



REPUBLICA ORIENTAL DEL URUGUAY
MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA

Dirección Nacional de Minería y Geología

ZONA SALTADERO (156-06)

EXPLORACION GEOQUIMICA REGIONAL ORIENTADA

Anomalía Cobre, Plomo y Zinc

por: Quím. Jorge Spangenberg



MIE - DINAMIGE
DEPARTAMENTO DE
GEOQUIMICA

Octubre 1987

1. GENERALIDADES

1.1. Introducción

Detallamos en esta nota técnica la información recabada mediante la prospección geoquímica regional orientada efectuada en la zona Saltadero, que para el uso interno del Departamento de Geoquímica la hemos codificado como 156-06.

Esta zona geoquímicamente anómala en cobre y zinc nos permitió en julio de 1987 detectar en el campo un indicio de pirita, calcopirita, malaquita y rara galena dentro de un filón de cuarzo.

El prospecto Saltadero pertenece al Precámbrico Superior Moderno y está dentro del Grupo Lavalleja-Rocha con los litofacies característicos del volcánico-sedimentario: filitas, metasiltitos, dioritas y cuarzo lenticular.

1.2. Antecedentes

La anomalía 156-06, actualmente el prospecto Saltadero, fue puesta en evidencia por la prospección pedogeoquímica regional de la hoja al 1/50000 Puntas del Yerbal en los Departamentos de Cerro Largo y Treinta y Tres.

El muestreo de suelos y sedimentos fue efectuado en marzo y abril de 1982. El análisis multielemento (Fe₂O₃, Ba, P, Ag, Cu, Zn, Sb, Cr, B, Ni, V, Mn, Be, Mo, As, W, Co, Y, Cd y Nb)² de la fracción inferior a 125 micrones fue hecho por espectrometría de emisión plasma (EEP) luego de una disgregación oxidante ácida en dos fases a) HClO₄ y b) HCl y HF.

Los límites de dosificación analítica y la precisión analítica global se especifican bien en un trabajo anterior (Spangenberg J., 1983).

El tratamiento e interpretación de la información resultante dió lugar al informe Spangenberg J. et al (1984).

Debemos aclarar que durante el procesamiento de los datos provenientes de la prospección estratégica de Puntas del Yerbal no se investigaron en el campo las anomalías geoquímicas detectadas. Únicamente empleamos como soporte geológico al Esbozo Geológico al 1/50000 de Puntas del Yerbal (efectuado por F. Preciozzi y R. Arrighetti en marzo de 1982).

La anomalía 156-06 estaba conformada esencialmente por tres puntos de muestreo regional:

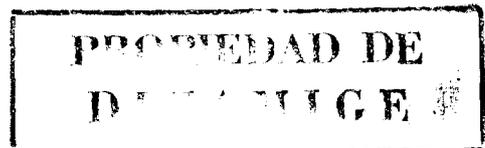
Muestra	Cobre (ppm)	Plomo (ppm)	Zinc (ppm)	Vanadio (ppm)
0001	64	13	162	161
0046	36	10	125	86
0047	82	13	98	170

Esta anomalía se encuentra en un contexto geológico (según el Esbozo Geológico) de metavolcanitos básicos, metapelitas y metasiltitos.

En la proximidad de estos puntos anómalos se detectó durante la fase de muestreo regional a un rodado de cuarzo mineralizado en Fe y Cu removido al ser arreglado el camino que transecta a esta zona.

Al seleccionar esta anomalía se conservó el área correspondiente para ser controlada con prioridad 1.

Esto significa que esta zona interesante para la investigación minera fue puesta en evidencia en 1984 por exploración geoquímica.



2. PROSPECCION GEOQUIMICA REGIONAL ORIENTADA

Los tres puntos estratégicos anómalos son de contraste expresivo y poseen una muy buena coherencia espacial.

Buscando definir bien la paragénesis geoquímica y magnitud de esta anomalía decidimos efectuar una exploración regional orientada sobre ella. La paragénesis geoquímica Cu-V es clásica del volcans sedimentario uruguayo.

2.1. Muestreo pedogeoquímico

Del 25 al 28 de julio de 1986 tomamos 30 muestras de suelos y sedimentos en la zona Saltadero.

El área cubierta es de aproximadamente 3.1 km^2 , y la densidad teórica es de 10.3 muestras por km^2 y la densidad efectiva es de 10 a 12 muestras por km^2 .

Se tomó un sedimento en lecho vivo, 22 sedimentos en flat, 2 suelos en fondo de hondonada y 5 suelos del horizonte edafológico B.

2.2. Análisis químico

Las muestras fueron secadas al aire libre en un ambiente calefaccionado eléctricamente acondicionado para este propósito.

Una vez secas las muestras fueron disgregadas en un mortero de porcelana con una mano de madera y tamizadas a 125 micrones.

La fracción fina resultante fue analizada por EEP para los 22 elementos especificados anteriormente.

2.3. Resultados obtenidos

Los datos pedogeoquímicos provenientes de esta investigación minera fueron sometidos a un procesamiento geoestadístico y cartográfico detallado. Para esto recurrimos a los diferentes útiles informáticos que dispone el Departamento de Geoquímica de la DI.NA.MI.GE..

2.3.1. Matriz de información

Los resultados analíticos, las coordenadas geográficas y el código de campo dió lugar a una matriz de información pedogeoquímica de 24 x 30.

Todos los datos fueron almacenados en un archivo informático rotulado S156XA06. Presentamos un listado completo de este archivo en el anexo I de este informe.

2.3.2. Tratamiento estadístico

Los cálculos estadísticos, o mejor dicho, cálculos geoestadísticos realizados pueden dividirse en monovariantes y bivariantes.

Resaltamos que no hemos aplicado técnicas multivariantes pues no se adaptan al número total de observaciones ni al objetivo del trabajo.

Calculamos los parámetros estadísticos elementales: intervalo de variación (valor mínimo y máximo), media aritmética y geométrica, desviación estándar aritmética y geométrica y el coeficiente de variación (desviación estándar relativa).

En la Tabla I damos los valores correspondientes y en la Tabla 2 presentamos las medianas de las variables geoquímicas.

Del examen de los valores de los estadísticos elementales podemos concluir lo que se especifica a continuación.

El Sb, As, Ag, Sn, Mo, Cd, W y Nb no sobrepasan el límite inferior de dosificación analítico en ninguna muestra. Al ser nulo su intervalo de variación no integran la Tabla I.

El V (52%) e Y (52%), con dispersiones elevadas, tienen una alta variación de origen formacional. Esto se explica por el comportamiento litogeoquímico diferente de los litofacies (esquistos grises, metaareniscas, filones de cuarzo, ...) del prospecto Saltadero. Algo similar ocurre con el Co (39%), Cr (35%), Be (33%), P (29%), Ni (27%),

La pedología de la zona puede tener una influencia importante en las variabilidades de Fe₂O₃ (25%), Mn (40%) y también del P (29%).

Las dispersiones elevadas y los intervalos de variación del Cu (76%) y el V (52%), conjuntamente con la gran diferencia entre los valores máximos y las estimatrices de tendencia central sugieren la presencia en esta zona de una mineralización a sulfuros de cobre. La asociación Cu-V ya es clásica de los depósitos cupríferos del volcano-sedimentario uruguayo.

En las Tablas 3 y 4 damos las matrices de los coeficientes de co-relación lineal calculados sobre los tenores brutos y los logtransformados.

Con trazo lleno subrayamos a los coeficientes de correlación que superan el valor crítico de la tabla de coeficientes teóricos de Bravais - Pearson con un riesgo de error de 0.001 ($r = 0.570$) y con un trazo punteado a los valores comprendidos entre $\alpha = 0.001$ y $\alpha = 0.01$ ($r = 0.463$).

* PARAMETROS ESTADISTICOS ELEMENTALES *

ESTRATEGICA ORIENTADA 156-XA-06

* ELEMENTO *	* NUMERO DE * * MUESTRAS *	* VALOR * * MINIMO *	* VALOR * * MAXIMO *	* MEDIA * * ARITH. *	* DESVIACION * * ESTANDAR *	* COEFICIENTE * * VARIACION *	* MEDIA * * GEOMETRICA *	* DESVIACION * * GEOMETRICA *
* FE2X *	* 30 *	* 3,62 *	* 10,68 *	* 6,60 *	* 1,67 *	* 0,25 *	* 6,41 *	* 1,49 *
* MN *	* 30 *	* 196,00 *	* 1478,00 *	* 848,83 *	* 338,63 *	* 0,40 *	* 760,11 *	* 1,72 *
* 3A *	* 30 *	* 187,00 *	* 370,00 *	* 246,90 *	* 37,41 *	* 0,15 *	* 244,03 *	* 1,21 *
* P *	* 30 *	* 181,00 *	* 593,00 *	* 347,23 *	* 100,58 *	* 0,29 *	* 333,06 *	* 1,67 *
* V *	* 30 *	* 61,00 *	* 336,00 *	* 122,30 *	* 63,56 *	* 0,52 *	* 110,02 *	* 1,59 *
* B *	* 30 *	* 10,00 *	* 11,00 *	* 10,03 *	* 0,19 *	* 0,02 *	* 10,03 *	* 1,13 *
* PB *	* 30 *	* 10,00 *	* 17,00 *	* 11,03 *	* 1,96 *	* 0,18 *	* 10,89 *	* 1,31 *
* ZV *	* 30 *	* 45,00 *	* 107,00 *	* 68,63 *	* 12,19 *	* 0,18 *	* 67,55 *	* 1,41 *
* CJ *	* 30 *	* 11,00 *	* 164,00 *	* 51,60 *	* 39,44 *	* 0,76 *	* 39,71 *	* 2,27 *
* NI *	* 30 *	* 16,00 *	* 47,00 *	* 28,17 *	* 7,63 *	* 0,27 *	* 27,21 *	* 1,59 *
* CR *	* 30 *	* 31,00 *	* 99,00 *	* 51,10 *	* 17,97 *	* 0,35 *	* 48,46 *	* 1,47 *
* CJ *	* 30 *	* 10,00 *	* 35,00 *	* 15,47 *	* 6,09 *	* 0,39 *	* 14,47 *	* 1,58 *
* BF *	* 30 *	* 1,00 *	* 3,00 *	* 1,70 *	* 0,56 *	* 0,33 *	* 1,61 *	* 1,52 *
* Y *	* 30 *	* 9,00 *	* 82,00 *	* 24,07 *	* 12,52 *	* 0,52 *	* 22,17 *	* 1,58 *

TABLA 1

* CALCULO DE MEDIANAS *

ESTRATEGICA ORIENTADA 156-XA-06

* ELEMENTO *	* NUMERO DE MUESTRAS *	* MUESTRA(S) CENTRAL(ES) *	* MEDIANA *
* FE2X *	* 30 *	* 8001 8020 *	* 6.23 *
* MN *	* 30 *	* 8030 8009 *	* 919.00 *
* BA *	* 30 *	* 8029 8014 *	* 243.00 *
* P *	* 30 *	* 8010 8025 *	* 335.00 *
* V *	* 30 *	* 8027 8001 *	* 97.00 *
* B *	* 30 *	* 8015 8016 *	* 10.00 *
* SB *	* 30 *	* 8015 8016 *	* 20.00 *
* AS *	* 30 *	* 8015 8016 *	* 20.00 *
* PB *	* 30 *	* 8015 8016 *	* 10.00 *
* ZN *	* 30 *	* 8004 8016 *	* 68.00 *
* CU *	* 30 *	* 8029 8005 *	* 33.50 *
* NI *	* 30 *	* 8005 8030 *	* 26.50 *
* CR *	* 30 *	* 8027 8001 *	* 42.50 *
* AG *	* 30 *	* 8015 8016 *	* 0.20 *
* SN *	* 30 *	* 8015 8016 *	* 20.00 *
* MO *	* 30 *	* 8015 8016 *	* 2.00 *
* CO *	* 30 *	* 8010 8024 *	* 13.50 *
* BE *	* 30 *	* 8015 8016 *	* 2.00 *
* CD *	* 30 *	* 8015 8016 *	* 1.00 *
* Y *	* 30 *	* 8004 8016 *	* 22.00 *
* N *	* 30 *	* 8015 8016 *	* 10.00 *
* NB *	* 30 *	* 8015 8016 *	* 10.00 *

Las matrices de correlación son muy didácticas pues muchos coeficientes elevados concuerdan con la dispersión geoquímica supergénica similar de los elementos involucrados. Esto es inmediato si consideramos la heterogeneidad de este grupo geoquímico y esencialmente lo que se conoce en geoestadística como correlación por dependencia común.

