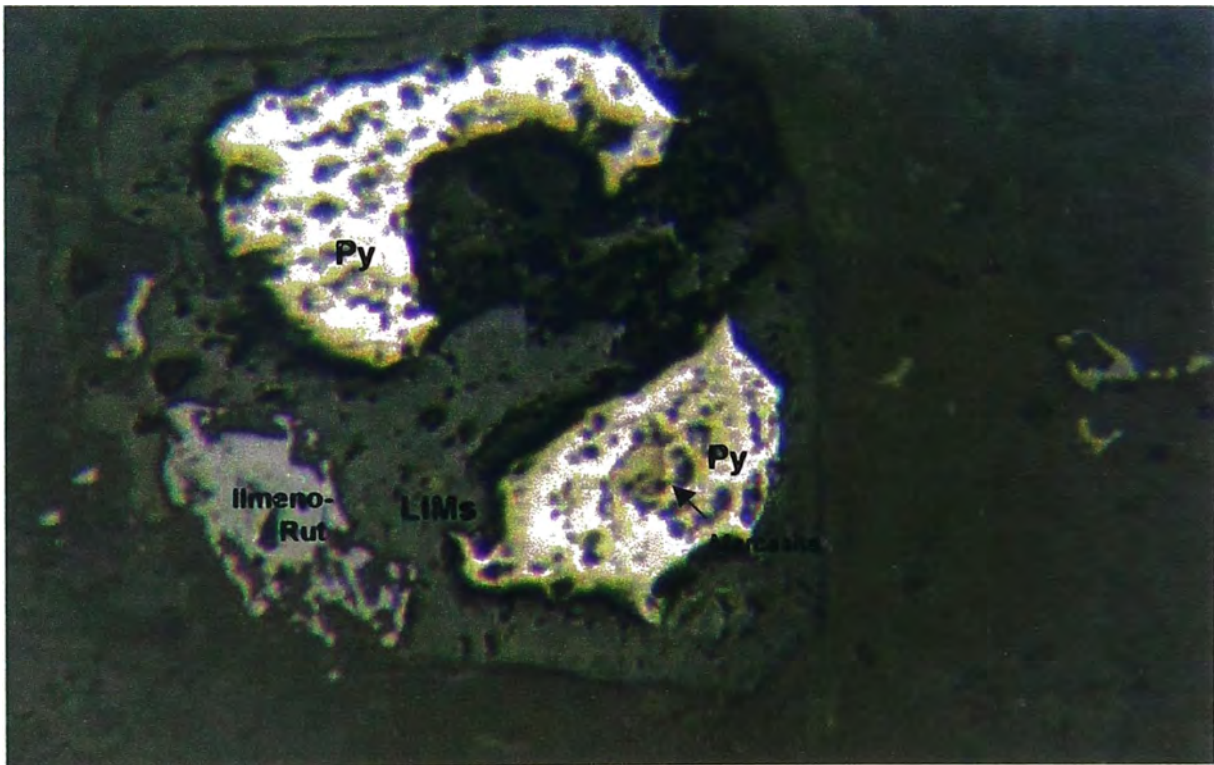




Foto N°23: Muestra Macroscópica PA - 03

Foto N°24: Muestra PA-03, N//s, Aumento 25:
Grano de calcopirita contenido en roca porfírica silicificada.

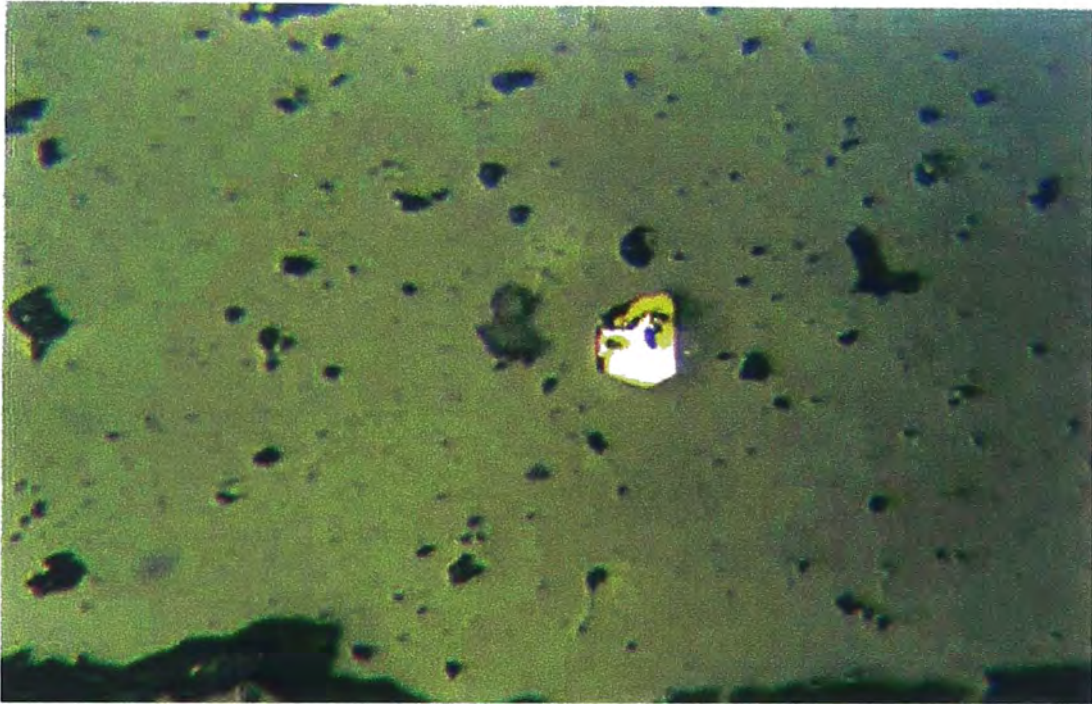
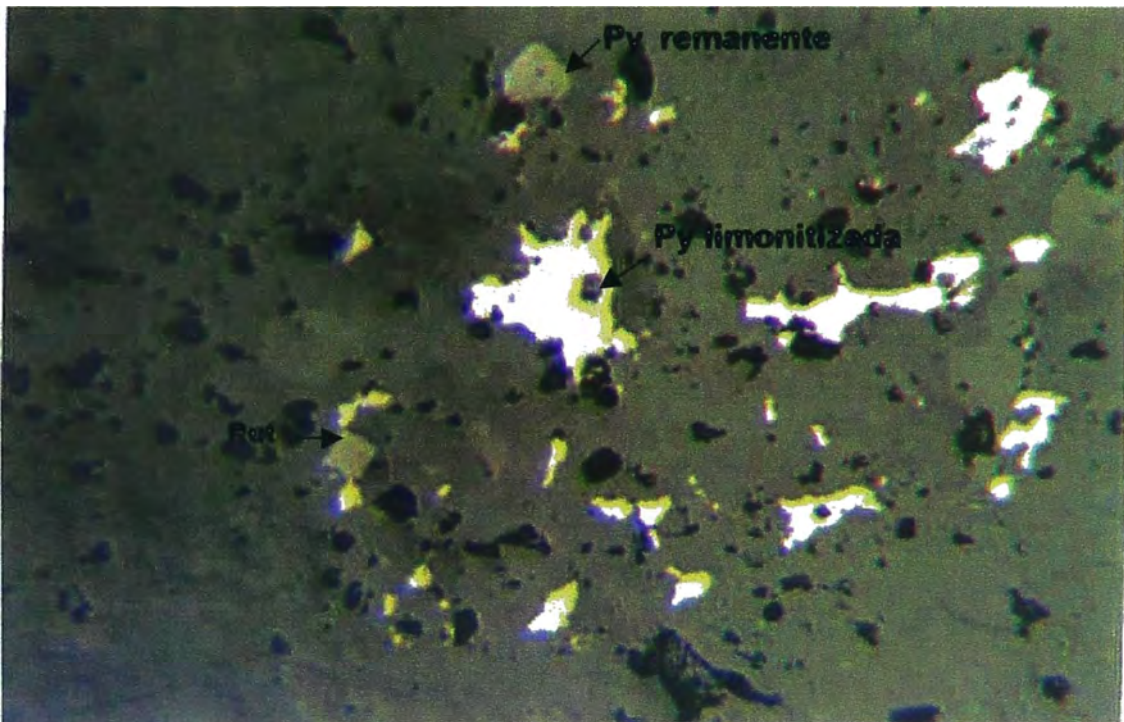


Foto N°25: Muestra PA-03, N//s, Aumento 25:
Grano de pirita limonitizada



***MUESTRA PA-04**

Coordenadas: 190440 / 8830680

Descripción Macroscópica:

Roca blanquesina con cristales de Cz subredondeados pequeños, Tx porfirítica, aparentemente se observa bien silicificada con ANF y Oxs(hm remanente).

Descripción Microscópica:

Relictos de granos pequeños de py y cpy, rutilo esporadicamente ,LIM provenientes de la magnetita y hm, magnetita limonitizada.

(Foto N°26).

***MUESTRA PA-05**

Coordenadas: 190270 / 8829720

Descripción Macroscópica:

Roca gris verdosa de grano fino, Tx afanítica, aparentemente se trata de un andesítico fresco o con leve propilitización.

Descripción Microscópica:

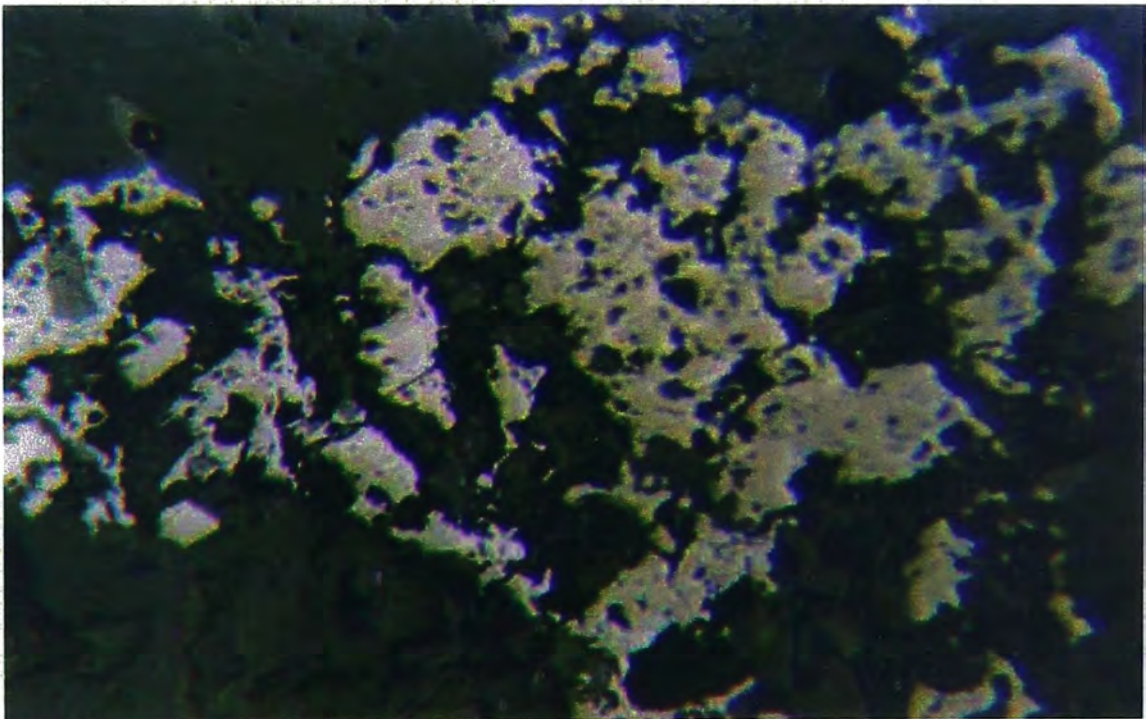
Mayor contenido de magnetita, se observa un grano mixto entre la magnetita y la hm asociada a manera de desmezcla o macla (ver foto), pocos granos de cpy pequeña.

(Foto N°27).

**Foto N°26: Muestra PA-04, N//s, Aumento 25:
Grano de magnetita limonitizada**



**Foto N°27: Muestra PA-05, Aumento 25:
Magnetita con lamelas de hematita en forma de desmezcla**



***MUESTRA PA-06**

Coordenadas: 190530 / 8831000

Descripción Macroscópica:

La Descripción macroscopica es la misma que la muestra DA-07, por tratarse de la misma muestra.

Descripción Microscópica:

Granos gruesos , grandes e irregulares de py, inclusiones solidas de cpy en los granos de py, tambien inclusiones de ilmeneo – rutilo en los granos de py, casi toda la muestra contiene py y limonitas (ver foto).

(Foto N°28 y 29).

Foto N°28: PA-06, N//s, Aumento 25:
Grano de pirita con inclusiones de calcopirita

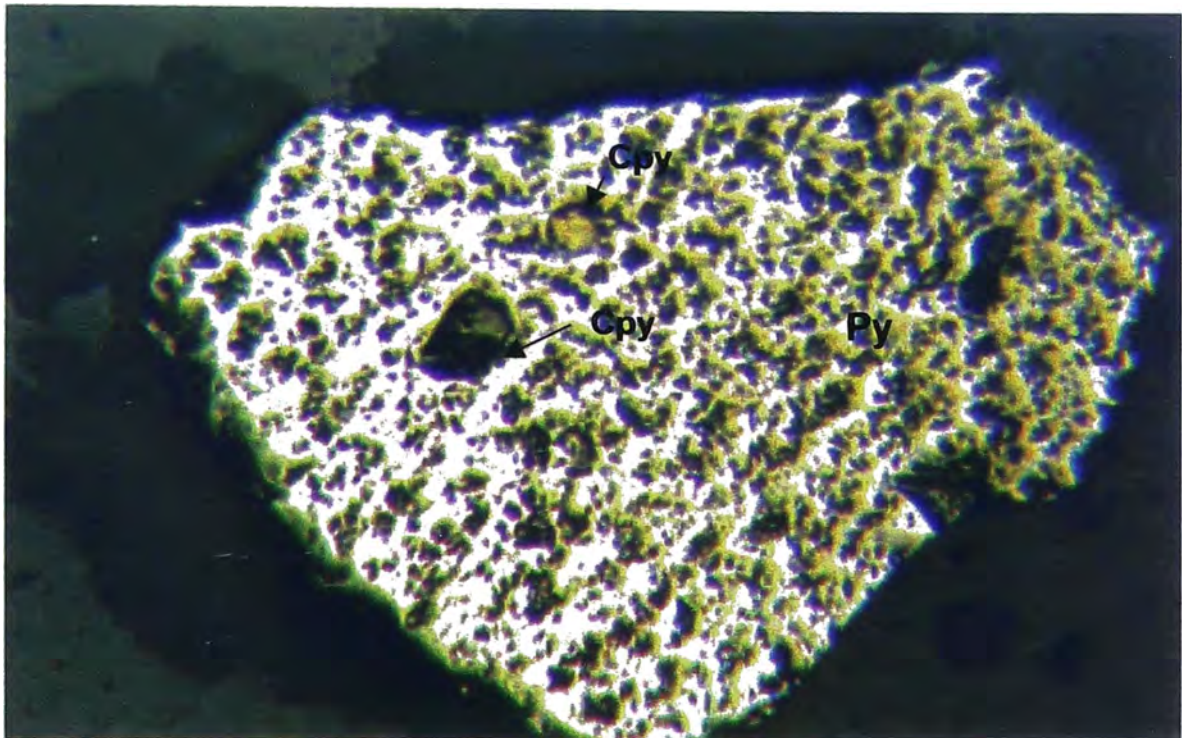
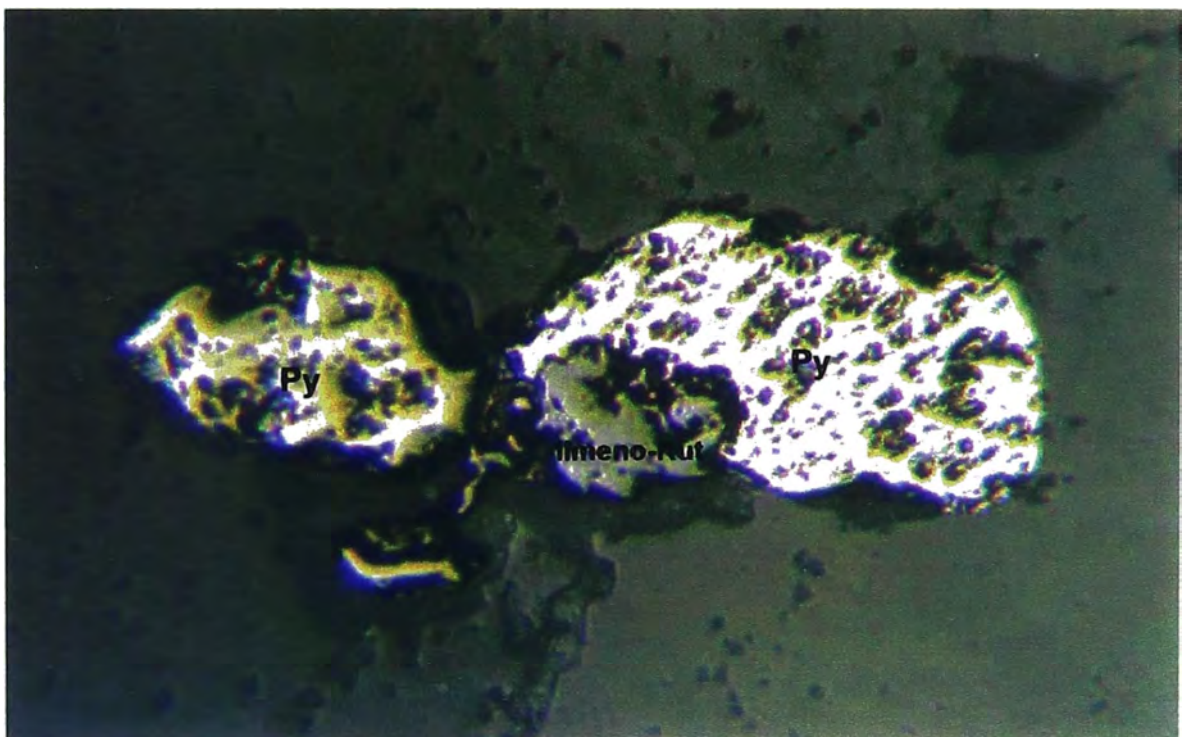


Foto N°29: Muestra PA-06, N//s, Aumento 25:
Grano de pirita con inclusiones de ilmeno rutilo.



Conclusión Sección Delgada:

Se observa, muestras con fenos de minerales levemente corroidos o reemplazados por sílice, por lo que se trataría de una silicificación leve a moderada y no tan intensa como parece en las muestras macroscópicas. La epidotización afecta principalmente a los fenos y es posterior a la silicificación. La sericitización es debil, corroe a los feldespatos y bordea algunos minerales opacos. La cloritización afecta directamente a la matriz y más a los anfíboles que a las plagioclasas, hay poco contenido de arcillas y feldespatos potásicos.

Conclusión Sección Pulida:

Se observan piritas anhedrales y subhedrales en mayor proporción que otros sulfuros, los granos de calcopirita se encuentran incluidos en los granos de pirita de manera muy esporádica. La pirita, calcopirita y la magnetita se alteran a limonitas, producto de una alteración secundaria. La magnetita contiene lamelas de hematita primaria en forma de desmezcla, producto de la formación de ambas a una misma temperatura y no tratandose de un proceso de martitización. El rutilo se encuentra como mineral accesorio formado en un proceso primario.

Minerales

Mt

Py

Cpy

Hm

LIMs

Jaros

Proceso Primario

Proceso Supérgeno

tiempo



Fig N°8

Tentativa de Formación - Sección Pulida

IV.3 PROSPECCION GEOQUIMICA

Un intenso muestreo geoquímico se ha desarrollado en el área de "Abra" determinando valores geoquímicos interesantes en ciertos elementos los cuales se analizan a continuación

IV.3.1.- TIPO DE MUESTREO GEOQUIMICO

En Abra se realizó una malla geoquímica cuyos ejes tienen direcciones 200m E-O y 50m al N-S, tomando 400 muestras en roca y 102 muestras en suelo al no encontrar afloramiento, lo que hizo un total de 502 muestras, en los dos casos el promedio fué de 2-3 Kg de muestra in situ , analizadas por Au, Ag, Cu, Mo, Zn, As, Pb. Todas las muestras se trituran utilizando molinos de mandíbulas oscilantes de alta velocidad, luego los equipos se limpian suficientemente entre cada muestra usando aire comprimido, posteriormente el material es pulverizado y atacado con agua regia para luego ser sometido a un análisis multielemental con el método de ICP (Inductively Coupled Plasma), realizado en muestras en estado líquido.

El tipo de muestreo en malla se realiza para tratar de cubrir los afloramientos del área de interés de tal manera que las muestras sean las más representativas.

IV.3.2. INTERPRETACION GEOQUIMICA

Para una mejor interpretación geoquímica, se realizó cálculos estadísticos de percentiles y correlaciones para las muestras ubicadas en la malla, separando el análisis para los diferentes tipos de muestras, rocas y suelos, los gráficos y la tabla de valores se encuentran adjuntos.

Luego del ploteo de las muestras y el análisis de correlaciones y percentiles se logró determinar dos halos de anomalías geoquímicas de cobre (en rocas) coincidente con valores anómalos de zinc, estos halos anómalos de Cu son comparados más adelante con los resultados de la prospección geofísica.

En los planos adjuntos solo se han considerado los valores cuyos percentiles son mayores al 75% y serán diferenciados de aquellos valores que excedan el Threshold por diferencia de color.

Correlaciones Geoquímicas

Se realizaron correlaciones separadas dependiendo del tipo de muestra, de roca o suelo de todos los elementos anteriormente analizados, para ello se utilizó el programa de "Stones" creado por Newmont utilizado para generar planos y el procesamiento de data geoquímica. (Tabla N°1 y 2).

Sabemos que la correlación es la relación entre dos variables que satisfacen exactamente una ecuación por la cual las variables (grupo de valores) se correlacionan entre si. La correlación entre dos variables se mide mediante el índice de correlación (I.C) que fluctúa en un rango de $[-1, +1]$, si el I.C. = 1 entonces se trata de una correlación directa perfecta y si el I.C. = -1 es una correlación inversa perfecta, serán valores de correlaciones significativas aquellas donde el $I.C. \geq 0.6$, mientras que los valores cercanos a cero indicaran que no existe correlación alguna entre dos variables (Salirrosas R. 1993).

Percentiles

Mediante el tratamiento estadístico de datos se obtiene los percentiles y luego se calcula el comportamiento estadístico-geoquímico de los elementos, por lo que se podrá calcular el percentil 50 para conseguir el Background (BG) y el percentil 95

para determinar el Threshold (TH), si los valores exceden el Th entonces ya son considerados como anómalos geoquímicamente importantes.

Los percentiles se calculara por separado, en rocas con los 400 valores y suelos con las 102 muestras tomadas. (Tabla N° 3 y 4)

Au (ppm)

Según los resultados del muestreo geoquímico de rocas, el Au tiene un máximo de 29ppb, un BG = 7.00 ppb y 24 muestras con valores anómalos es decir mayores o iguales al Th (Th=17.00 ppb), no se correlaciona fuertemente con ningun elemento.

En las muestras de suelos los resultados presentan un valor máximo 39ppb, el valor del BG es igual que el de rocas, se tiene 6 muestras con valores anómalos (TH= 17.00ppb) y una correlación inversa en 102 muestras con el Cu de (-0.166) y una correlación directa pero no significativa con el As . (Fig. N°9)

Cu (ppm)

De todos los elementos analizados , el Cu presenta valores relativamente elevados siendo su valor máximo en rocas de 2390 ppm; un 25.8% de muestras cae en un rango de 95 -2390 ppm. En las muestras de suelo el valor más alto es de 753 ppm; el 39.4% se encuentra en un rango de 100-712 ppm.

En el análisis de rocas solo 25 muestras son anómalas (Th=349ppm) pero 209 muestran sobrepasan el BG, (BG =42ppm), se correlaciona solo con la Ag ,As y el Zn (I.C. =0.278) pero no significativamente.

