



REPUBLICA ORIENTAL DEL URUGUAY
MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA

Dirección Nacional de Minería y Geología

ZONA ISLA PATRULLA CENTRO (170-13)
EXPLORACION GEOQUIMICA REGIONAL ORIENTADA
Anomalía Oro y Cobre

por: Quím. Jorge Spangenberg



MIE - DINAMIGE
DEPARTAMENTO DE
GEOQUIMICA

Octubre 1987

1. GENERALIDADES

1.1. Introducción

El presente informe detalla los resultados de la prospección geoquímica regional orientada llevada a cabo en la zona Isla Patrulla Centro, cuya codificación de uso interno del Departamento de Geoquímica de la DI.NA.MI.GE. es 170-13. En el campo se detectó un importante indicio de oro en vetas y cobre.

Los antecedentes del distrito aurífero de Isla Patrulla son muy recientes pues comienzan en noviembre de 1967. Estos serán especificados en el numeral siguiente.

Esta localidad, geológicamente perteneciente al Zócalo del Oeste del Precámbrico Medio, posee una mineralización de paragénesis clásica Au-Cu en filones de cuarzo que recortan el gran lente de cuarcitas de esa zona.

1.2. Antecedentes

La "fiebre de oro" de la localidad Isla Patrulla comenzó pues en el patio de su escuela donde se encontró una piedra mineralizada en oro. Esto hace constatar la Directora de esa escuela la Sra. Helena María González de Ibarra el 1° de noviembre de 1967. La información de que 3/4 partes de la roca estaba constituida por oro 24 no es técnicamente confiable, pues no se especifican: el peso de la muestra de mena analizada, la técnica químico-analítica empleada, el analista, etc..

El 22 de noviembre de 1967 el Ing. Quím. H. Goso solicitó a la Directora de la escuela que cursara nota dirigida al Director del Instituto Geológico Ing. Mario Gil Nin poniéndolo al corriente del hecho ocurrido en esa escuela.

Los antecedentes que detallamos a continuación están bien documentados y corresponden a las actividades de exploración minera efectuados por el Instituto Geológico del Uruguay y la actual Dirección Nacional de Minería y Geología:

a) (1968-1969) Trabajos realizados por los Prof. Ing. Quím. H. Goso y Mirta Umpiérre Urquhart, que estudiaron el lugar de la ocurrencia aurífera efectuando un relevamiento geológico a escala 1/20000, una prospección geoquímica, una prospección aluvionar y una prospección redimétrica de la zona. Entre las conclusiones y recomendaciones de este trabajo destacamos las siguientes: "No han sido encontrados elementos de juicio que permitan pensarla como posible yacimiento. En vista de esto recomendamos no insistir con más estudios en ella".

b) (1982) Levantamiento geológico a escala 1/50000 del fotoplano Isla Patrulla en el Marco del Inventario Minero Nacional ejecutado por los técnicos de DI.NA.MI.GE. Ing. Agr. Fernando Preciozzi, Sr. Sergio Pena y Sr. Richard Arrighetti.

c) (1983) Control aluvionar de las zonas Isla Patrulla Norte aproximadamente 2 km al NW de Isla Patrulla e Isla Patrulla Sur aproximadamente al SS-W de Isla Patrulla por el Ing. Claude Lafoy (B.R.G.M.) con el personal del equipo de prospección aluvionar de la DI.NA.MI.GE., creado en ese momento para satisfacer las necesidades de este especialista. Fue encontrado en ambas zonas oro aluvionar y únicamente a unos 2 km al nor-oeste de Isla Patrulla se observaron algunos cuarzos sublocalizados con pequeñas pintas de oro.

d) (1984) Mapeo geológico a escala 1/20000 de la faja central Norte-Sur del fotoplano Isla Patrulla realizado por los técnicos de DI.NA.MI.GE., Sr. Sergio González, Sr. Pier Rossi y Sr. Néstor Váz.

e) (1984) Exploración aluvionar superficial en los arroyos y cañadas de la zona Sur de Isla Patrulla hecha por el Equipo de Prospección Aluvionar de la DI.NA.MI.GE. supervisado por la Lic. Miriam Pérez.

f) (1985) Informe del procesamiento e interpretación de los datos provenientes de la exploración geoquímica regional (estratégica) del fotoplano Isla Patrulla. El muestreo pedogeológico correspondiente se efectuó en febrero-marzo de 1982 y su análisis químico se llevó a cabo en setiembre de 1983. En noviembre de 1983 se realizó el tratamiento e interpretación de la información geoquímica resultante.

g) (1985) Geología a escala 1/10000 de los alrededores de Isla Patrulla por el Lic. Néstor Vaz, el Lic. Humberto Pirelli y el Ing. Agr. Pedro Oyhantcabal.

Nuevamente transcribimos parte de las conclusiones y recomendaciones dada por los autores del informe técnico resultante:

- "Las litologías en el área muestran un ambiente a priori poco favorable para la yacencia de oro exceptuando quizás la clásica asociación Au-Oz".

- "La comparación de las zonas con bateadas positivas más destacadas realizadas por el grupo de prospección aluvionar de DI.NA.MI.GE., con las zonas de anomalías geoquímicas Cu de Goso y Umpierre que se realizaron en 1968, muestra una sugestiva asociación Au-Cu, aunque deben considerarse y tener en cuenta las diferentes metodologías utilizadas para llegar a esas zonas anómalas."

- "Es evidente que es necesario un estudio metalogénico del área pero entendemos que debe constituirse en una prioridad secundaria. Ese estudio metalogénico se verá claramente favorecido por el aporte de la cartografía metalogénica, que era en definitiva, el objetivo principal de este trabajo."

Debo aclarar que quién suscribe obtuvo los informes de M. Pérez (1984) y N. Vaz et al (1985) el 9 de octubre, debido a dificultades en la impresión de los mismos, y aún no disponemos de la cartografía geológica al 1/20000 de la zona efectuada por S. González et al (1984).

1.3. Métodos de exploración geoquímica empleados

Antes de detallar las técnicas de prospección geoquímica regional orientada empleadas, corresponde especificar el resultado de la prospección estratégica que nos condujo a efectuar el trabajo que se detalla en esta nota técnica.

1.3.1. Resultados de la prospección geoquímica regional

La fase de muestreo de la prospección geoquímica regional (estratégica) fue realizado en febrero-marzo de 1982 con una densidad de muestreo teórica de 1.5 muestras por km² y efectiva de 1 a 3 muestras por km², modulada según la vocación metalogénica de las diferentes formaciones geológicas.

Todas las muestras de sedimentos y suelos fueron secadas y luego tamizadas a 125 μ m.

El análisis químico de las muestras después de una disgregación con ácido (HClO₄, HCl y HF) fue ejecutado por espectrometría de emisión plasmática (EEP) para un macrocomponente: Fe₂O₃ (%), los elementos menores: Mn, P (ppm) y 19 elementos traza: Ba, V, B, As, Pb, Zn, Cu, Ni, Cr, Co, Be, Y, Nb, Ag, Sn, Mo, W, Sb y Cd (ppm).

Los límites de dosificación analítica y las precisiones analíticas medias de los elementos analizados por EEP se dan en la nota J. Spangenberg (1983).

De la información geoquímica resultante de este trabajo se detectó luego de su procesamiento e interpretación, una anomalía puntual (170-0246) de alto contraste en Cu (532ppm) y con 0.5ppm en Ag en la localidad Isla Patrulla Centro (directamente frente a la Comisaría 5a. de Isla Patrulla).

Al lector interesado en la interpretación de datos de la exploración geoquímica nos permitimos recomendarle la lectura de la tesis del autor de esta nota, J. Spangenberg (1984).

Esta anomalía fue retenida para su control inmediato con prioridad I.

Las recomendaciones dadas fueron: "Es necesario confirmar esta anomalía mediante un control rápido con la toma de 10 a 15 muestras de aluviones y suelos en los alrededores de la localidad anómala. Las muestras serán sometidas a análisis multielemento".

1.3.2. Prospección geoquímica regional orientada

Con el propósito de confirmar esta localidad anómala llevamos a cabo una prospección estratégica orientada el 10 y 11 de octubre de 1986.

Aclaramos que también queríamos descartar la posibilidad de una contaminación antrópica. Esto es factible pues la muestra estratégica 170-0246 corresponde a un suelo en flat lo que evidentemente aumenta el peligro de una posible contaminación al poder estar afectada por los polutantes del agua. Las dos situaciones que explican nuestro temor son:

a) muestra extraída en un colector que drena directamente del poblado Isla Patrulla.

b) en la cercanía inmediata de esta localidad esencialmente anómala en Cu se encuentra un alambrado. Sabemos que las algicidas que se emplean para aumentar la vida útil de los postes de madera de los alambrados tienen un alto contenido en sulfato de cobre.

Muestreo pedoquímico y análisis

Se tomaron 2 sedimentos en lecho vivo, 20 sedimentos en flat, 7 suelos en fondo de hondonada y 2 suelos. En total fueron extraídas 31 muestras, con una densidad teórica de 8.8 por km² y una densidad efectiva oscilando entre 20 y 25 muestras por km².

El área cubierta es de aproximadamente 3.5km², y la densidad de muestreo se aumentó sobre los drenajes de la zona anómala (ver Plano 1).

Las muestras fueron sometidas a un análisis químico multielemento por EEP.

2. RESULTADOS OBTENIDOS

2.1. Indicios detectados en la fase de muestreo

Durante la etapa de muestreo quien suscribe, Quím. Jorge Spangenberg detectó el 7 de octubre de 1987 la presencia de cuarzo rodado mineralizado en cobre (muestra 9001) observándose únicamente la ocurrencia de malaquita en ferrificaciones importantes de óxidos hidratados de hierro (limonitas, goethita y hematita) del tipo "sombrero de hierro". El color rojizo de las limonitas, su estructura esponjosa y la ocurrencia de malaquita nos condujo a eliminar la hipótesis de la anomalía falsa 170-0246.

El hallazgo de este indicio nos condujo a revisar a la piqueta un lente bastante extendido de cuarcitas micáceas de rumbo N148 recortada por filones de cuarzo de potencia métrica directamente al S del punto 170-0246.

Se detectó entonces la existencia de dos ocurrencias autóctonas, ambas en cuarzo, de abundante malaquita (muestras 9002 y 9003) en limonitas (hematita, goethita, ...) gossaneas, con menor pirita y calcopirita (ver Plano 2). Aún no han sido analizadas estas muestras de rocas.