El Fe_2O_3 se correlaciona con V, Co, Cu, Ni, Cr, Mn y Zn. Es directo si tomamos en cuenta los litofacies presentes y la mineralización de la zona Saltadero.

El Mn tiene un comportamiento pedogeológico muy similar al Fe_2O_3 . Covaría con el Co, V, Cu, Cr, Ni y -Be.

Por su lado el V tiene coeficientes significativos con Cu, Co, Ni, Cr, -Be y Zn.

El Zn se relaciona con Cu y Ni; y el Cu con Ni, Cr, Co y -Be. El Ni con Cr y Co, y el Cr con el Co.

Destacamos que hemos explicitado, respetando las columnas de la matriz de correlaciones, a las intercorrelaciones significativas. También recordamos la dependencia directa de estas con la presencia de micas cromíferas (fucsita) en el lente de cuarcitas de la localidad y la mineralización Saltadero de paragénesis geoquímica Fe-Cu-V-Zn.

2.3.3. Cartografía geoquímica

La representación cartográfica de la información geoquímica que efectuamos es de alta resolución y estabilidad. Los planos son de implantación puntual y registran los datos lo más fielmente posible.

Los números de las muestras y sus tenores se señalan directamente por el valor del carácter escrito al lado de cada punto representativo de la localidad de muestreo.

De esta forma presentamos el Plano 1 con la ubicación e identificación de las muestras extraídas, el Plano 2 con el posicionamiento de las muestras de la prospección regional y la localización de las ocurrencias minerales, y del Plano 3 al Plano 9 damos los tenores de Fe_2O_3 (%), Mn (ppm), V (ppm), Cr (ppm), Cu (ppm), Pb (ppm) y Zn (ppm).

Luego damos los planos resultantes de la cartografía de los tenores de los elementos con figuras circulares de tamaño variable de acuerdo al valor de la observación.

Las representaciones con figuras de tamaño variable son más expresivas que las de los valores numéricos. Es inmediato pues permiten una visualización rápida de las variaciones de los tenores. El tamaño de los círculos es

NOMBRES	FE2X*	MN	* BA	* P	* V	* B	* PB	* ZN	* CU	* NI	* CR	* CD	* BE	* Y
* FE2X *	1.00	0.65	-0.43	-0.18	0.89	0.09	-0.06	0.51	0.82	0.72	0.71	0.83	-0.38	0.08
* MN	<u>0.65</u>	1.00	-0.09	-0.11	0.71	0.12	0.02	0.43	0.69	0.53	0.60	0.72	-0.46	0.21
* BA	*-0.43	-0.09	1.00	0.03	-0.43	-0.30	-0.07	-0.22	-0.32	-0.26	-0.37	-0.40	0.15	-0.01
* P	*-0.18	-0.11	0.03	1.00	-0.15	-0.15	-0.14	0.50	-0.09	-0.16	-0.11	-0.25	0.04	0.15
* V	* <u>0.89</u>	<u>0.71</u>	-0.43	-0.15	1.00	0.15	-0.17	0.54	0.91	0.78	0.78	0.80	-0.58	0.07
* B	* 0.09	0.12	-0.30	-0.15	0.15	1.00	-0.10	0.08	0.03	0.02	0.08	0.11	0.11	0.20
* PB	*-0.06	0.02	-0.07	-0.14	-0.17	-0.10	1.00	-0.11	-0.21	-0.00	-0.18	0.28	0.37	-0.08
* ZN	* <u>0.51</u>	0.43	-0.22	<u>0.50</u>	<u>0.54</u>	0.08	-0.11	1.00	0.60	0.49	0.44	0.36	-0.18	0.35
* CU	* <u>0.82</u>	<u>0.69</u>	-0.32	-0.09	<u>0.91</u>	0.05	-0.21	<u>0.60</u>	1.00	0.66	0.66	0.65	-0.67	0.16
* NI	* <u>0.72</u>	<u>0.53</u>	-0.26	-0.16	<u>0.78</u>	0.02	-0.00	<u>0.49</u>	<u>0.66</u>	1.00	0.84	0.71	-0.23	0.18
* CR	* <u>0.71</u>	<u>0.60</u>	-0.37	-0.11	<u>0.78</u>	0.08	-0.18	0.44	<u>0.66</u>	<u>0.84</u>	1.00	0.64	-0.39	0.09
* CD	* <u>0.83</u>	<u>0.72</u>	-0.40	-0.25	<u>0.80</u>	0.11	0.28	0.36	<u>0.65</u>	<u>0.71</u>	<u>0.64</u>	1.00	-0.23	0.04
* BE	*-0.38	- <u>0.46</u>	0.15	0.04	- <u>0.58</u>	0.11	0.37	-0.18	- <u>0.67</u>	-0.23	-0.39	-0.23	1.00	0.16
* Y	* 0.08	0.21	-0.01	0.15	0.07	0.20	-0.08	0.35	0.16	0.18	0.09	0.04	0.16	1.00

TABLA 3 : PROSPECTO SALTADERO Matriz de coeficientes de correlación lineal de los valores brutos
($r_{0.01}=0.463$ y $r_{0.001}=0.570$)

NOMBRES	FE2X*	MN	* BA	* P	* V	* b	* PB	* ZN	* CU	* NI	* CR	* CC	* BE	* Y
* FE2X *	1.00	0.53	-0.44	-0.21	0.84	0.11	-0.04	0.52	0.71	0.66	0.67	0.81	-0.32	0.25
* MN	<u>0.53</u>	1.00	-0.07	-0.16	0.07	0.11	0.04	0.35	0.65	0.41	0.57	0.66	-0.42	0.39
* BA	*-0.44	-0.07	1.00	0.00	-0.47	-0.35	-0.07	-0.20	-0.33	-0.24	-0.40	-0.43	0.14	-0.04
* P	*-0.21	-0.16	0.00	1.00	-0.26	-0.15	-0.13	0.48	-0.23	-0.20	-0.15	-0.29	0.09	-0.01
* V	* <u>0.84</u>	<u>0.07</u>	<u>-0.47</u>	<u>-0.26</u>	1.00	0.17	-0.16	0.21	0.92	0.72	0.82	0.70	-0.62	0.28
* b	* 0.11	0.11	-0.35	-0.15	0.17	1.00	-0.10	0.10	0.09	0.05	0.12	0.14	0.12	0.25
* PB	*-0.04	0.04	-0.07	-0.13	-0.16	-0.10	1.00	-0.12	-0.21	0.03	-0.18	0.33	0.32	-0.03
* ZN	* <u>0.52</u>	0.35	-0.20	<u>0.48</u>	<u>0.21</u>	0.10	-0.12	1.00	0.52	0.44	0.40	0.35	-0.19	0.45
* CU	* <u>0.71</u>	<u>0.65</u>	-0.33	-0.23	<u>0.92</u>	0.09	-0.21	<u>0.52</u>	1.00	0.60	0.70	0.62	-0.67	0.41
* NI	* <u>0.66</u>	0.41	-0.24	-0.20	<u>0.72</u>	0.05	0.03	0.44	<u>0.60</u>	1.00	0.79	0.67	-0.20	0.34
* CR	* <u>0.67</u>	<u>0.57</u>	-0.40	-0.15	<u>0.82</u>	0.12	-0.18	0.40	<u>0.70</u>	<u>0.79</u>	1.00	0.63	-0.40	0.23
* CC	* <u>0.81</u>	<u>0.66</u>	-0.43	-0.29	<u>0.70</u>	0.14	0.33	0.35	<u>0.62</u>	<u>0.67</u>	<u>0.63</u>	1.00	-0.22	0.23
* BE	*-0.32	-0.42	0.14	0.09	<u>-0.62</u>	0.12	0.32	-0.19	<u>-0.67</u>	-0.20	-0.40	-0.22	1.00	0.12
* Y	* 0.25	0.39	-0.04	-0.01	0.28	0.25	-0.03	0.45	0.41	0.34	0.23	0.23	0.12	1.00

TABLA 4 : PROSPECTO SALTADERO Matriz de coeficientes de correlación lineal de los valores log-transformados ($r_{0.01}=0.463$ y $r_{0.001}=0.570$)

proporcional a la concentración del elemento y en consecuencia la pérdida de información es mínima y controlada.

Con este procedimiento cartográfico damos los planos de las anomalías en Fe_2O_3 (Plano 10), Mn (Plano 11), V (Plano 12), Cr (Plano 13), Cu (Plano 14) y Zn (Plano 15).

La interpretación de los mapas es inmediata y por sí solo son muy explícitos. Especificamos que:

- El Cu y el Zn no muestran una señal pedogeoquímica igual. Esto concuerda con la diferente movilidad de ambos elementos y en consecuencia el halo del Zn es mayor que el del Cu. La coherencia geoquímica de estos planos es muy buena.

- La anomalía más elevada del V y también Fe_2O_3 concuerda con un valor alto de Cu y Zn. Confirma la asociación antedicha $^2\text{Fe-Cu-V-Zn}$.

- Las anomalías en Cr concuerdan arealmente con el lente de cuarcitas micáceas del prospecto.

- La imagen de Mn parece depender parcialmente de la pedología de la zona.

2.4. Indicios detectados

En el campo encontramos durante la fase de muestreo varios importantes filones de cuarzo que recortan el lente de cuarcitas. Estos cuarzos están altamente ferrificados con abundante limonita (óxidos de hierro amorfos), goethita y hematita.

Las alteritas ferríferas son gossaneas. Tomando en cuenta su color, textura altamente porosa, y la presencia de netos (aumento de 6×10) boxworks o improntas de pirita y calcopirita definimos a esta localidad como clásica zona de oxidación de un depósito de cobre. Se pudo observar rara galena.

La asociación Cu-V-Zn es típica de una mineralización a sulfuros de Fe y Cu del volcano-sedimentario uruguayo. Esto ya fue geoquímicamente explicado y bien documentado en el trabajo de tesis del autor (Spangenberg J., 1984).

La zona supergénica de alteración de la mineralización es muy extendida. Arealmente observamos ocurrencias minerales de Fe-Cu a lo largo de 1.3 km (N110).

En el Anexo II presentamos fotos que muestran y documentan lo explicado en este informe.

3. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Sintetizando lo antedicho decimos que se ha encontrado en la secuencia volcano-sedimentaria del Grupo Lavalleja-Rocha una zona mineralizada en cobre. Esto nos condujo a invertir los medios técnicos y económicos de la DI.NA.MI.GE. en lo que ahora denominamos Prospecto Saltadero.

Creemos necesario exteriorizar dos reflexiones que consideramos esenciales para el futuro de la Investigación Minera de Metales en Uruguay, y evidentemente éstas sobrepasan el tema de esta nota técnica:

- Tomando en cuenta: a) la facilidad de la fisiografía de nuestro país para la minería;
b) la total virginidad de nuestro sustrato rocoso en lo referente a exploración y explotación minera de metales; y
c) el contexto geológico prometedor y la presencia de muchas localidades con importantes indicios y anomalías geoquímicas; nos resulta incomprensible la carencia de tradición minera de metales en Uruguay. Debemos resaltar que con Paraguay somos los dos países sudamericanos que poseemos esta característica.

- Desde un punto de vista técnico y económico la DI.NA.MI.GE. puede bien incentivar al público (uruguayo o extranjero) para invertir en recursos mineros metálicos (prospección, exploración y explotación) de nuestro país.

Volviendo al Prospecto Saltadero recomendamos:

- Geología de una precisión 1/20000 de la zona Saltadero y sus alrededores inmediatos. Es necesario abarcar la totalidad del lente de cuarcitas micáceas.

- Geología de una precisión 1/5000 del Prospecto Saltadero.

- Prospección pedogeoquímica de detalle con una densidad de muestreo de 50 m x 50 m. El rumbo de la cuadrícula de muestreo sería N 110 con transectas perpendiculares (N20). En el Plano 16 indicamos la cuadrícula. La etapa de muestreo fue efectuada en octubre de 1987.

- Prospección geofísica en busca de sulfuros.