En el análisis de suelo, 6 muestras son anómalas (Th=407ppm) y 52 muestras son mayores al BG(BG = 126ppm). Se tiene una correlación directa con el Mo(0.409), Zn(I.C=0.244) y Pb (I.C=0.349), el Cu con el Au estan inversamente correlacionados, en ninguno de estos casos se trata de una correlación significativa.(Fig. N°10 y 11)

Zn(ppm)

Alcanza valores de 275ppm en rocas de las cuales 187 son mayores al promedio (BG = 17ppm) y 19 muestras son anómalas con un Th = 68ppm; se correlaciona directamente con el Pb y el Cu.

En las muestras de suelo, llega a tener como valor máximo 308ppm y tiene 52 valores mayores al BG (BG = 64ppm) y 6 valores mayores o iguales al Th (Th = 120ppm), se correlaciona directamente con la Ag, As, Cu y el Pb cuyos índices de correlaciones son 0.134, 0.197, 0.244, 0.491 respectivamente, además es inversamente correlacionable con el Mo (-0.123), en ninguno de los casos los I.C. son significativos. (Fig N° 12 y 13)

Mo (ppm)

Posee valores muy bajos alcanzando un máximo de 34 ppm en rocas (Th = 17ppm) y no tiene correlaciones con ningún elemento.

En suelos su valor máximo es 43ppm (Th = 7ppm), solo tiene correlación directa con el Cu (I.C = 0.409) e inversa con el Zn, no significativos. (Fig N° 14)

Pb (ppm)

En el análisis de roca, el Pb solo se correlaciona directamente con el Zn pero no significativamente, su Th = 17ppm y solo 20 valores son anómalos.

En el caso de suelos el Pb se correlaciona con el As, Cu y Pb (I.C. = 0.491) pero no son significativos, el Threshold en el caso del suelo es 31.00ppm y tiene 6 valores anómalos pero realmente sus valores geoquímicos son bajos, tiene un valor máximo en suelos de 37 ppm. (Fig. N° 15)

As(ppm)

La mayoría de los valores es igual al límite de detección (7.5ppm) en las muestras de roca , se correlaciona solo con el Cu.

En las muestras de suelo pocos valores pasan el Th (Th= 20ppm), se correlaciona con la Ag, Au,Pb y Zn, de manera no significativamente.

Ag (ppm)

Sus valores son iguales al límite de detección (0.15ppm) en rocas y suelos, en rocas se correlaciona con el Cu(I.C=0.217) y en suelos con el As (I.C=0.251) y el Zn(I.C=0.134).

Conclusiones:

Ocurre una anomalía de Cobre formando dos halos de dirección NO, aparentemente influenciados por un comportamiento estructural, el valor máximo es 2390ppm, la mayoría de los valores bordean los 500ppm. a 800ppm., en muestras de rocas (Fig N°10), aunque los dos halos anómalos coinciden con los valores anómalos de Zinc, éste tiene como valor máximo en rocas 202ppm., los valores de Au, Ag, As, Mo y Pb son bajos, el molibdeno solo alcanza los 34ppm. en rocas y 43ppm. en suelos (ver Tabla N° 8 y 9- Anexo).

Los valores más altos de Cu se ubican en el primer halo, justo en el Stock del Cerro La Cumbre, moderadamente silicificado, los demás valores anómalos se encuentran en los volcánicos moderadamente propilitizados e intensamente silicificado por zonas, (comparar Fig. N°10 con las Fig. N°6 y 7). El segundo halo anómalo se emplaza principalmente en los volcánicos propilitizados, también pero en menor área en los volcánicos silicificados.

Mayores datos pueden verse en las tablas adjuntas.

Tabla N° 1 CORRELACIONES EN ROCAS - ABRA

	Ag_ppm	As_ppm	Au_ppb	Cu_ppm	Mo_ppm	Pb_ppm	Zn_ppm
Ag_ppm	1	-0.009 (400)	-0.038 (400)	0.217 (400)	-0.027 (400)	0.057 (400)	0.076 (400)
As_ppm		1	0.039 (400)	0.161 (400)	-0.036 (400)	0.009 (400)	0.077 (400)
Au_ppb			1	-0.028 (400)	-0.043 (400)	0.01 (400)	0.011 (400)
Cu_ppm				1	-0.036 (400)	0.03 (400)	0.278 (400)
Mo_ppm					1	0.056 (400)	-0.062 (400)
Pb_ppm						1	0.428 (400)
Zn_ppm							1

Numero de muestras= 400

Tabla N°2: CORRELACIONES EN SUELOS - ABRA
--

	Ag_ppm	As_ppm	Au_ppb	Cu_ppm	Mo_ppm	Pb_ppm	Zn_ppm
Ag_ppm	1	0.251 (102)	-0.09 (102)	-0.089 (102)	-0.028 (102)	-0.069 (102)	0.134 (102)
As_ppm		1	0.114 (102)	-0.098 (102)	-0.035 (102)	0.145 (102)	0.197 (102)
Au_ppb			1	-0.166 (102)	-0.035 (102)	0.002 (102)	0.031 (102)
Cu_ppm				1	0.409 (102)	0.349 (102)	0.244 (102)
Mo_ppm					1	0.03 (102)	-0.123 (102)
Pb_ppm						1	0.491 (102)
Zn_ppm							1

Numero de muestra = 102

PERCENTILES DE ELEMENTOS EN MUESTRAS DE ROCAS - ABRA

(Tabla N°3)

Numero de muestras de Roca = 400

Field	Minimum	Maximum	Mean	Std Dev
Ag(ppm)	0.1500	0.4000	0.1522	0.0228
As(ppm)	7.5000	37.000	7.6675	1.8256
Au(ppb)	2.5000	29.000	7.7337	5.1137
Cu(ppm)	2.5000	2390.0	93.986	183.07
Mo(ppm)	2.5000	34.000	4.4150	4.9148
Pb(ppm)	2.5000	117.00	6.1087	8.2278
Zn(ppm)	2.5000	275.00	24.508	28.820

Percentiles for Ag_(ppm)

10 data =	0.1500
20 data =	0.1500
30 data =	0.1500
40 data =	0.1500
50 data =	0.1500 BG
60 data =	0.1500
70 data =	0.1500
75 data =	0.1500
80 data =	0.1500
85 data =	0.1500
90 data =	0.1500
95 data =	0.1500 Th

Percentiles for As_(ppm)

10 data =	7.5000
20 data =	7.5000
30 data =	7.5000
40 data =	7.5000
50 data =	7.5000 BG
60 data =	7.5000
70 data =	7.5000
75 data =	7.5000
80 data =	7.5000
85 data =	7.5000
90 data =	7.5000
95 data =	7.5000 Th

Percentiles for Au_(ppb)

10 data =	2.5000
20 data =	2.5000
30 data =	2.5000
40 data =	5.0000
50 data =	7.0000 BG
60 data =	9.0000
70 data =	10.0000
75 data =	10.0000
80 data =	12.0000
85 data =	12.0000
90 data =	14.0000
95 data =	17.0000 Th

Percentiles for Cu_(ppm)

10 data =	7.0000
20 data =	12.0000
30 data =	21.0000
40 data =	30.0000
50 data =	42.0000 BG
60 data =	57.0000
70 data =	83.0000
75 data =	98.0000
80 data =	119.0000
85 data =	148.0000
90 data =	203.0000
95 data =	349.0000 Th

Percentiles for Mo_(ppm)

10 data =	2.5000
20 data =	2.5000
30 data =	2.5000
40 data =	2.5000
50 data =	2.5000 BG
60 data =	2.5000
70 data =	2.5000
75 data =	2.5000
80 data =	2.5000
85 data =	6.0000
90 data =	10.0000
95 data =	17.0000 Th

Percentiles for Pb_(ppm)

10 data =	2.5000
20 data =	2.5000
30 data =	2.5000
40 data =	2.5000
50 data =	2.5000 BG
60 data =	6.0000
70 data =	7.0000
75 data =	7.0000
80 data =	8.0000
85 data =	9.0000
90 data =	11.0000
95 data =	16.0000 Th

Percentiles for Zn_(ppm)

10 data =	2.5000
20 data =	7.0000
30 data =	10.0000
40 data =	13.0000
50 data =	17.0000 BG
60 data =	21.0000
70 data =	27.0000
75 data =	30.0000
80 data =	35.0000
85 data =	41.0000
90 data =	53.0000
95 data =	68.0000 Th

PERCENTILES DE ELEMENTOS EN MUESTRAS DE SUELOS - ABRA

(Tabla N°4)

Numero de muestras de Suelo = 102

Field	Minimum	Maximum	Mean	Std Dev
Ag(ppm)	0.1500	1.0000	0.1598	0.0853
As(ppm)	7.5000	28.000	10.936	5.2895
Au(ppb)	2.5000	39.000	8.4020	6.3632
Cu(ppm)	29.000	712.00	157.03	122.04
Mo(ppm)	2.5000	43.000	3.5490	4.3141
Pb(ppm)	2.5000	37.000	15.672	7.3101
Zn(ppm)	23.000	308.00	69.500	37.619

Percentiles for Ag_(ppm)

10 data =	0.1500
20 data =	0.1500
30 data =	0.1500
40 data =	0.1500
50 data =	0.1500 BG
60 data =	0.1500
70 data =	0.1500
75 data =	0.1500
80 data =	0.1500
85 data =	0.1500
90 data =	0.1500
95 data =	0.1500 Th

Percentiles for As_(ppm)

10 data =	7.5000
20 data =	7.5000
30 data =	7.5000
40 data =	7.5000
50 data =	7.5000 BG
60 data =	7.5000
70 data =	15.0000
75 data =	16.0000
80 data =	17.0000
85 data =	17.0000
90 data =	18.0000
95 data =	20.0000 Th

Percentiles for Au_(ppb)

10 data =	2.5000
20 data =	2.5000
30 data =	5.0000
40 data =	6.0000
50 data =	7.0000 BG
60 data =	9.0000
70 data =	10.0000
75 data =	11.0000
80 data =	12.0000
85 data =	13.0000
90 data =	14.0000
95 data =	17.0000 Th

Percentiles for Cu_(ppm)

10 data =	52.0000
20 data =	76.0000
30 data =	92.0000
40 data =	107.0000
50 data =	126.0000 BG
60 data =	142.0000
70 data =	156.0000
75 data =	183.0000
80 data =	198.0000
85 data =	231.0000
90 data =	306.0000
95 data =	407.0000 Th

Percentiles for Mo_(ppm)

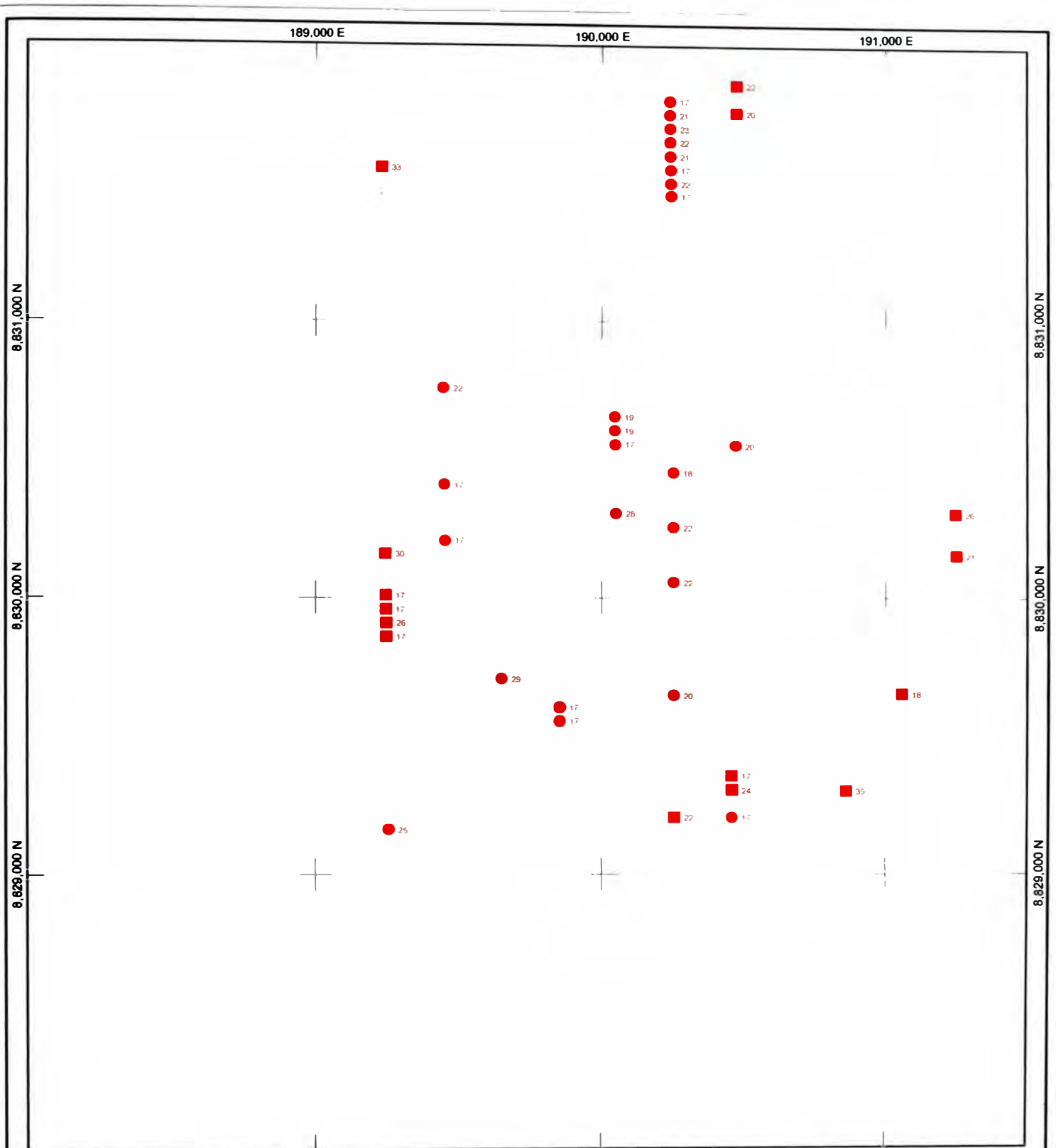
10 data =	2.5000
20 data =	2.5000
30 data =	2.5000
40 data =	2.5000
50 data =	2.5000 BG
60 data =	2.5000
70 data =	2.5000
75 data =	2.5000
80 data =	2.5000
85 data =	5.0000
90 data =	6.0000
95 data =	7.0000 Th

Percentiles for Pb_(ppm)

10 data =	8.0000
20 data =	10.0000
30 data =	11.0000
40 data =	13.0000
50 data =	14.0000 BG
60 data =	16.0000
70 data =	17.0000
75 data =	19.0000
80 data =	21.0000
85 data =	24.0000
90 data =	26.0000
95 data =	31.0000 Th

Percentiles for Zn_(ppm)

10 data =	30.0000
20 data =	43.0000
30 data =	49.0000
40 data =	56.0000
50 data =	64.0000 BG
60 data =	71.0000
70 data =	81.0000
75 data =	84.0000
80 data =	92.0000
85 data =	99.0000
90 data =	111.0000
95 data =	120.0000 Th



Class Interval for Au (ppb):
 ● 17 - 26. ROCAS (95 %)

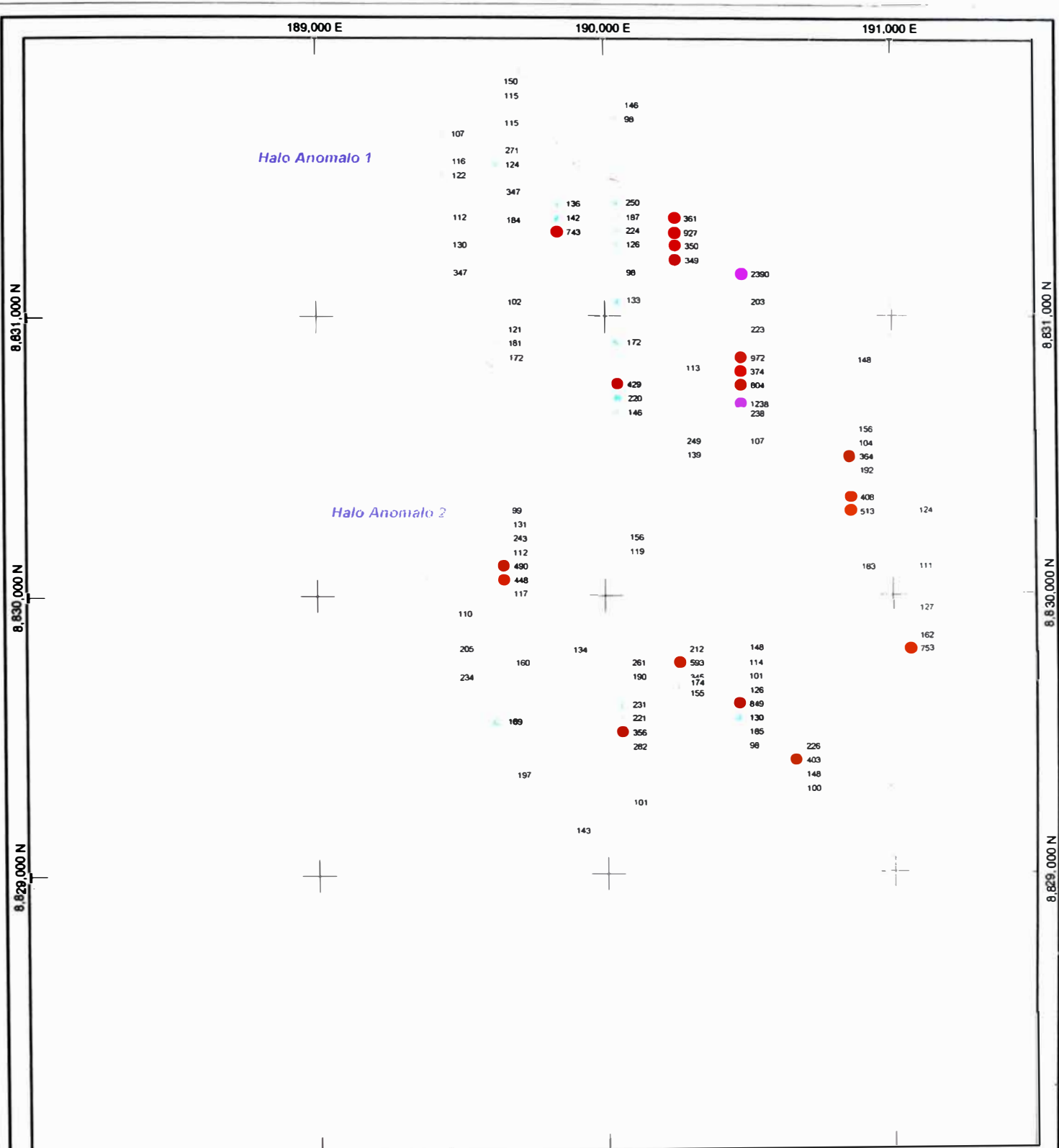
Class Interval for Au (ppb):
 ■ 17 - 30. SUELOS (95 %)

MAP AREA
 X 189 000 - 191 500
 Y 8 829 000 - 8 832 000
 Z 10 000
 Units are meters



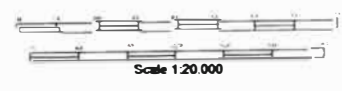
Scale 1:20,000

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA		
ABRA (BERMEJO)		
Geoquímica del Au (ppb)		
Rocas y Suelos		
Mayo, 2000	Fig. 9	Pág. 76

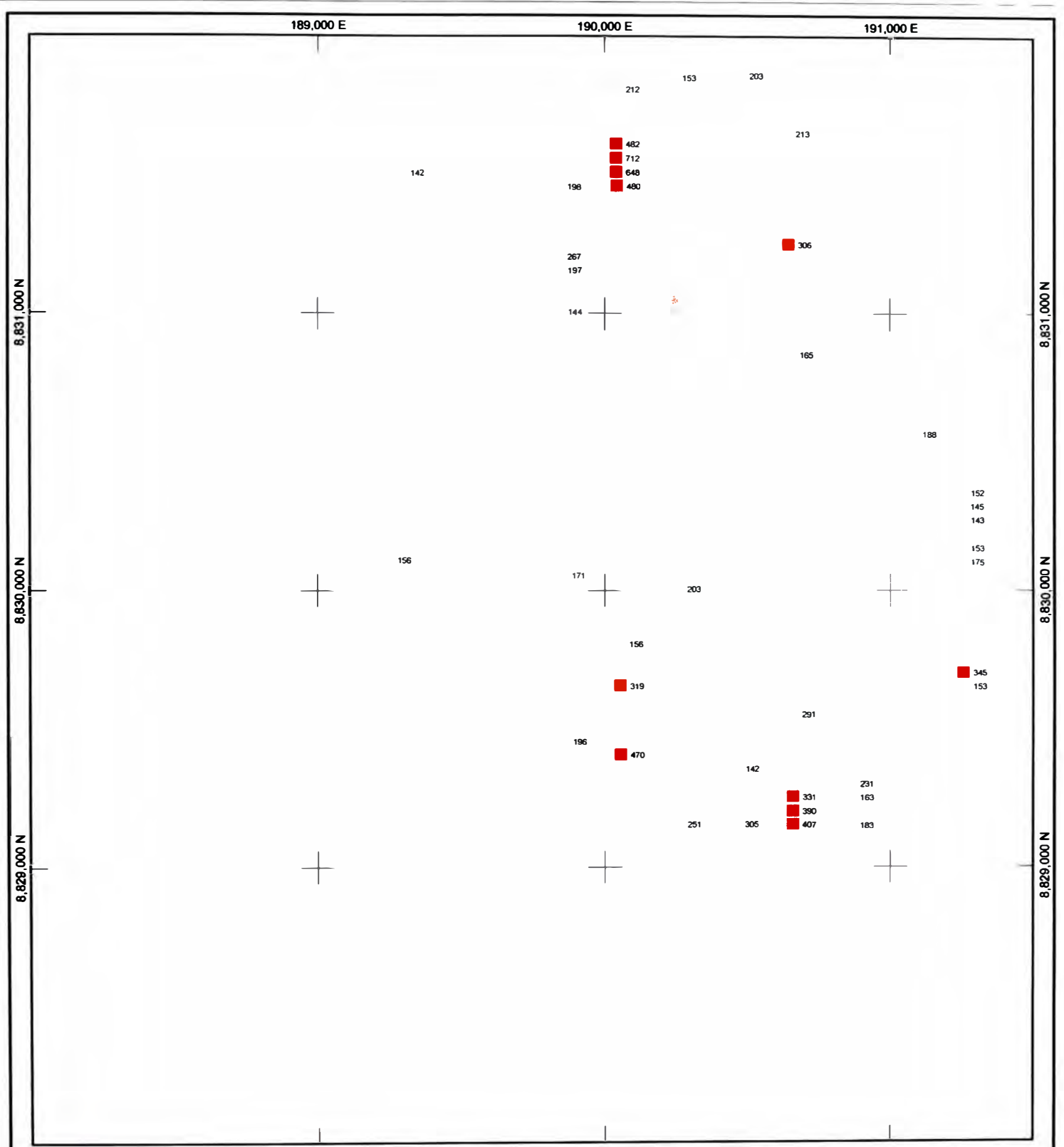


Clases Intervalos for Cu (ppm):
 ● 80 - 349 (75 - 85 %)
 ● 349 - 1000 (> 85 %)
 ● 1000 - 2390

MAP AREA
 X 188 000 - 191 500
 Y 8 828 000 - 8 832 000
 Z 10 - 8 000
 Units are meters



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA		
ABRA (BERMEJO)		
Geoquímica del Cu (ppm)		
Rocas		
Mayo, 2000	Fig. 10	Pág. 77



Clases Intervalos for Cu_{ppm}:

142 - 308, (90 - 95 %)