2.2. Información pedogeocquímica obtenida

Los datos geoquímicos resultantes de esta exploración estratégica orientada es conservado en un archivo rotulado "S170XA13" almacenados en disco magnético en un computador IBM 4341. Los caracteres extrínsecos de las muestras, coordenadas geográficas y el código de campo, y los datos analíticos son listados y lo presentamos en el anexo I de este informe.

2.2.1. Procesamiento geoestadístico y cartográfico

La totalidad de la información geoquímica multielemento fue interpretada recurriendo a una serie de procedimientos de cálculo estadístico y cartografía automática, operables con los programas computacionales de la DI.NA.MI.GE..

Antes de proseguir con la discusión de los resultados aclaremos que no realizamos los tratamientos estadísticos y cartográficos que exigen un número alto de observaciones, p. ej.: histogramas, análisis en componentes principales, clasificación ascendente jerárquica, análisis de varianza con comparación múltiple de medias, mapas de visualización de tenores con escala y nivel de lectura zonal,

Procesamiento geoestadístico

Los parámetros estadísticos elementales: valor mínimo, valor máximo, media aritmética, desviación estándar, coeficiente de variación (desviación estándar relativa), media geométrica y la desviación geométrica se presentan en la Tabla 1.

En la Tabla 2 especificamos las medianas de las variables geoquímicas.

Los tenores de Sb, As, Ag, Sn, Mo, Cd, W y Nb no poseen variación alguna, pues sus tenores no sobrepasan el límite inferior de dosificación analítica.

El examen crítico de estas estimatrices estadísticas nos permiten realizar algunas consideraciones sobre la distribución de los elementos en la pedología de la zona 170-13.

El Cr (58%) y Ni (61%) muestran dispersiones elevadas, lo que litogeóquimicamente es explicable pues los lentes de cuarcitas suelen contener fucsita (mica cromífera). El Co (46%) posee una variación elevada. Estos datos concuerdan con la dispersión geoquímica de los elementos del período 4. Las variaciones de Mn (49%) y P (36%) pueden ser de origen pedogénico.

Las dispersiones de Be (52%) y V (37%) parecen de origen formacional.

La amplitud de los intervalos de variación y los elevados coeficientes de variación del Cu y el Fe_2O_3 nos permiten intuir valores elevados correspondientes a anomalías de interés prospectivo.

En los cuadros de las Tablas 3 y 4 presentamos las matrices de los coeficientes de correlación de los datos brutos y de los logtransformados.

Subrayamos con trazo lleno los coeficientes de correlación superiores a los valores críticos de la Tabla r de Bravais-Pearson con un riesgo de error de 0.001 ($r = 0.562$) y con una línea punteada a los comprendidos entre $\alpha = 0.001$ y $\alpha = 0.01$ ($r = 0.456$).

Las matrices de correlación son muy instructivas y recordamos que muchas correlaciones se deben a que son elementos que tienen una dispersión y un comportamiento geoquímico similar. Es lo que se denomina correlación por dependencia común.

* PARAMETROS ESTADISTICOS ELEMENTALES *

PROSPECCION REGIONAL ORIENTADA 170-13

* ELEMENTO *	* NUMERO DE * * MUESTRAS *	* VALOR * * MINIMO *	* VALOR * * MAXIMO *	* MEDIA * * ARITH. *	* DESVIACION * * ESTANDAR *	* COEFICIENTE * * VARIACION *	* MEDIA * * GEOMETRICA *	* DESVIACION * * GEOMETRICA *
FE2X	31	2,42	9,67	6,12	2,16	0,35	5,71	1,71
MN	31	256,00	2276,00	961,07	478,09	0,49	600,93	1,03
BA	31	347,84	349,13	348,83	1,06	0,00	348,21	1,21
P	31	205,00	800,00	363,32	129,12	0,36	345,32	1,03
V	31	48,00	176,00	100,52	37,05	0,37	92,54	1,03
B	31	10,00	11,00	10,10	0,32	0,03	10,09	1,24
PB	31	10,00	22,00	12,10	3,39	0,28	11,72	1,24
ZN	31	46,00	111,00	63,74	16,43	0,26	62,37	1,49
CU	31	17,00	81,00	39,19	16,81	0,43	35,60	1,70
NI	31	22,00	281,00	91,71	55,71	0,61	70,74	1,52
CR	31	53,00	470,00	151,29	110,59	0,58	160,73	1,65
Y	31	13,00	33,00	19,29	4,14	0,23	17,07	1,29
BE	31	1,00	3,00	1,26	0,52	0,41	1,10	1,45
CO	31	10,00	44,00	23,71	10,39	0,44	21,20	1,65

TABLA 7

* CALCULO DE MEDIANAS *

PROSPECCION REGIONAL ORIENTADA 170-13

* ELEMENTO *	* NUMERO DE ANALISIS *	* MEDIANA *		

* FE2X *	* 31 *	* 8020 *	* 6.35 *	
* MN *	* 31 *	* 8009 *	* 951.00 *	
* BA *	* 31 *	* 8014 *	* 349.90 *	
* P *	* 31 *	* 8026 *	* 333.00 *	
* V *	* 31 *	* 8001 *	* 105.00 *	
* B *	* 31 *	* 8016 *	* 10.00 *	
* SB *	* 31 *	* 8016 *	* 20.00 *	
* AS *	* 31 *	* 8016 *	* 20.00 *	
* PB *	* 31 *	* 8019 *	* 10.00 *	
* ZN *	* 31 *	* 8008 *	* 40.00 *	
* CU *	* 31 *	* 8009 *	* 37.00 *	
* NI *	* 31 *	* 8017 *	* 85.00 *	
* CR *	* 31 *	* 8009 *	* 175.00 *	
* AG *	* 31 *	* 8016 *	* 0.20 *	
* SN *	* 31 *	* 8016 *	* 20.00 *	
* MO *	* 31 *	* 8016 *	* 2.00 *	
* CD *	* 31 *	* 8016 *	* 1.00 *	
* Y *	* 31 *	* 8001 *	* 17.00 *	
* BE *	* 31 *	* 8016 *	* 1.00 *	
* CC *	* 31 *	* 8016 *	* 23.00 *	
* W *	* 31 *	* 8016 *	* 10.00 *	
* NB *	* 31 *	* 8016 *	* 10.00 *	

NCMBRES	FE2X*	MN	* BA	* P	* V	* B	* CU	* PB	* ZN	* NI	* CR	* CO	* BE	* Y	*
* FE2X *	<u>1.00</u>	0.71	-0.54	0.06	0.88	0.08	0.86	-0.54	0.61	0.69	0.78	0.86	-0.40	0.37	
* MN	* <u>0.71</u>	<u>1.00</u>	-0.68	0.21	0.50	-0.27	0.76	-0.56	0.71	0.66	0.67	0.80	-0.58	0.02	
* BA	* <u>-0.54</u>	<u>-0.68</u>	<u>1.00</u>	0.05	-0.39	0.33	-0.67	0.63	-0.45	-0.45	-0.59	-0.60	0.58	0.07	
* P	* 0.06	0.21	0.05	<u>1.00</u>	-0.08	-0.08	0.09	0.09	0.57	0.12	-0.24	-0.03	0.07	0.28	
* V	* <u>0.88</u>	<u>0.50</u>	-0.39	-0.08	<u>1.00</u>	0.17	0.65	-0.55	0.41	0.59	0.64	0.72	-0.40	0.39	
* B	* 0.08	-0.27	0.33	-0.08	0.17	<u>1.00</u>	-0.04	-0.01	-0.16	0.01	0.02	-0.19	0.26	0.33	
* CU	* <u>0.86</u>	<u>0.76</u>	<u>-0.67</u>	0.09	<u>0.65</u>	-0.04	<u>1.00</u>	-0.57	0.66	0.73	0.83	0.80	-0.45	0.26	
* PB	* <u>-0.54</u>	<u>-0.56</u>	<u>0.63</u>	0.09	<u>-0.55</u>	-0.01	<u>-1.57</u>	<u>1.00</u>	-0.43	-0.54	-0.57	-0.45	0.81	-0.03	
* ZN	* <u>0.61</u>	<u>0.71</u>	-0.45	<u>0.57</u>	0.41	-0.16	<u>0.66</u>	-0.43	<u>1.00</u>	0.60	0.37	0.57	-0.35	0.23	
* NI	* <u>0.69</u>	<u>0.66</u>	-0.45	0.12	<u>0.59</u>	0.01	<u>0.73</u>	<u>-0.54</u>	<u>0.60</u>	<u>1.00</u>	0.77	0.78	-0.40	0.27	
* CR	* <u>0.78</u>	<u>0.67</u>	<u>-0.59</u>	-0.24	<u>0.64</u>	0.02	<u>0.83</u>	<u>-0.57</u>	0.37	<u>0.77</u>	<u>1.00</u>	0.81	-0.43	0.13	
* CO	* <u>0.86</u>	<u>0.80</u>	<u>-0.60</u>	-0.03	<u>0.72</u>	-0.19	<u>0.80</u>	-0.45	<u>0.57</u>	<u>0.78</u>	<u>0.81</u>	<u>1.00</u>	-0.38	0.20	
* BE	* <u>-0.40</u>	<u>-0.58</u>	<u>0.58</u>	0.07	-0.40	0.26	-0.45	<u>0.81</u>	-0.35	-0.40	-0.43	-0.38	<u>1.00</u>	0.26	
* Y	* 0.37	0.02	0.07	0.28	0.39	0.33	0.26	-0.03	0.23	0.27	0.13	0.20	0.26	<u>1.00</u>	

TABLA 3 : ZONA ISLA PATRULLA CENTRO Matriz de correlaciones de los valores brutos

($r_{0,01}=0.456$ y $r_{0,001}=0.562$)