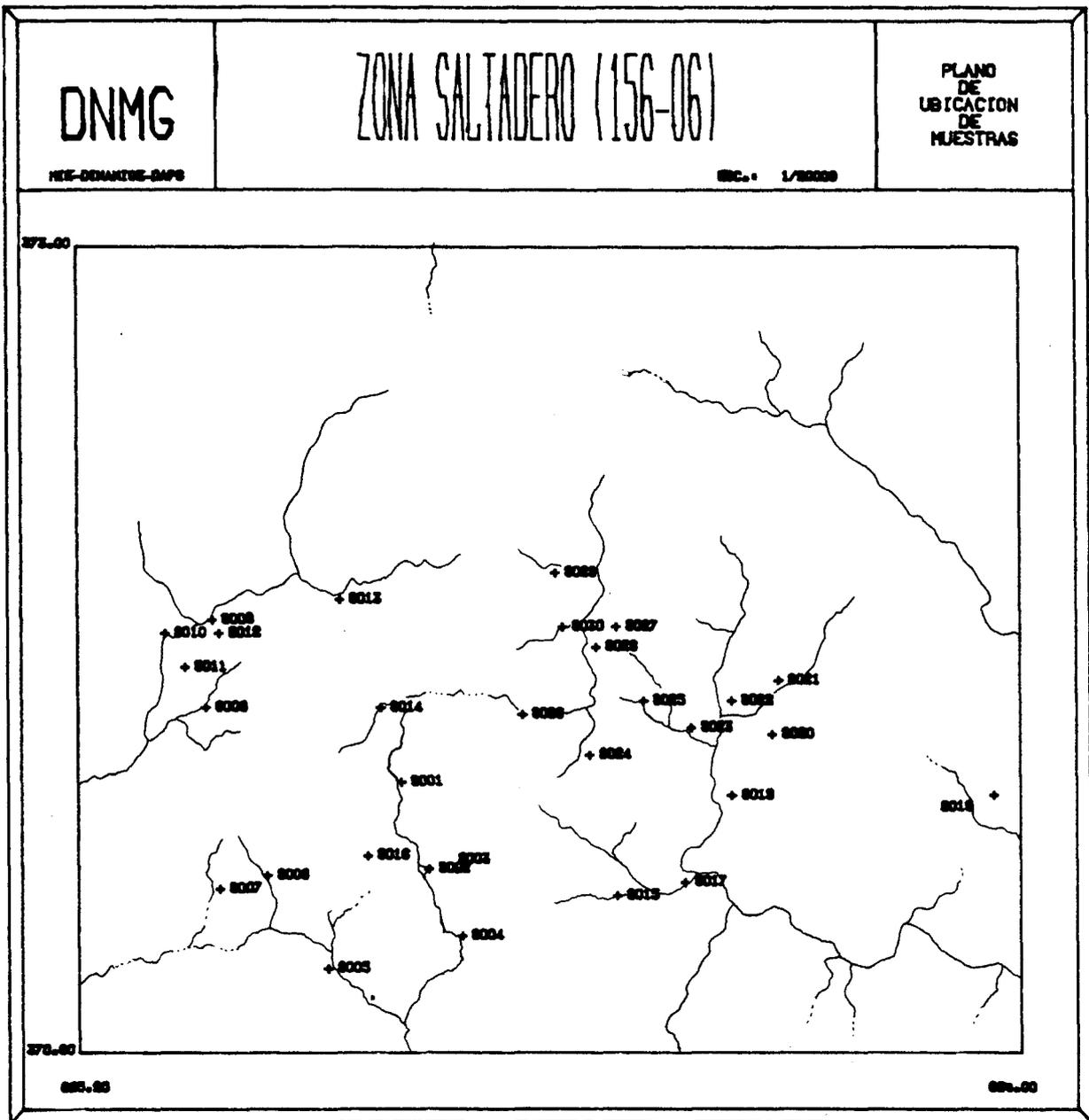
- Exploración aluvionar de todos los drenajes colectores del lente de cuarcitas. Análisis multielemento y para oro de las arenas pesadas.

- Estudio metalogénico del área e investigación acabada de la filiación de los prospectos: Isla Patrulla, Rodeo, Saltadero y muchos otros indicios de las hojas al 1/50000 Isla Patrulla, Puntas del Yerbai y Cerro de las Cuentas.

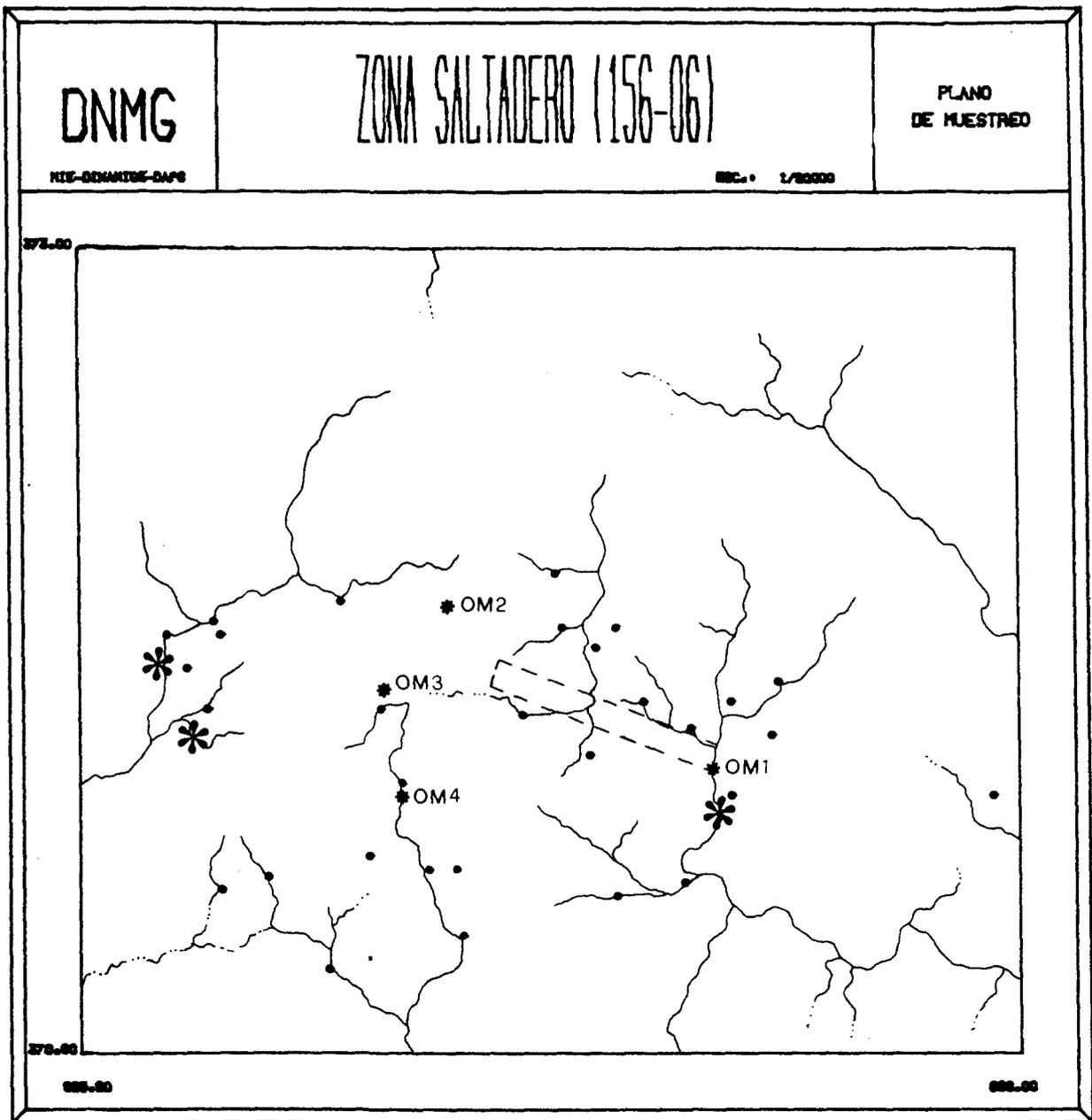
Quim. *J. Spangenberg*
DEPARTAMENTO DE GEOQUÍMICA

BIBLIOGRAFIA

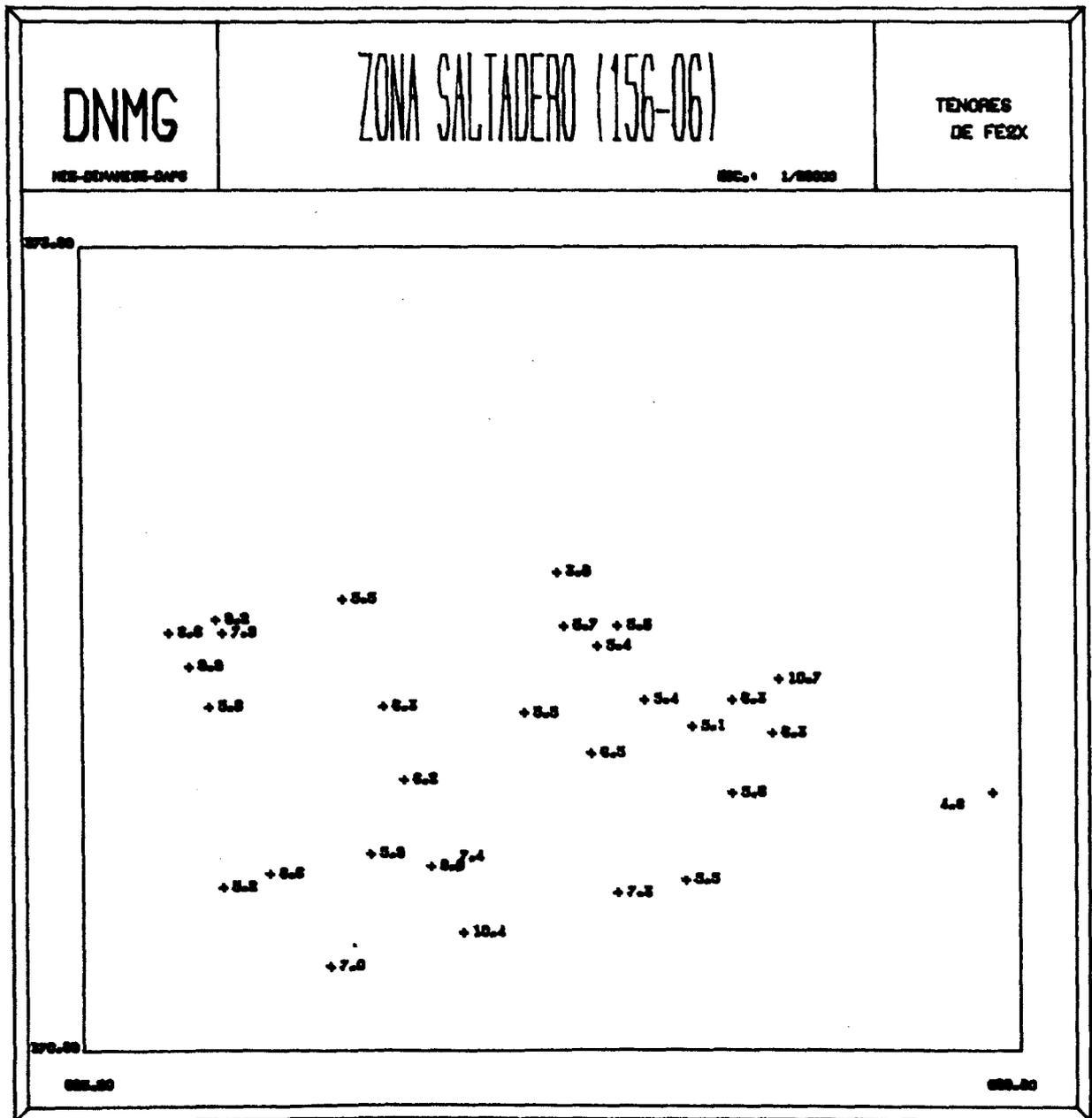
- SPANGENBERG J. (1983). Estudio de la precisión de los datos geoquímicos multielementos del Inventario Minero del Uruguay.
- SPANGENBERG J. (1984). Métodos de tratamiento e interpretación de datos geoquímicos multielementos en prospección minera. Un estudio.
Tesis presentada a la Facultad de Química. Marzo 1984.
- SPANGENBERG J., FILIPPINI J. (1984). Resultados de la prospección geoquímica del fotoplano Puntas del Yermal. Informe D.A.P.G.