308 - 712, >= 95 %

MAP AREA

X 189 000 - 191 500

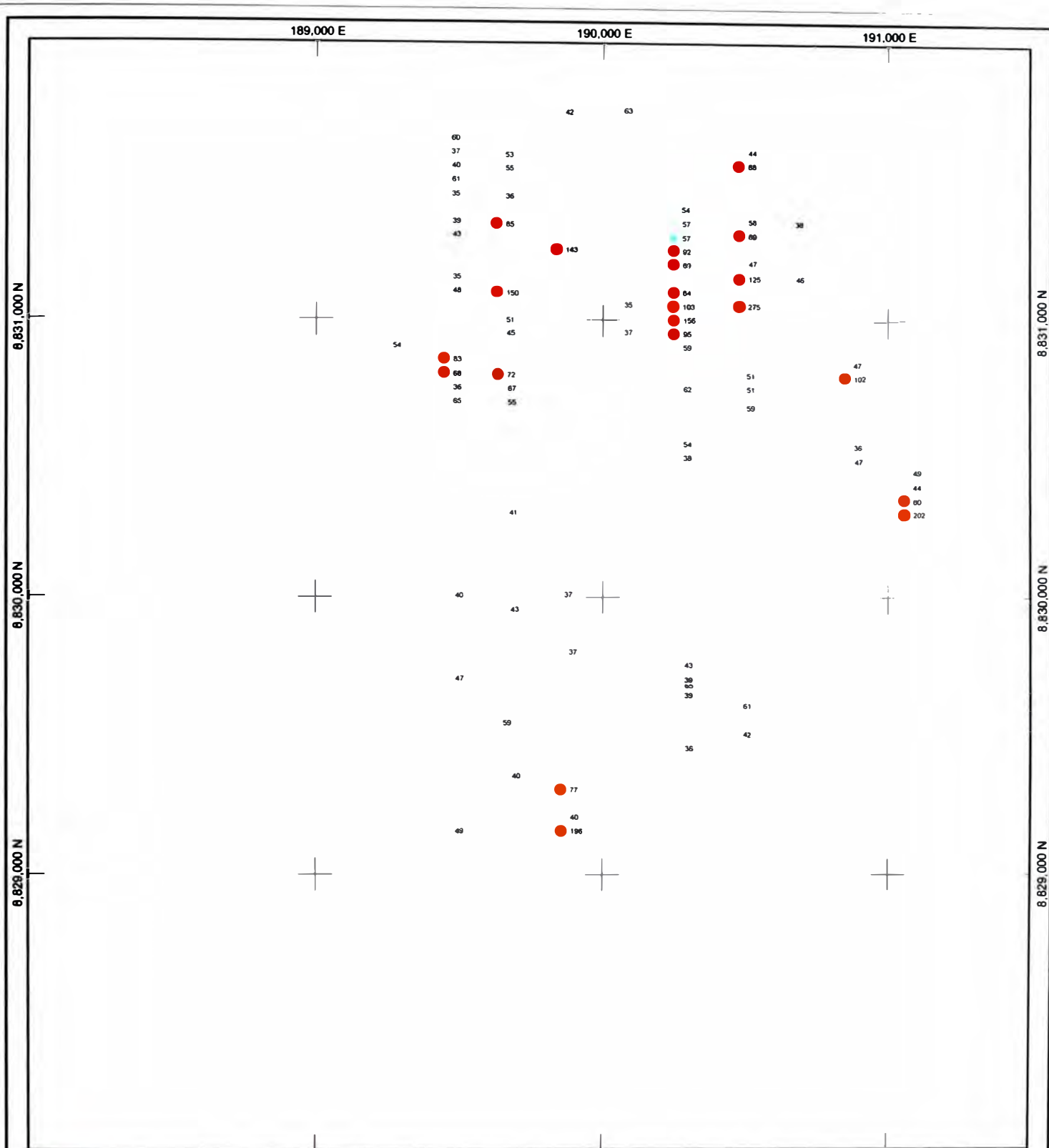
Y 8 828 000 - 8 832 000

Z 10 - 6 000

Units: are meters.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA		
ABRA (BERMEJO)		
Geoquímica del Cu (ppm)		
Suelos		
Mayo, 2000	Fig. 11	Pág. 78



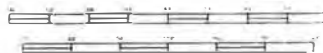
Clase Intervalo for Zn (ppm):
 35 - 66, (75 - 95 %)
 66 - 275, (>= 95 %)

189,000 E

190,000 E

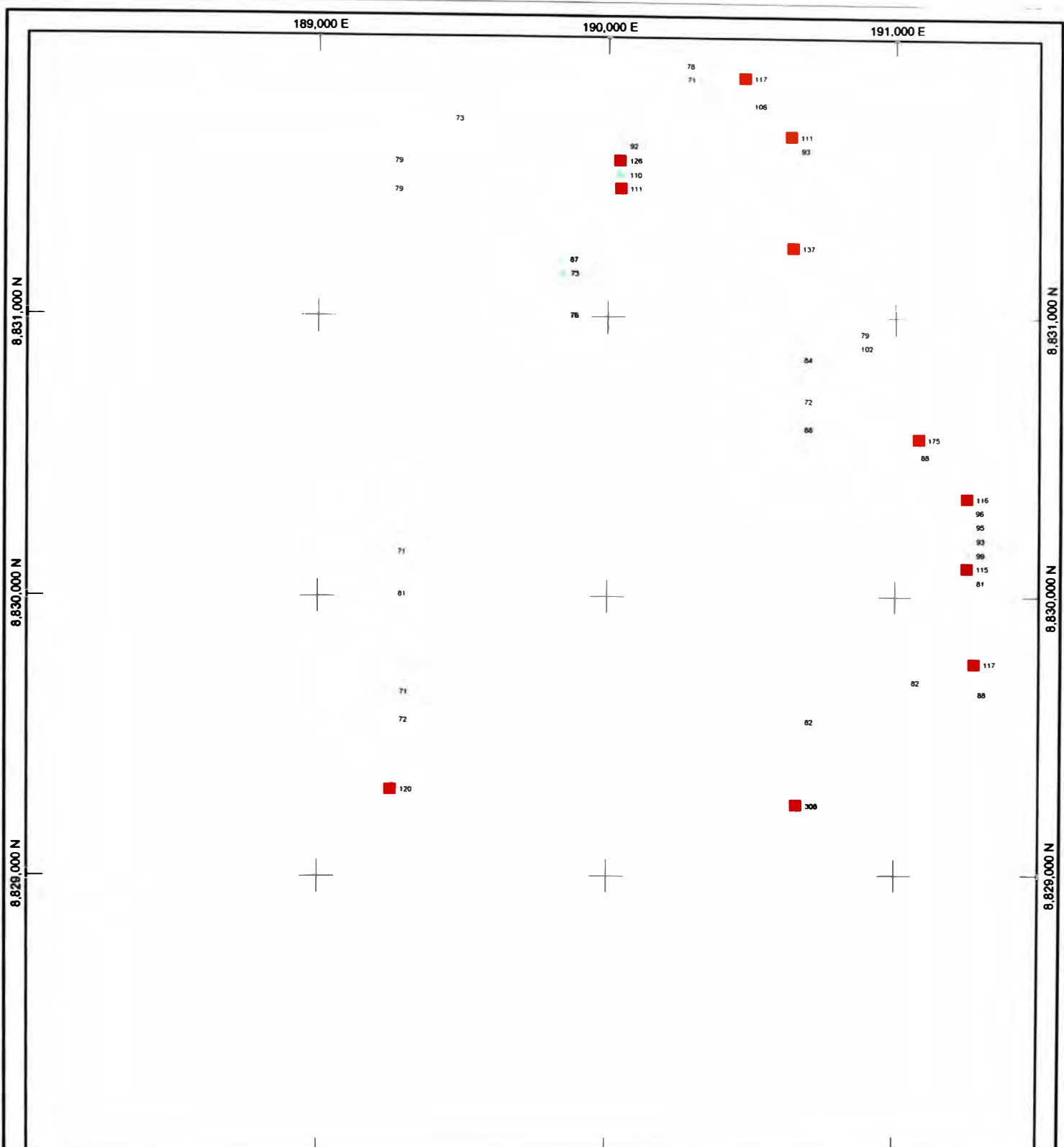
191,000 E

MAP AREA
 X: 188,000 - 191,500
 Y: 8,828,000 - 8,832,000
 Z: 10 - 6,000
 UTM are meters



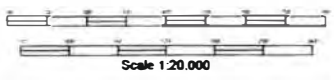
Scale 1:20,000

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA		
ABRA (BERMEJO)		
Geoquímica del Zn (ppm)		
Rocas		
Mayo, 2000	Fig. 12	Pág. 79

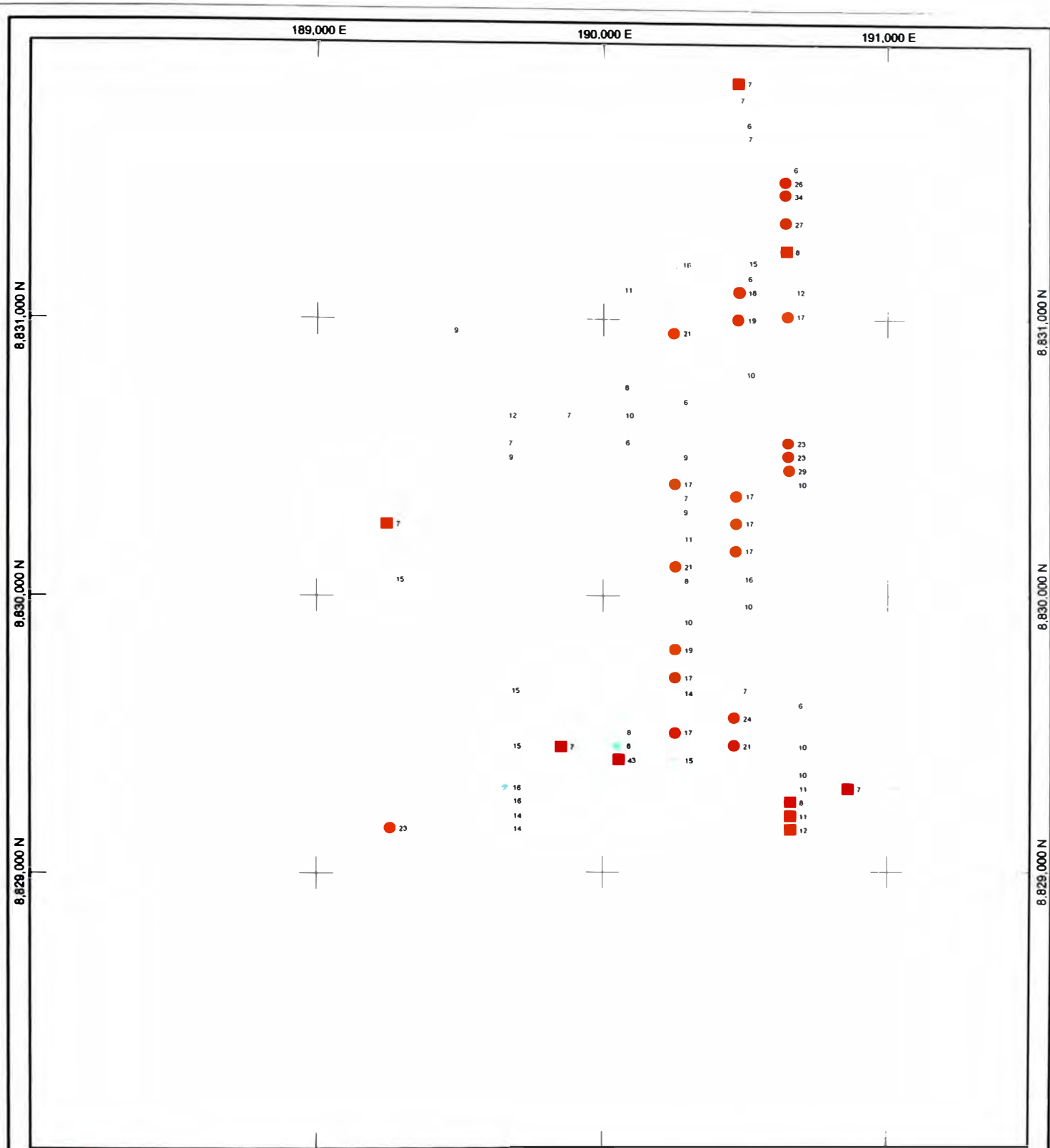


Class Interval for Zn_t(ppm):
 71 - 111, (80 - 95 %)
 111 - 308, (>= 95 %)

MAP AREA
 X 189 000 - 191 500
 Y 8 829 000 - 8 832 000
 Z -10 - 6 000
 Units are meters.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA		
ABRA (BERMEJO)		
Geoquímica del Zn (ppm)		
Suelos		
Mayo, 2000	Fig. 13	Pág. 80



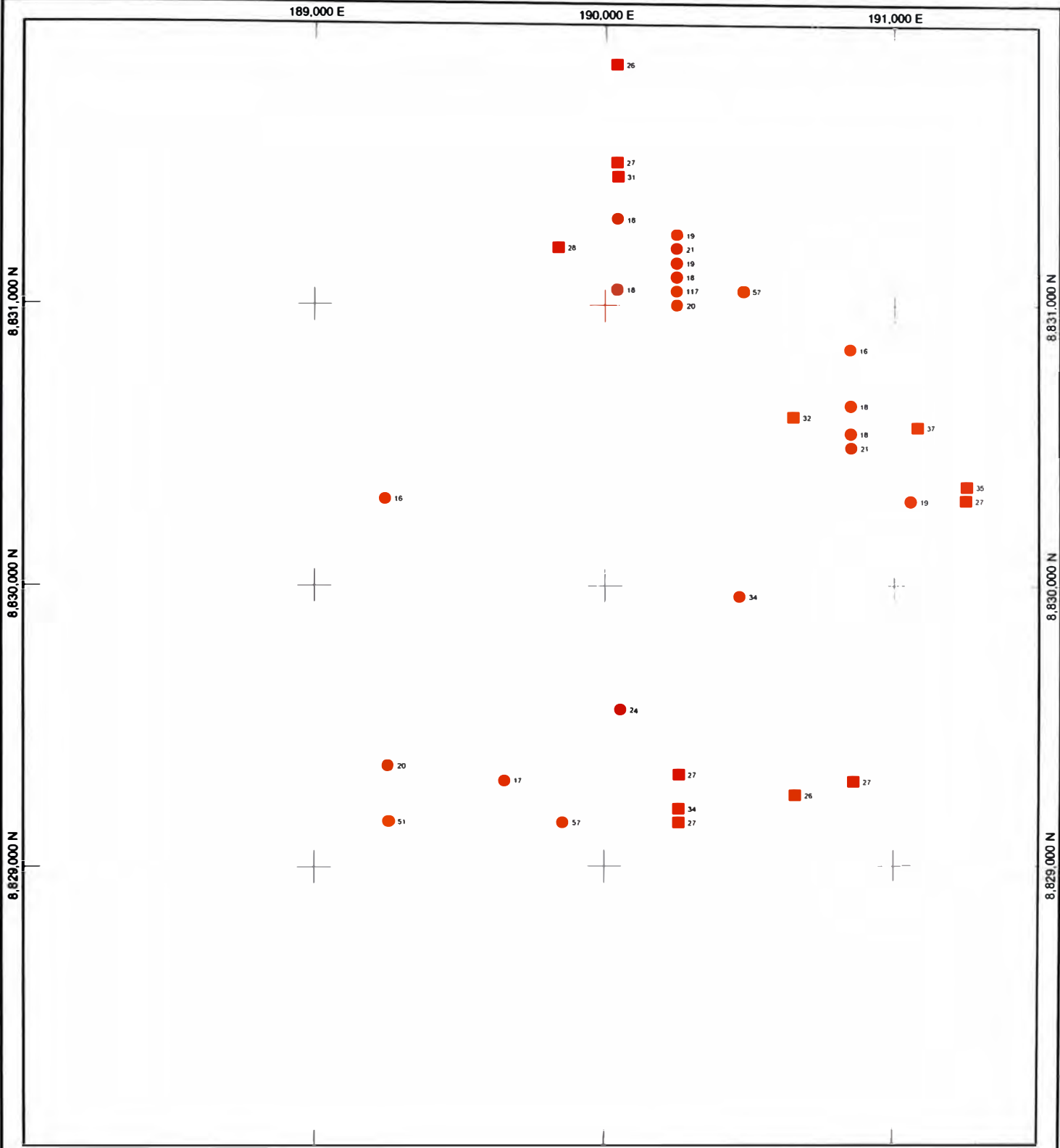
Clase Intervalo for Mo (ppm):
 6 - 17, (95 - 95 %) ROCAS
 17 - 34, (>= 95 %)
 Clase Intervalo for Mo (ppm):
 7 - 43, (>= 95 %) SUELOS

MAP AREA
 X 188 000 - 191 500
 Y 8 828 000 - 8 832 000
 Z 10 - 6 000
 Units are meters



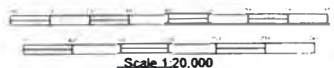
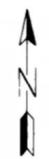
Scale 1:20,000

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA		
ABRA (BERMEJO)		
Geoquímica del Mo (ppm) Rocas y Suelos		
Mayo, 2000	Fig. 14	Pág. 81



Class intervals for Pb_i (ppm):
 ● 18 - 117, (>= 95 %) ROCAS
 ■ 28 - 37, (>= 95 %) SUELOS

MAP AREA
 X 188 000 - 191 500
 Y 8 828 000 - 8 832 000
 Z 10 - 6,000
 Units are meters



Scale 1:20,000

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA		
ABRA (BERMEJO)		
Geoquímica del Pb (ppm) Rocas y Suelos		
Mayo, 2000	Fig. 15	Pág. 82

IV.4. PROSPECCION GEOFISICA

En Bermejo se realizaron estudios geofísicos en seis zonas principales de todas ellas el "Abra" presentó una interesante anomalía de cargabilidad.

IV.4.1.- METODO DE PROSPECCION GEOFISICA

El Método de prospección geofísica utilizado fué el de Polarización Inducida (IP) que es la aplicación de electrodos a una superficie para estimular corriente eléctrica y recibir el decaimiento del voltaje de los diferentes materiales de la tierra y/o medir la resistividad, éste método ayuda a detectar la mineralización de sulfuros diseminados a profundidad.

Para los efectos de la interpretación se debe de tener en cuenta los siguientes rangos:

Cargabilidad

Baja (no anómala) < 10 mv/v

Alta (anómala) > 15 mv/v

Resistividad

Roca compacta (densa) > 500 ohm.m

Roca alterada (saturada) < 100 ohm.m

IV.4..2.- INTERPRETACION GEOFISICA

El estudio de Polarización Inducida fué realizado por Jose Arce - Exploration Geophysicists en 1996 - en el área de Abra , a partir del cual se interpreta lo siguiente:

Resistividad :

En el plano de Resistividad se forman dos trenes de anomalías de resistividad de dirección NE, cuyas medidas alcanzan 1000 ohm-m. En Abra la resistividad evidencia la cantidad de silicificación a profundidad. (Fig. N°16).

Cargabilidad:

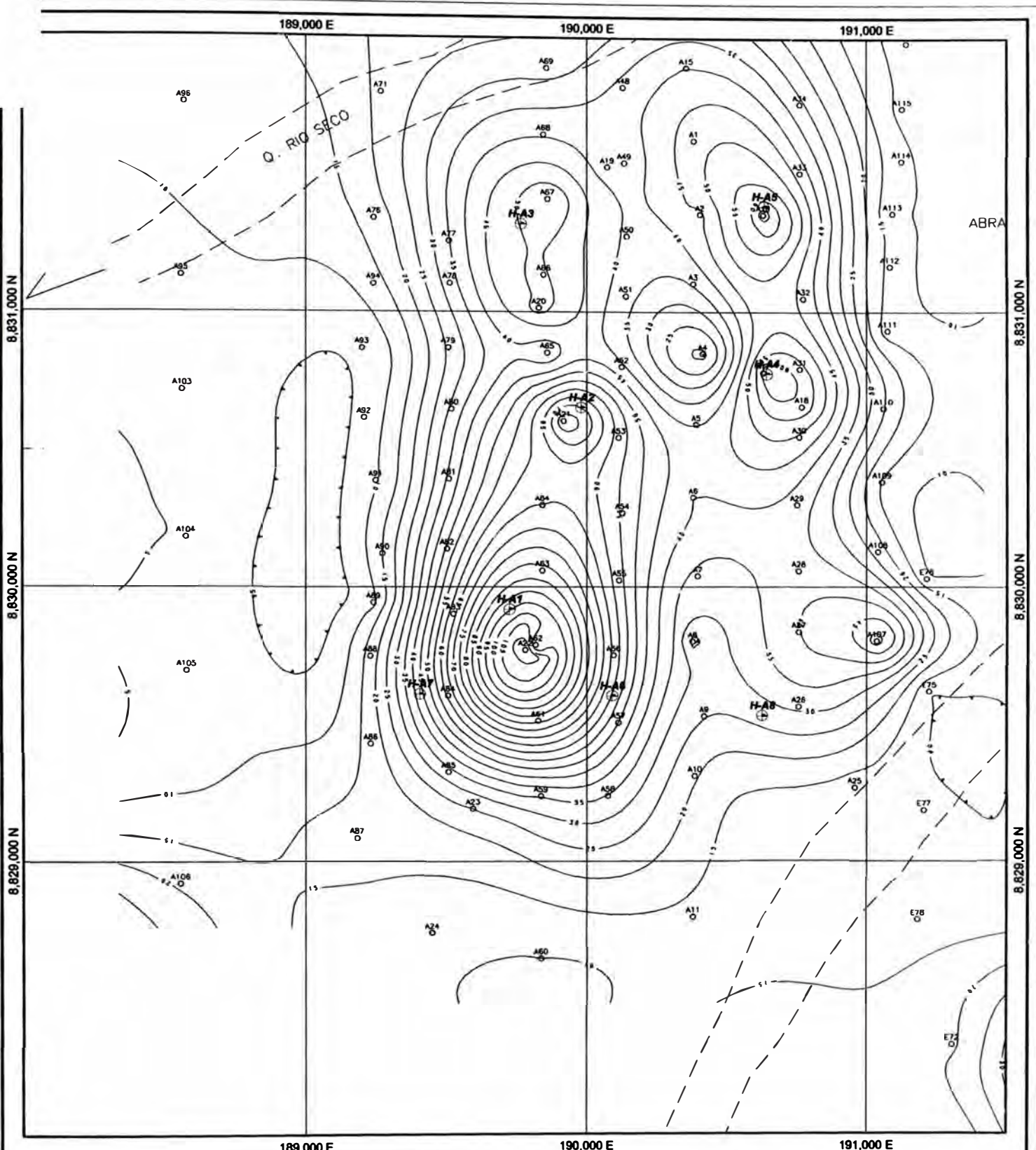
Una marcada y uniforme anomalía de cargabilidad de dirección N-S, que aparentemente es influenciada por un factor estructural, tiene medidas mayores a 100 mV/V por lo que se trata de una fuerte anomalía de cargabilidad.

La Cargabilidad es la manifestación de la concentración de sulfuros diseminados a profundidad, aunque en Abra esta manifestación es evidente en superficie (pirita diseminada), mejores resultados tendrían aquellas masas encontradas bajo una sobrecarga , es decir no aflorantes. (Fig. N°17)

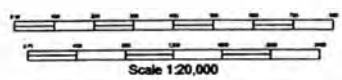
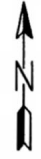
Los valores altos de Cargabilidad coinciden con los valores bajos de la resistividad , por lo que podría interpretarse como mineralización en un gran cuerpo masivo (o en rocas muy alteradas), más al Norte se observa una coincidencia entre la alta cargabilidad y una pequeña anomalía de resistividad, lo cual podría deberse a que la mineralización esta diseminada en la roca silicificada, esto se comprueba según

los valores geoquímicos de Cu coincidentes en las rocas silicificadas del pórfido feldespato-cuarzo en superficie.

Si comparamos los valores geoquímicos anómalos de Cu (Gráfico N°10) con los resultados de la anomalía de cargabilidad notamos una exacta coincidencia entre anomalías geoquímicas y geofísicas evidenciando una zona mineralizada.



MAP AREA
 E. 189,000 - 191,000
 Y. 8,829,000 - 8,831,000
 Z. 1:0 - 8,000
 Units are meters.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA		
ABRA (BERMEJO)		
Verdadera Cargabilidad Anomalia IP (mV/V)		
Mayo, 2000	Fig. 17	Pág. 87

IV.5. ANALISIS DE LOS SONDAJES DE PERFORACION

Dados los resultados en el muestreo geoquímico y la coincidencia de la alta cargabilidad con la anomalía geoquímica de Cu, se decidió hacer un programa de perforación tipo R.C.(Aire Reverso) destinada a establecer la expresión de dichas anomalías en el subsuelo con el objetivo de comprobar la presencia de un depósito tipo " Pórfido de Cobre". Se programó en la zona de Abra 8 puntos de perforación (Fig. N°17), todos ellos localizados en los volcánicos, ubicados de la siguiente manera: los sondajes A1, A6, en áreas propilitizadas, los sondajes A5, A8, A7, en áreas silicificadas, los sondajes A3, A2, A4, en áreas de roca frescas. Todos estos taladros fueron verticales con una profundidad máxima de 216m (sondaje A6). Posteriormente se realizó un logueo determinando principalmente la litología y alteración de las muestras cada 2m. El programa de perforación estuvo a cargo de North Compañía Minera.