* NOMBRES *	FEZX	MN	BA	P	V	B	CU	PB	ZN	NI	CR	CO	BE	Y
* FEZX *	1.00	0.70	-0.54	0.04	0.90	0.09	0.87	-0.53	0.65	0.79	0.84	0.87	-0.39	0.44
* MN	<u>0.70</u>	1.00	-0.68	0.06	0.57	-0.34	0.79	-0.63	0.70	0.72	0.71	0.81	-0.71	0.13
* BA	<u>-0.54</u>	<u>-0.68</u>	1.00	0.14	-0.43	0.31	-0.69	0.62	-0.49	-0.56	-0.63	-0.59	0.57	0.03
* P	0.04	0.06	0.14	1.00	-0.07	-0.05	0.03	0.10	0.43	0.04	-0.21	-0.02	0.08	0.35
* V	<u>0.90</u>	<u>0.57</u>	<u>-0.43</u>	<u>-0.07</u>	1.00	0.17	0.75	-0.57	0.48	0.71	0.79	0.75	-0.42	0.44
* B	0.09	-0.34	0.31	-0.05	0.17	1.00	-0.01	-0.00	-0.16	0.04	0.06	-0.19	0.30	0.26
* CU	<u>0.87</u>	<u>0.79</u>	<u>-0.69</u>	<u>0.03</u>	<u>0.75</u>	<u>-0.01</u>	1.00	-0.66	0.71	0.85	0.89	0.82	-0.52	0.39
* PB	<u>-0.53</u>	<u>-0.63</u>	<u>0.62</u>	<u>0.10</u>	<u>-0.57</u>	<u>-0.00</u>	<u>-0.66</u>	1.00	-0.48	-0.68	-0.58	-0.47	0.78	-0.12
* ZN	<u>0.65</u>	<u>0.70</u>	<u>-0.49</u>	<u>0.43</u>	<u>0.48</u>	<u>-0.16</u>	<u>0.71</u>	<u>-0.46</u>	1.00	0.61	0.49	0.63	-0.39	0.28
* NI	<u>0.79</u>	<u>0.72</u>	<u>-0.56</u>	<u>0.04</u>	<u>0.71</u>	<u>0.04</u>	<u>0.85</u>	<u>-0.68</u>	<u>0.61</u>	1.00	0.89	0.83	-0.51	0.41
* CR	<u>0.84</u>	<u>0.71</u>	<u>-0.63</u>	<u>-0.21</u>	<u>0.79</u>	<u>0.06</u>	<u>0.89</u>	<u>-0.65</u>	<u>0.49</u>	<u>0.89</u>	1.00	0.82	-0.53	0.28
* CO	<u>0.87</u>	<u>0.81</u>	<u>-0.59</u>	<u>-0.02</u>	<u>0.75</u>	<u>-0.19</u>	<u>0.81</u>	<u>-0.47</u>	<u>0.63</u>	<u>0.83</u>	<u>0.82</u>	1.00	-0.41	0.34
* BE	<u>-0.39</u>	<u>-0.71</u>	<u>0.57</u>	<u>0.08</u>	<u>-0.42</u>	<u>0.30</u>	<u>-0.52</u>	<u>0.78</u>	<u>-0.39</u>	<u>-0.51</u>	<u>-0.50</u>	<u>-0.41</u>	1.00	0.13
* Y	0.44	0.13	0.03	-0.35	0.44	0.26	0.39	-0.12	0.28	0.41	0.28	0.34	0.13	1.00

TABLA 4 : ZONA ISLA PATRULLA CENTRO Matriz de correlaciones de los valores logtransformados
($r_{0.01}=0.456$ y $r_{0.001}=0.562$)

Las correlaciones entre: Fe-V, Fe-Cu, Fe-Co, Cu-Cr, Cu-Co, Cu-Ni, Cu-Zn, Ni-Cr, Ni-Co, Ni-Cu, Mn-Co, Mn-Cu, Mn-Zn, V-Cu y V-Cr evidencian la asociación geoquímica entre los elementos de la primera serie de transición. Esto se acentúa por la presencia en el contexto litológico de cuarcitas o fucsita y de una mineralización a sulfuros de hierro y sulfuros de cobre.

Los coeficientes de correlación negativos: Br-Cu, Ba-Cr, Ba-Co, Pb-Fe, Pb-Mn, Pb-V, Pb-Cu, Pb-Ni, Pb-Cr y los coeficientes positivos: Ba-Pb, Ba-Be y Pb-Be pueden interpretarse litogeoquímicamente como una oposición del quimismo de Ba, Be y Pb a los elementos máficos, y la presencia en la zona de rocas de comportamiento litogeoquímico intermedio. Lo evidencia en el campo la presencia de litofacies de esquistos y de gneisses.

Cartografía geoquímica

Los diferentes procedimientos cartográficos permitirían examinar la estructuración areal de la información geoquímica.

Inicialmente establecimos documentos gráficos de inventario que expliciten los resultados analíticos brutos de los elementos a escala 1/20000. De esta forma representamos los tenores de Fe_2O_3 (Plano 3), Mn (plano 4), Cr (Plano 5), Ni (Plano 6), Cu (Plano 7) y Zn (plano 8).

Luego trazamos los mapas de anomalías geoquímicas mediante un procedimiento de representación de los tenores de los elementos por figuras de tamaño variable. Para cada variable geoquímica determinamos cuatro límites críticos luego de un estudio detallado de los parámetros estadísticos de los parámetros de tendencia central, de los parámetros de dispersión y de la coherencia espacial de los puntos anómalos en los mapas resultantes. Así se graficaron los planos correspondientes a Fe_2O_3 (Plano 9), Mn (Plano 10), Cr (Plano 11), Ni (Plano 12), Cu (plano 13) y Zn (Plano 14).

Los mapas son por sí solo muy explícitos. Únicamente señalamos que los valores más altos de Cu y Zn no concordan con los tenores anómalos de Cr, Ni y Co se encuentran en los alrededores de los dos indicios (9002 y 9003) autóctonos encontrados. Esto es inmediato si tomamos en cuenta el Bed Rock de cuarcitas a veces a fucsita en oposición a una mineralización de cobre en filones de cuarzo.

3. DESCUBRIMIENTO DE ORO EN PLACERES Y EN IMPREGNACIONES DE SULFUROS EN FILONES DE CUARZO

3.1. Descubrimiento de Oro Aluvionar

En general los yacimientos de oro son de placeres o de vetas de roca. Frecuentemente los depósitos primarios de oro rellenan las fisuras de la roca caja.

Normalmente si el oro se halla en filones de cuarzo es posible que se encuentre estrechamente ligado a sulfuros y minerales afines. Es común la asociación de oro con la pirita, la calcopirita, la blenda, la galena, ..., y los minerales provenientes de su oxidación.

Las fuentes de los placeres auríferos son los depósitos primarios de oro, que les a dado origen.

Cuando se efectuó la prospección aluvionar en la hoja Isla Patrulla en 1983 y en las zonas denominadas Isla Patrulla Norte e Isla Patrulla Sur en 1984 no se detectó oro aluvionar en la zona Isla Patrulla Centro. Se especifica bien en el informe de C. Lafoy (1983) que unos 2 km al N-W del poblado Isla Patrulla se encontraron algunas pintas de oro en cuarzo semirodados. En la zona Sur únicamente se vió oro aluvionar.

El objetivo del trabajo efectuado por nosotros entre el 16 y 18 de agosto de 1987 fue verificar y retomar el punto de muestreo aluvionar superior de la zona Isla Patrulla Sur, anómalos en oro aluvionar, y continuar cuesta arriba desde el lugar de hallazgo. La meta era intentar, remontando aguas arriba examinando atentamente los concentrados de las bateadas, descubrir oro aluvionar en los drenajes colectores de los indicios cupríferos encontrados en Isla Patrulla Centro.

Afortunadamente hallamos oro aluvionar en bateadas efectuadas en la zona (Plano 15). De esta forma pudimos confirmar la localidad donde posiblemente procedía el oro detrítico de los concentrados de las bateas. Esto es explicable pues observamos que disminuyó el número y el tamaño de las partículas de oro aluvionar.

3.2. Descubrimiento de Oro Primario

Por prospección aluvionar detectamos que los últimos drenajes anómalos en oro eran los colectores del indicio cuprífero OM9002. De esta forma con cortafrío y maseta detectamos el 27 de octubre de 1987 en ese filón de cuarzo oro en vetas.

Este indicio primario de oro se constituye de abundantes pintas de Au, la mayoría de ellas visibles sin la ayuda de una lupa. Este Au está estrechamente correlacionado espacialmente con la pirita y calcopirita y los productos típicos de su alteración.

Lo antedicho demuestra que el oro está ligado a la pirita y calcopirita, lo que significa que es una asociación clásica Au-Cu. Esta paragénesis mineralógica la determinamos únicamente con una lupa de uso normal en el campo, con un aumento de 6 x 10. Es muy probable que un especialista usando técnicas específicas en mineralogía de gabinete logre detallar esta paragénesis.

En el Anexo II presentamos fotos que clarifican y documentan lo mencionado en este informe.

4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Dejamos entonces constancia que el distrito aurífero de Isla Patrulla fue originado por una mineralización primaria, denominada veta, de oro. Gracias al reconocimiento en el campo de un típico sombrero de hierro de un depósito con sulfuros de cobre pudimos localizar en estas aglomeraciones la ocurrencia de oro primario.

Entonces se trata de la asociación clásica Au-Cu-Pz y quizás se puede incluir también algún metal de base como Pb, Zn, etc..

Durante el 10 al 20 de agosto de este año efectuamos un muestreo pedogeoquímico de detalle en una cuadrícula (Plano 16) de paso de muestreo y separación entre perfiles de 50 m y un aumento de la densidad de la malla (a 25 m) en tres transectas alrededor de los indicios 9002 y 9003. Actualmente esperamos los resultados químicos de este muestreo de suelos.


Finalizamos explicitando las siguientes recomendaciones:

- Exploración aluvionar de todos los drenajes colectores de los lentes de cuarcitas micáceas. Análisis químico multielemento más oro de los concentrados de las bateas.

- Prospección táctica aluvionar con toma de muestras voluminosas (10 l) de suelos y sedimentos con un paso de muestreo de 50 m y una separación entre perfiles máxima de 200 m. Análisis químicos para Au de las arenas pesadas en las que se determinan partículas de oro a simple vista.