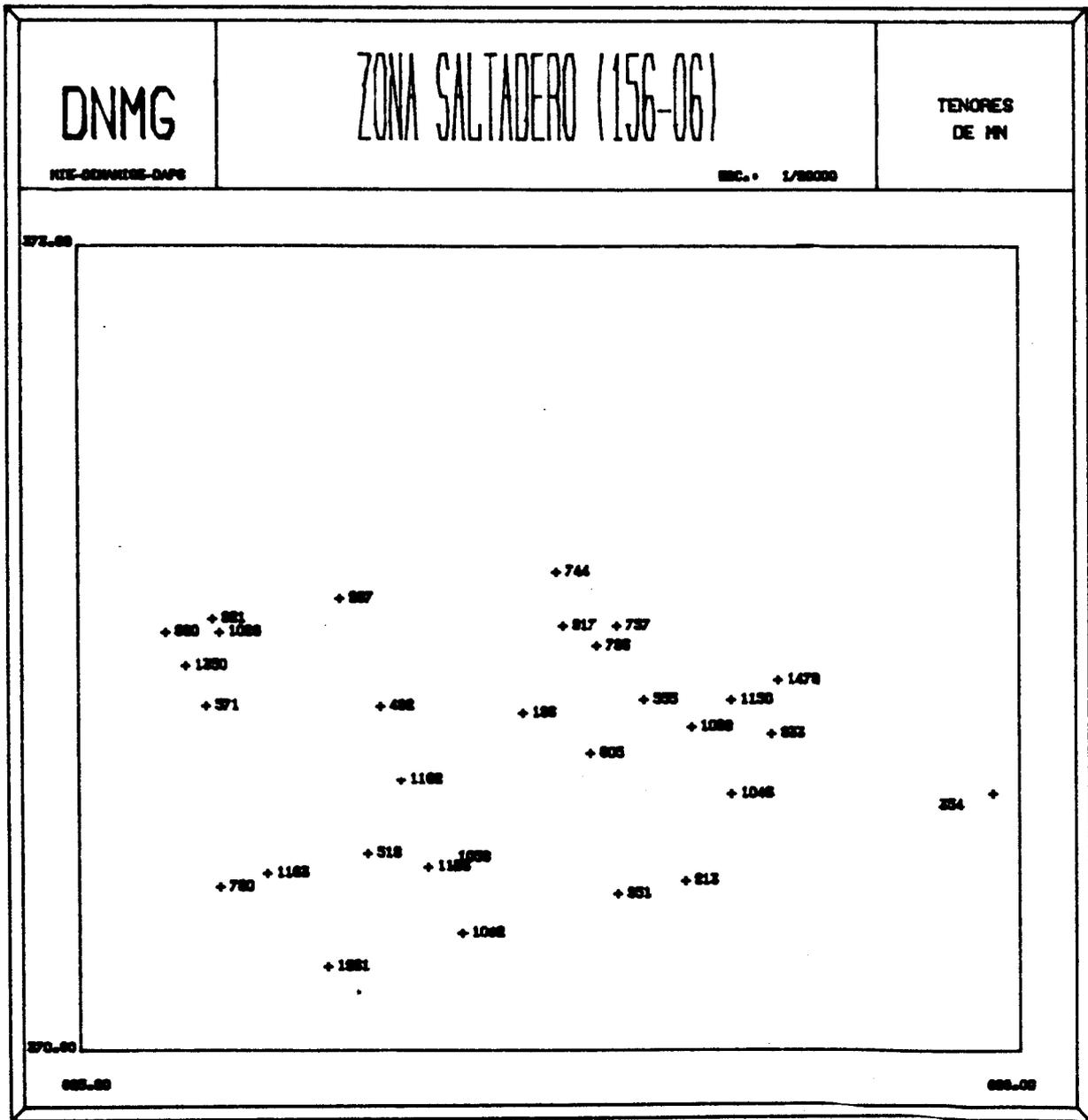
PLANO 1 : Ubicación de las muestras pedoquímicas extraídas con sus identificadores.



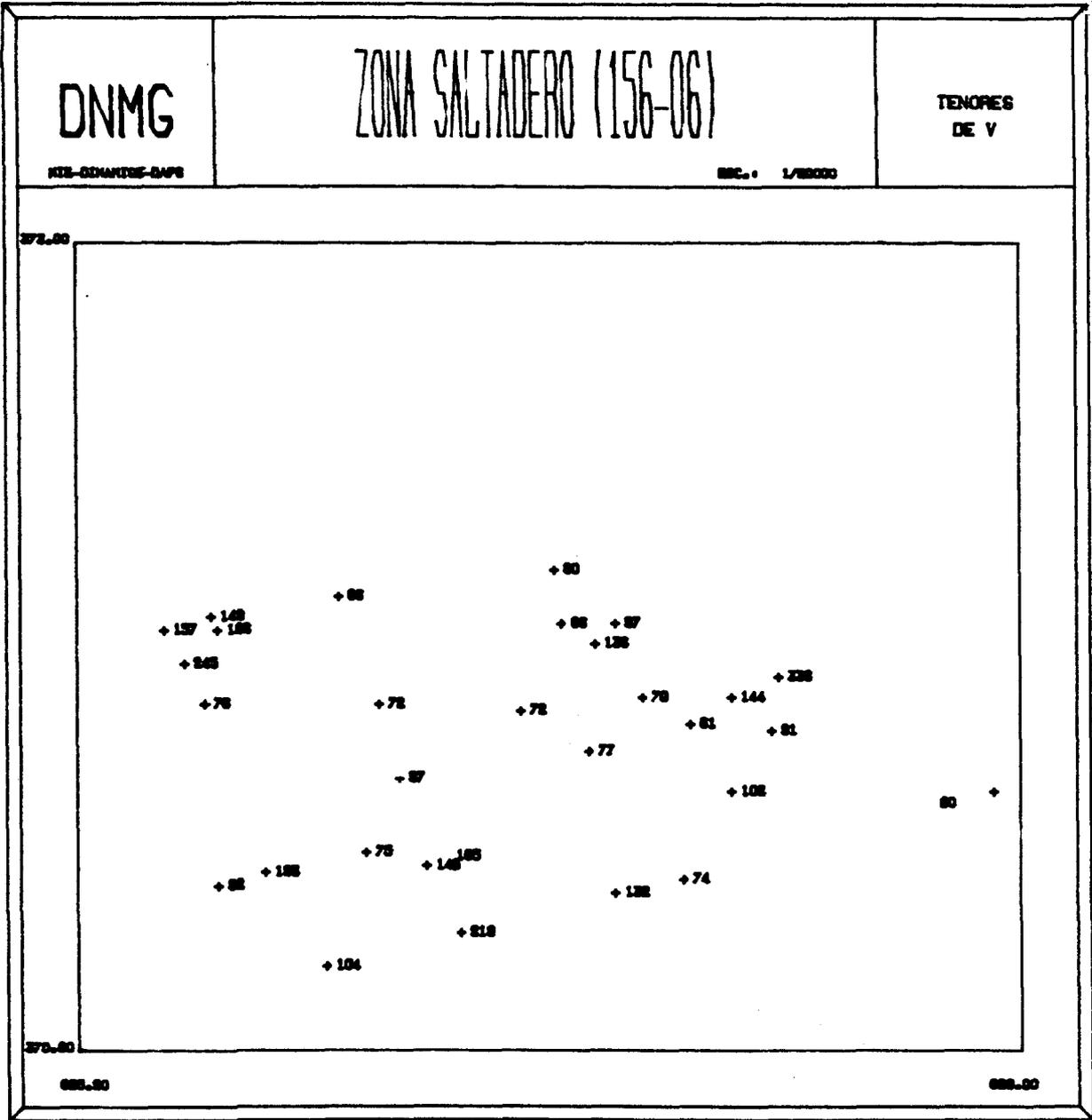
PLANO 2 : Localización de las muestras estratégicas y de las ocurrencias minerales.



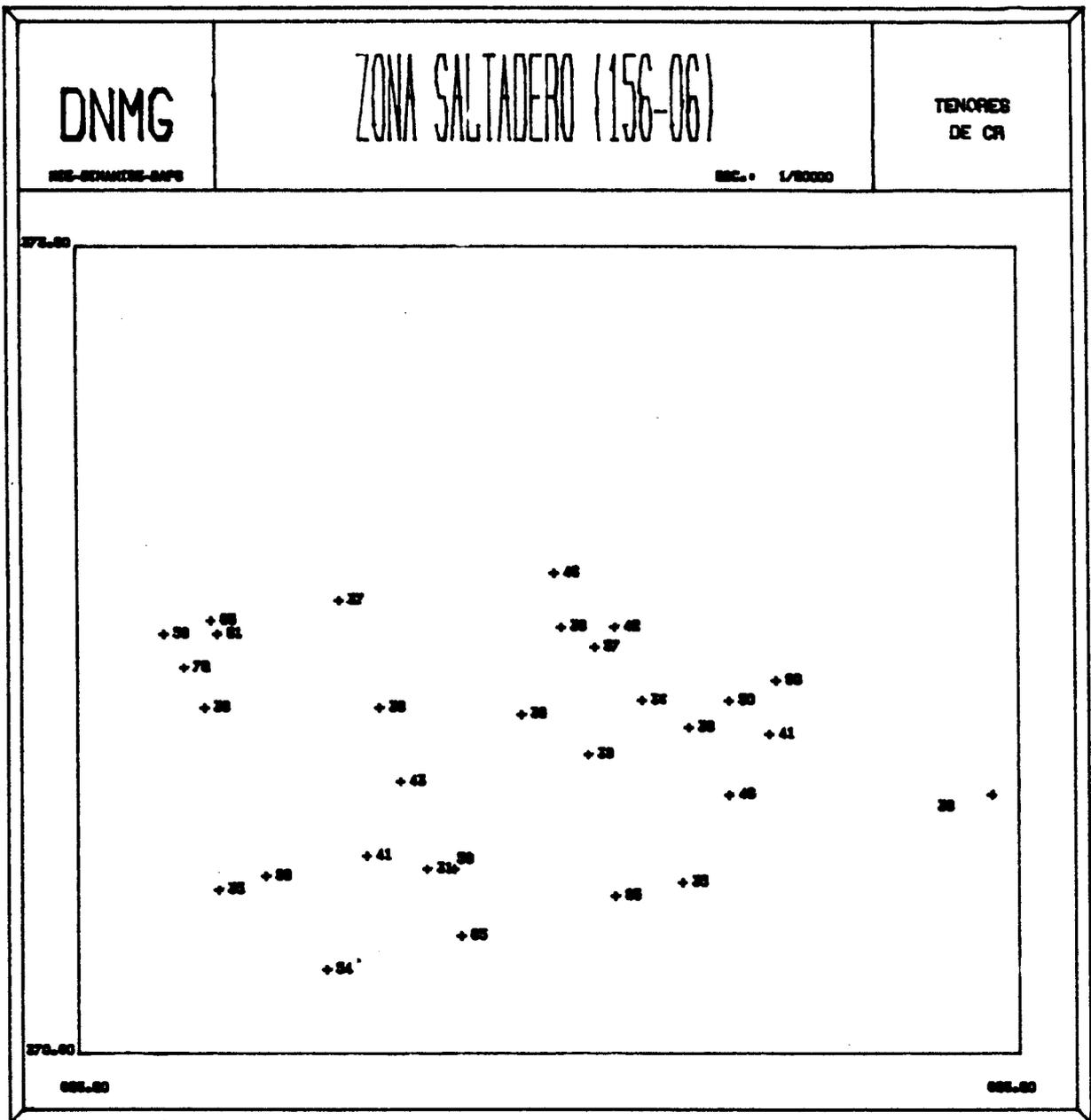
PLANO 3 : Plano de tenores de Fe₂O₃ (%).