IV.5.1. LITOLOGIA , ALTERACION Y MINERALIZACION

SONDAJE A1:

Litológicamente esta constituido de lavas andesíticas afáníticas , como alteración reconocida se tiene cloritización y silicificación moderada. La pirita está presente en todo el taladro de manera diseminada, poco contenido de magnetita (trazas). Profundidad del taladro 206m.

SONDAJE A2:

Lava andesítica afánítica en los 163m de profundidad del taladro, cloritizada y silicificada con diseminación de pirita y magnetita en trazas.

SONDAJE A3:

Alternancia de volcánicos con intrusivos (Pórfido Dacítico –Riodacítico) entre los 66-120m, principalmente silicificado, cloritización moderada a débil, pirita diseminada en todo el taladro (130m de profundidad).

SONDAJE A4:

Alternancia entre el Pórfido Dacítico – Riodacítico con los volcánicos de textura obliterada (se presenta en el intervalo : 62-100m). El Intrusivo se encuentra silicificado y los volcánicos cloritizados , en ambos casos la alteración es moderada, la pirita esta diseminada y en venillas en todo el taladro (127m).

SONDAJE A5:

Alternancia entre los volcánicos y el pórfido Dacítico – Riodacítico (feldespato – cuarzo). El Intrusivo se presenta entre los 60-124m, la alteración está moderadamente silicificado y cloritizado, ambas alteraciones son moderadas; pirita diseminada a lo largo del taladro de 150m de profundidad.

SONDAJE A6:

El taladro esta constituido por lavas andesíticas de textura afanítica con una cloritización de moderada a fuerte y pirita diseminada en venillas, con trazas de magnetita (216m de profundidad).

SONDAJE A7:

Predomina a lo largo de los 84m de profundidad del taladro el Pórfido Dacítico – Riodacítico, cloritizado débilmente y con diseminación de pirita.

SONDAJE A8:

Alternancia de roca volcánica de textura obliterada con el Intrusivo Pórfido feldespató- cuarzo y con rocas microporfiríticas grices. El Intrusivo se encuentra entre los intervalos 48-82m y 114-136m , separados por un conjunto volcánico anterior y posterior a el intrusivo. Toda la muestra se encuentra silicificada y cloritizado, salvo los volcánicos que solo presentan una cloritización debil. La pirita está presente a lo largo de todo el taladro de 141m de profundidad.

IV.5.2. LEYES GEOQUIMICAS DE LOS TALADROS

SONDAJE A1:

Los valores de oro son bajos, fluctuan entre los 2.5ppb y 29ppb. Los valores promedios del cobre fluctuan entre los 50ppm y 351ppm, los valores promedios más altos se dan entre los 56m y 82m, y entre los 104m a 107m. En caso del molibdeno , sus valores son constantes iguales a 2.5ppm.

SONDAJE A2:

Los valores de oro estan entre los 2.5 a los 20ppb, para el cobre los valores son de 58ppm a 144ppm, el molibdeno tiene valores promedios de 2.5ppm teniendo como máximo valor 17ppm.

SONDAJE A3:

El oro alcanza un máximo de 32ppb pero el 92% del taladro tiene valores menores de 20ppb. El cobre tiene como valor máximo 517ppm (tramo 118m-130m), el 25% del taladro posee valores mayores que 100ppm. El molibdeno tiene valores entre 2.5ppm a 54ppm, el 65% son iguales a 2.5ppm.

SONDAJE A4:

Los valores de oro están entre los 5ppb a 27ppb, en el cobre el 62% del taladro tiene valores entre los 100ppm a 600ppm. El molibdeno tiene un valor constante de 2.5ppm.

SONDAJE A5:

Los valores de oro están entre los 7ppb a 36ppb, en el cobre el 37% tiene valores entre los 117ppm a 361 ppm. El molibdeno tiene como valor máximo a 30ppm.

SONDAJE A6:

Tiene valores constantes de oro, entre los 10ppb-22ppb, sin embargo tiene como valor máximo 210ppb. Es el taladro que presenta los valores más altos en cobre, el 19% del taladro tiene valores superiores a 400ppm con un valor máximo de 1339ppm, el 81% restante fluctúa entre los 84ppm hasta los 399ppm. El molibdeno tiene valores de 2.5ppm a 35ppm.

SONDAJE A7:

Valores de oro menores que 40ppb, el cobre posee valores muy bajos inferiores a 16ppm, el molibdeno tiene valores constantes a 2.5ppm.

SONDAJE A8:

Valores de oro menores de 42 ppb, en el caso del cobre el 35% tiene valores entre los 120 a 351ppm, el molibdeno tiene como valor máximo 20ppm.

*En las Tablas N° 5 y 6 se dan los promedios de los valores en Cu y Au respectivamente.

*En las secciones E-O y NE (Fig. N°18 y 19), se muestran los valores de Cu(ppm) de los sondeos realizados.

*En las secciones A-A' y B-B' (Fig. N°21 y 22), se muestra la litología y alteración de los taladros A7, A6, A8 y A1, A2, A5, respectivamente.

RELACION DE SONDAJES - ABRA
(Tabla N °5)

Sondaje	Cood.Este	Cood. Norte	Buz	Prof.del Taladro
H-A1	189723	8829918	-90°	206
H-A2	189980	8830652	-90°	162
H-A3	189763	8831320	-90°	130
H-A4	190642	8830776	-90°	126
H-A5	190633	8831386	-90°	150
H-A6	190089	8829601	-90°	216
H-A7	189404	8829609	-90°	84
H-A8	190626	8829529	-90°	141

* La ubicación de los Sondajes se da en la Fig N°6 y en la Fig N°17

**Resultado Promedio del Au de los Sondajes de Perforación
(Tabla N°6)**

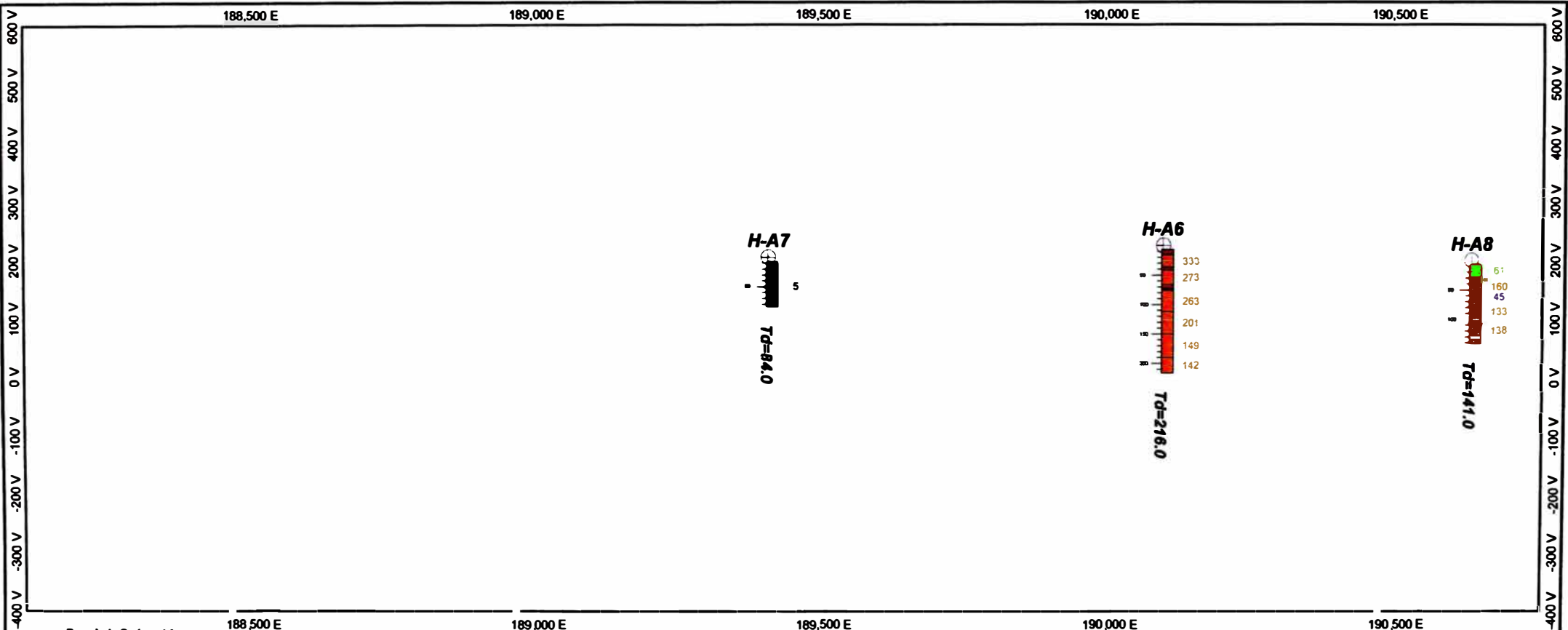
SONDAJE	DE(m)	A(m)	Au (ppb)
1	0	6	
	6	8	8
	8	14	10
	14	26	9
	26	30	2.5
	30	32	17
	34	40	7
	40	58	12
	58	80	8
	80	96	13
	96	126	7
	126	146	9
	146	158	15
	158	172	11
	172	198	14
198	206	19	
2	0	7	
	7	25	11
	25	61	8
	61	73	10
	73	97	8
	97	109	4
	109	137	8
	137	163	5
3	0	7	
	7	9	8
	9	11	2.5
	11	67	11
	67	107	7
	107	130	19
4	0	7	
	7	43	12
	73	127	13
5	0	7	
	7	21	15
	21	39	8
	39	61	23
	61	109	9
	109	121	16
	121	150	11

SONDAJE	DE(m)	A(m)	Au (ppb)
6	0	6	
	6	10	12
	10	18	18
	18	28	13
	28	34	35
	34	36	210
	36	66	13
	66	74	15
	74	112	11
	112	162	9
	164	190	9
	190	192	132
	192	216	12
7	0	7	
	7	33	10
	33	43	11
	43	45	40
	45	84	9
8	0	7	
	7	33	5
	33	59	11
	59	67	12
	67	77	38
	77	83	13
	83	85	31
	85	107	16
	107	141	23

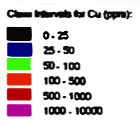
**Resultado Promedio de Cu de los Sondajes de Perforación
(Tabla N°7)**

SONDAJE	DE(m)	A(m)	Cu (ppm)
1	0	5	
	5	20	146
	20	40	81
	40	56	35
	56	82	169
	82	104	77
	104	107	300
	107	138	93
	138	152	51
	152	188	115
	188	206	36
2	0	7	
	7	10	2
	10	20	61
	25	53	60
	53	95	102
	95	140	58
	140	142	143
	142	163	78
3	0	6	
	6	34	32
	34	42	144
	42	52	38
	52	66	192
	66	118	15
	118	130	517
4	0	6	
	6	28	42
	28	36	232
	36	48	30
	48	56	409
	56	62	19
	62	98	197
	98	104	43
	104	127	236

SONDAJE	DE(m)	A(m)	Cu (ppm)
5	0	7	
	7	20	99
	20	30	122
	30	40	48
	40	58	160
	58	106	14
	106	124	44
	124	150	181
6	0	6	
	6	8	717
	8	14	719
	14	16	719
	16	36	333
	36	38	1339
	38	42	698
	42	66	273
	66	72	557
	72	74	1073
	74	76	564
	76	112	263
	112	150	201
	150	190	149
	190	216	142
7	0	7	
	7	12	15
	12	84	5
8	0	6	
	6	28	61
	28	37	160
	37	51	160
	51	71	45
	71	103	133
	103	111	49
	111	127	138
	127	135	60
	135	141	144



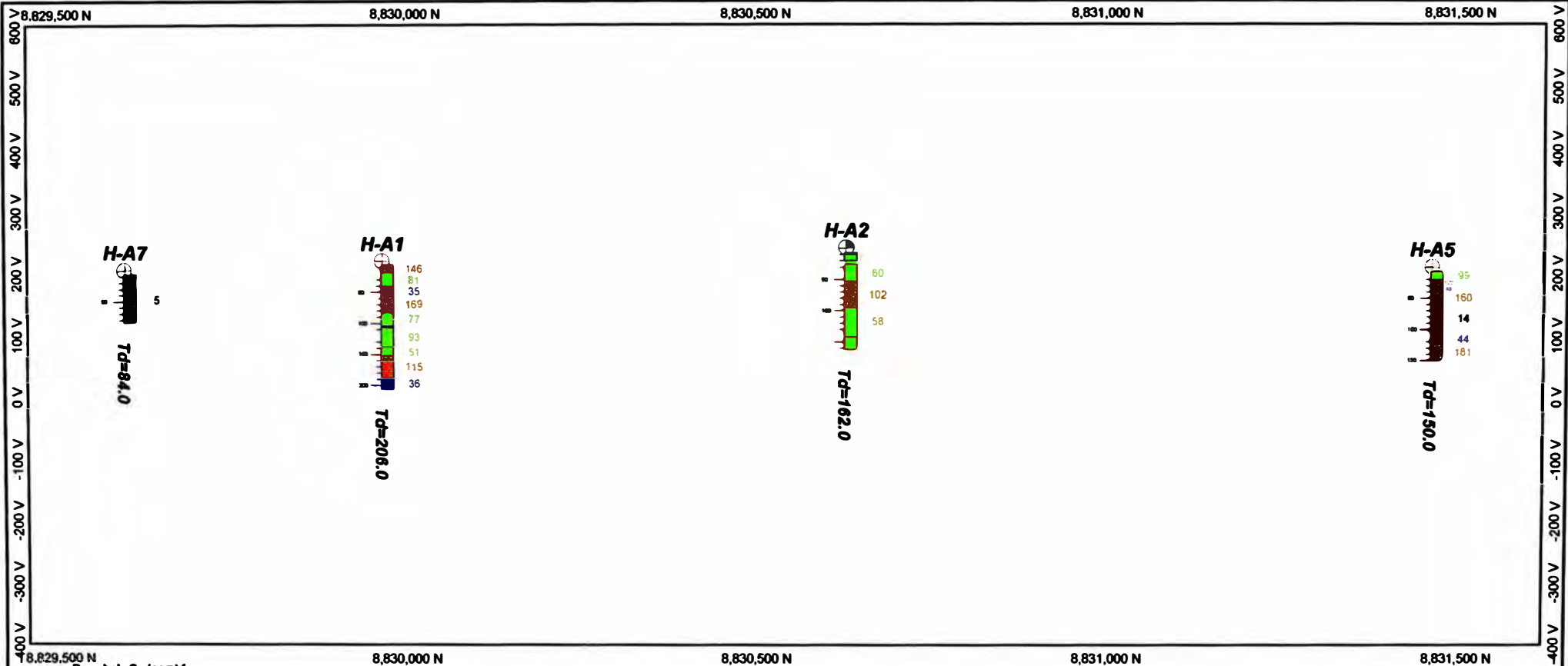
Downhole Cu (ppm) from cu. 188,500 E 189,000 E 189,500 E 190,000 E 190,500 E



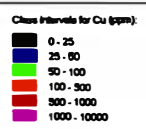
SECTION PLANE
 Origin: X710Z 188,100 / Y 628,880 / Z 400
 Azimuth: 90 / 90
 Length: 2,000
 Height: 1,000
 Thickness: 125 km each side
 Units are meters.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA		
ABRA (BERMEJO)		
Seccion E-O		
Cu (ppm)		
Mayo, 2000	Fig. 18	Pág. 97



Downhole Cu (ppm) from cu.



SECTION PLANE
 Origin: 189,544 / 8,830,450 / 400
 Azimuth: 30 / 00
 Length: 2,500
 Height: 1,000
 Thickness: 200 (m each side)
 Units: see notes



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA		
ABRA (BERMEJO)		
Seccion NE Cu (ppm)		
Mayo, 2000	Fig. 19	Pág. 98

CAP V: DISCUSION DE RESULTADOS Y ELABORACION DEL MODELO GEOLOGICO INTERPRETATIVO

El área de Abra está constituida de un conjunto de rocas volcánicas pertenecientes a la Formación Zorra del Grupo Casma (Cretáceo Medio-Superior) intruídas por rocas ácidas del "Batolito de la Costa" (Cretáceo superior - Terciario Inferior), ambas unidades han sido afectadas por un pórfido tipo "feldespato – cuarzo" y por diques andesíticos que cortan a toda esta secuencia.

Esta zona ha estado sujeta a un control estructural bien definido, relacionada con la evolución tectónica de la Cuenca Geosinclinal Andina (dentro de un ambiente Eugeosinclinal del Ciclo Andino) (Muñoz C. 1980) y por un control estructural regional de dirección NE, efecto mostrado por la dirección del fracturamiento de las rocas y el emplazamiento de diques de direcciones conjugadas (NE-NO), muchos de estos diques siguen alineamientos casi continuos por cientos de metros (Foto N°1 y 2); pocas fallas son reconocibles pero al NO del Cerro La Cumbre (Fig. N°6) se identifica una gran falla de dirección NO, que parece ser la que ha controlado el emplazamiento del stock del Cerro La Cumbre (pórfido feldespato-cuarzo)(foto N°4), que sigue la misma dirección del fallamiento, así también pequeñas intrusiones porfiríticas se alinean al otro extremo del contacto que siguen la misma orientación, para resumir ésta situación geológica se ha realizado la interpretación de los estadios de formación del Cerro La Cumbre (Fig. N° 22).

La alteración hidrotermal ha sido producida por soluciones residuales de un magma en enfriamiento y se interpreta que ha sido la fuente de la mineralización

en "Abra" que consiste de abundante pirita diseminada y de calcopirita. La silicificación es acompañada de pirita diseminada que le da a la roca una tonalidad rojizo amarillenta producto de un fuerte intemperismo que hematiza y limonitiza la roca, la silicificación afecta principalmente al pórfido feldespato-cuarzo de manera moderada (es intenso en algunas zonas y leves en otras), otra alteración importante que afecta principalmente a los volcánicos es la propilitización caracterizada por un ensamble CLOs-EPDTs-CBTs-Py-Cz, se ha comprobado el contenido de sericita pero ésta no es de tal intensidad y no posee un ensamble tipo como para referirnos a una alteración fílica, asimismo no hay evidencias de una alteración argílica importante ni de una alteración potásica ya que el contenido de arcillas o feldespatos potásicos y biotita es muy esporádico, venillas entrecruzadas de cuarzo hialino tipo stockwork también se han identificado, se trata de venillas delgadas sin sulfuros aparentes.

En este marco geológico ocurre una anomalía de Cu formando dos halos separados de orientación NO con algunos valores que bordean los 1000ppb coincidentemente con una anomalía intensa y bien marcada de cargabilidad, siendo comprobado por los taladros de perforación sugiriendo la presencia de un gran pórfido de Cobre a profundidad.

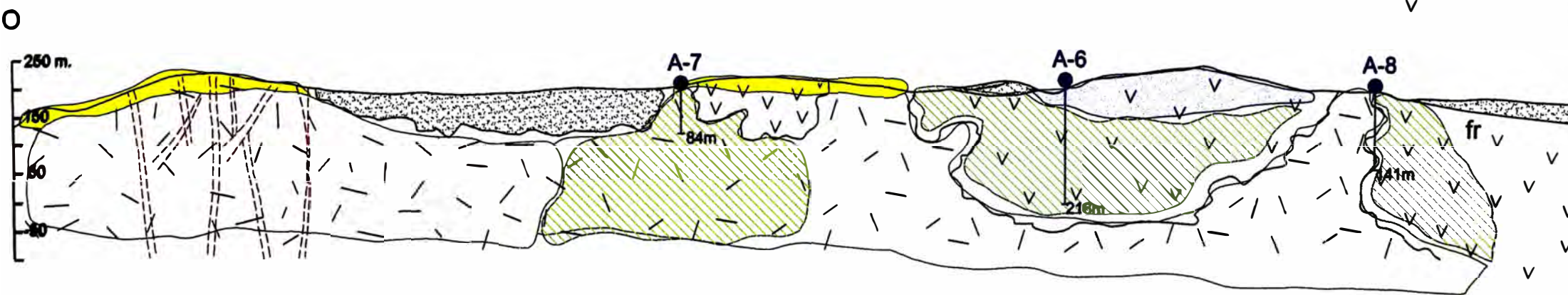
Bermejo se ubica en la parte central de la gran faja de Pórfidos de Cobre que se extiende desde Chile en dirección N-S y continua al Norte hacia el Ecuador y Colombia. Los resultados de las perforaciones obtenidas sugieren que Abra también es un depósito tipo "Pórfido de Cobre" que tal vez no ha tenido las condiciones geológicas necesarias (presión, temperatura, pocos iones metálicos, tiempo, etc) para la formación de una mineralización económica, o tal vez su núcleo central podría presentarse a mayor profundidad y solo los fluidos calientes se encargaron

de introducir pocos iones metálicos a la superficie junto con la intrusión de los ramales del Pórfido aprovechando las zonas de debilidad, es probable que un zonamiento de alteración fílica y/o algunos brechamientos puedan ocurrir bordeando el núcleo, como suele presentarse en depósitos típicos de otros Pórfidos, pero que estas características ya no se manifiestan en superficie debido a su gruesa cobertura superior, en todo caso no hay evidencias en superficie de esto.