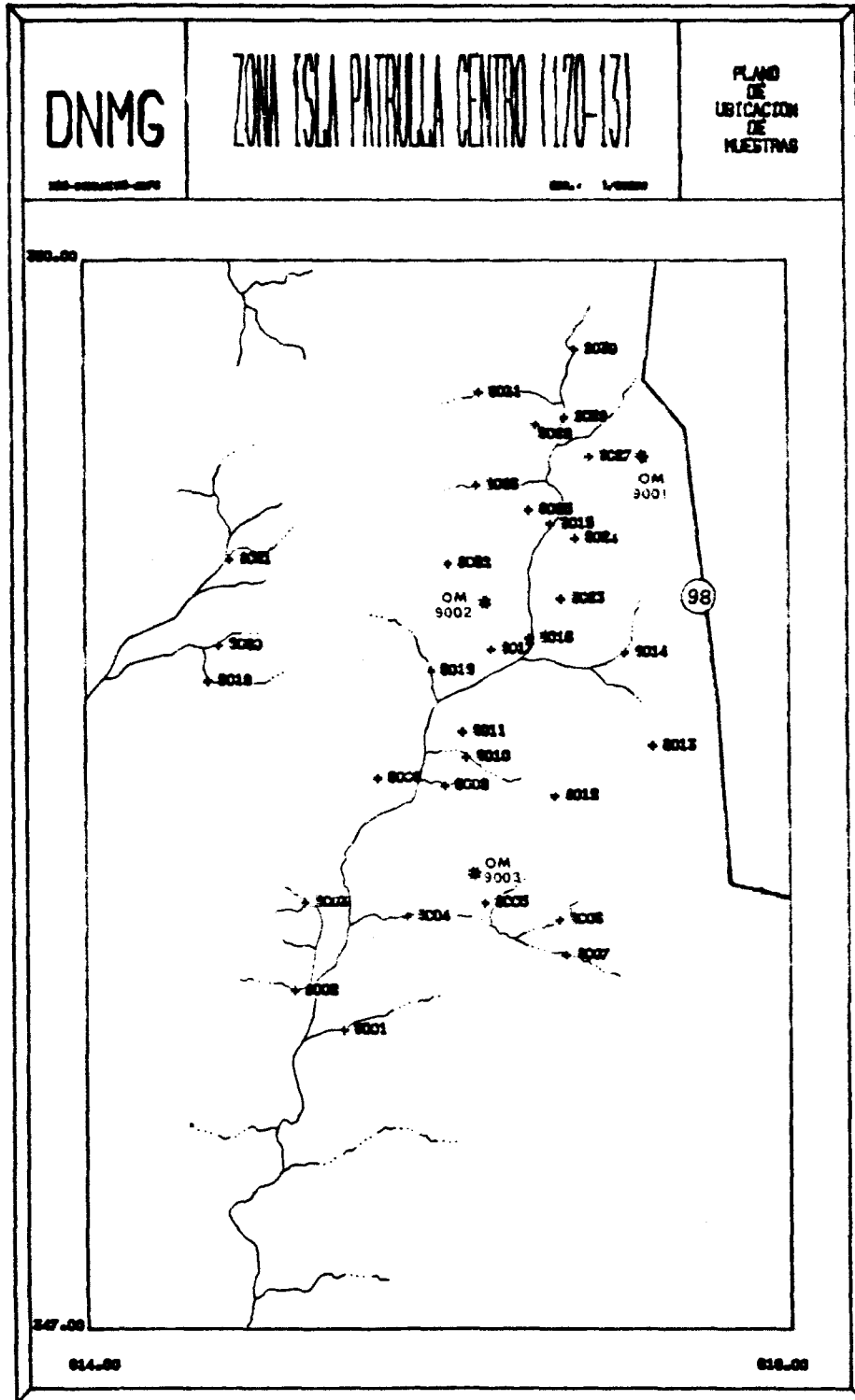
- Prospección litogeoquímica con ubicación y malla dependientes de los resultados de la fase anterior.

- Exploración geofísica de detalle en busca de sulfuros de metales de base.

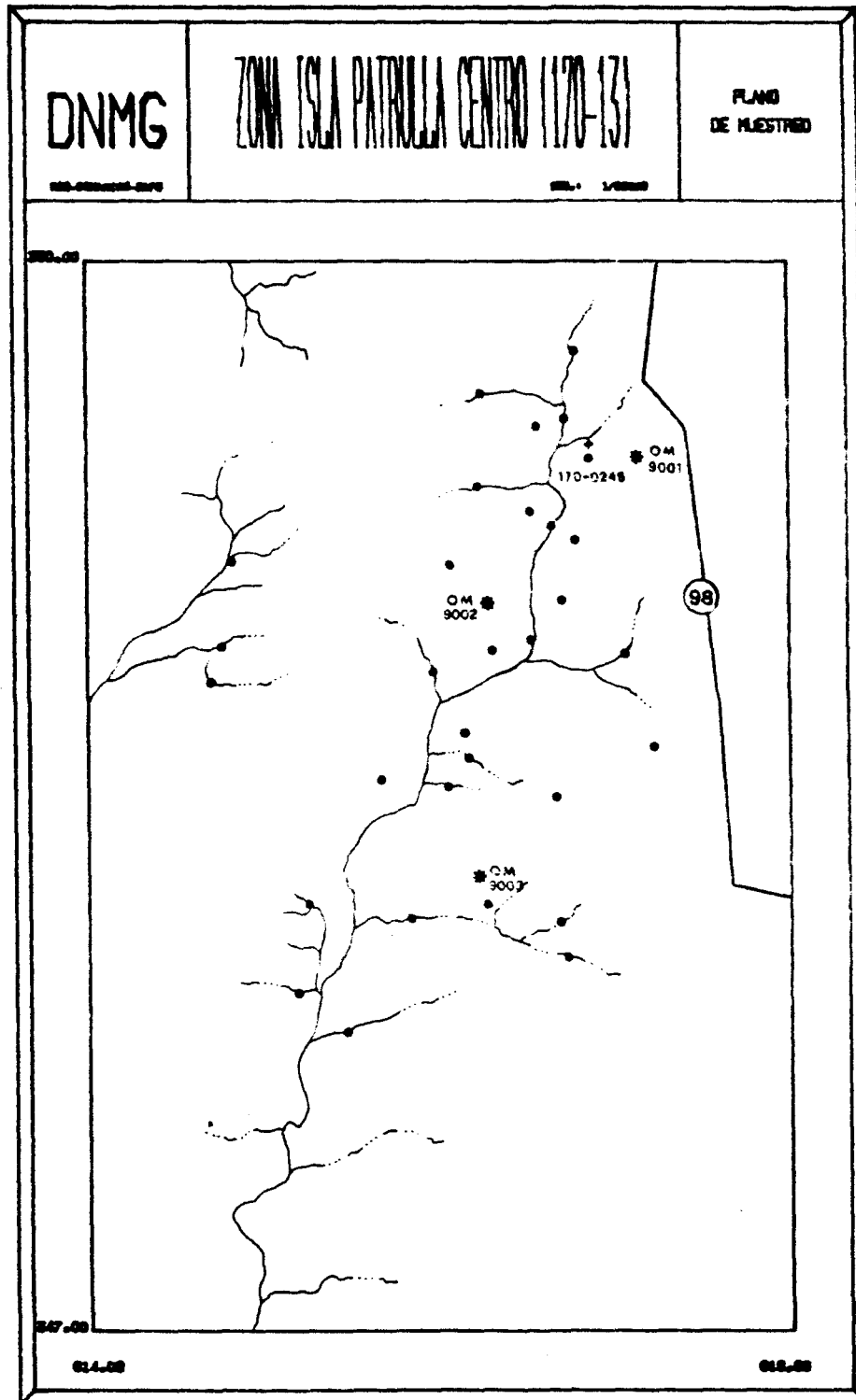

Dra. JORGE SPANGENBERG
DEPARTAMENTO DE GEOQUÍMICA

PLANOS

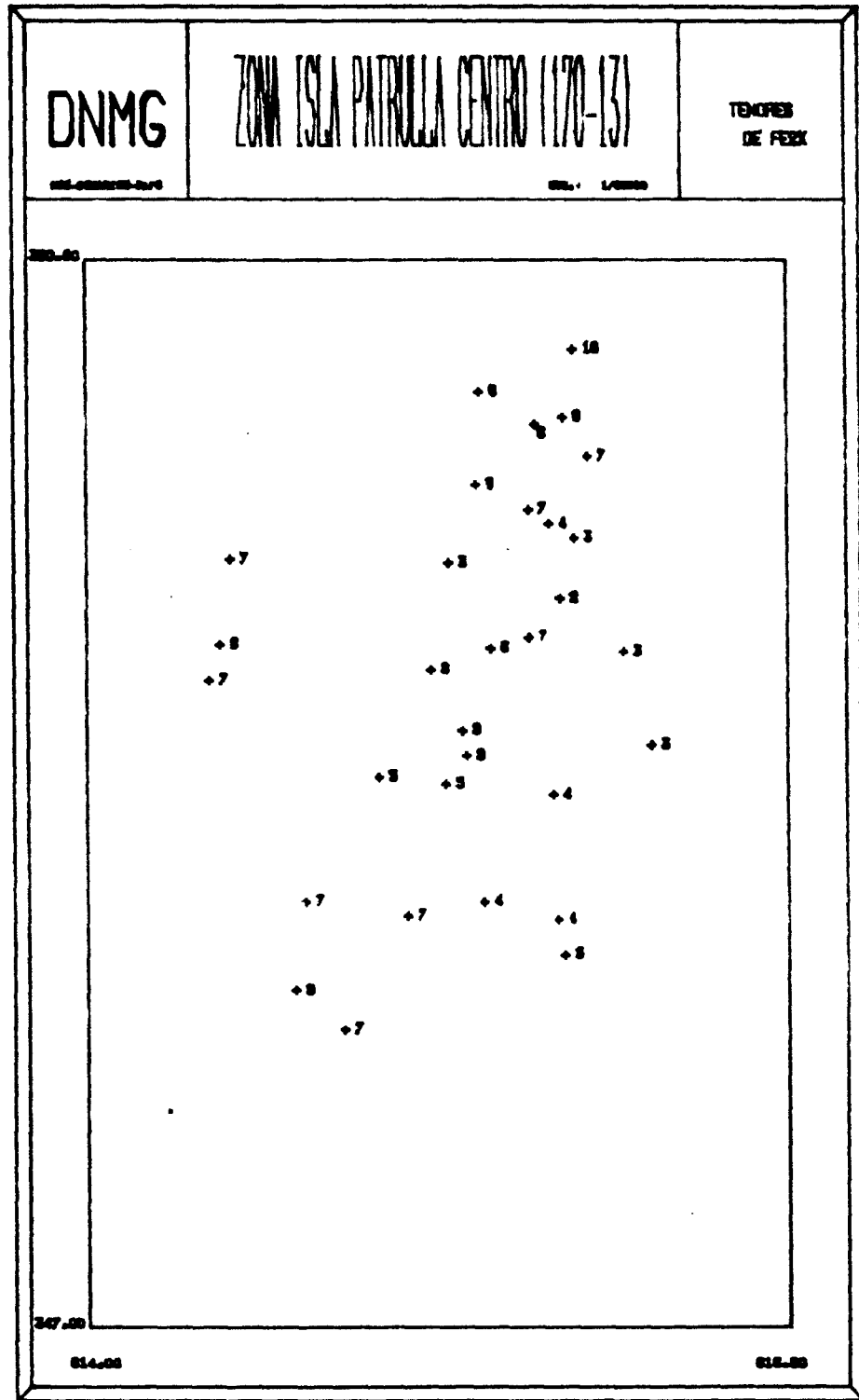
- 1 Ubicación de las muestras pedogeoquímicas extraídas con sus identificadores y localización de las ocurrencias minerales (OM) detectadas.
- 2 Ubicación de las muestras extraídas con ubicación de la muestra estratégica 170-0240 y de las ocurrencias de minerales interesantes para la prospección.
- 3 Plano de tenores de Fe_2O_3 (%)
- 4 Plano de tenores de Mn (ppm)
- 5 Plano de tenores de Cr (ppm)
- 6 Plano de tenores de Ni (ppm)
- 7 Plano de tenores de Cu (ppm)
- 8 Plano de tenores de Zn (ppm)
- 9 Plano de las anomalías geoquímicas en Fe_2O_3
- 10 Plano de las anomalías geoquímicas en Mn
- 11 Plano de las anomalías geoquímicas en Cr
- 12 Plano de las anomalías geoquímicas en Ni
- 13 Plano de las anomalías geoquímicas en Cu
- 14 Plano de las anomalías geoquímicas en Zn
- 15 Ubicación de las localidades muestreadas en la fase de prospección aluvionar.
- 16 Ubicación de la cuadrícula de muestreo pedogeoquímico 170-AA-13