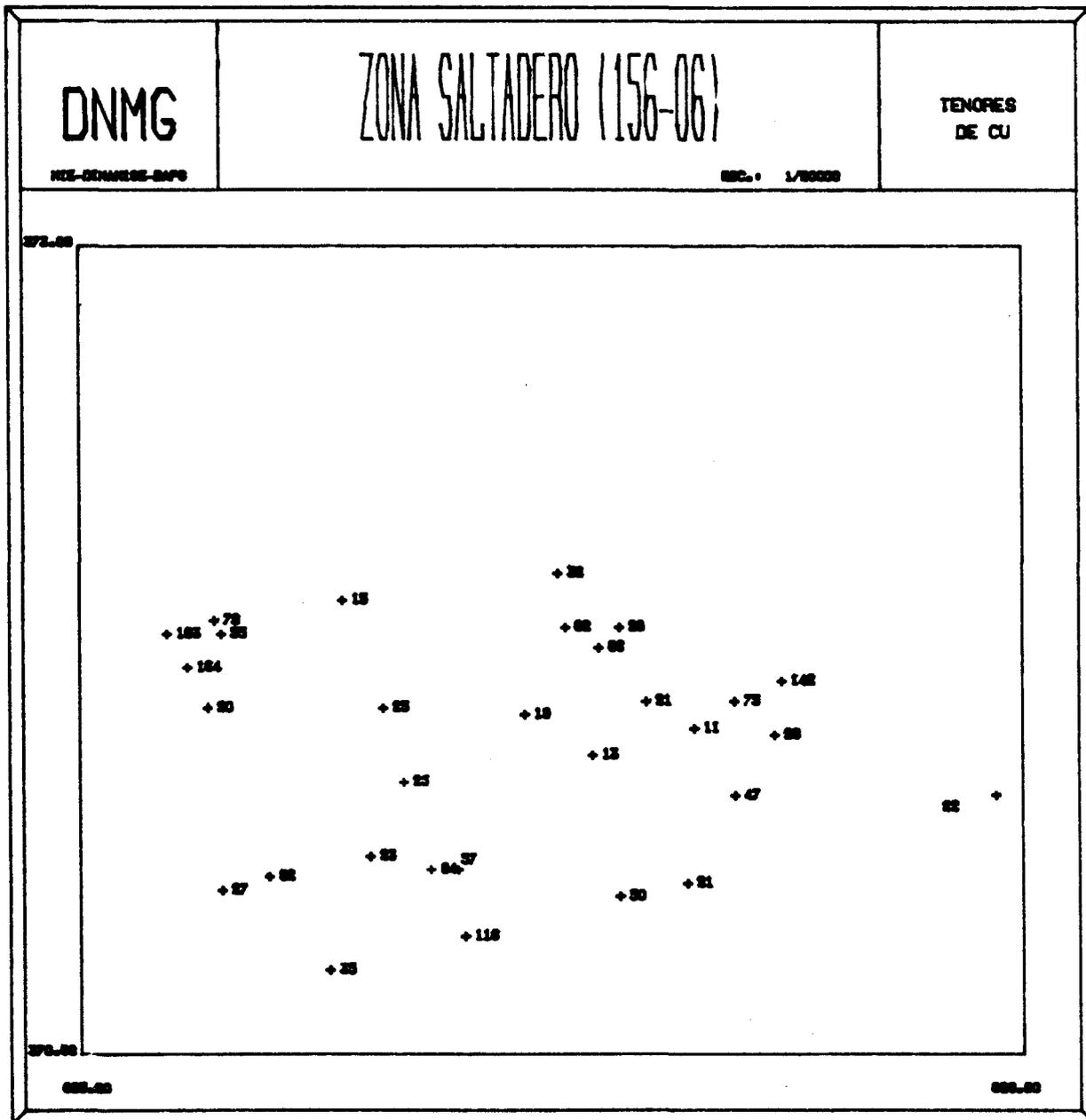
PLANO 4 : Plano de tenores de Mn (ppm).



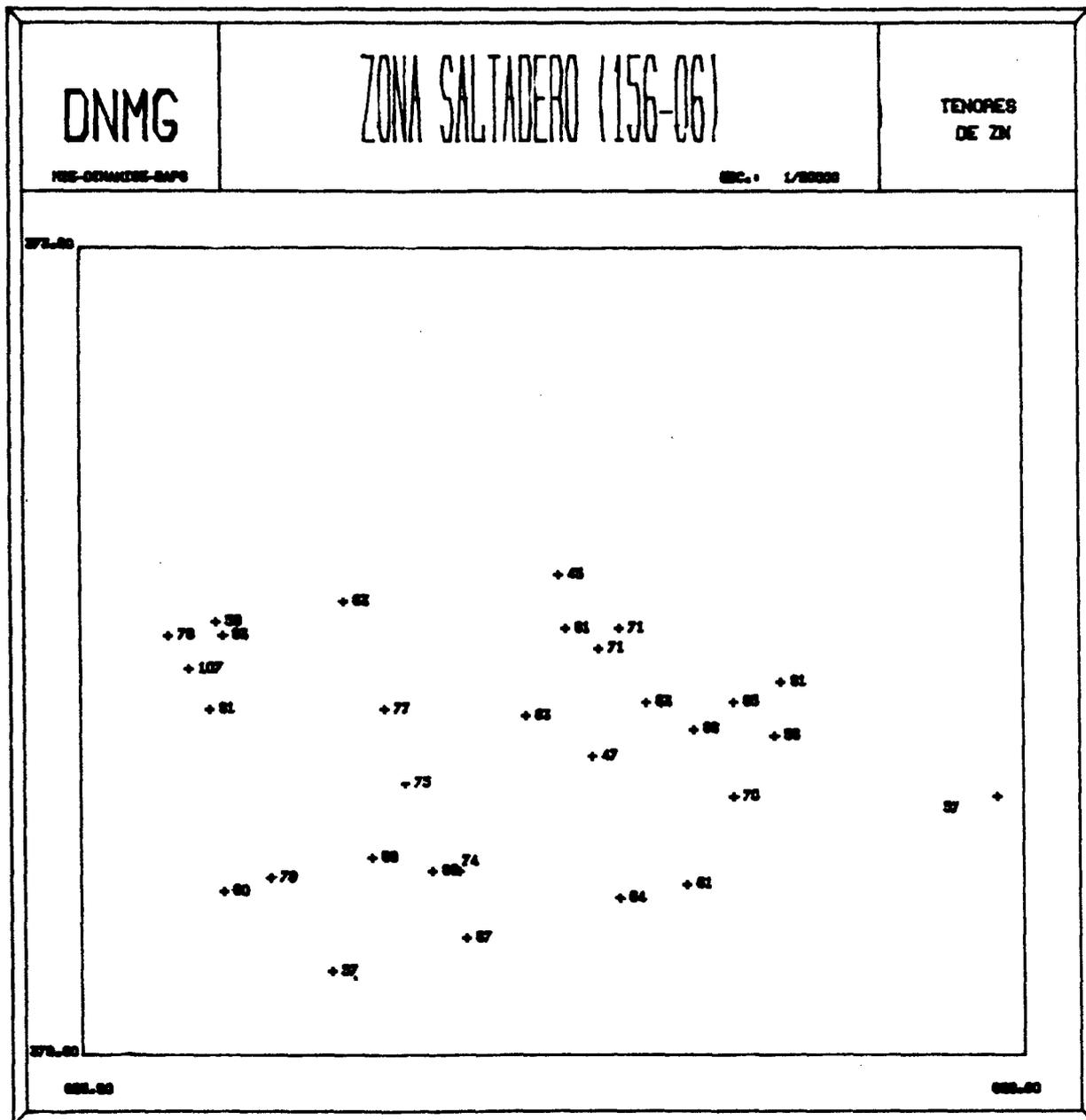
PLANO 5 : Plano de tenores de V (ppm).



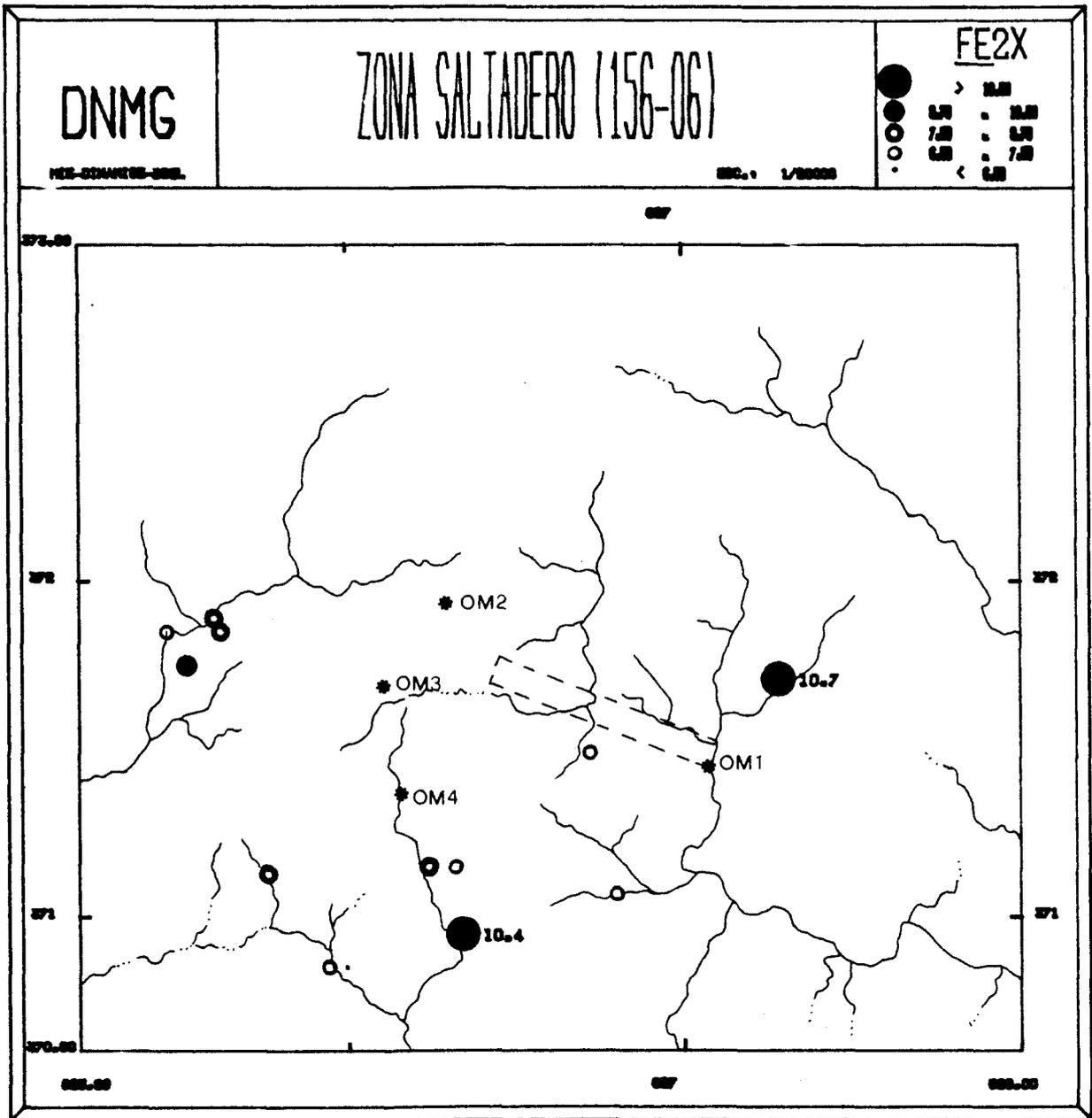
PLANO 6 : Plano de tenores de Cr (ppm).