(ver Fig. N°23)

SECCION A-A'







(Mirando al N)



LITOLOGIA

-  Volcanicos Casma
-  Porfido FDPT-CZ
-  Q-al
-  Dique

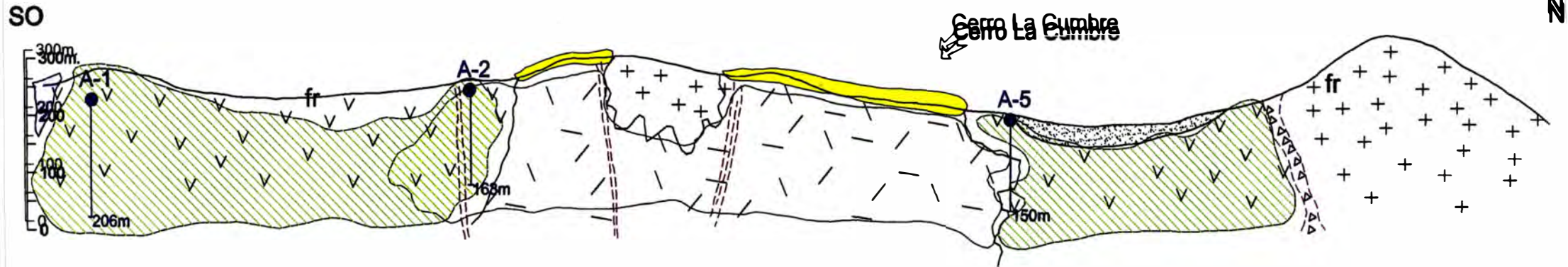
ALTERACION

-  Propilitización comprobada en superficie
-  Cloritización comprobada en superficie y perforación
-  Cloritización inferida
-  Silicificación comprobada en superficie y por perforación
-  Silicificación inferida
-  fr Fresco



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA		
ABRA (SERMEJÓ)		
SECCION A-A'		
MAYO 2000	FIG. 20	P. 02. 102

SECCION B-B' (Mirando al NW)



LITOLOGIA

- Volcanicos Casma
- Granodiorita Porfirítica
- Porfido FDPT-CZ
- Q-al
- Dique
- Brecha

ALTERACION

- Propilitización comprobada en superficie
- Cloritización comprobada en superficie y perforación
- Cloritización inferida
- Silicificación comprobada en superficie y por perforación
- Silicificación inferida
- fresco



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA		
ABRA (BERMEJO) ABRA (BERMEJO)		
SECCION B-B' SECCION B-B'		
Mayo, 2000	Fig. 24	Pág. 103
Mayo, 2000	Fig. 24	Pág. 103

INTERPRETACION DE LOS EVENTOS DE FORMACION - ABRA- BERMEJO

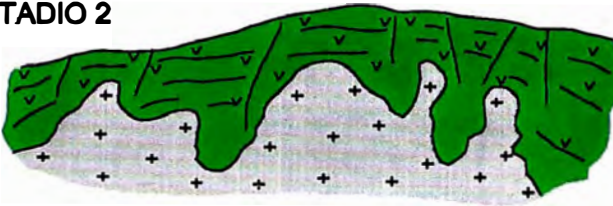
Fig N°22

ESTADIO 1



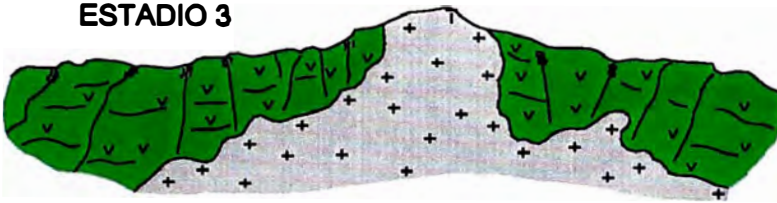
Rocas volcánicas pertenecientes al Grupo Casma (Fm. Zorra) del Cretáceo Medio-Superior

ESTADIO 2



Intrusión del "Batolito de la Costa" (Complejo Pumarcana), corta a la secuencia volcánica, ocurre en el Cretáceo Medio-Superior

ESTADIO 3



Posterior al emplazamiento del Batolito, se produjeron una serie de fallamientos (NO,SE)

ESTADIO 4



Estos fallamientos formaron estructuras receptoras que controlaron el emplazamiento del Pórfido Fdpt-cz, perteneciente a la unidad Cayhuay Chico, (Complejo Santa Rosa) momento donde también se produjo la mineralización

ESTADIO 5



Posterior siguiendo las zonas de debilidad dejadas por los fallamientos se produjo la intrusión de diques que cortan a los volcánicos, al pórfido y al intrusivos

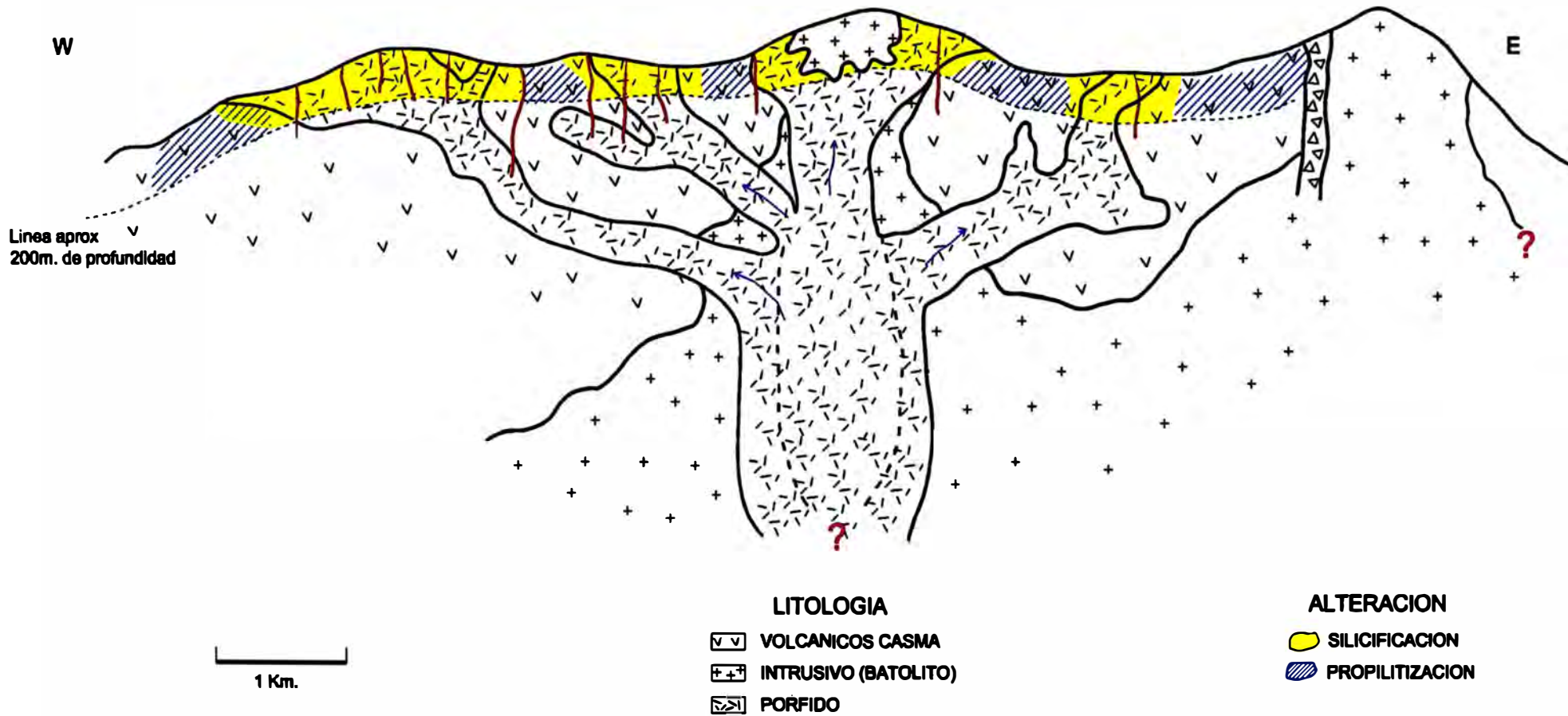
ESTADIO 6



Depositación de Material Cuaternario

MODELO GEOLOGICO INTERPRETATIVO DEL AREA "ABRA"

Fig. 23



CAP VI :CONCLUSIONES

* Según las observaciones de campo realizadas por geólogos de Newmont en 1994, se determinó que la primera unidad aflorante y la más antigua corresponde al complejo Pumarcana (Granodiorita de Abra), la segunda unidad es la referida al pórfido feldespató - cuarzo de la Unidad Cayhuay Chico del complejo Santa Rosa, ésta interpretación esclarece a la interpretación realizada por el INGEMMET en 1979 en la cual el complejo de Pumarcana no la consideran como una unidad de edad bien definida.

* Evidentes diques andesíticos fácilmente reconocibles ya que se encuentran frescos y son más competentes que su roca encajonante interceptan tanto a los Andesíticos como a el intrusivo y el pórfido, se encuentran claramente expuestos a lo largo de toda el área de Bermejo, tienen orientaciones NE y NO.

* Dos marcadas alteraciones hidrotermales afectan Abra, una silicificación debil a moderada afecta tanto al andesítico como al pórfido, pocas zonas muestran una fuerte silicificación, esto ha sido corroborado por estudios petrográficos en secciones delgadas; la otra alteración predominante es la propilitización que altera principalmente a los volcánicos.

* El mineral hipógeno es la pirita que se encuentra diseminada en toda el área, en áreas silicificadas por procesos de intemperismo se descompone hematizando la roca lo que le da una tonalidad rojiza; como minerales supérgenos tenemos a las limonitas y jarositas

* La mineralización en Abra consiste de abundante py diseminada y solo granos de calcopirita se han identificado por estudios en sección pulida mas no macroscópicamente, aunque hay evidencias por estudios anteriores (1963-Norte de Abra) en la cual se reconoce a sulfuros de cobre y molibdeno como calcopirita y molibnenita. Minerales como Calcosita, Covelita o Bornita no se han identificado como para referirnos a una zona con enriquecimiento secundario; como minerales accesorios se detecto magnetita y trazas de sulfatos de cobre.

* No tenemos evidencias de un proceso de martitización, las muestras en sección pulida demostraron una desmezcla entre la hematita y la magnetita producto de una misma temperatura de formación y no de un pseudomorfismo.

* Presencia de andesita remanente a manera de techos colgantes se observa a lo largo del área, al igual un anillo de brecha se ubico en el extremo NE de Abra que pone en contacto al intrusivo con los volcánicos, probablemente se trate de un pebble brecha (dique) ya que ésta muestra presenta fragmentos mixtos de varios tamaños cementados en una matriz fina .

* En Abra , Se tiene una anomalía geoquímica de Cu coincidente con los valores altos de Zn (rocas) y estos a su vez son coincidentes con una alta anomalía de cargabilidad . Los valores del Pb y del oro son muy bajos ,teniendo el Au como valor máximo 39ppb; los valores en Ag, As y Mo no son significantes.

* La resistividad comprueba el contenido e intensidad de silicificación, la cargabilidad solo la concentración de sulfuros diseminados a profundidad, aunque ésta es evidente en superficie.

* De los taladros de perforación , los pozos A6, A1 y A5 arrojaron valores anómalos en Cu, el pozo A6 y A1 estan ubicados en los volcánicos propilitizados, mientras

que el pozo A5 se encuentra en el volcánico levemente silicificado, todos incluyendo al resto de los 8 taladros realizados en Abra se encuentran dentro de los dos halos de anomalías de Cu identificados. Los valores más altos de los zondajes ocurren dentro de los volcánicos, en el pórfido “feldespato-cuarzo” los valores decrecen considerablemente. Los valores de Au son bajos en todos los pozos.

* Se ha identificado solo dos tipos de alteración en los zondajes, silicificación y cloritización, en la mayoría de los tramos ocurren ambos y siempre acompañados de pirita diseminada.

* Un depósito tipo Pórfido de Cobre económico tiene leyes aproximadas de 0.9-1.4% de Cu, en Abra pocos valores pasan 2000ppm, el 25.8% de muestras de una población de 400 muestras cae en un rango de 95 – 2390ppm.

* Las características de alteración o mineralógicas varían de un depósito a otro y su desarrollo va a depender de diversos factores físico-químicos, como por ejemplo el tipo de intrusivo y de la roca encajonante, de las soluciones hidrotermales (pocas iones metálicos), presión, temperatura, tiempo, etc. Las características geológicas, petrográficas, mineralógicas, geoquímicas y geofísicas sugieren que Abra es un depósito tipo "Pórfido de Cu" apesar que no contiene características comunes como otros depósitos porfiríticos en el Sur Peruano (Sillitoe, 1973) por lo que debemos considerar que todos los depósitos tienen particularidades muy diferentes como las que ocurren en Abra.

RECOMENDACIONES

*La perforación por Aire Reverso (RCD) no permitió un estudio detallado de los taladros, por lo que es difícil tener un buen reconocimiento geológico, eso explica por que la alteración no esta bien definida en el logeo de los taladros y por que no se han identificado estructuras, una perforación diamantina serviría para una interpretación más exhaustiva a profundidad.

*Los taladros de perforación tienen como profundidad máxima 216 metros, teniendo presente el modelo geológico interpretativo éstas perforaciones deberían tener más profundidad, en especial en los sondajes H-A6, H-A8, H-A4 los cuales son los que poseen mayores valores anómalos en cobre.

* Se podría realizar un mapeo exclusivo de estructuras midiendo rumbos y buzamientos de fallas, fracturas, diques y vetas en toda el área de Bermejo o en áreas aledañas a Abra, para tratar de ubicar centros y/o direcciones de alineamientos, ésta sería una ayuda más en los trabajos exploratorios que puedan darse posteriormente.

CAP VIII : BIBLIOGRAFIA

- Samamé Boggio Mario 1980, Perú Minero, "Yacimientos I", tomo IV, "Yacimientos tipo porfirítico", pág 99, Lima- Perú.
- Samamé Boggio Mario 1980, Perú Minero, "Geología", tomo III , "Como se genero el suelo peruano", pág 65, Lima-Perú.
- Cobbing Jhon, 1973, "Geología de los cuadrangulos de Barranca, Ambar, Oyon, Huacho, Huaral y Canta", serie A, boletín N° 26, Carta Geológica Nacional, pág 21, 37, 77-81, Lima - Perú.
- Myers S. Jhon, 1980, "Geología de los Cuadrangulos de Huarmey y Huayllapampa", serie A, boletín N ° 33, Carta Geológica Nacional, pág 20-44, 69, 120, Lima - Perú.
- Palacios M. Oscar, 1992, "Geología de los Cuadrangulos de Lima, Lurin, Chancay y Chosica", serie A, boletín N° 43, Carta Geológica Nacional, pág 15, 34, Lima- Peru.
- Sanchez Agapito, 1995, "Geología de los Cuadrangulos de Chimbote, Casma y Culebras", serie A, boletin N °59, Carta Geológica Nacional, pág 78, 85, Lima-Perú.
- Cobbing John, 1979, "El Batolito Costanero en la parte Central del Perú ", Estudios especiales - serie D, boletín N°7, Carta Geológica Nacional, pág 9, 19, 23, Lima- Perú.
- Spencer Wallace, 1979, "Algunos aspectos estructurales del Batolito Costanero del Perú", Estudios especiales-serie D, boletín N°7, Carta Geológica Nacional, pág 3-11, Lima – Perú.
- Muñoz Pineda César, 1980 "Yacimientos Porfiríticos de Cu en Perú", tesis, UNMSM, pág 81, 82, Lima- Perú.
- Spencer R. Titley, 1992 "Advances in Geology on the Porphyry Copper Deposits - Southwestern North America" pág 73, 1-7, 313, 475, 523, U.S.A.

- Sillitoe Richard, 1973 " The Tops and Bottoms of Porphyry Copper Deposits", Economic Geology, vol 68, pág 799-815.
- Sillitoe Richard, 1995 "Exploration of Porphyry Copper Lithocaps", PACRIM'95, pág 527.
- Lowell David, 1974 "Regional Characteristics of Porphyry Copper Deposits of the Southwest", Economic Geology, vol 69, pág 601-615.
- Perello J. & Cabello J., 1992 "Pórfidos Cupríferos ricos en Oro, una revisión", pág 72-89.
- Marco Einaudi, 1996 "Porphyry Copper Deposits ", short course notes.
- Salirrosas Romulo, 1993 "Comportamiento Geoquímico del As, Sb, Hg, Cu, Pb, Zn en el área de Cerro Andaraga-Cerro Paracuas Sur (Dpto. La Libertad)", Informe de Prácticas Pre Profesionales, Lima-Perú.
- Cerro de Pasco Corporation, 1954 - 1963 - 1965 - 1966 - 1967 "Informes Técnicos Internos ", Lima - Perú .
- Newmont Perú Limited, 1993 - 1994 "Informes Técnicos Internos " Lima - Perú.
- North Compañía Minera, 1996 - 1997 "Informes Tecnicos Internos ", Lima - Perú.
- Betejtin A., 1977 "Curso de Mineralogía", Tercera edición, libro de consulta.
- Webs de consulta:

<http://www.amf.com.au/amf/porph98d.html>

<http://www.geo.arizona.edu/Geo256/azgeology/porphyry.html>

<http://www..geocities.com/CollegePark/1306/porfido.htm>

<http://www.pangea.stanford.edu/ODEX/marco-hilosulf.html>

ANEXOS

ABREVIATURAS

+	: leve
++	: moderado
+++	: intenso
Afan	: afanítico
ANF I	: fenos de anfíboles
ANF II	:anfíboles en matriz
Cz	: cuarzo
CzI	: fenos de Cz
CzII	: cuarzo en matriz
CBTS	: carbonatos
CLOs	: cloritas
Cpy	: calcopirita
Diss	: diseminado
FDPTs	: feldespatos
FDPTs K	: feldespatos potásicos
Frac	: fracturas
Hm	: hematita
LIMs	: limonitas
MAF	: máficos
Mt	: magnetita
Musc	: muscovita
Mx	: matriz
Ops	: opacos
Oxs	: óxidos
PLAG I	: fenos de plagioclasa
PLAG II	: plagioclasa en matriz
Porf	: porfirítico
Py	: pirita
Rut	: rutilo
SER	: sericita
Tx	: textura
VnII	: venilla

GEOQUIMICA DE SUELOS - ABRA
(Tabla N°8)

Eastng	Northing	Type	Description	Ag_(ppm)	As_(ppm)	Au_(ppb)	Cu_(ppm)	Mo_(ppm)	Pb_(ppm)	Zn_(ppm)
189253	8829310	soil	Suelo aluvial, prof 0.40 m; zona de caliche	1	25	2.5	51	2.5	11	120
189251	8829560	soil	Suelo aluvial, prof 0.50 m	0.3	7.5	9	133	2.5	13	72
189251	8829610	soil	Suelo aluvial, prof 0.40 m	0.15	7.5	8	87	2.5	2.5	40
189250	8829660	soil	Suelo aluvial, prof 0.60 m	0.15	7.5	10	69	2.5	10	71
189249	8829710	soil	Suelo aluvial, prof 0.40 m; zona de caliche	0.15	7.5	11	95	2.5	7	52
189248	8829760	soil	Suelo aluvial, prof 0.50 m	0.15	7.5	14	77	2.5	12	65
189247	8829810	soil	Suelo aluvial, prof 0.40 m	0.15	7.5	9	97	2.5	6	64
189247	8829860	soil	Suelo aluvial, prof 0.80 m; zona de caliche	0.15	18	17	29	2.5	6	43
189246	8829910	soil	Suelo aluvial, prof 0.40 m	0.15	7.5	26	51	2.5	8	66
189245	8829960	soil	Suelo aluvial, prof 0.40 m	0.15	16	15	42	2.5	7	58
189244	8830010	soil	Suelo aluvial, prof 0.40 m; zona de caliche	0.15	7.5	17	47	2.5	16	81
189242	8830110	soil	Suelo aluvial, prof 0.50 m	0.15	21	10	59	2.5	11	61
189242	8830160	soil	Suelo aluvial, prof 0.40 m	0.15	16	30	45	2.5	12	71
189242	8830260	soil	Suelo aluvial, prof 0.40 m	0.15	7.5	6	40	2.5	16	65
190657	8829153	soil	Zona cubierta por suelo aluvial; prof 0.35 m	0.15	7.5	2.5	407	12	19	27
190658	8829203	soil	Zona cubierta por suelo aluvial; prof 0.40 m	0.15	7.5	2.5	390	11	19	30
190657	8829253	soil	Zona cubierta por suelo aluvial	0.15	7.5	2.5	331	2.5	26	308
190655	8829553	soil	Zona cubierta por suelo aluvial; prof 0.45 m	0.15	7.5	10	291	2.5	16	82
190655	8829653	soil	Zona cubierta por suelo aluvial; prof 0.40 m	0.15	7.5	2.5	129	2.5	6	31
190655	8829853	soil	Zona cubierta por suelo aluvial	0.15	7.5	5	109	2.5	7	43
190653	8830154	soil	Zona cubierta por suelo aluvial; prof 0.40 m	0.15	15	6	64	2.5	10	47
190650	8830603	soil	Zona cubierta por suelo aluvial; prof 0.40 m	0.15	15	12	61	2.5	32	88
190650	8830703	soil	Zona cubierta por suelo aluvial; prof 0.60 m	0.15	17	12	103	2.5	10	72
190647	8830852	soil	Zona cubierta por suelo aluvial; prof 0.70 m	0.15	19	16	165	2.5	16	84
190642	8831251	soil	Zona cubierta por suelo aluvial; prof 0.45 m	0.15	7.5	13	306	8	18	137
190635	8831601	soil	Zona cubierta por suelo aluvial; prof 0.40 m	0.15	25	13	48	2.5	24	93
190634	8831651	soil	Suelo aluvial, prof 0.80 m	0.15	17	15	213	6	25	111
190860	8829151	soil	Suelo aluvial, prof 0.45 m; zona de caliche	0.15	16	10	183	2.5	13	39
190860	8829201	soil	Suelo aluvial, prof 0.35 m	0.15	7.5	10	110	2.5	14	43
190859	8829251	soil	Suelo aluvial, prof 0.40 m; zona de caliche	0.15	7.5	10	163	2.5	15	44

Eastings	Northing	Type	Description	Ag_(ppm)	As_(ppm)	Au_(ppb)	Cu_(ppm)	Mo_(ppm)	Pb_(ppm)	Zn_(ppm)
190860	8829302	soil	Suelo aluvial, prof 0.40 m; zona de caliche	0.15	20	39	231	7	21	34
189622	8831895	soil	Suelo aluvial, zona de rio seco, prof 0.50 m	0.15	7.5	2.5	90	2.5	9	53
190860	8829402	soil	Suelo coluvial-aluvial, prof 0.60 m; zona de caliche	0.15	20	2.5	110	2.5	9	26
190860	8829452	soil	Suelo aluvial, prof 0.35 m	0.15	7.5	6	79	2.5	12	45
190859	8829502	soil	Suelo aluvial, prof 0.45 m; zona de caliche	0.15	7.5	2.5	92	2.5	6	59
190860	8829552	soil	Suelo aluvial, prof 0.40 m	0.15	7.5	2.5	127	2.5	9	64
190859	8829603	soil	Suelo aluvial, prof 0.40 m	0.15	7.5	2.5	56	2.5	14	56
190858	8829652	soil	Suelo aluvial, prof 0.35 m	0.15	16	6	108	2.5	15	63
190858	8829702	soil	Suelo aluvial, prof 0.40 m	0.15	15	6	117	2.5	17	56
190857	8829752	soil	Suelo aluvial, prof 0.50 m	0.15	7.5	2.5	118	2.5	18	54
190846	8830894	soil	Suelo aluvial, prof 0.60 m	0.15	7.5	13	121	2.5	11	102
190846	8830944	soil	Suelo aluvial, prof 0.60 m; zona de caliche	0.15	7.5	6	138	2.5	14	79
189437	8831709	soil	Suelo Aluvial, prof 0.80 m; arenas 2mm, cz 60%, FPT 30%, otros 10%	0.15	7.5	9	107	2.5	21	73
189654	8829370	soil	Suelo limoso++, cz+++ , ep; prof 0.60 m	0.15	7.5	2.5	48	2.5	11	28
189652	8829508	soil	Suelo limoso, prof 0.30 m; zona de caliche	0.15	7.5	11	126	2.5	8	26
189853	8829456	soil	Suelo residual, LIMs 50 %, cz-FPTs-ep = 25 %, OXs	0.15	19	2.5	196	7	17	42
189850	8829906	soil	Suelo residual, Limos++, cz-FPTs-ep 25%, OXs 20%, prof 0.50 m	0.15	7.5	5	134	2.5	10	49
189850	8830056	soil	Suelo residual , Limos++, prof 0.50 m	0.15	7.5	8	171	2.5	9	52
189849	8830106	soil	Suelo residual, Limos+++ , cz 35% FPT 30% , prof 0.40 m	0.15	7.5	2.5	95	2.5	8	30
189846	8830307	soil	Suelo residual limoso, prof 0.40 m	0.15	7.5	7	50	2.5	8	28
189837	8831156	soil	Suelo residual limoso, prof 0.45 m	0.15	7.5	6	197	2.5	23	73
189838	8831006	soil	Suelo residual limoso, prof 0.45 m	0.15	7.5	7	144	2.5	22	76
189836	8831206	soil	Suelo residual, poco limoso, prof 0.40 m	0.15	7.5	2.5	267	2.5	28	87
189835	8831456	soil	Suelo residual limo-arcilloso, cz 50% ep 30% OXs 10%, prof 0.40 m	0.15	7.5	7	198	2.5	16	46
189835	8831506	soil	Suelo residual limo-arcilloso, cz>>>OXs, prof 0.50 m	0.15	7.5	2.5	140	2.5	9	47
189832	8831854	soil	Suelo aluvial, rio seco, arenas fx angas a subangs, prof 0.30 m	0.15	7.5	2.5	57	2.5	12	43
190056	8829157	soil	Suelo limo-arcilloso, ep+++	0.15	7.5	2.5	121	2.5	9	30
190055	8829407	soil	Suelo limoso, cz ep	0.15	7.5	6	470	43	15	29
190054	8829657	soil	Suelo limo-arcilloso	0.15	7.5	7	319	5	6	23
190052	8829807	soil	Suelo Limo-arcilloso, cz 40% Mins verdesos 20% OXs 20%, prof 0.50 m	0.15	18	2.5	156	6	14	38
190041	8831460	soil	Suelo residual limo-arcilloso. cz >ep, prof 0.40 m	0.15	7.5	6	480	2.5	31	111
190040	8831510	soil	Suelo residual limo-arcilloso, prof 0.50 m	0.15	7.5	9	648	5	37	110
190040	8831560	soil	Suelo acumulado, arenas, cz > Mins osc. prof 0.40 m	0.15	7.5	2.5	712	2.5	21	126