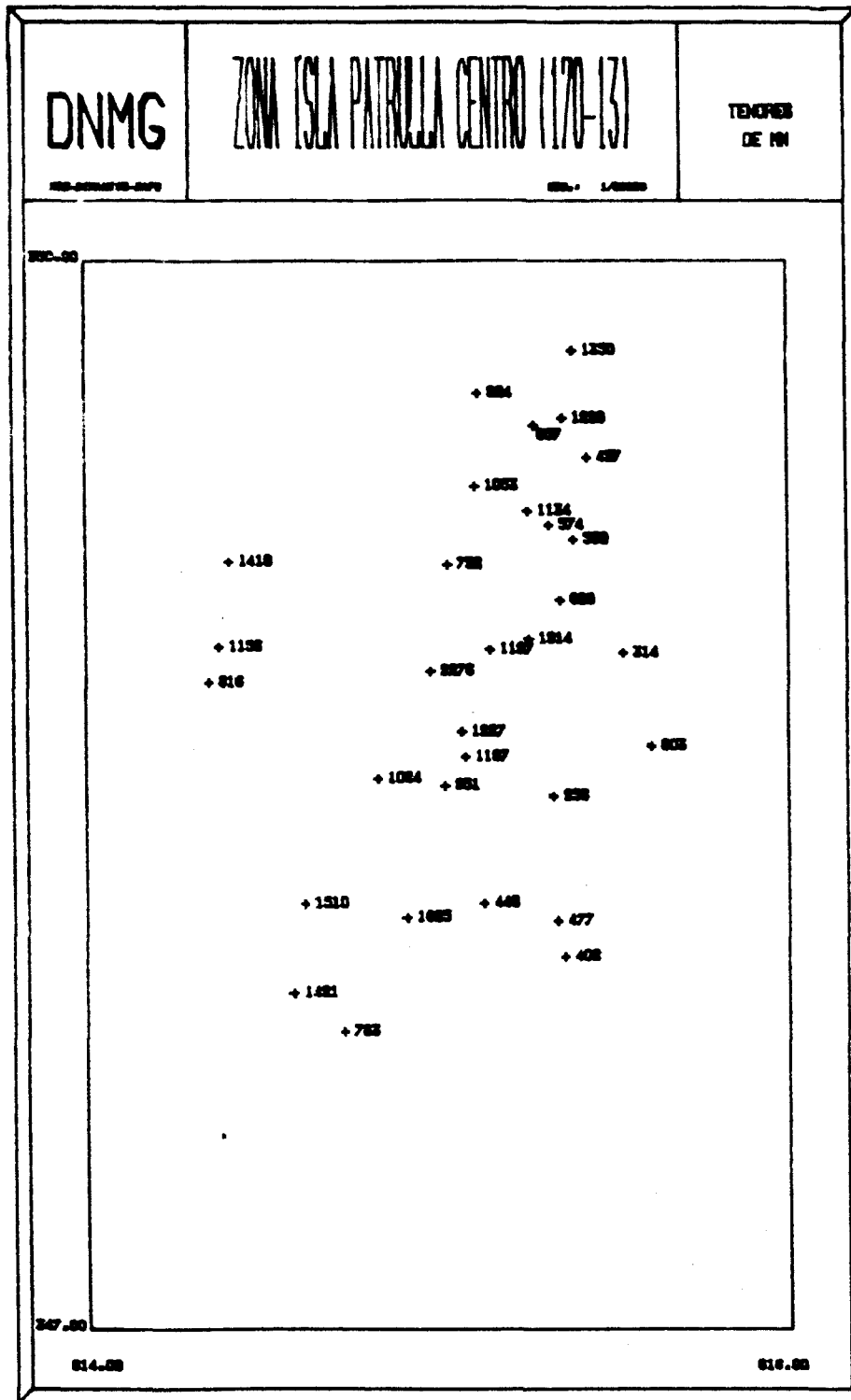
PLANO 1: Ubicación de las muestras pedogeológicas extraídas con sus identificadores y localización de las ocurrencias minerales (OM) detectadas.



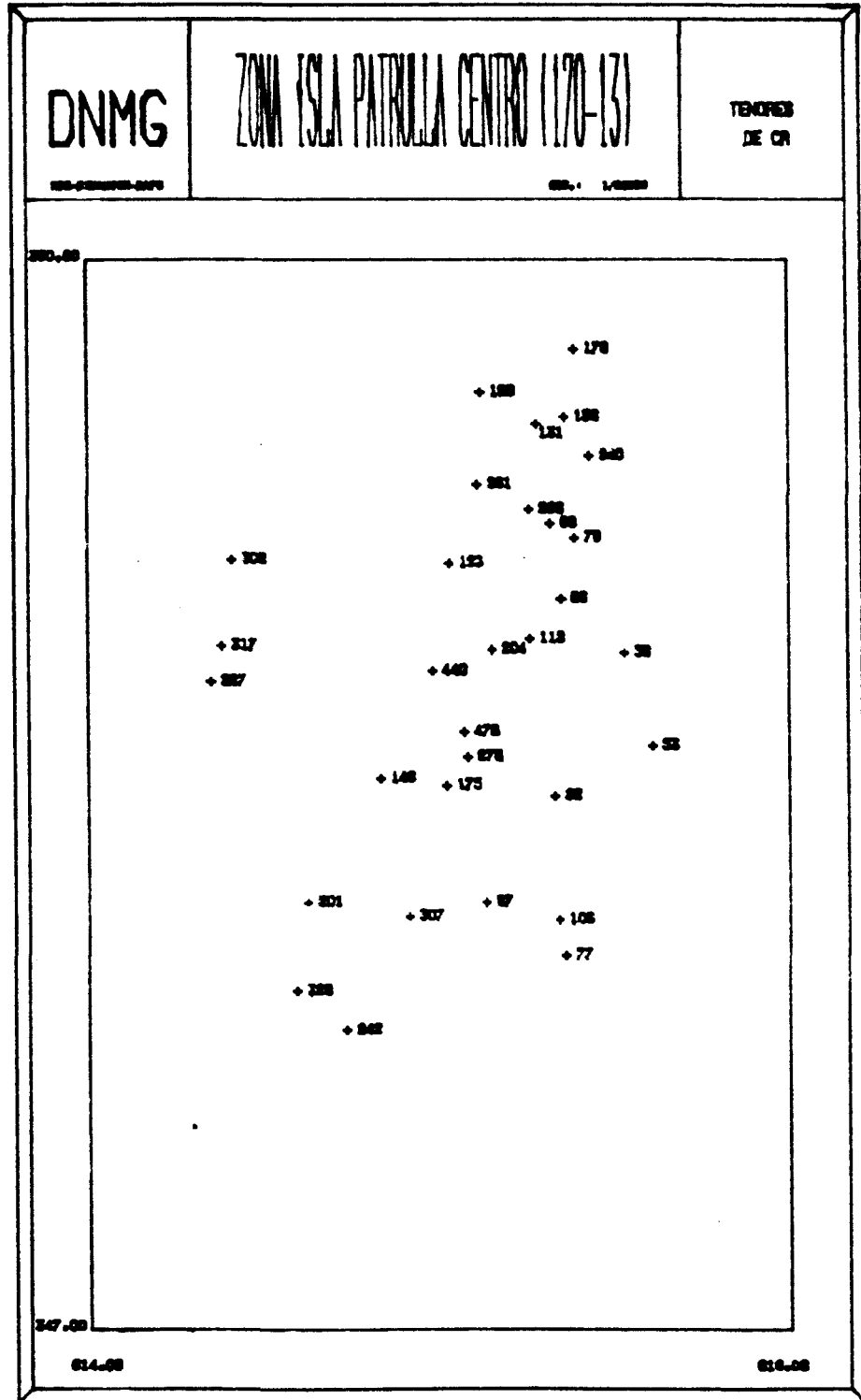
PLANO 2: Ubicación de las muestras extraídas con ubicación de la muestra estratégica 170-0246 y de las ocurrencias de minerales interesantes para la prospección minera.