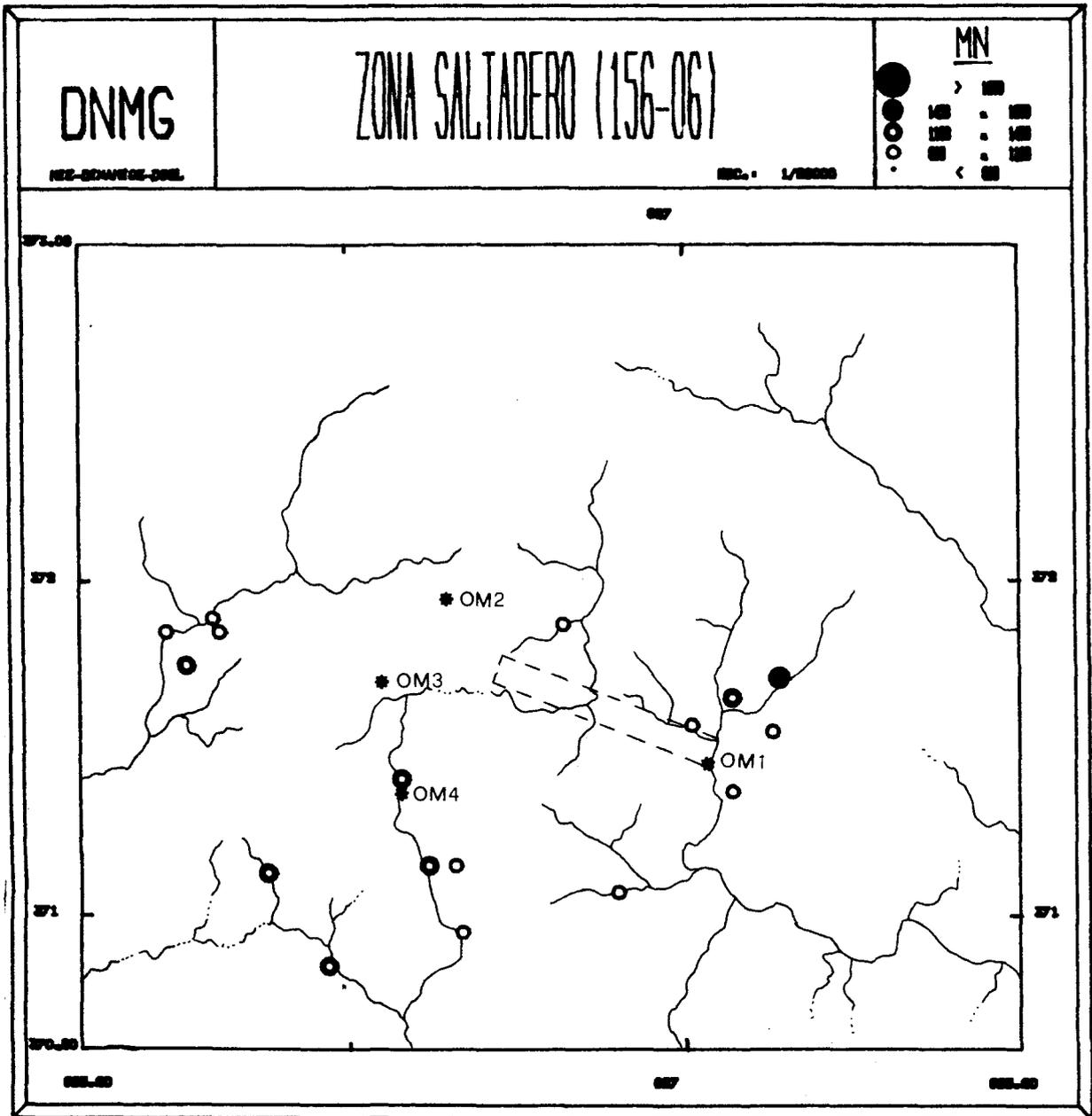
PLANO 7 : Plano de tenores de Cu (ppm).



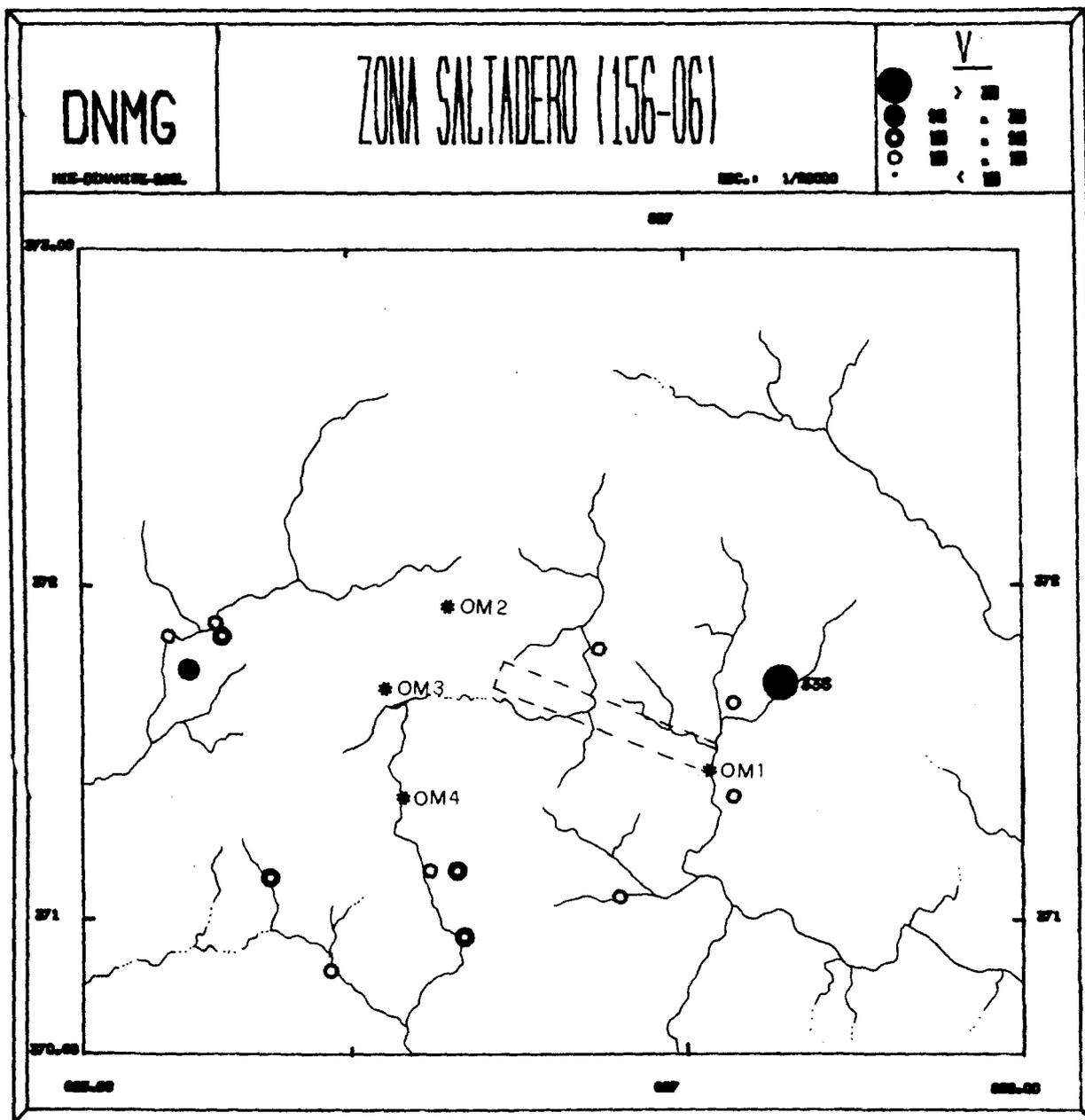
PLANO 9 : Plano de tenores de Zn (ppm).



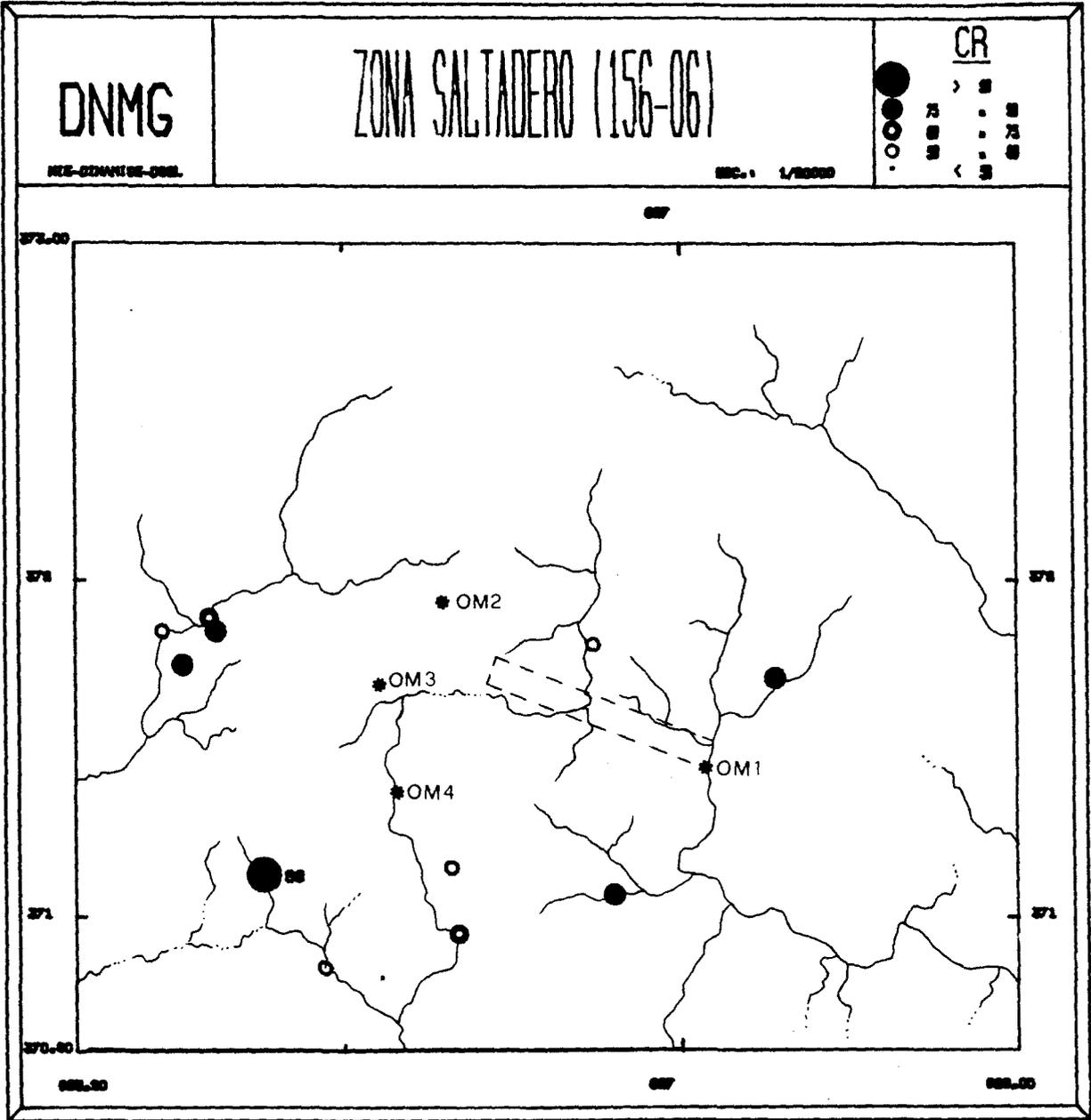
PLANO 10 : Plano de las anomalías geoquímicas en Fe_2O_3 .