Eastings	Northing	Type	Description	Ag_(ppm)	As_(ppm)	Au_(ppb)	Cu_(ppm)	Mo_(ppm)	Pb_(ppm)	Zn_(ppm)
190039	8831612	soil	Suelo Limo-arcilloso, cz > Mins osc, prof 0.40 m	0.15	28	2.5	482	6	14	92
190039	8831810	soil	Suelo acumulado limo-arcs-arenas, cz > ep, CLOs, prof 0.40 m	0.15	7.5	2.5	212	2.5	14	52
190038	8831860	soil	Suelo aluvial, prof 0.30 m	0.15	7.5	13	98	2.5	26	42
190256	8829156	soil	Suelo residual arcilloso, cz ++, prof 0.40 m	0.15	7.5	2.5	251	6	11	47
190256	8829206	soil	Suelo residual, limo-arcilloso, cz+++ , prof 0.40 m	0.15	7.5	5	93	2.5	34	56
190256	8829256	soil	Suelo residual, arcilloso, prof 0.45 m	0.15	7.5	7	84	2.5	15	60
190255	8829327	soil	Suelo residual arcilloso, prof 0.45 m	0.15	7.5	9	91	2.5	27	70
190255	8829356	soil	Suelo limo-arcilloso, cz +++ , prof 0.35 m	0.15	7.5	9	76	2.5	14	50
190253	8830005	soil	Suelo arcilloso, prof 0.40 m	0.15	7.5	2.5	233	6	16	36
190237	8831852	soil	Suelo residual, limo-arcilloso, prof 0.35 m	0.15	17	6	153	2.5	16	71
190236	8831902	soil	Suelo arcilloso-limoso, prof 0.40 m	0.15	7.5	9	140	6	21	78
190456	8829155	soil	Suelo residual, arcilloso-limoso, prof 0.20 m	0.15	7.5	12	305	2.5	17	66
190458	8829305	soil	Suelo residual, arenas ARCs limos, prof 0.40 m	0.15	7.5	11	83	2.5	10	30
190458	8829356	soil	Suelo residual ARCs-limos, prof 0.30 m; zona de caliche	0.15	7.5	8	142	2.5	19	52
190471	8831760	soil	Suelo residual, fx angz cz>min verdosos, prof 0.50 m	0.15	18	12	104	6	7	106
190471	8831860	soil	Suelo residual, fx angz cz>min verdosos, prof 0.40 m	0.15	7.5	12	203	7	15	117
191058	8829653	soil	Suelo residual arcilloso, cz > min verdosos, prof 0.35 m	0.15	7.5	13	101	2.5	12	64
191026	8829696	soil	Suelo arcilloso, prof 0.55 m	0.15	7.5	12	78	2.5	12	82
191056	8829754	soil	Suelo residual, pro f 0.40 m	0.15	7.5	6	131	2.5	13	51
191056	8830504	soil	Suelo limo-arcilloso muy fino, prof 0.30 m	0.15	17	6	69	2.5	14	88
191079	8830567	soil	Suelo limo-arcilloso prof 0.35 m	0.15	19	6	188	2.5	37	175
191258	8829654	soil	Suelo residual limo-arcilloso, fx subangs, prof 0.40 m	0.15	18	14	153	2.5	14	88
191257	8829704	soil	Suelo arcilloso fx angz a subangs, cz min verdosos OXs, prof 0.40 m	0.15	7.5	8	345	2.5	11	62
191276	8829760	soil	Suelo arcilloso, prof 0.45 m	0.15	16	6	132	2.5	24	117
189228	8831455	soil	Suelo limo-arcilloso rojizo, min verdosos, cz fx subangs, prof 0.40 m	0.15	7.5	8	75	2.5	12	79
189288	8831506	soil	Suelo arcilloso arenas, cz > min verdosos, fx subangs, prof 0.30 m	0.15	7.5	2.5	142	2.5	11	58
189228	8831556	soil	Suelo aluvial, cz, MCs, min verdosos, fx subredondeados, prof 0.30 m	0.15	7.5	33	74	2.5	16	79
191251	8830053	soil	Suelo arcilloso, zona transportada??, cz min verdosos, prof 0.40 m	0.15	22	2.5	52	2.5	15	81
191250	8830104	soil	Suelo residual, fx subredondeados cz min verdosos OXs, prof 0.40 m	0.15	15	8	193	2.5	17	121
191250	8830154	soil	Suelo	0.15	17	8	153	2.5	25	99
191249	8830204	soil	Suelo	0.15	16	2.5	129	2.5	21	93
191249	8830255	soil	Suelo	0.15	17	8	143	2.5	25	95
191248	8830305	soil	Suelo residual arenoso, fx subredondeados cz, ep, Oxs, prof 0.35 m	0.15	16	6	145	2.5	27	96

Eastng	Northing	Type	Description	Ag_(ppm)	As_(ppm)	Au_(ppb)	Cu_(ppm)	Mo_(ppm)	Pb_(ppm)	Zn_(ppm)
191249	8830354	soil	Suelo residual arcilloso Mins verdosos OXs, prof 0.40 m	0.15	16	11	152	2.5	35	116
190858	8829702	soil	Suelo aluvial, prof 0.40 m	0.15	18	6	110	2.5	20	60
190256	8829156	soil	Suelo residual arcilloso, cz ++, prof 0.40 m	0.15	7.5	2.5	101	2.5	21	65
191250	8830104	soil	Suelo residual, fx subredondeados cz min verdosos OXs, prof 0.40 m	0.15	7.5	14	175	2.5	17	115
189242	8830110	soil	Suelo aluvial, prof 0.50 m	0.15	7.5	15	156	2.5	14	31

GEOQUIMICA DE ROCAS - ABRA

(Tabla N°9)

Easting	Northing	Type	Alteration	Oxidation	Description	Ag_(ppm)	As_(ppm)	Au_(ppb)	Cu_(ppm)	Mo_(ppm)	Pb_(ppm)	Zn_(ppm)
189255	8829161	chip	silf	limo	R volc tx porf Porf cz FPTs mtr gr fn,sil++,LIMs met 1%,hem 1%,sal,ep	0.15	7.5	25	11	23	51	14
189255	8829210	chip	silf	limo	R volc tx porf Porf cz FPTs mtr gr fn-md,sil+,LIMs met 1%,hem ,sal,cz	0.15	7.5	2.5	12	2.5	11	14
189253	8829260	chip	silf	limo	R volc tx porf mtr gr fn-md,sil++,LIMs met 1%,hem 1%,py diss >1%,cz	0.15	7.5	2.5	16	2.5	14	26
189253	8829360	chip	silf	hema	R volc tx porf mtr gr fn-md,sil++,hem 2%,LIMs met 1%,cz hial;cav+	0.15	7.5	2.5	11	2.5	20	18
189253	8829409	chip	silf	hema	R volc tx porf mtr gr md Porf cz FPTs,sil++,hem 2%,cz hial gr grand,sa	0.15	7.5	2.5	7	2.5	5	9
189252	8829459	chip	silf	limo	R volc tx porf mtr gr fn-md xx cz FPTs,sil++,LIMs met 1%,hem,xx cz hia	0.15	7.5	2.5	8	2.5	2.5	23
189252	8829509	chip	silf	hema	R volc tx porf mtr gr md,sil++,hem 1%,xx cz FPTs grand,cz hial peq 4%	0.15	7.5	2.5	5	2.5	2.5	11
189241	8830311	chip	silf	limo	R volc tx porf Porf cz FPTs xx grand mtr gr fn-md,sil++,LIMs met 1%;ca	0.15	7.5	14	11	2.5	16	16
189243	8830060	chip	silf	limo	R volc tx porf Porf cz FPTs xx grand mtr gr fn-md,sil++,LIMs met >1%,e	0.15	7.5	2.5	2.5	15	2.5	6
189242	8830210	chip	silf	limo	R volc tx porf Porf cz FPTs mtr gr fn-md gris-vd,sil++,LIMs met 1%;cav	0.15	7.5	2.5	8	2.5	11	17
190657	8829303	chip		limo	And porf fresca, R tx borr oxid	0.15	7.5	2.5	100	11	2.5	15
190656	8829353	chip	silf	hema	And porf fresca, R volc tx oblit sil; sil+, Oxs+++	0.15	7.5	2.5	148	10	2.5	6
190656	8829403	chip	silf	limo	R volc tx oblit, and afan fresca, sil+, Oxs++	0.15	7.5	2.5	403	5	2.5	17
190655	8829453	chip	epid	hema	And afan lev oxid, R tx oblit mod oxid; Oxs++, ep+; psi?	0.15	7.5	2.5	226	10	2.5	13
190655	8829503	chip	silf		R tx oblit; sil++; py diss <1%, LIMs rell itt	0.15	7.5	2.5	16	2.5	7	2.5
190655	8829603	chip	silf	limo	R tx borr sil, and afan; sil++; py, LIMs	0.15	7.5	2.5	24	6	13	16
190655	8829703	chip	silf	hema	And afan fresca, R tx borr CLOs-ep; sil+, Oxs+, hm mtr-oued	0.15	7.5	2.5	48	2.5	6	13
190655	8829753	chip	silf	limo	R tx borr oxid y sil, pocas oued	0.15	7.5	2.5	27	2.5	2.5	2.5
190655	8829803	chip	silf	limo	And lev oxid con CLOs-ep, R tx borr sil; sil++; py en sil 3%, LIMs	0.15	7.5	9	30	2.5	5	2.5
190654	8829903	chip		hema	And afan amig, vd-ngr, Oxs++	0.15	7.5	2.5	28	2.5	2.5	13
190654	8829953	chip		hema	And afan amig, vd-ngr; Oxs++	0.15	7.5	2.5	29	2.5	2.5	2.5
190654	8830003	chip	silf	hema	R volc tx oblit, R tx borr lev sil; sil+, Oxs; psi	0.15	7.5	2.5	57	2.5	2.5	13
190655	8830053	chip		hema	And porf y afan, vd osc, frescas, R tx borr muy oxid, Oxs+++	0.15	7.5	2.5	29	5	2.5	2.5
190654	8830104	chip	silf	hema	R tx oblit, oxid; sil caver; sil+, Oxs+	0.15	7.5	2.5	20	2.5	5	8
190653	8830204	chip	silf	hema	R tx borr; sil+, Oxs++, py diss <1%, LIMs, psi	0.15	7.5	2.5	13	2.5	2.5	2.5
190653	8830254	chip	silf	hema	R tx borr; sil+, Oxs++, py diss <1%, LIMs, psi	0.15	7.5	2.5	11	2.5	2.5	2.5
190653	8830304	chip	silf	hema	R tx oblit; sil+, Oxs+; hm-LIMs rell oued	0.15	7.5	11	11	2.5	2.5	10
190652	8830354	chip	silf	hema	R tx borr, and porf fresca; sil++, Oxs++, py diss <1%	0.15	7.5	2.5	18	2.5	2.5	2.5
190464	8830012	chip	chlo		And tx afan mtr vd intenso,chlo,sil+,	0.15	7.5	2.5	32	2.5	5	6
190465	8830062	chip	silf	hema	Zona cz lechoso.cz ngr mass,sil+++;Oxs++,CLOs;cav	0.15	7.5	2.5	21	16	6	12
190465	8830116	chip	silf		Zona cz lechoso.cz ngr,cz hial,mass,sil+++;Oxs+++;cav	0.15	7.5	2.5	21	2.5	7	9

Eastings	Northing	Type	Alteration	Oxidation	Description	Ag_(ppm)	As_(ppm)	Au_(ppb)	Cu_(ppm)	Mo_(ppm)	Pb_(ppm)	Zn_(ppm)
190466	8830162	chip	silf		Zona cz ngr,cz lechoso,cz hial,mass,sil+++ ,Oxs++	0.15	7.5	2.5	22	17	5	8
190467	8830212	chip	silf		Zona cz lechoso,cz hial,mass,sil+++ ,Oxs++ ,py diss trz	0.15	7.5	2.5	8	2.5	2.5	10
190467	8830262	chip	silf		R tx borr,sil++ + ,Oxs+++ ,cz lechoso mass,CLOs	0.15	7.5	2.5	24	17	2.5	10
190468	8830312	chip	silf		And tx afan,sil++ + ,Oxs+++ ,CLOs,cz microgr.py diss 0.5%	0.15	7.5	2.5	34	2.5	2.5	6
190468	8830362	chip	silf		Zona cz hial gr mass,sil+++ ,Oxs+ ,py diss-vls 7%	0.15	7.5	7	13	17	2.5	2.5
190469	8830415	chip	silf		And tx afan mtx vd intenso,sil+++ ,CLOs+ ,Oxs sup ,py diss 5%	0.15	7.5	8	35	2.5	2.5	2.5
190469	8830462	chip	silf		And silf+++ ,Oxs+++ ,cz lechoso,cz gris cla mass,CLOs ,py diss 6% ,sup rj	0.15	7.5	6	41	2.5	2.5	14
190470	8830512	chip	silf		And tx afan mtx vd intenso,sil+ + ,CLOs ,py diss 4%	0.15	7.5	2.5	90	2.5	5	32
190470	8830552	chip	silf		And silf+ ,CLOs ,alt Cu lrz	0.15	7.5	20	107	2.5	6	11
190471	8830602	chip	silf		And tx afan,sil+ + ,CLOs ,Oxs sup ,alt Cu trz	0.15	7.5	7	79	2.5	2.5	16
190471	8830652	chip	silf		Zona cz lechoso mass,sil+++ ,CLOs	0.15	7.5	2.5	238	2.5	9	31
190471	8830687	chip	silf		And tx afan mtx gris osc vd,sil+ ,CLOs ,alt Cu 2%	0.15	7.5	2.5	1238	2.5	7	59
190472	8830753	chip	silf		And mtx gris-vd osc,sil++ + ,all Cu <1%	0.15	7.5	2.5	804	2.5	2.5	51
190472	8830802	chip	silf		And mtx gris osc,sil+ + ,cz lechoso mass,CLOs ,Oxs ,alt Cu 1%	0.15	7.5	2.5	374	10	7	51
190473	8830853	chip	silf		And tx afan mtx gris osc,sil+ ,CLOs ,alt Cu <=1%	0.15	21	2.5	972	2.5	2.5	25
190473	8830901	chip	silf		And tx afan mtx gris osc,sil+ ,CLOs ,alt Cu 1%	0.15	7.5	2.5	91	2.5	5	14
190474	8830953	chip	silf		Zona silf+++ ,CLOs ,cz lechoso ,cz hial ,mass	0.15	7.5	2.5	223	2.5	2.5	25
190474	8831003	chip	silf		Zona cz lechoso mass ,cz hial ,cz ngr ,sil+++ ,CLOs :fract	0.15	7.5	2.5	82	19	2.5	23
190475	8831053	chip	silf		And tx afan mtx vd intensa ,sil+ ,CLOs	0.15	7.5	5	203	2.5	57	275
190475	8831102	chip	silf		Zona cz hial ,cz lechoso ,cz ngr ,mass ,sil+++ ,CLOs ,Oxs+	0.15	7.5	11	46	18	6	24
190476	8831153	chip	silf		And tx afan mtx gris osc vd,sil+ ,CLOs ,alt Cu 4%	0.3	7.5	13	2390	6	5	125
190477	8831209	chip	silf		Zona cz ngr ,cz hial ,cz lechoso ,mass ,sil+++ ,Oxs+++ pd-rj	0.15	7.5	15	32	15	2.5	47
190253	8830055	chip	silf		And tx afan,sil+++ ,CLOs ,cz lechoso mass	0.15	7.5	22	13	8	2.5	17
190253	8830106	chip	silf		R tx oblil,sil+++ ,CLOs ,Oxs++ ,py diss <1% ,fenos PLGs	0.15	7.5	9	13	21	2.5	9
190252	8830155	chip	silf		Zona silf+++ ,Oxs++ ,cz lechoso ,cz hial ,mass ,py diss <1%	0.15	7.5	16	14	5	2.5	2.5
190253	8830205	chip	silf	hema	And tx afan-porf mtx vd cla,sil+ + ,Oxs ,cz lechoso mass ,hem ,py diss 5	0.15	7.5	16	29	11	2.5	7
190252	8830255	chip	silf		And tx afan mtx vd intenso ,sil+ ,CLOs ,py diss 3%	0.15	7.5	22	13	2.5	2.5	2.5
190252	8830305	chip	silf		And tx afan mtx vd intenso ,sil+ ,CLOs ,py diss 2%	0.15	7.5	14	30	9	2.5	16
190252	8830355	chip	silf		And tx porf mtx gris osc vd,sil+ + ,Oxs ,py diss <1% ,fenos <=0.4cm	0.15	7.5	13	30	7	2.5	13
190251	8830405	chip	silf		And tx afan-porf mtx vd intenso ,sil+ ,CLOs ,fenos <=0.4cm	0.15	7.5	10	24	17	2.5	22
190251	8830455	chip	silf		And tx afan mtx vd,sil+ ,CLOs ,py diss 3%	0.15	7.5	18	34	2.5	6	21
190250	8830505	chip	silf		And tx porf mtx vd osc,sil+ ,CLOs ,fenos PLGs <=0.3cm	0.15	7.5	16	139	9	11	38
190250	8830555	chip	silf		And tx afan mtx gris osc vd,sil+ ,CLOs ,alt Cu? :falla N60E	0.15	7.5	15	249	2.5	7	54

Easting	Northing	Type	Alteration	Oxidation	Description	Ag_(ppm)	As_(ppm)	Au_(ppb)	Cu_(ppm)	Mo_(ppm)	Pb_(ppm)	Zn_(ppm)
190250	8830605	chip	silf		And tx afan-porf mtx gris-vd,sil+,ARCs blc sup,fenos <=0.3cm,vils cz h	0.15	7.5	10	34	5	2.5	9
190250	8830654	chip	silf	mnox	And tx porf mtx gris osc vd,sil+ ++,Oxs Mn,CLOs,fenos 0.2-0.3cm,cz lec	0.15	7.5	8	63	2.5	6	16
190249	8830704	chip	silf		And tx afan mtx vd intenso,sil+,CLOs	0.15	7.5	10	44	6	6	11
190249	8830754	chip	silf		And tx afan mtx gris-vd,sil++,CLOs,cz recristalizado?	0.15	7.5	11	66	2.5	8	62
190247	8830817	chip	silf		And tx porf mtx gris osc,sil+ ++,pocos fenos PLGs,vils cz lechoso 0.5c	0.15	7.5	2.5	113	5	9	22
190248	8830854	chip	silf		R cz-FPTs,sil+,PLGs,cz hial,cz lechoso,fenos cm,CLOs	0.15	7.5	8	12	2.5	6	18
190248	8830905	chip	silf		R cz-FPTs,sil+,fenos PLGs cm,cz hial,cz ahumado,cz lechoso,CLOs	0.15	7.5	8	29	2.5	5	59
190247	8830953	chip	silf		R cz-FPTs,sil+,FPTs 30%,cz 40%,0.8cm,cz hial,lechoso:dique and N60E	0.15	7.5	7	48	21	13	95
190247	8831003	chip	silf		R cz-FPTs,sil+,FPTs <=0.7cm,cz gris, hial	0.15	7.5	7	83	2.5	20	156
190246	8831053	chip			R cz-FPTs,cz>>FPTs,fenos PLGs <=0.8cm,cz lechoso,hial,gris,all Cu?	0.15	7.5	10	55	2.5	117	103
190245	8831102	chip	silf		And tx afan mtx gris-vd osc,sil++,CLOs	0.15	7.5	7	61	2.5	18	84
190245	8831153	chip	silf		And tx afan mtx gris osc,sil+,vils cz	0.15	7.5	10	51	2.5	19	27
190245	8831203	chip	silf		And tx afan mtx gris osc vd,sil+,epid,CLOs,alt Cu	0.15	7.5	8	349	16	21	69
19024	8831252	chip	silf		And tx afan mtx gris osc,sil+,vils cz hial,alt Cu	0.15	7.5	9	350	2.5	19	92
190243	8831301	chip	silf		And tx afan-porf mtx gris osc,sil+,fn xx PLGs,alt Cu? recubriendo	0.15	20	10	927	2.5	8	57
190243	8831352	chip	silf		And tx afan mtx gris osc,sil++ ++,Oxs sup,vils cz lechoso mass 1cm po	0.15	7.5	11	361	2.5	6	57
190242	8831403	chip	silf		And mtx gris osc,sil++ ++,CLOs:falla N-S	0.15	7.5	10	43	2.5	10	54
190243	8831456	chip	silf		And tx afan mtx gris-vd osc,sil++,CLOs,Oxs++,py diss 3%	0.15	7.5	17	85	2.5	12	9
190241	8831503	chip	silf		And tx afan mtx gris-vd osc,sil+,Oxs+ sup;and lajeada	0.15	7.5	22	57	2.5	6	15
190241	8831553	chip	silf		And tx afan mtx gris osc,sil+,Oxs+ sup	0.15	7.5	17	68	2.5	7	13
190240	8831603	chip	silf		And tx afan mtx vd,sil+,CLOs,Oxs sup,py diss 2%	0.15	7.5	21	64	2.5	6	9
190240	8831653	chip	silf		And tx afan mtx vd,sil+,CLOs,Oxs sup	0.15	7.5	22	44	2.5	10	21
190239	8831703	chip	silf		And silf++,CLOs,Oxs sup,cz hial mass	0.15	7.5	23	73	2.5	7	10
190238	8831752	chip	silf		And tx afan mtx vd,sil+,Oxs,CLOs	0.15	7.5	21	47	2.5	2.5	19
190237	8831802	chip	silf	hema	And tx afan mtx vd osc,sil++ ++,Oxs,py diss 3%;cav	0.15	7.5	17	29	2.5	2.5	19
190457	8829205	chip	silf		R tx fan,sil+,CLOs,PLGs>ort,cz<FPTs	0.15	7.5	17	90	2.5	8	15
190458	8829255	chip	chlo		R tx porf,chlo+++,epid,FPTsK<PLGs,>cz	0.15	7.5	12	25	2.5	8	21
190459	8829406	chip	silf		And tx afan mtx gris osc,sil+,CLOs	0.15	7.5	5	9	2.5	2.5	15
190460	8829457	chip	silf		And tx afan mtx vd,sil+ ++,CLOs,epid,cz hial mass	0.15	7.5	5	98	21	2.5	32
190460	8829508	chip	silf		And tx afan mtx gris osc vd,sil+ ++,CLOs,vils cz hial	0.15	7.5	7	185	2.5	6	42
190460	8829558	chip	silf		R silf+++,CLOs,cz lechoso mass,alt Cu? 2%	0.15	7.5	2.5	130	24	7	21
190459	8829607	chip	silf		And tx afan mtx gris-vd osc,sil+,CLOs,alt Cu trz	0.15	7.5	5	849	2.5	2.5	61
190460	8829657	chip	silf		R silf+++,CLOs,cz mass lechoso>cz hial	0.15	7.5	2.5	126	7	2.5	8