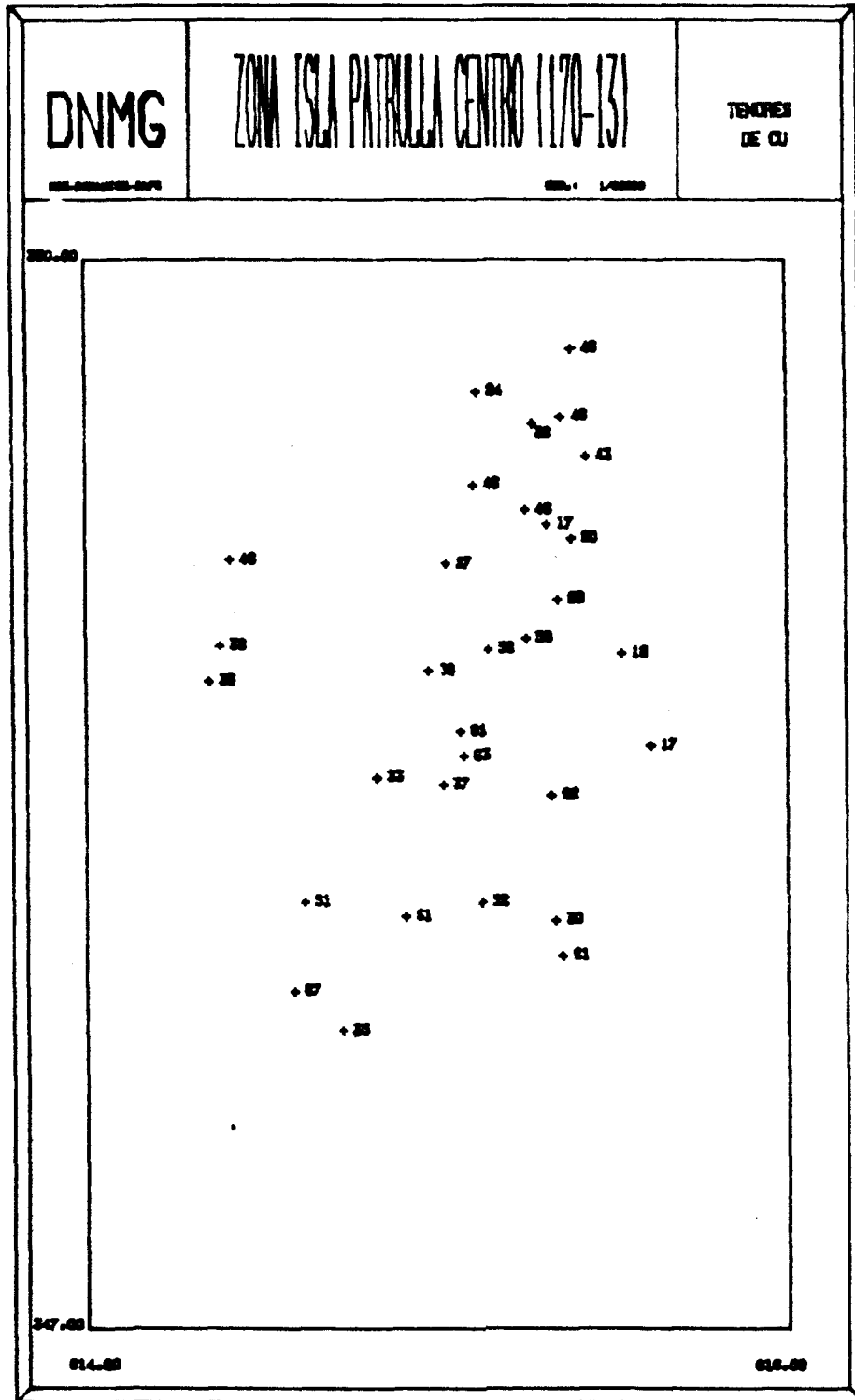
PLANO 3: Plano de tenores de Fe_2O_3 (%).



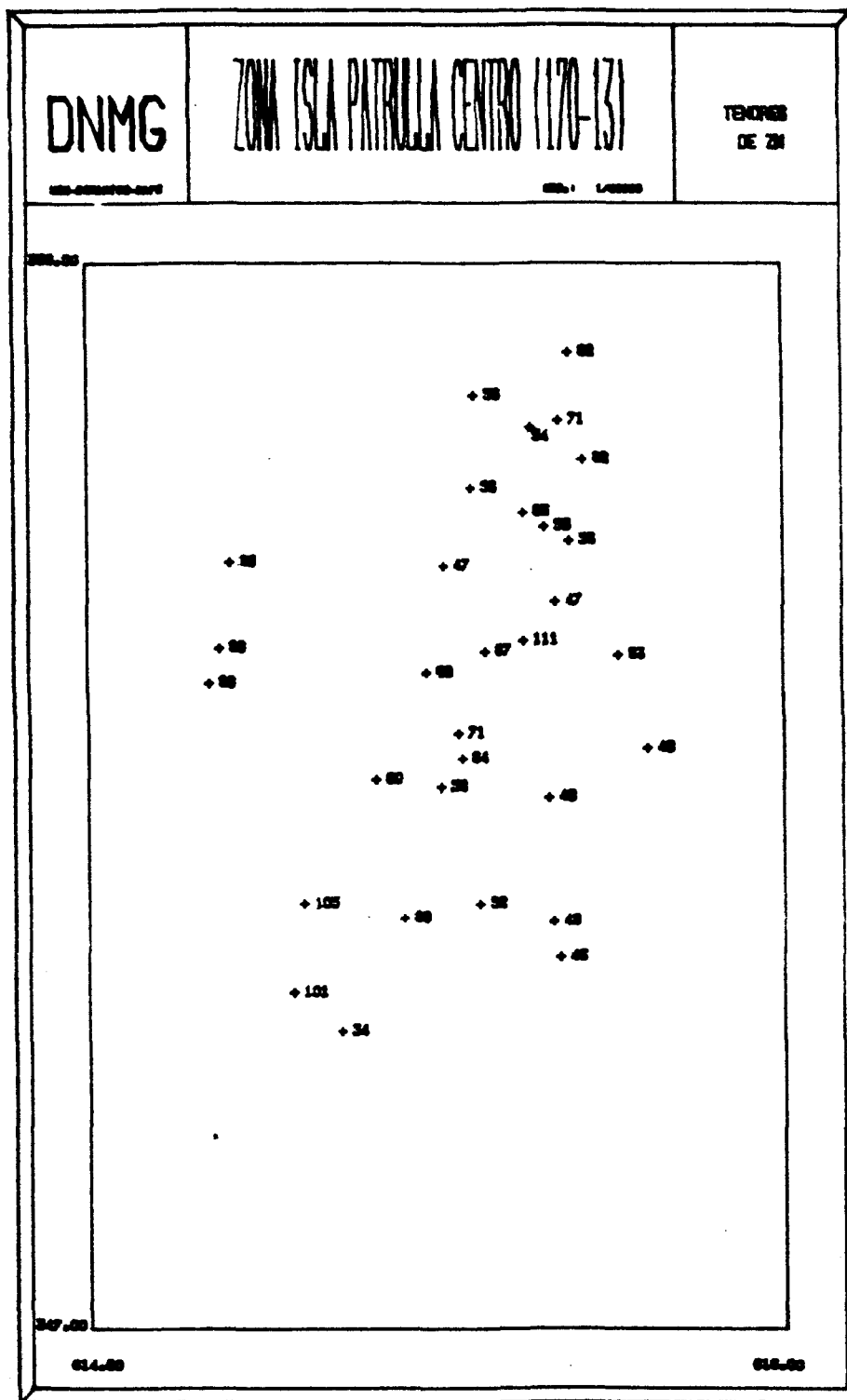
PLANO 4: Plano de tenores de Mn (ppm).



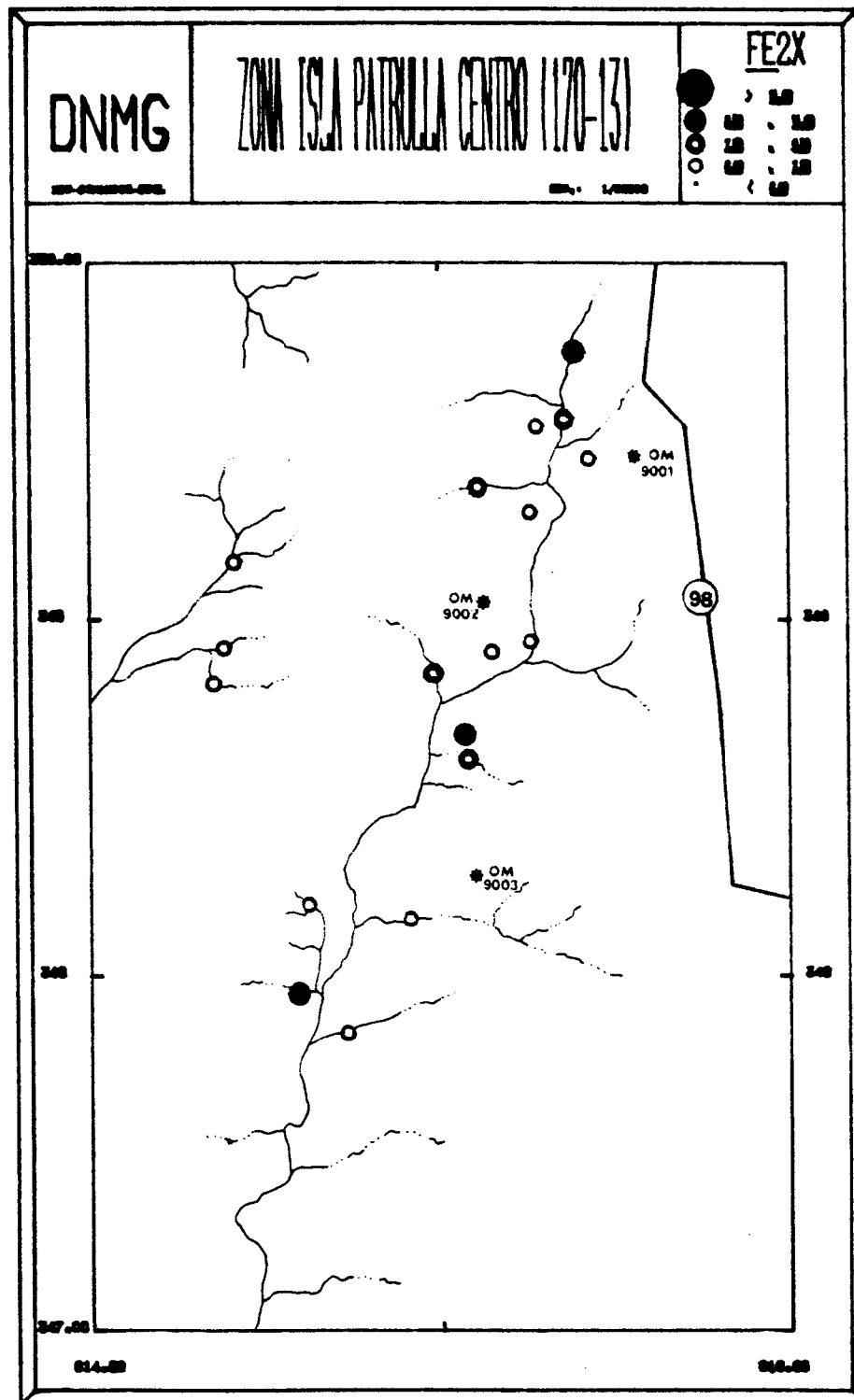
PLANO 5: Plano de tenores de Cr (ppm).