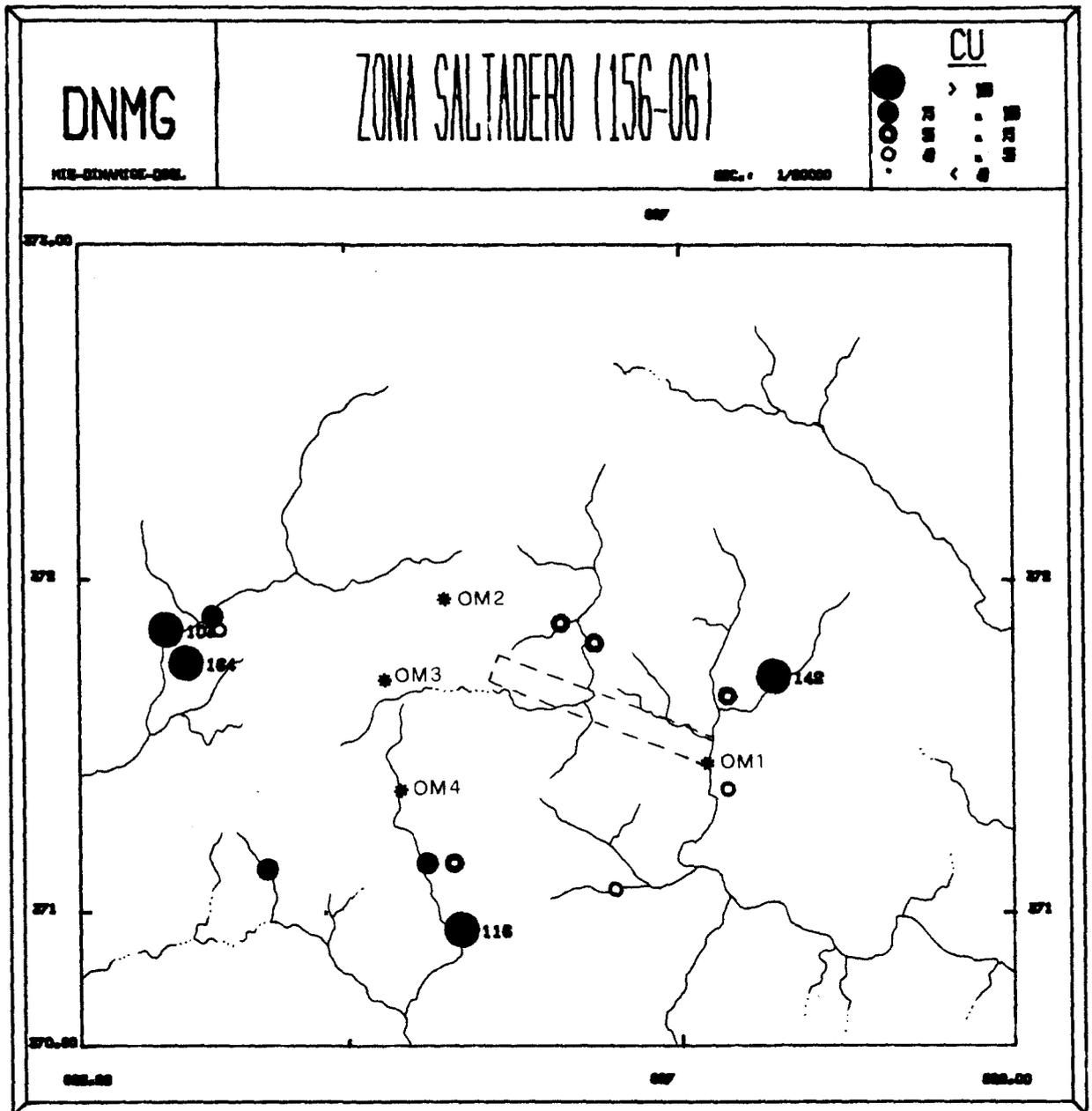
PLANO 11 : Plano de las anomalías geoquímicas en Mn.



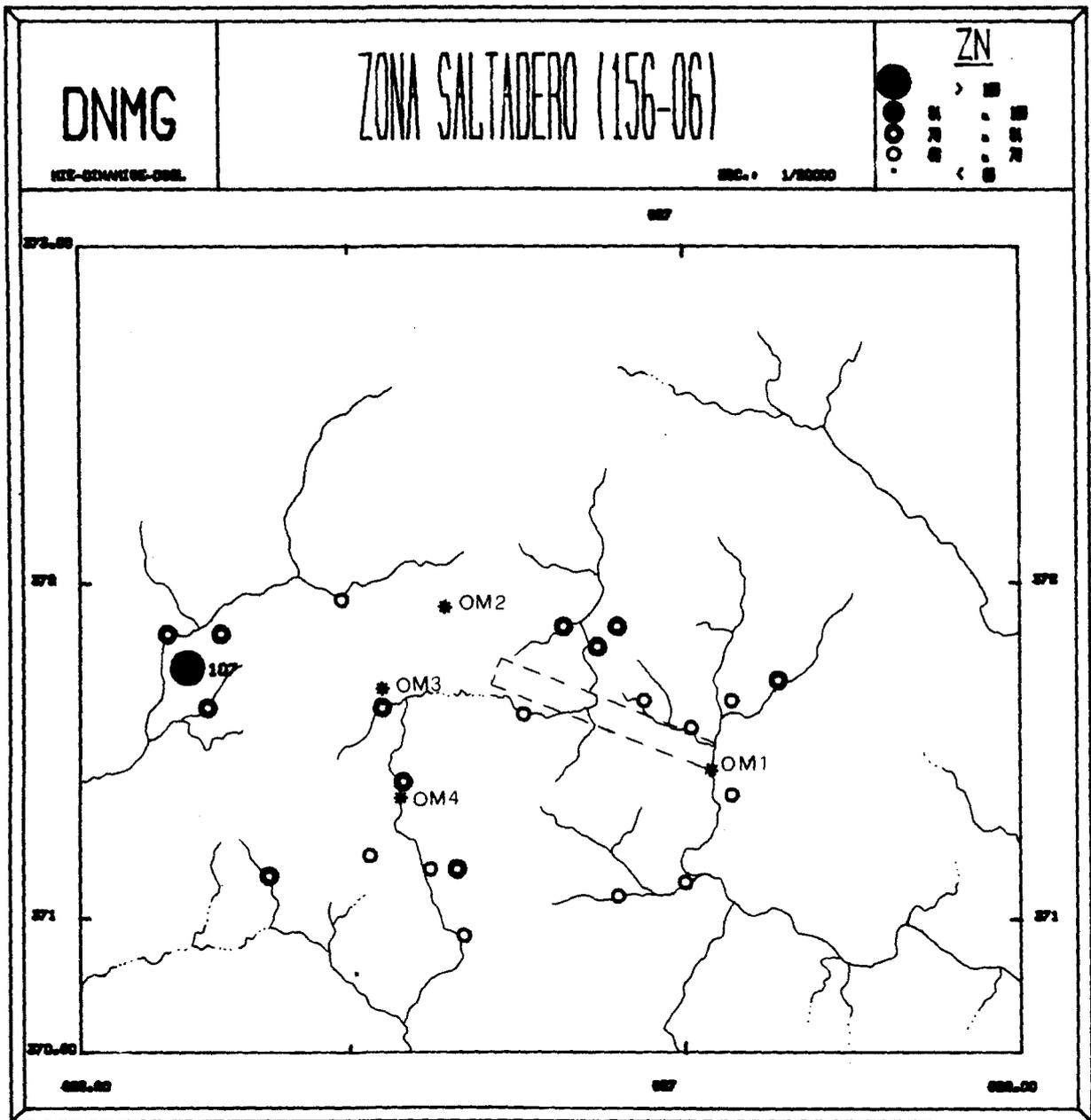
PLANO 12 : Plano de las anomalías geoquímicas en V.



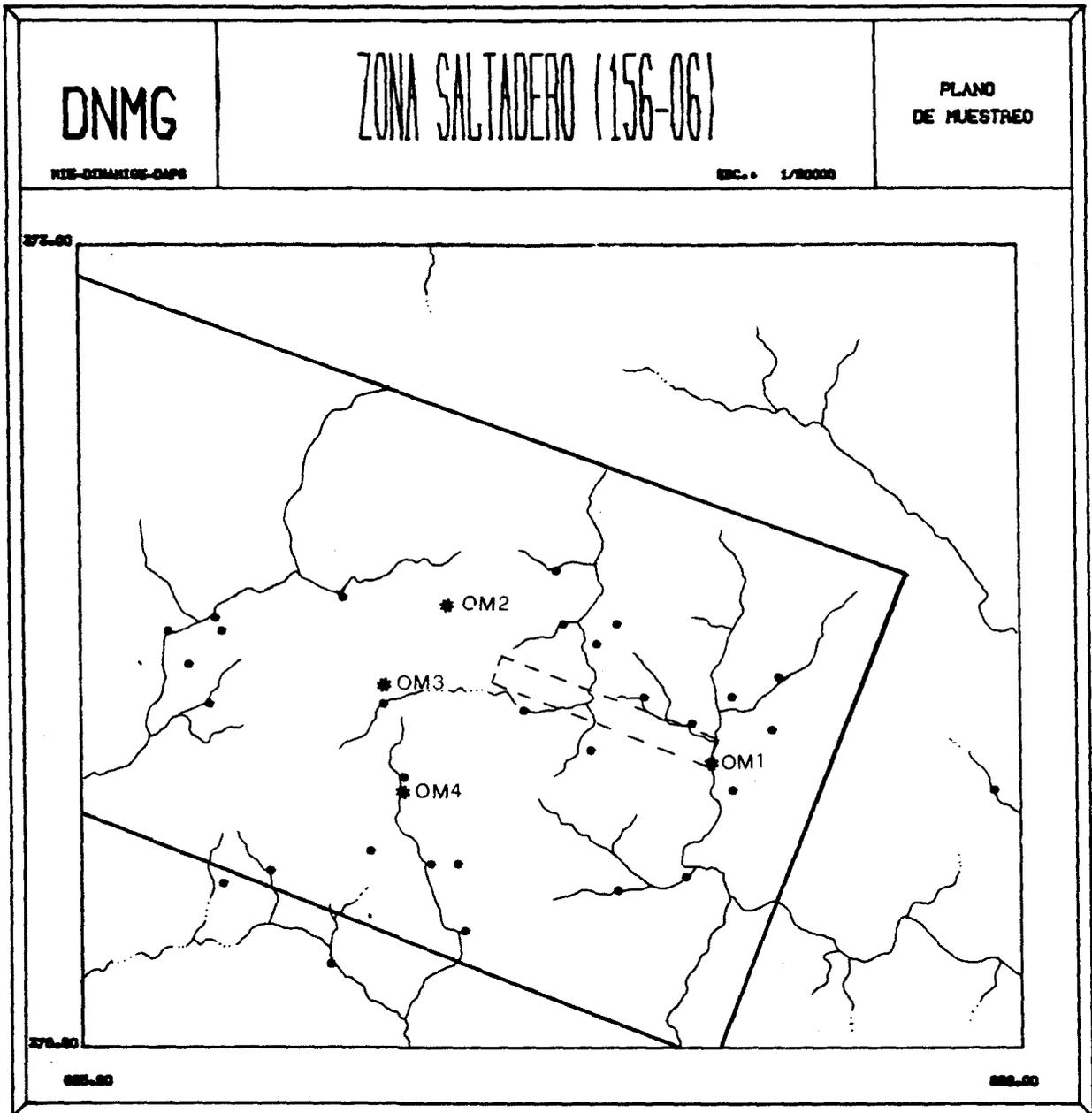
PLANO 13 : Plano de anomalías geoquímicas en Cr.



PLANO 14 : Plano de anomalías geoquímicas en Cu.



PLANO 15 : Plano de las anomalías geoquímicas en Zn.



PLANO 16 : Localización de la cuadrícula de muestreo pedogeoquímico
156-AA-06.

ANEXO I

Listado del archivo S156XA06

EDICION DEL ARCHIVO S156XA06

* ARCHIVO DE DATOS DE PROSPECCION ESTRATEGICA ORIENTADA 156-XA-06

* EL ARCHIVO S156XA06 ESTA EN LA GIPLE 10

* REGISTROS DE LAPGO 37

* PUNTEROS DEL ARCHIVO S156XA06 (3 , 32)

0	2	3	4	5	5	0	7	29	1	2	0	3	1	37	2
0.000		0.000		0.000		0.000		0.000		0.000		0.000			
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

* VARIABLES DEL ARCHIVO S156XA06

N.HC	FE2X	MN	BA	P	V	B	SB	AS	PB	ZN	CU	NI	CR	AG	SN	W	MO	CO	BE	CD	Y	NB	1	2	3
4	5	6																							

* VARIABLES A EDITAR

N.HC	FE2X	MN	PB	ZN	CU	NI	AS	CD	SB	BA	P

* EDICION POR PUNTERO DEL ARCHIVO S156XA06

* EDICION DEL IDENTIFICADOR REDUCIDO

COMENTARIOS

ESTE ARCHIVO CONTIENE LOS RESULTADOS DE UNA EXPLORACION PEDOGEOQUIMICA REGIONAL ORIENTADA EFECTUADA SOBRE LA ZONA SALTADERO ANCMALA EN CGBRE, ZINC Y PLOMO CODIFICADA COMO 156-06. EL ESTUDIO SE DENOMINA 156-KA-06, FOTOPLANO PUNTAS DEL YERBAL, DEPARTAMENTO DE TREINTA Y TRES.