Easting	Northing	Type	Alteration	Oxidation	Description	Ag_(ppm)	As_(ppm)	Au_(ppb)	Cu_(ppm)	Mo_(ppm)	Pb_(ppm)	Zn_(ppm)
190460	8829708	chip	silf		And tx afan mtx gris cla vd,sil+	0.15	7.5	2.5	101	2.5	5	12
190460	8829758	chip	silf		And tx afan mtx gris-vd osc,sil+,CLOs	0.15	7.5	2.5	114	2.5	2.5	16
190461	8829809	chip	silf		And tx afan mtx gris-vd,sil+,Oxs+ sup,CLOs	0.15	7.5	5	148	2.5	8	22
190462	8829860	chip	silf		And tx afan mtx gris osc,sil+,CLOs,Oxs sup	0.15	7.5	2.5	41	2.5	2.5	5
190462	8829910	chip	silf		And tx afan mtx vd cla,sil+,Oxs+ sup,py diss 3%	0.15	7.5	2.5	26	2.5	6	2.5
190463	8829961	chip	silf		And tx afan mtx gris cla vd,sil+,CLOs,Oxs+ sup,py diss 2%	0.15	7.5	5	54	10	34	16
190652	8830404	chip		limo	And afan, fresca; Oxs++;py diss 3%, LIMs; zona cubierta	0.15	7.5	5	11	10	2.5	11
190651	8830454	chip	silf	hema	R tx oblit; sil++, Oxs++, py diss 1% ; zona cubierta	0.15	7.5	2.5	6	29	2.5	2.5
190650	8830504	chip	silf	limo	R tx oblit con oqued; sil++, Oxs+, PY diss 2-3%, LIMs rell; zona cubie	0.15	7.5	2.5	6	23	6	2.5
190650	8830553	chip	silf	limo	R tx borr; sil ++, Oxs++; py 1-3%, LIMs; zona cubierta	0.15	7.5	2.5	15	23	11	10
190650	8830653	chip	silf	limo	R tx borr; sil++, Oxs++; py diss <1%, LIMs rell oqued-fract, jar?	0.15	7.5	5	65	2.5	2.5	11
190649	8830753	chip	silf	hema	R tx borr; sil++, Oxs++; py diss 1%, LIMs, psi?; zona cubierta	0.15	7.5	5	14	2.5	10	8
190648	8830802	chip	silf	hema	R tx borr, pocas oqued; sil++, Oxs++; LIMs; zona cubierta	0.15	7.5	2.5	14	2.5	7	17
190647	8830902	chip		hema	R tx borr, sil+, Oxs+; py diss-alt 1%, LIMs; zona cubierta	0.15	7.5	2.5	12	5	2.5	2.5
190646	8830952	chip	silf	hema	R tx borr, sil++, Oxs+, ser?; py diss 3-4%,caliche; zona cubierta	0.15	7.5	2.5	20	2.5	2.5	10
190645	8831014	chip	silf	limo	R volc tx oblit; sil++, CLOs?++; py diss <1%, LIMs,hem,ser,psi ;zona c	0.15	7.5	10	16	17	2.5	28
190645	8831052	chip	silf	hema	R tx borr; sil++ +++, Oxs+; py diss-vlls 1-5%	0.15	7.5	5	8	2.5	7	21
190645	8831102	chip	silf	hema	R tx borr; sil++, ser,hem	0.15	7.5	7	17	12	9	23
190644	8831152	chip	silf	hema	R tx borr con pocas oqued; sil++, Oxs++, psil	0.15	7.5	2.5	23	2.5	2.5	46
190643	8831203	chip	silf	hema	And tx afan fresca, R tx borr sil; sil+, Oxs+; py diss en R sil <=1%	0.15	7.5	2.5	56	2.5	2.5	18
190641	8831302	chip	silf	hema	R tx borr,oqued, and tx afan; sil++, Oxs+, py diss en R sil <1%	0.15	7.5	7	70	2.5	6	34
190640	8831352	chip	silf	hema	R tx oblit,sil+, Oxs+,hem	0.15	7.5	2.5	8	27	10	38
190639	8831402	chip	silf	hema	R tx borr, sil++, Oxs++; py diss-alt LIMs <=1%,hem	0.15	7.5	2.5	13	2.5	9	2.5
190638	8831452	chip	silf	limo	R tx borr; sil++; py diss 2-5%, LIMs rell oqued	0.15	7.5	2.5	2.5	34	7	12
190637	8831501	chip	silf	hema	R tx borr; sil++,Oxs+++,LIMs-hm rell oqued	0.15	7.5	2.5	12	26	6	9
190636	8831551	chip	silf	hema	R tx borr sil, and tx afan fresca; sil++, Oxs+; py diss <=1%	0.15	7.5	2.5	37	6	9	18
190860	8829351	chip	silf	hema	R tx borr; sil++,Oxs+; py diss < 1%	0.15	7.5	7	7	2.5	2.5	2.5
189623	8831795	chip	epid		And afan fresca, con ep	0.15	7.5	7	115	2.5	7	21
189622	8831845	chip	epid		And tx afan alt,ep vlls; manchas vd min Cu?, jar?,psil	0.15	7.5	12	150	2.5	7	29
190857	8829802	chip	silf		And tx porf fresca vd-ngr,R tx oblit,sil+, epid	0.15	7.5	2.5	39	2.5	7	14
190871	8829868	chip			And tx porf vd osc fresca	0.15	7.5	5	39	2.5	10	18
190856	8829902	chip	silf	hema	R volc tx oblit,sil+,hem,LIMs rell cav	0.15	7.5	2.5	51	2.5	8	6
190856	8829951	chip	epid		R volc tx oblit panencia sacaroidea,epid+ ++	0.15	7.5	2.5	54	2.5	8	27

Eastings	Northing	Type	Alteration	Oxidation	Description	Ag_(ppm)	As_(ppm)	Au_(ppb)	Cu_(ppm)	Mo_(ppm)	Pb_(ppm)	Zn_(ppm)
190855	8830001	chip	silf		And tx afan,sil+,CLOs?,ep rell cav	0.15	7.5	8	45	2.5	10	18
190855	8830051	chip	silf	limo	And tx afan,sil+,LIMs,jar?,psil,ep rell cav,ARCs	0.15	7.5	8	22	2.5	8	12
190854	8830100	chip	silf		And tx afan,sil+,jar?,ep	0.15	7.5	2.5	183	2.5	8	13
190854	8830149	chip	epid	hema	And tx afan apariencia sacaroides,epid+++Oxs+,ep,hem,jar?,CLOs?	0.15	7.5	2.5	20	2.5	7	9
190854	8830200	chip	epid		R volc tx oblit,epid++,CLOs?	0.15	7.5	2.5	16	2.5	2.5	16
190853	8830249	chip	chlo		And tx porf apariencia sacaroides,chlo++	0.15	7.5	2.5	64	2.5	15	18
190852	8830299	chip	chlo	hema	R volc tx oblit,chlo++Oxs+++hem,LIMs,psil,CLOs, trz min Cu	0.15	7.5	2.5	513	2.5	9	27
190852	8830348	chip	epid	hema	And tx afan fresca,sacaroides,epid+,Oxs+,hem	0.15	7.5	2.5	408	2.5	8	17
190850	8830397	chip	silf	mnox	And tx porf,sacaroides,sil+,epid++,CLOs?,psil	0.15	7.5	2.5	18	2.5	9	11
190850	8830446	chip	silf	limo	R volc tx oblit,sil+,epid++,LIMs	0.15	7.5	5	192	2.5	7	22
190849	8830495	chip		hema	R volc tx oblit,sacaroides,Oxs++hem,LIMs,cac;diques and vls cac 6cm an	0.15	7.5	5	364	2.5	21	47
190848	8830545	chip		hema	And tx afan fresca,Oxs++hem,LIMs, trz ep	0.15	7.5	2.5	104	2.5	18	36
190848	8830595	chip		hema	R volc tx oblit,Oxs+ ++,hem,LIMs	0.4	7.5	2.5	156	2.5	12	28
190848	8830645	chip	silf	hema	R volc tx oblit,sil+ ++,Oxs++hem,LIMs,Oxs rell cav	0.15	7.5	5	31	2.5	18	16
190847	8830695	chip	silf	hema	R volc tx oblit,sil+,Oxs++hem,LIMs,xx py diss<<<	0.4	7.5	8	50	2.5	8	18
190847	8830744	chip	silf	hema	R volc tx oblit,sil+,Oxs+ ++,hem,LIMs;cav	0.15	7.5	2.5	41	2.5	13	18
190847	8830794	chip	silf	hema	R volc tx oblit,sil+,Oxs+hem,LIMs,psil	0.15	7.5	2.5	65	2.5	6	102
190846	8830844	chip	silf	hema	And tx porf,sil+,Oxs++hem,LIMs	0.4	7.5	2.5	148	2.5	16	47
189455	8829160	chip		hema	Porf cz-FPT alt (cz 40%, FPT 30%); hm	0.15	7.5	13	10	2.5	6	49
189455	8829210	chip		hema	Porf cz-FPT (cz 45%, FPT 25%); hm	0.15	7.5	9	7	2.5	2.5	8
189455	8829258	chip		hema	Porf cz-FPT (cz = FPTs); hm	0.15	7.5	8	9	2.5	2.5	9
189455	8829308	chip		hema	Porf cz-FPT, pres PLGs, frag cz vitro; hm++	0.15	7.5	8	8	2.5	2.5	17
189455	8829358	chip		hema	Porf cz-FPT, FPT alt; ARCs sup	0.15	7.5	12	9	2.5	2.5	9
189455	8829408	chip		hema	Porf cz-FPT, stock de cz	0.15	7.5	10	6	2.5	2.5	2.5
189456	8829459	chip	silf	hema	Porf cz-FPT sil; sil+, hm++	0.15	7.5	8	6	2.5	2.5	8
189455	8829509	chip	silf	hema	Porf cz-FPT, cz hial; sil+, hm++	0.15	7.5	12	6	2.5	2.5	27
189455	8829559	chip		hema	R tx porf, fe cz hial; hm+	0.15	7.5	12	7	2.5	2.5	8
189455	8829609	chip	chlo		And tx afn, mtz vd, CLOs+, sil	0.15	7.5	7	10	2.5	2.5	24
189455	8829659	chip	chlo		And tx porf, fe PLGs; sil, CLOs, ARCs sup	0.15	7.5	10	65	2.5	2.5	18
189455	8829709	chip	silf		And tx afan, mtz gris osc vd; sil, CLOs-	0.15	7.5	10	234	2.5	2.5	47
189455	8829759	chip	silf	hema	And tx afan, mtz gris osc; sil+, ep	0.15	7.5	12	70	2.5	2.5	2.5
189455	8829809	chip	prop		And tx afan, mtz gris osc; CLOs, ep+; alt vd Cu	0.15	7.5	10	205	2.5	2.5	33
189454	8829858	chip	epid		And tx porf, mtz gris osc; ep+++ (local), ARCs sup	0.15	7.5	9	32	2.5	2.5	29

Eastings	Northing	Type	Alteration	Oxidation	Description	Ag_(ppm)	As_(ppm)	Au_(ppb)	Cu_(ppm)	Mo_(ppm)	Pb_(ppm)	Zn_(ppm)
189452	8829935	chip			And tx porf, fe PLGs, mtx gris osc vd	0.15	7.5	8	110	2.5	2.5	33
189453	8829959	chip	epid		And tx afan, mtx gris vd; sil, ep++	0.15	7.5	13	56	2.5	2.5	20
189453	8830009	chip			And tx afan, mtx gris vd, lig sil; sil, ARCs sup	0.15	7.5	12	65	2.5	2.5	40
189453	8830059	chip	silf		And tx porf, fe PLGs; vils cz; sil+	0.15	7.5	10	5	2.5	2.5	29
189452	8830108	chip	silf		And tx afan, mtx gris vd; sil++, ep, CLOs	0.15	7.5	12	12	2.5	2.5	2.5
189451	8830158	chip	epid		And tx porf alt, mld ARCs; ep++, ARCs+	0.15	7.5	8	66	2.5	2.5	7
189451	8830208	chip	silf		And tx porf, fe PLGs, mld ARCs, mtx gris vd; sil, ep, CLOs	0.15	7.5	17	5	2.5	2.5	10
189451	8830259	chip	epid		And tx porf, fe PLGs, mld ARCs, mtx gris vd; ep++, sil+	0.15	7.5	12	22	2.5	2.5	25
189451	8830309	chip	silf		R tx porf, fe PLGs, cz, mtx gris vd; sil	0.15	7.5	10	10	2.5	2.5	7
189450	8830359	chip			R tx porf, mtx gris cla; sil	0.15	7.5	9	7	2.5	2.5	14
189449	8830409	chip		hema	R tx porf, mtx gris vd, fe PLGs, cz hial; CLOs, hm	0.15	7.5	17	6	2.5	2.5	8
189449	8830459	chip	chlo		R tx porf, mtx vd, fe PLGs, cz hial; CLOs+	0.15	7.5	7	2.5	2.5	2.5	2.5
189448	8830509	chip	silf		Porf cz-FPT, mtx gris vd, fe PLGs, cz hial y ahum; sil	0.15	7.5	9	6	2.5	2.5	8
189447	8830559	chip			Porf cz-FPT, mtx gris, fe PLGs, cz ahum	0.15	7.5	8	2.5	2.5	2.5	2.5
189447	8830609	chip	silf		Porf cz-FPT, mtx gris vd, fe PLGs; sil, CLOs	0.15	7.5	12	8	2.5	2.5	8
189447	8830659	chip	chlo		Porf cz-FPT, fe PLGs, cz hial, mtx vd; CLOs	0.15	7.5	10	5	2.5	2.5	2.5
189446	8830709	chip	chlo		R tx porf, mtx vd, fe PLGs; CLOs	0.15	7.5	12	10	2.5	2.5	65
189445	8830759	chip	silf		And tx afan, mtx vd osc; sil, ep	0.15	7.5	22	36	2.5	2.5	36
189445	8830809	chip	prop		And tx afan, mtx vd osc; ep+, CLOs+, sil	0.15	7.5	2.5	32	2.5	2.5	68
189445	8830860	chip	prop		And tx afan, mtx vd osc; ep, CLOs	0.15	7.5	2.5	39	2.5	2.5	83
189446	8830910	chip	prop		And tx afan, mtx vd osc; ep, CLOs	0.15	7.5	5	6	2.5	2.5	23
189445	8830960	chip	silf	hema	And tx afan; sil++, ep+, hm++	0.15	7.5	5	6	9	2.5	19
189445	8831009	chip			And tx afan, mtx vd osc; ep, CLOs	0.15	7.5	2.5	5	2.5	6	33
189445	8831059	chip	silf	hema	And tx afan, mtx vd; sil+, CLOs+, hm+	0.15	7.5	5	7	2.5	5	33
189444	8831109	chip			And tx porf, mtx gris vd; sil, ep; vils cz hial	0.15	7.5	5	23	2.5	8	48
189444	8831159	chip	silf		And tx afan, mtx vd osc; sil, CLOs	0.15	7.5	7	347	2.5	6	35
189443	8831209	chip	silf		And tx afan, vd osc, sil	0.15	7.5	10	46	2.5	2.5	27
189442	8831259	chip	prop		And tx afan, mtx gris vd, sil, CLOs, ep	0.15	7.5	10	130	2.5	2.5	34
189442	8831310	chip	prop		And tx porf, mtx gris vd, ep+, CLOs	0.15	7.5	9	63	2.5	5	43
189442	8831359	chip			And tx afan, mtx gris osc; sil-, CLOs	0.15	7.5	7	112	2.5	2.5	39
189441	8831409	chip	epid		And tx afan, mtx gris vd; ep; vils cac?	0.15	7.5	8	8	2.5	2.5	27
189440	8831459	chip	silf		And tx porf, fe PLGs, mtx gris vd; sil ++, ep-	0.15	7.5	9	11	2.5	5	35
189440	8831509	chip			And tx afan, mtx gris vd; ep; CBTs rell fract	0.15	7.5	7	122	2.5	8	61

Easting	Northing	Type	Alteration	Oxidation	Description	Ag_(ppm)	As_(ppm)	Au_(ppb)	Cu_(ppm)	Mo_(ppm)	Pb_(ppm)	Zn_(ppm)
189440	8831559	chip	silf		And tx afan, mtz vd ngr; sil, ep	0.15	7.5	9	116	2.5	6	40
189438	8831609	chip	epid		And tx afan, mtz gris vd; ep+	0.15	7.5	7	95	2.5	2.5	37
189438	8831659	chip	epid		And tx afan mtz gris osc,epid+	0.15	7.5	5	107	2.5	2.5	60
189656	8829159	chip	silf		Zona cz lechoso,cz hial,mass,sil+++;cav	0.15	7.5	8	11	14	2.5	7
189655	8829208	chip		limo	R tx fan,cz>PLGs,FPTsK?,LIMs sup	0.15	7.5	7	80	14	9	34
189655	8829259	chip	silf	mnox	Zona silf+++;cz lechoso,cz hial,mass,psil sup	0.15	7.5	5	51	16	5	19
189654	8829308	chip	silf	hema	Zona silf+++;cz hial,cz lechoso,hem,halo rj	0.15	7.5	7	23	16	17	19
189654	8829358	chip	epid		And tx porf,epid+,fenos PLGs,ARCs	0.15	7.5	7	197	2.5	2.5	40
189653	8829458	chip	silf	hema	R tx borr,sil+++;kaol,cz hial,cz lechoso,hem	0.15	7.5	7	11	15	9	10
189622	8829550	chip	chlo		And tx porf mtz vd intenso,chlo,fenos PLGs mm	0.15	7.5	10	169	2.5	2.5	59
189652	8829608	chip	chlo	hema	And tx porf mtz vd osc,chlo,Oxs+++;xx PLGs	0.15	7.5	5	88	2.5	2.5	25
189650	8829658	chip		hema	Porf FPTs-vidrio volc?,hem,fenos <=0.5cm	0.15	7.5	8	6	15	2.5	13
189650	8829708	chip	epid	hema	And tx afan mtz vd cla,epid,hem,ARCs	0.15	7.5	29	15	2.5	2.5	13
189649	8829759	chip	silf		And tx porf mtz vd intenso,sil+,chlo,fenos <=0.7cm	0.15	7.5	12	160	2.5	2.5	26
189648	8829808	chip			And tx porf mtz ngr,fn xx PLGs	0.15	7.5	9	66	2.5	2.5	30
189647	8829859	chip	epid	hema	And tx porf mtz vd-gris,epid,ARCs,hem,fenos <=0.8cm	0.15	7.5	10	85	2.5	2.5	23
189647	8829907	chip	silf		And tx afan-porf,sil+,ep,fenos PLGs fn,py diss	0.15	7.5	8	81	2.5	2.5	17
189647	8829957	chip	silf		And tx porf mtz c/ANFs,sil+,chlo+,fn xx PLGs,py diss <1%	0.15	7.5	13	47	2.5	2.5	43
189646	8830007	chip	silf		And tx porf mtz gris osc vd,sil+,fenos PLGs <=0.5cm	0.15	7.5	10	117	2.5	2.5	17
189645	8830056	chip	epid		And tx porf,epid,fenos PLGs <=0.5cm,ARCs	0.15	7.5	10	448	2.5	2.5	26
189645	8830106	chip	epid		And tx porf mtz gris-vd osc,epid+,chlo+,fenos PLGs <=0.5cm	0.15	7.5	12	490	2.5	2.5	28
189644	8830155	chip	silf		And tx afan mtz gris-vd,sil+,CLOs;falla N60E	0.15	7.5	13	112	2.5	2.5	28
189644	8830206	chip	silf		And tx porf mtz gris-vd,sil+,epid,chlo,fenos <=0.5cm	0.15	7.5	10	243	2.5	2.5	29
189643	8830256	chip	silf		And tx porf mtz gris-vd,sil+,fenos PLGs <=0.6cm	0.15	7.5	9	131	2.5	2.5	29
189642	8830305	chip	silf		And tx afan mtz gris osc vd,sil+,vils cz-ep	0.15	7.5	12	99	2.5	2.5	41
189642	8830356	chip	silf		And tx afan mtz gris-vd,sil+,CLOs,vils cz	0.15	7.5	7	57	2.5	2.5	20
189640	8830406	chip	epid		And tx afan mtz gris-vd cla,epid,Oxs+++ sup,poca py diss	0.15	7.5	14	52	2.5	2.5	18
189640	8830455	chip	silf	hema	And tx afan mtz vd osc,sil,ep,ARCs,py diss 2%,py mass,zona c rj	0.15	7.5	7	26	2.5	2.5	12
189639	8830505	chip	silf	limo	And tx afan mtz gris-vd cla,sil,epid,LIMs,py diss 2%,py mass	0.15	7.5	7	21	9	2.5	17
189638	8830555	chip	silf		And tx porf mtz gris osc fenos PLGs hasta 0.7cm,sil+,py diss <1%,cz hi	0.15	7.5	9	36	7	2.5	10
189637	8830605	chip	silf		And tx porf xx PLGs mtz gris osc vd,sil,Oxs,py diss mass < 1%	0.15	7.5	5	86	2.5	2.5	26
189636	8830655	chip	silf		R tx borr,sil+;Oxs,py diss < 1%,ARCs sup	0.15	7.5	15	24	12	2.5	10
189636	8830705	chip	silf		And tx porf mtz vd osc fenos mm PLGs,sil,epid,Oxs sup,CLOs	0.15	7.5	5	39	2.5	2.5	55

Easting	Northing	Type	Alteration	Oxidation	Description	Ag_(ppm)	As_(ppm)	Au_(ppb)	Cu_(ppm)	Mo_(ppm)	Pb_(ppm)	Zn_(ppm)
189635	8830754	chip	silf		And tx afan mtx vd osc,sil+,epid,CLOs	0.15	7.5	2.5	30	2.5	2.5	67
189634	8830805	chip	silf		And tx afan mtx vd cla,sil,epid,CLOs,py diss mass < 1%	0.15	7.5	2.5	16	2.5	2.5	72
189633	8830855	chip		limo	And tx porf mtx gris osc.fn xx PLGs,LIMs+++,CBTs subh	0.15	7.5	5	172	2.5	2.5	30
189632	8830905	chip	epid		And tx afan mtx gris osc,Oxs sup,epid	0.15	7.5	5	181	2.5	2.5	24
189631	8830954	chip	silf		And tx afan,sil+,ep+,CLOs+	0.15	7.5	14	121	2.5	5	45
189630	8831003	chip	silf		And tx porf fenos PLGs fn mtx gris-vd,sil,epid+,CLOs	0.15	7.5	2.5	85	2.5	2.5	51
189630	8831052	chip	epid		And tx afan fresca mtx vd-gris,epid,CLOs;and lajas	0.15	7.5	2.5	102	2.5	2.5	28
189629	8831101	chip	silf		And tx afan mtx vd osc,sil+,epid++,CLOs+	0.15	7.5	9	15	2.5	2.5	150
189629	8831150	chip	silf		And tx afan mtx vd, CLOs+, And porf, moldes ARCs silf- CLOs-	0.15	7.5	2.5	82	2.5	2.5	17
189629	8831200	chip	silf		R tx oblit, silf+++, Oxs, py diss <1%	0.15	7.5	7	8	2.5	5	14
189628	8831250	chip	epid		And tx afan mtx gris osc vd, epid+, CLOs+	0.15	7.5	5	13	2.5	8	24
189628	8831300	chip	silf		And tx afan silf, mtx gris-vd,epid+, vls CBTs??	0.15	7.5	7	50	2.5	7	22
189628	8831349	chip	chlo		And tx afan,silf+, mtx vd osc, falla N55E/44N	0.15	7.5	9	184	2.5	2.5	85
189627	8831399	chip	silf		And tx porf, fenos PLGs 0.7 cm,silf+,CLOs	0.15	7.5	10	49	2.5	2.5	30
189627	8831449	chip	silf		And tx afan,silf+, mtx vd cla, epid CLOs	0.15	7.5	10	347	5	6	36
189626	8831498	chip	silf		And tx afan, silf, epid-CLOs	0.15	7.5	10	29	2.5	2.5	27
189626	8831548	chip	epid		And tx porf, xx PLGs, epid-CLOs	0.15	7.5	9	124	2.5	2.5	55
189625	8831598	chip	epid		And tx afan, silf mtx gris osc-gris-vd, vls CBTs 0.20 cm	0.15	7.5	10	271	2.5	2.5	53
189625	8831648	chip	epid		And tx porf, silf,epid, fenos PLGs 0.6 cm	0.15	7.5	9	49	2.5	2.5	25
189624	8831697	chip	silf		And tx afan mtx gris-vd,sil+,epid,xx bt 0.4cm <2%	0.15	7.5	10	115	2.5	2.5	25
189623	8831746	chip	silf		Porf cz FPTs;and tx afan mtx gns-vd,sil+,fenos FPTs <=0.8cm,PLGs>=Ort	0.15	7.5	9	11	2.5	2.5	17
189856	8829157	chip	silf		R tx borr,sil+++,Oxs,ARCs sup+.py diss mass 2%	0.15	7.5	12	143	2.5	57	196
189856	8829207	chip	silf		And porf mtx gris-vd osc,fenos PLGs mm,sil+,ep,Oxs sup	0.15	37	14	79	2.5	8	40
189855	8829257	chip	silf		And tx afan mtx gris-vd osc,sil,Oxs sup,ep,CLOs,caliche	0.15	7.5	10	28	2.5	2.5	34
189854	8829307	chip	silf		And tx afan mtx vd osc,sil+,CLOs	0.15	7.5	10	14	2.5	2.5	77
189854	8829356	chip	silf		And tx porf mtx gris-vd cla,fenos PLGs mm,sil+,ep,Oxs+,ARCs bic.ser	0.15	7.5	15	2.5	2.5	2.5	13
189853	8829506	chip	epid		And tx afan,epid,Oxs,CLOs	0.15	7.5	14	27	2.5	2.5	6
189853	8829556	chip	silf		R tx borr,sil+++,Oxs+,py diss mass 1%	0.15	7.5	17	60	2.5	2.5	10
189852	8829606	chip	silf		R tx borr,sil,ep,Oxs+,CLOs,py diss <1%	0.15	7.5	17	80	2.5	2.5	10
189852	8829656	chip	silf		And tx afan mtx vd,sil+,Oxs sup,epid,cz mass lechoso	0.15	7.5	9	38	2.5	2.5	6
189852	8829706	chip	silf		And tx afan mtx vd osc,sil,Oxs sup,CLOs	0.15	7.5	7	94	2.5	2.5	2.5
189851	8829756	chip	epid		And tx porf,epid,silf,Oxs sup	0.15	7.5	9	55	2.5	2.5	2.5
189850	8829806	chip	epid		And tx afan-and tx porf mtx vd cla,epid,silf,fenos PLGs mm	0.15	7.5	9	134	2.5	15	37