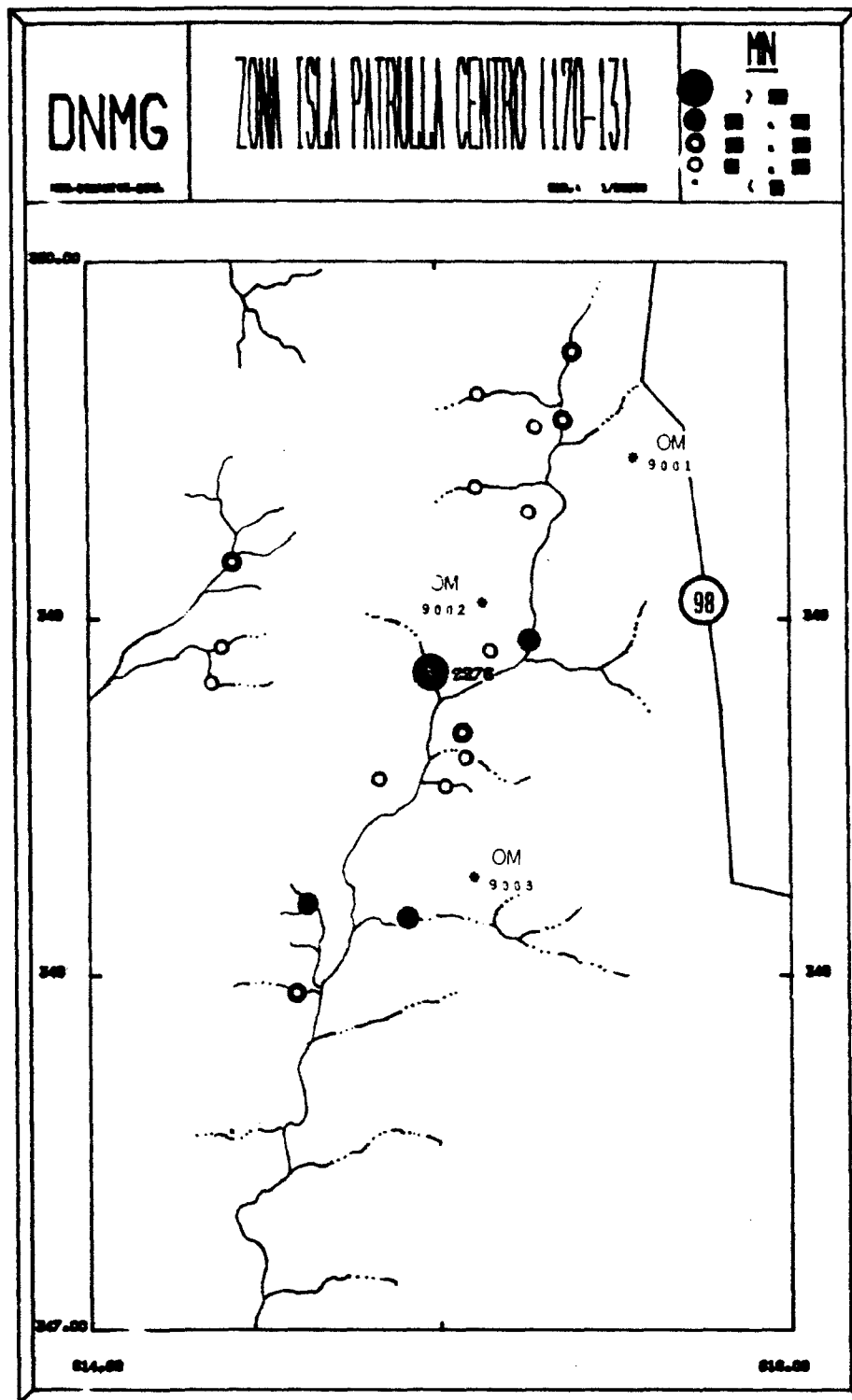
PLANO 7: Plano de tenores de Cu (ppm).



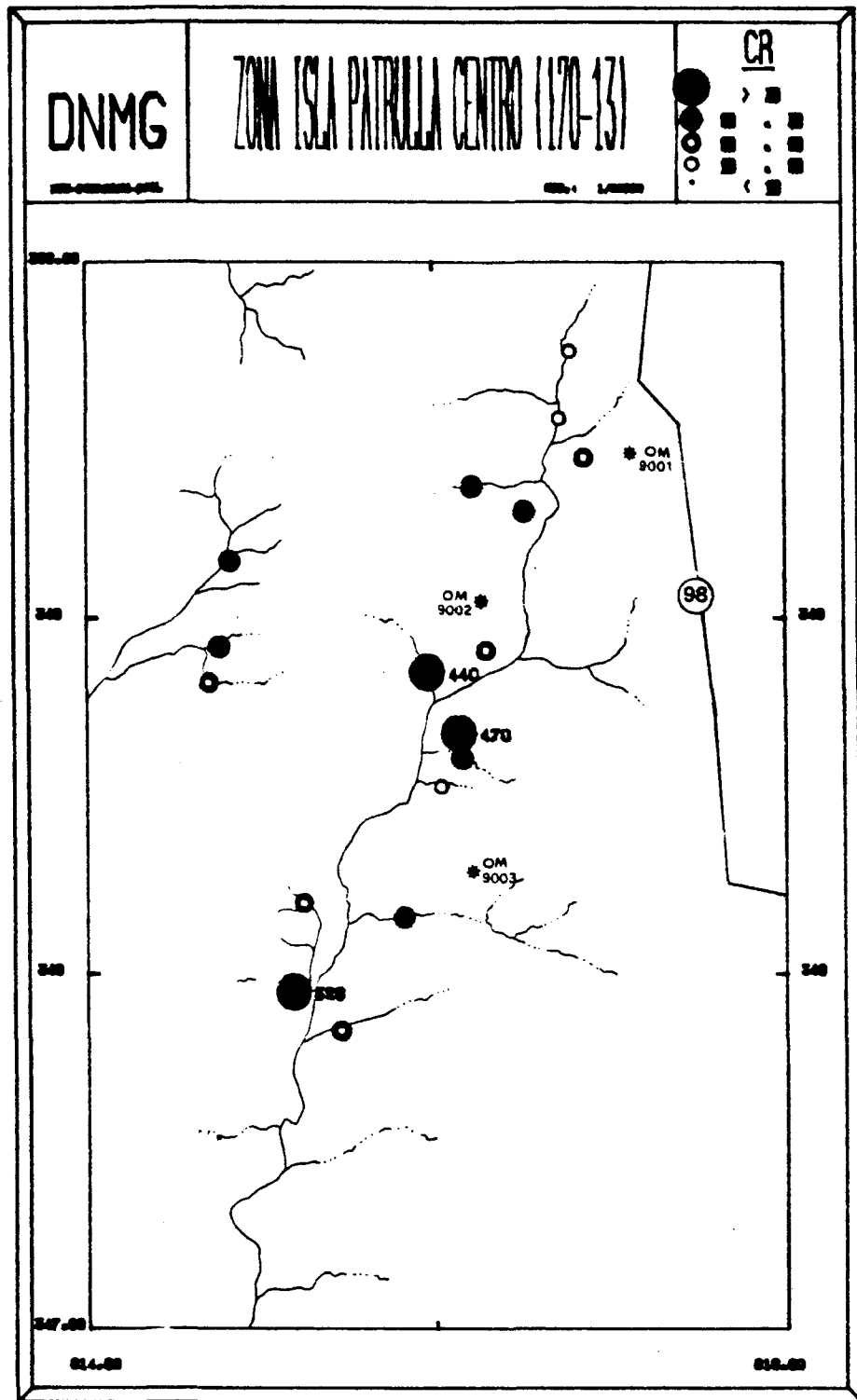
PLANO 8: Plano de tenores de Zn (ppm).