IND. NRO. DE MUESTRA
 N.HO NUMERO DE HOJA AL 1/50000
 COD. CODIGO DE LA MUESTRA
 X₁ Y₁ COORDENADAS GEOGRAFICAS (EN KM)

UN VALOR IGUAL AL LIMITE INFERIOR DE DOSIFICACION DEBE SER CONSIDERADO COMO IGUAL O INFERIOR A DICHO VALOR.
 UN VALOR IGUAL A ***** DEBE SER CONSIDERADO COMO NO DETERMINADO.

* PRIMERA PARTE DE LA EDICION *

SIMBOLO DE LOS ELEMENTOS	LIMITES INFERIORES DE DOSIFICACION	METODO ANALITICO			
		ESPECTROMETRIA DE EMISION PLASMA			
Fe ₂ = Fe ₂ O ₃	0.1 G/T				
Mn	10. G/T				
Pb	10. G/T				
Zn	10. G/T				
Cu	10. G/T				
Ni	10. G/T				
Ag	0.2 G/T				
Co	1. G/T				
As	20. G/T				
Sb	20. G/T				
Se	10. G/T				
P	10. G/T				

LOS RESULTADOS DE LOS ANALISIS PROVIENEN DEL DEPARTAMENTO ESPECTROMETRIA DE LA DIVISION GEOQUIMICA Y LABORATORIOS DE LA DI.NA.MI.GE.

DEPARTAMENTO DE GEOQUIMICA, 03/1987

* IND.	COD.	X	Y	N.HQ	FE2X	MN	PB	ZN	CU	NI	AS	CD	SB	BA	P *	
8001	10	2	626.160	371.410	156	6.19	1162	14	75	25	26	20	1	20	197	357
8002	10	2	626.240	371.150	156	8.02	1136	10	69	84	20	20	1	20	258	265
8003	10	0	626.320	371.150	156	7.36	1059	10	74	57	29	20	1	20	187	265
8004	00	0	626.340	370.950	156	10.36	1092	13	67	116	38	20	1	20	223	161
8005	10	0	625.940	370.850	156	7.04	1261	15	57	35	26	20	1	20	230	275
8006	30	9	625.760	371.130	156	8.58	1163	11	79	82	47	20	1	20	237	429
8007	10	3	625.620	371.090	156	5.19	780	17	60	27	22	20	1	20	272	317
8008	10	3	625.580	371.630	156	5.85	571	16	81	20	33	20	1	20	259	369
8009	30	2	625.600	371.890	156	8.15	521	10	59	79	28	20	1	20	215	248
8010	10	2	625.460	371.850	156	6.65	980	10	78	103	31	20	1	20	237	333
8011	10	9	625.520	371.750	156	9.85	1350	10	107	164	38	20	1	20	212	507
8012	10	9	625.620	371.850	156	7.89	1029	10	85	55	38	20	1	20	207	330
8013	20	9	625.980	371.950	156	5.49	287	10	63	15	21	20	1	20	251	365
8014	20	9	626.100	371.630	156	6.29	492	10	77	25	16	20	1	20	246	441
8015	10	0	626.800	371.070	156	7.26	951	10	64	50	36	20	1	20	253	243
8016	10	0	626.060	371.190	156	5.85	518	10	69	23	22	20	1	20	258	478
8017	10	0	627.000	371.110	156	5.46	213	11	61	21	24	20	1	20	231	367
8018	10	0	627.920	371.370	156	4.83	354	12	57	22	25	20	1	20	236	377
8019	10	2	627.140	371.370	156	5.59	1046	10	70	47	30	20	1	20	293	338
8020	10	2	627.260	371.550	156	6.26	833	11	56	28	25	20	1	20	303	202
8021	30	3	627.280	371.710	156	10.08	1478	10	81	142	46	20	1	20	210	342
8022	10	3	627.140	371.650	156	6.35	1150	10	65	75	30	20	1	20	303	227
8023	10	2	627.020	371.570	156	5.08	1069	10	66	11	23	20	1	20	370	466
8024	30	2	626.720	371.490	156	6.34	605	11	47	13	25	20	1	20	218	293
8025	10	2	626.880	371.650	156	5.36	555	10	63	21	26	20	1	20	281	337
8026	30	2	626.520	371.610	156	5.49	196	10	65	19	29	20	1	20	249	310
8027	10	9	626.300	371.670	156	5.33	757	10	71	29	17	20	1	20	226	393
8028	10	9	626.740	371.810	156	5.45	796	10	71	60	27	20	1	20	255	318
8029	10	3	626.620	372.030	156	5.62	744	10	45	32	20	20	1	20	240	260
8030	10	3	626.640	371.670	156	5.71	917	10	81	62	27	20	1	20	262	322

* SEGUNDA PARTE DE LA EDICION *

SIMBOLU DE LOS ELEMENTOS	LIMITE INFERIORES DE DOSIFICACION	METODO ANALITICO			
		ESPECTROMETRIA DE EMISION PLASMA			
B	10. G/T	.	.	.	.
BE	1. G/T	.	.	.	.
SN	20. G/T	.	.	.	.
MO	2. G/T	.	.	.	.
M	10. G/T	.	.	.	.
Y	5. G/T	.	.	.	.
NB	10. G/T	.	.	.	.
V	10. G/T	.	.	.	.
NI	10. G/T	.	.	.	.
CO	10. G/T	.	.	.	.
CR	10. G/T	.	.	.	.

LOS RESULTADOS DE LOS ANALISIS PROVIENEN DEL DEPARTAMENTO ESPECTROMETRIA
DE LA DIVISION GEOQUIMICA Y LABORATORIOS DE LA D.I.N.A.M.I.G.E..

DEPARTAMENTO DE GEOQUIMICA, 03/1987.

PAGINA 1

FECHA 19/10/87 HORA 14.49.06

* IND.	CCD.	X	Y	d	BE	SN	MU	m	Y	NR	V	NI	CG	CR *	
8001	10	2	626.100	371.410	10	2	20	2	10	23	10	97	26	17	43
8002	10	2	626.240	371.150	10	1	20	2	10	23	10	145	20	20	31
8003	10	0	626.320	371.150	11	2	20	2	10	37	10	165	29	19	59
8004	00	0	626.340	370.950	10	1	20	2	10	22	10	219	38	24	65
8005	10	0	625.940	370.850	10	2	20	2	10	20	10	104	26	25	54
8006	30	9	625.700	371.130	10	1	20	2	10	22	10	193	47	22	95
8007	10	3	625.620	371.330	10	2	20	2	10	21	10	82	22	17	35
8008	10	3	625.580	371.630	10	3	20	2	10	28	10	76	33	19	38
8009	30	2	625.600	371.890	10	2	20	2	10	22	10	149	25	17	65
8010	10	2	625.460	371.850	10	1	20	2	10	23	10	157	31	13	59
8011	10	9	625.520	371.750	10	1	20	2	10	22	10	245	38	22	78
8012	10	9	625.620	371.850	10	2	20	2	10	34	10	186	38	18	61
8013	20	9	625.930	371.950	10	2	20	2	10	9	10	66	21	10	37
8014	20	9	626.100	371.630	10	2	20	2	10	21	10	72	16	10	58
8015	10	0	626.300	371.070	10	2	20	2	10	33	10	132	36	20	65
8016	10	0	626.060	371.190	10	2	20	2	10	22	10	75	22	10	41
8017	10	0	627.000	371.110	10	2	20	2	10	16	10	74	24	10	35
8018	10	0	627.920	371.370	10	2	20	2	10	18	10	80	25	10	36
8019	10	2	627.140	371.370	10	2	20	2	10	19	10	102	30	15	46
8020	10	2	627.250	371.550	10	2	20	2	10	27	10	91	25	12	41
8021	30	3	627.630	371.710	10	1	20	2	10	23	10	336	46	25	60
8022	10	3	627.140	371.650	10	1	20	2	10	25	10	144	30	13	50
8023	10	2	627.020	371.570	10	2	20	2	10	16	10	61	23	10	39
8024	30	2	626.720	371.490	10	2	20	2	10	13	10	77	25	14	39
8025	10	2	626.380	371.650	10	2	20	2	10	30	10	70	26	10	36
8026	30	2	626.520	371.610	10	2	20	2	10	18	10	72	29	10	39
8027	10	9	626.900	371.370	10	1	20	2	10	17	10	97	17	11	42
8028	10	0	626.740	371.610	10	1	20	2	10	20	10	136	27	10	57
8029	10	9	626.620	372.030	10	1	20	2	10	15	10	80	20	10	46
8030	10	3	626.640	371.370	10	2	20	2	10	32	10	86	27	11	39

ANEXO II

Fotos del Prospecto Saltadero y su mineralización cuprífera.



FOTO 1: Localización en el campo del indicio OM 1. La estaca indica la línea de base de la cuadrícula 156-AA-06 de la exploración pedogeoquímica de detalle efectuada en octubre de este año.



FOTO 2: Ferrificación gossánea en cuarzo (OM 1).



FOTO 3: Alteritas ferríferas típicas de un sombrero de hierro: boxworks de pirita y calcopirita, limonitas, goethita, hematita, malaquita, covelina, ... (OM 1).



FOTO 4: Indicio cuprífero OM 1.



FOTO 5: Textura típica de un sombrero de hierro altamente silicificado desarrollado sobre una mineralización de sulfuros de cobre.



FOTO 6: Es posible observar rara calcopirita pues esta no fue afectada por los fenómenos supergénicos de corrosión, revestimiento por minerales oxidados (malaquita, azurita, ...) y otros sulfuros (covelina y calcocina).



FOTO 7: Alteritas ferríferas y cupríferas. Minerales oxidados verdes-azulados provenientes de la alteración de los sulfuros de cobre.



FOTO 8: Los mismos comentarios de la toma anterior.

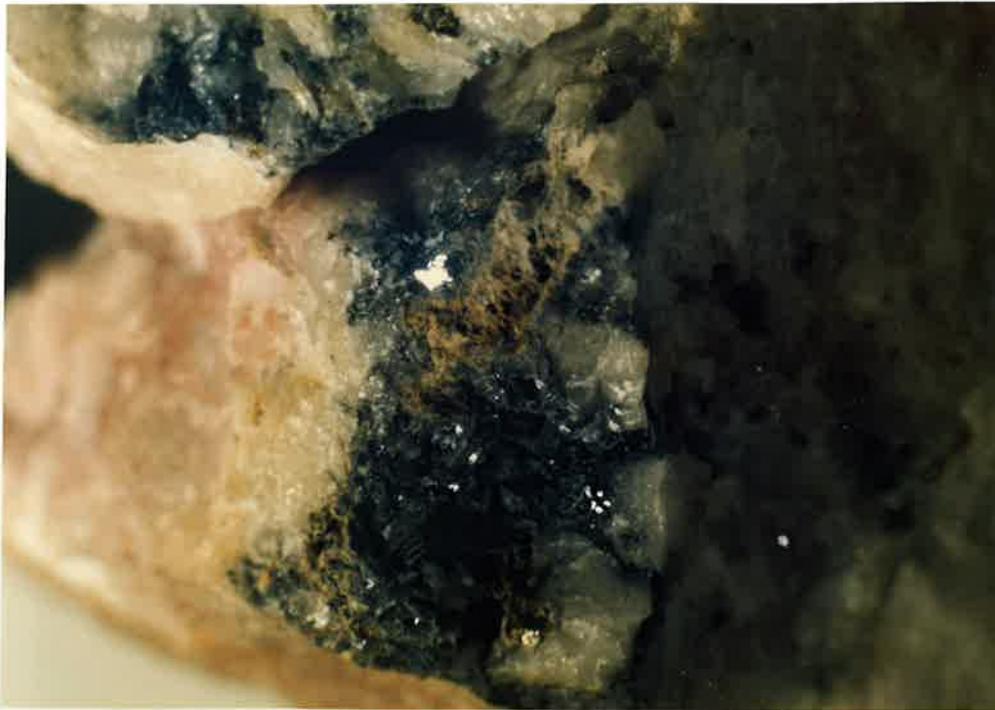


FOTO 9: Boxworks de un sombrero de hierro muy bien conservados pues la silicificación imposibilitó su lixiviación.



FOTO 10: Abundantes minerales de alteración del cobre. Esencialmente observamos el carbonato hidratado malaquita.



FOTO 11: Como es habitual la malaquita se presenta en masas fibroradiales verdes-azuladas. Su mineralogía monoclin-
nal está señalada en esta fotografía.