Eastings	Northing	Type	Alteration	Oxidation	Description	Ag_(ppm)	As_(ppm)	Au_(ppb)	Cu_(ppm)	Mo_(ppm)	Pb_(ppm)	Zn_(ppm)
189850	8829856	chip	silf		And tx afan mtx vd osc,sil,Oxs,cz mass lechoso	0.15	7.5	10	15	2.5	2.5	2.5
189850	8829956	chip	silf		And tx porf mtx vd,sil,Oxs sup+,CLOs,fenos PLGs <=0.4 cm	0.15	7.5	9	53	2.5	2.5	2.5
189834	8830011	chip	silf		And tx porf mtx vd osc,sil,Oxs sup+,CLOs,fenos PLGs <=0.3cm,ARCs	0.15	7.5	7	91	2.5	11	37
189848	8830156	chip	silf		And tx afan mtx vd osc,sil++,Oxs sup,CLOs	0.15	7.5	12	39	2.5	2.5	2.5
189847	883006	chip	silf		And tx afan mtx vd cla,sil,epid,Oxs sup,py diss mass <1%	0.15	7.5	10	20	2.5	2.5	2.5
189847	8830256	chip	silf		R tx oblit,sil+++,epid,Oxs sup,py diss mass 2%	0.15	7.5	12	14	2.5	9	7
189845	8830357	chip	silf		R tx oblit,sil+++,epid,Oxs+,py diss <2%	0.15	7.5	12	49	2.5	2.5	2.5
189845	8830406	chip	silf		R tx borr,sil+++,Oxs+,py mass diss 1%	0.15	7.5	14	16	2.5	2.5	2.5
189844	8830456	chip	silf		And tx porf mtx vd osc,sil+++,Oxs++,py mass diss >2%,fenos PLGs <=0.4c	0.15	7.5	10	45	2.5	2.5	2.5
189843	8830506	chip	silf		And mtx vd,sil+,Oxs++,py diss 1%	0.15	7.5	9	41	2.5	2.5	15
189859	8830558	chip	silf		R tx borr,sil++,epid,Oxs++ sup,py mass diss 2%	0.15	7.5	14	38	2.5	14	2.5
189842	8830606	chip	silf		R tx borr,sil++,OXs superf,py mass diss 3%,vls ep	0.15	7.5	12	62	2.5	2.5	2.5
189842	8830656	chip	silf		And tx porf fn,mgrn,sil+	0.15	7.5	10	20	7	2.5	2.5
189841	8830706	chip	silf		Zona silf+++,OXs++,py diss 1%,qz hial mass	0.15	7.5	12	13	2.5	2.5	7
189841	8830755	chip	silf		And tx porf mtx gris-vd,sil+++,OXs superf,py diss 3%,ARCs 0.3cm	0.15	7.5	5	21	5	2.5	2.5
189840	8830808	chip	silf		And tx porf mtx vd,sil+++,py diss >3%,ep,fenos PLGs	0.15	7.5	12	56	2.5	2.5	2.5
189840	8830856	chip	silf		R tx borr mtx vd,sil++,CLOs,Oxs+ superf	0.15	7.5	7	39	2.5	2.5	2.5
189839	8830906	chip	silf		R tx borr,sil+++,OXs superf	0.15	7.5	12	27	2.5	5	2.5
189839	8830956	chip	silf		R tx borr,sil+++,OXs+ superf,epid+,py mass diss 1%	0.15	7.5	10	80	2.5	5	2.5
189838	8831056	chip	silf		And tx afan-porf,sil+,epid,Oxs superf,fn xx PLGs	0.15	7.5	2.5	57	2.5	8	8
189838	8831106	chip	silf		And tx porf mtx vd,sil++,epid,CLOs	0.15	7.5	2.5	22	2.5	6	7
189835	8831256	chip	silf		And tx porf,sil+,epid,CLOs,fenos PLGs <= 0.3cm,py diss 1%	0.15	7.5	12	65	2.5	7	143
189835	8831305	chip	silf		And tx afan-porf,sil+,CLOs,fn xx PLGs,alt Cu?	0.15	7.5	2.5	743	2.5	2.5	21
189835	8831355	chip	silf		And tx afan mtx vd cla,sil+,epid+,CLOs,py diss 1%	0.15	7.5	2.5	142	2.5	2.5	6
189836	8831406	chip	silf		And tx afan mtx gris osc vd,sil+,CLOs	0.15	7.5	2.5	136	2.5	2.5	9
189835	8831556	chip	epid		And tx afan mtx gris-vd cla,epid,CLOs	0.15	7.5	2.5	80	2.5	2.5	16
189834	8831606	chip	epid		And tx afan mtx vd,epid,CLOs,Oxs superf	0.15	7.5	2.5	87	2.5	2.5	12
189833	8831655	chip	silf		And tx afan mtx gris-vd cla,sil+,CLOs,vls ep	0.15	7.5	2.5	18	2.5	2.5	10
189833	8831705	chip	silf		And tx afan mtx vd,sil+,epid,CLOs	0.15	7.5	2.5	92	2.5	5	13
189833	8831754	chip	silf		And tx porf mtx gris osc vd,sil+,fenos PLGs 1cm	0.15	7.5	2.5	37	2.5	5	42
189832	8831805	chip	epid		And tx porf mtx gris osc,epid+++,silf+,fenos PLGs cm	0.15	7.5	2.5	36	2.5	2.5	8
190056	8829257	chip	silf		And tx porf mtx vd,sil+,epid,zonas qz lechoso mass	0.15	7.5	8	101	2.5	2.5	2.5
190056	8829307	chip	silf		R mtx gns-vd,sil+,epid,CLOs,Oxs superf,py fn diss <<1%	0.15	7.5	8	83	2.5	11	2.5

Easting	Northing	Type	Alteration	Oxidation	Description	Ag_(ppm)	As_(ppm)	Au_(ppb)	Cu_(ppm)	Mo_(ppm)	Pb_(ppm)	Zn_(ppm)
190055	8829357	chip	silf		Zona silf++,OXs superf,cz hial,qz lechoso mass	0.15	7.5	5	55	2.5	8	2.5
190054	8829457	chip	silf		And tx afan mtz gris osc,sil+,epid,OXs superf	0.15	7.5	2.5	282	8	2.5	5
190054	8829507	chip	silf		And tx afan mtz gris osc,sil+,epid,OXs superf	0.15	7.5	2.5	356	8	2.5	11
190054	8829557	chip	silf		And tx porf mtz vd,sil+ ++,CLOs,fenos <= 0.5cm	0.15	7.5	2.5	221	2.5	24	34
190053	8829607	chip	silf		And tx afan mtz gris vd,sil+,CLOs,ep	0.15	7.5	2.5	231	2.5	6	15
190054	8829707	chip	silf		And tx porf,sil+,CLOs,fenos <= 0.2cm	0.15	7.5	2.5	190	2.5	12	30
190053	8829757	chip	silf		And tx porf mtz gris-vd,sil+,CLOs,fenos PLGs <= 0.3cm	0.15	7.5	2.5	261	2.5	10	16
190052	8829857	chip	silf		And tx afan mtz vd osc,sil+,CLOs,OXs superf	0.15	7.5	2.5	51	2.5	2.5	2.5
190051	8829907	chip	silf		And tx afan mtz gris-vd osc,sil+,CLOs	0.15	7.5	2.5	89	2.5	2.5	2.5
190051	8829957	chip	silf		And tx afan mtz vd,sil+,OXs+++,CLOs,epid,ARCs superf	0.15	7.5	2.5	42	2.5	2.5	2.5
190051	8830007	chip	silf		And tx afan mtz vd cla,sil+,CLOs,OXs superf,py mass diss 1%	0.15	7.5	2.5	42	2.5	5	2.5
190050	8830057	chip	silf		And tx afan mtz vd,sil+ ++,epid,CLOs,OXs,py mass diss 1-2%	0.15	7.5	12	29	2.5	2.5	2.5
190050	8830107	chip	silf		And tx afan-porf,sil+,CLOs,OXs,peq fenos PLGs	0.15	7.5	12	52	2.5	2.5	23
190050	8830157	chip	silf		And tx porf mtz vd osc,sil+,CLOs,OXs	0.15	7.5	15	119	2.5	6	34
190049	8830207	chip	silf		And tx porf? mtz vd osc,sil+,CLOs	0.15	7.5	15	156	2.5	2.5	23
190049	8830257	chip	silf		And tx afan? mtz vd,sil+++,CLOs	0.15	7.5	15	91	2.5	6	18
190049	8830307	chip	silf		Zona silf+++,OXs+++,py diss <1%,qz hial,qz lechoso mass	0.15	7.5	28	50	2.5	6	2.5
190048	8830357	chip	silf		R tx borr,sil+++,OXs,py mass diss 1%,min osc;cav	0.15	7.5	13	49	2.5	6	2.5
190048	8830408	chip	silf		Zona silf+++,OXs,qz hial	0.15	7.5	12	35	2.5	2.5	2.5
190047	8830457	chip	silf		Zona silf+++,OXs,qz hial,qz lechoso,PLGs?,py mass diss <1%	0.15	7.5	14	25	2.5	2.5	2.5
190047	8830508	chip	silf		Zona silf+++,OXs+,qz hial,py mass diss 1%	0.15	7.5	13	32	2.5	2.5	2.5
190047	8830557	chip	silf		And mtz gris-vd osc,sil+++,OXs superf,CLOs,py diss 2%	0.15	7.5	17	50	6	2.5	2.5
190046	8830607	chip	silf		And tx afan mtz vd,gris osc,sil+ ++,CLOs,py diss 2%	0.15	7.5	19	54	2.5	2.5	2.5
190045	8830657	chip	silf		And tx afan mtz vd osc,sil+,CLOs,py diss <1%	0.15	7.5	19	146	10	2.5	2.5
190045	8830707	chip	silf		And tx afan mtz gris-vd osc,sil+,vls qz lechoso 2-3mm pot	0.15	7.5	12	220	2.5	2.5	7
190044	8830757	chip	silf		And tx afan mtz vd,sil+,CLOs,OXs superf	0.15	7.5	10	429	8	11	34
190044	8830807	chip	silf		Zona silf+++,CLOs,qz hial,qz lechoso mass	0.15	7.5	13	68	2.5	2.5	7
190043	8830857	chip	silf		And tx afan mtz vd osc,sil+ ++,CLOs,qz lechoso	0.15	7.5	10	28	2.5	2.5	28
190043	8830908	chip	silf		And tx afan mtz vd osc,sil+ ++,CLOs	0.15	7.5	2.5	172	2.5	7	9
190042	8830959	chip	silf		And tx afan mtz vd osc,sil+,CLOs	0.15	7.5	6	36	5	7	37
190042	8831009	chip	silf		And tx afan mtz gris osc,sil+,CLOs	0.15	7.5	8	35	2.5	7	15
190041	8831058	chip	silf		And tx porf mtz vd osc,sil+,CLOs,fenos <= 0.3cm	0.15	7.5	15	133	2.5	18	35
190041	8831109	chip	silf		And tx afan mtz vd osc,sil+,CLOs	0.15	7.5	11	69	11	2.5	2.5

Easting	Northing	Type	Alteration	Oxidation	Description	Ag_(ppm)	As_(ppm)	Au_(ppb)	Cu_(ppm)	Mo_(ppm)	Pb_(ppm)	Zn_(ppm)
190041	8831159	chip	silf		And tx afan mtx vd osc,sil+,CLOs,alt Cu? tapizando	0.15	7.5	12	98	2.5	6	29
190042	8831209	chip	silf		And tx afan mtx gris-vd osc,sil++,CLOs	0.15	7.5	12	73	2.5	6	9
190041	8831259	chip	silf		Zona silf+++,qz gris blc lechoso mass,OXs;halo alt sil NW-SE,ancho 6m	0.15	7.5	12	126	2.5	10	19
190041	8831309	chip	silf		Zona silf+++,cz blc lechoso mass,CLOs,ep	0.15	7.5	10	224	2.5	18	31
190041	8831359	chip	silf		And tx afan mtx gris osc,sil+,CLOs,OXs	0.15	7.5	12	187	2.5	2.5	19
190041	8831410	chip	silf		And tx afan mtx gris osc,sil+ ++,CLOs,qz lechoso mass	0.15	7.5	11	250	2.5	12	26
190039	8831660	chip	silf		And tx afan mtx gris osc,sil+	0.15	7.5	7	67	2.5	2.5	12
190039	8831710	chip	silf		And tx afan mtx gris osc,sil+,CLOs	0.15	7.5	10	98	2.5	2.5	34
190039	8831760	chip	silf		And tx afan mtx gris osc,sil+	0.15	7.5	7	146	2.5	2.5	63
190255	8829406	chip	silf		And tx afan mtx vd osc,sil+ ++,CLOs	0.15	7.5	12	37	15	5	23
190255	8829456	chip	silf		And tx afan-porf mtx gris-vd,sil+ ++,CLOs,fenos <=0.2cm	0.15	7.5	6	22	2.5	8	36
190254	8829506	chip	silf		And tx afan mtx gris osc,sil+,CLOs,fenos PLGs <=0.3cm,zona qz mass lec	0.15	7.5	8	15	17	7	7
190254	8829556	chip	silf		And tx porf mtx vd cla,sil+,CLOs,fenos PLGs <= 0.4cm	0.15	7.5	13	18	2.5	7	30
190253	8829647	chip	silf		And tx borr,sil+++,OXs,CLOs,ep	0.15	7.5	20	155	14	14	39
190255	8829684	chip	silf		And tx afan mtx vd osc,sil+ ++,OXs++,py diss 1%,vls qz,qz hial	0.15	7.5	11	174	2.5	12	65
190253	8829704	chip	silf		And tx porf mtx vd,sil++,CLOs,fenos PLGs <= 0.4cm	0.15	7.5	10	345	17	7	39
190253	8829755	chip	silf		And tx porf mtx vd,gris-vd,sil++,CLOs,alt Cu tapizando zona silf	0.15	7.5	12	593	2.5	7	43
190253	8829805	chip	silf		And tx afan mtx vd,sil+,CLOs,vls CLOs	0.15	7.5	6	212	19	2.5	22
190253	8829855	chip	silf		R sil+++,CLOs,qz mass lechoso	0.15	7.5	10	66	5	2.5	19
190253	8829905	chip	silf		And tx afan mtx vd,sil+ ++,CLOs,qz hial,qz lechoso	0.15	7.5	5	56	10	8	17
190477	8831259	chip	silf	hema	And mtx gris,sil+++,chlo+ ++,OXs superf,zona rj	0.15	7.5	10	30	2.5	2.5	32
190475	8831308	chip	silf	hema	Zona qz hial,lechoso rj,qz ngr,sil+++,OXs++	0.15	19	8	58	2.5	8	89
190475	8831359	chip	silf		And tx afan mtx vd intenso,sil+ ++,CLOs,qz lechoso mass,OXs superf	0.15	7.5	10	30	2.5	2.5	58
190474	8831409	chip	silf		And tx afan mtx vd,sil++,CLOs,OXs superf	0.15	7.5	15	25	2.5	2.5	17
190476	8831458	chip	silf		And tx afan mtx vd,sil++,CLOs,OXs+,py diss 1%,qz lechoso,hial mass	0.15	7.5	8	19	2.5	2.5	27
190474	8831510	chip	silf	hema	And tx afan mtx vd,sil+ ++,OXs++,CLOs,hm;cav	0.15	7.5	10	28	2.5	2.5	12
190473	8831561	chip	silf		And mtx vd,sil++,CLOs	0.15	7.5	10	96	2.5	2.5	88
190473	8831611	chip	silf		Zona qz ,lechoso,hial,sil+++,OXs++ superf-frac,trz py diss	0.15	7.5	11	49	2.5	7	44
190473	8831661	chip	silf	hema	Zona qz lechoso,hial,sil+++,OXs++,hm,py diss 2%;cav,frac	0.15	7.5	8	11	7	2.5	2.5
190472	8831710	chip	silf		Zona qz lechoso,hial,ngr mass,sil+++,OXs++	0.15	7.5	12	24	6	6	14
190447	8831801	chip			Zona qz lechoso,hial mass,OXs	0.15	7.5	13	24	7	11	16
191056	8829803	chip	silf		And mtx gris osc vd,sil+,CLOs,ca rxd,alt Cu 1%	0.15	7.5	2.5	753	2.5	2.5	18
191055	8829852	chip	silf		And tx afan mtx gris-vd osc,sil+,CLOs	0.15	7.5	2.5	162	2.5	7	8

Easting	Northing	Type	Alteration	Oxidation	Description	Ag_(ppm)	As_(ppm)	Au_(ppb)	Cu_(ppm)	Mo_(ppm)	Pb_(ppm)	Zn_(ppm)
191055	8829902	chip	silf		And tx afan mtx gris osc vd,sil+,CLOs	0.15	7.5	2.5	83	2.5	7	17
191055	8829950	chip	silf		And tx afan mtx vd intenso,sil+,CLOs?	0.15	7.5	2.5	127	2.5	2.5	7
191053	8830002	chip	silf		And tx afan mtx gris-vd osc,sil+,CLOs	0.15	7.5	2.5	77	2.5	10	14
191055	8830052	chip	silf		And tx afan mtx vd osc,sil+,CLOs	0.15	7.5	2.5	26	2.5	5	11
191054	88301102	chip	chlo		And tx afan mtx vd intenso,chlo+,sil+,	0.15	7.5	2.5	111	2.5	6	7
191055	8830152	chip	silf		And tx afan mtx gris osc,sil+,CLOs	0.15	7.5	2.5	18	5	12	8
191055	8830202	chip	chlo		And tx afan mtx vd,chlo+,epid,silf+	0.15	7.5	2.5	81	2.5	8	10
191055	8830252	chip	silf		And tx afan mtx gris-vd,sil+,CLOs,ep	0.15	7.5	2.5	24	2.5	10	9
191056	8830302	chip	silf		And tx afan mtx gris-vd osc,sil+,CLOs	0.15	7.5	6	124	2.5	19	202
191056	8830353	chip	silf		And mtx gris osc,sil+,and fresca,se lajean	0.15	7.5	2.5	31	2.5	7	80
191055	8830402	chip	silf		And tx afan mtx gris-vd,sil+,CLOs	0.15	7.5	2.5	57	2.5	7	44
191056	8830454	chip	silf		And tx afan mtx vd intenso,sil+,CLOs	0.15	7.5	2.5	77	2.5	5	49
189234	8830858	chip	chlo		Porf qz . fenos qz gris hial mass, qz 30% silf+++	0.15	7.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5
189234	8830908	chip	silf		Porf cz, fenos qz lechoso mtx silf, silf+++ chlo+++	0.15	7.5	2.5	10	2.5	14	54
189232	8830975	chip	silf		Porf qz FPs(cz>>>FPs), mtx silf chlo, "canal" alt silicea, rb 115 pot	0.15	7.5	2.5	38	2.5	6	21
189233	8831007	chip	silf		R tx porf, fenos qz lechoso-hial, mtx silf-chlo	0.15	7.5	2.5	2.5	2.5	2.5	16
189233	8831057	chip	silf		Pf qz FPs(qz>>>FPs??), fx qz lechoso,qz hial, mtx silf chlo ep-	0.15	7.5	5	2.5	2.5	6	17
189233	8831107	chip	silf		Pf cz-FPs(cz>FPs) qz hial, FPs blc-rosado, mtx silf-chlo	0.15	7.5	5	2.5	2.5	5	14
189232	8831156	chip	silf		And tx afan, mtx gris osc vd, silf-chlo, c/OXs, FPs	0.15	7.5	8	15	2.5	5	20
189232	8831206	chip	silf		And tx afan, int silf, OXs ep CLOs	0.15	7.5	7	31	2.5	8	9
189231	8831256	chip	silf		And tx afan, silf+, mtx gris-vd osc, chlo	0.15	7.5	2.5	11	2.5	2.5	26
189230	8831306	chip	silf		And tx afan, mtx gris-vd osc,silf++, CLOs,ep	0.15	7.5	2.5	2.5	2.5	7	34
189230	8831356	chip	silf		And tx afan, mtx gris osc vd,silf+, CLOs ep OXs superf	0.15	7.5	7	7	2.5	5	13
189229	8831405	chip			And tx afan mtx vd intenso,silf,CLOs, And tx porf fenos PGLs,OXs super	0.15	7.5	5	2.5	2.5	9	22
191255	8829804	chip	silf		And tx afan lig porf,mtx silf vd-cla, CLOs	0.15	7.5	7	29	2.5	6	12
191254	8829855	chip	silf		And tx afan mtx vd cla,silf+++ c/qz hial,CLOs, OXs	0.15	7.5	2.5	7	2.5	6	11
191253	8829904	chip	silf		And tx afn porf, fenos PGLs mtx vd silf CLOs	0.15	7.5	2.5	12	2.5	12	2.5
191252	8829954	chip			And tx afan, fenos PGLs mtx vd osc, silf CLOs	0.15	7.5	5	8	2.5	6	7
191252	8830004	chip			And tx afan mtx silf gris osc vd, CLOs	0.15	7.5	2.5	12	2.5	8	8
189240	8830361	chip	silf	limo	R volc Porf qz FPs tx porf mtx grn fn gris, sil+++ , LIMS met>1%, cav+	0.15	7.5	7	2.5	2.5	6	8
189240	8830411	chip	silf	limo	R volc Porf qz FPs tx porf mtx grn fn-md gris,sil+++ ,LIMS met>1%,cav++	0.15	7.5	2.5	6	2.5	5	2.5
189239	8830461	chip	silf	limo	R volc Porf qz FPs tx porf mtx grn fn-md gris-vd,sil+++ ,LIMS met,CLOs,	0.15	7.5	2.5	6	2.5	5	2.5
189238	8830510	chip	silf	limo	R volc Porf qz FPs tx porf mtx grn fn-md gris-blc,sil+++ ,LIMS met>1%	0.15	7.5	7	2.5	2.5	6	2.5

Eastng	Northing	Type	Alteration	Oxidation	Description	Ag_(ppm)	As_(ppm)	Au_(ppb)	Cu_(ppm)	Mo_(ppm)	Pb_(ppm)	Zn_(ppm)
189237	8830561	chip	silf	limo	R volc Porf qz FPs tx porf mtz grn fn-md blc-gris,sil+++ ,LIMs met>1%,c	0.15	7.5	2.5	6	2.5	7	13
189237	8830611	chip	silf	limo	R volc Porf qz FPs tx porf mtz grn fn-md gris-vd,sil++ ,LIMs met>1%,hm	0.15	7.5	6	8	2.5	6	14
189236	8830660	chip	silf	limo	R volc Porf qz FPs tx porf mtz grn fn-md gris-vd,sil+++ ,LIMs met 1%;ca	0.15	7.5	2.5	11	2.5	2.5	21
189236	8830709	chip	silf	limo	R volc Porf qz FPs tx porf mtz grn fn-md gris-vd,sil++ ,LIMs met>1%,hm	0.15	7.5	6	27	2.5	6	17
189235	8830759	chip	silf	limo	R volc Porf qz FPs tx porf mtz grn fn-md gris-vd,sil++ ,LIMs met 1%	0.15	7.5	2.5	2.5	2.5	6	13
189234	8830809	chip	silf	limo	R volc Porf qz FPs tx porf mtz grn fn-md gris-vd,sil+++ ,LIMs met>1%	0.15	7.5	2.5	2.5	2.5	5	2.5