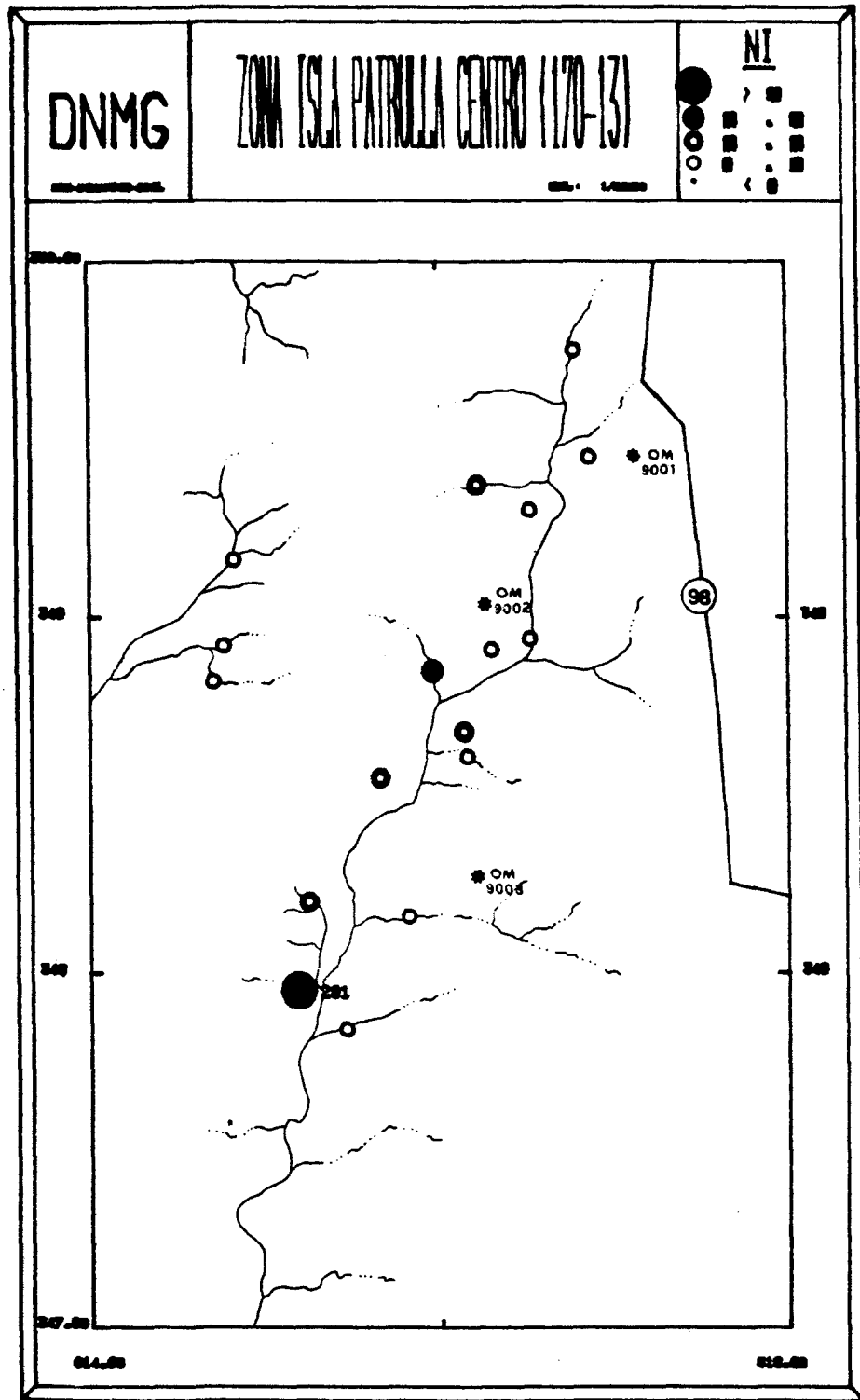
PLANO 9: Plano de las anomalías geoquímicas en Fe_2O_3 .



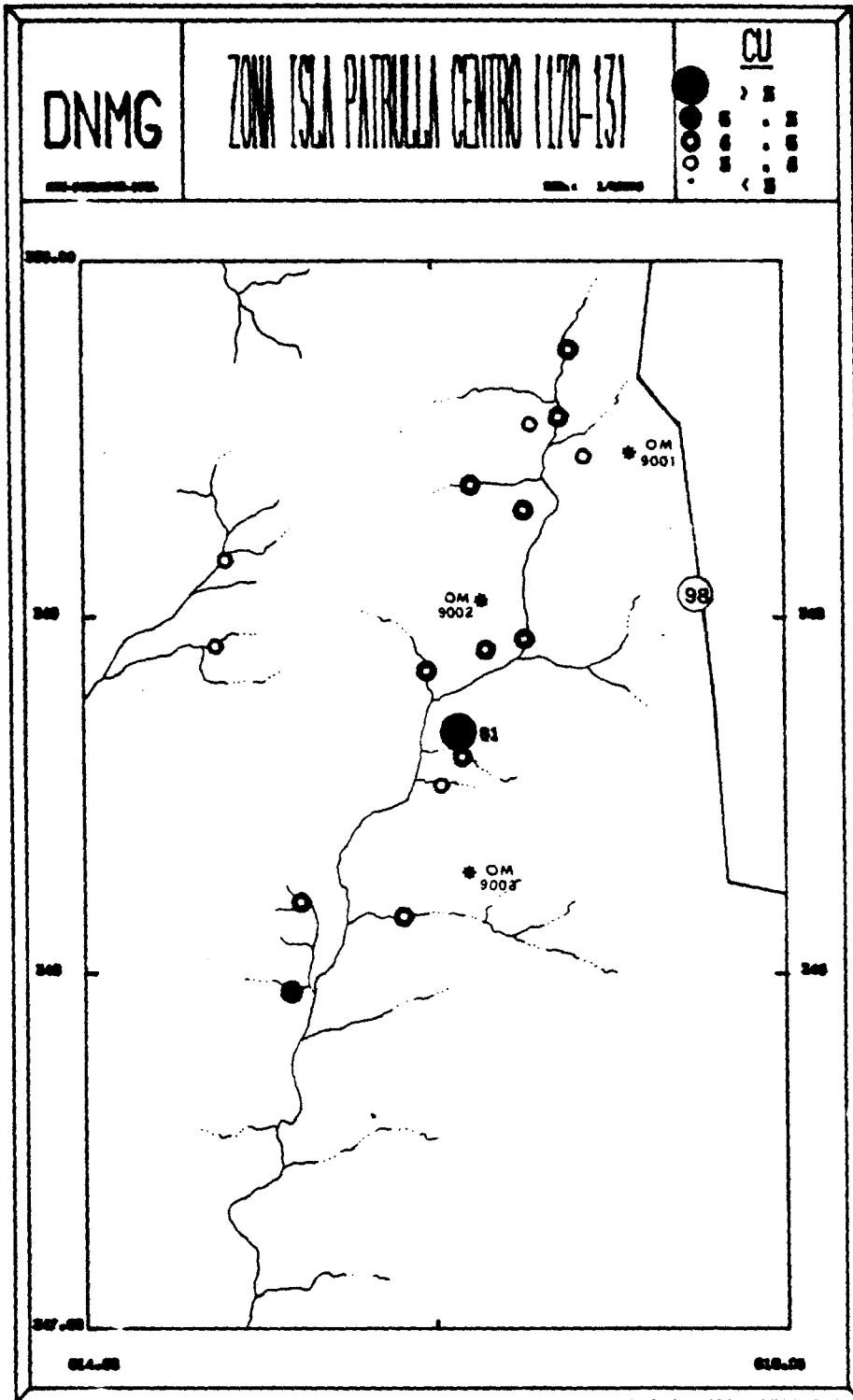
PLANO 10: Plano de las anomalías geoquímicas en Mn.



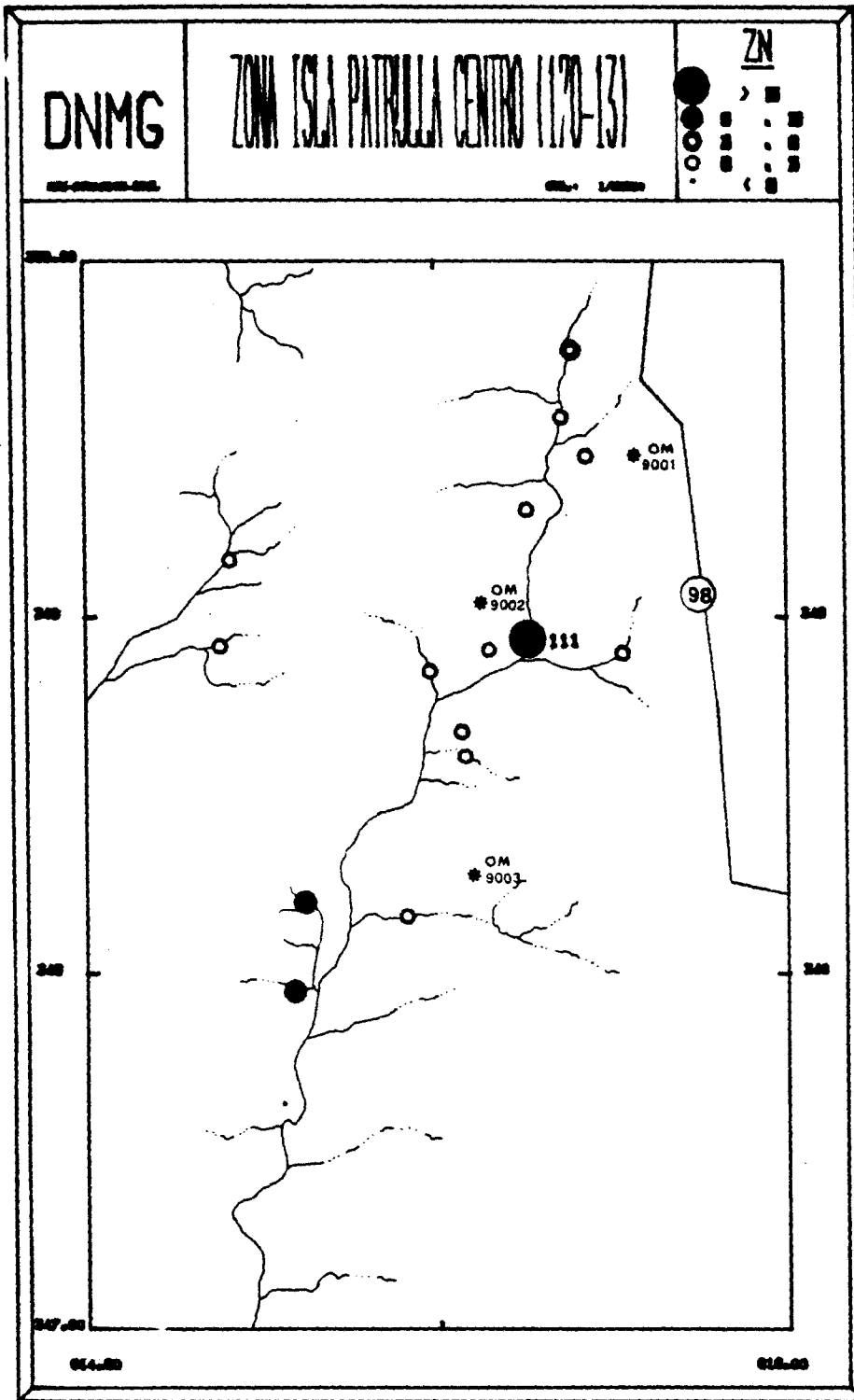
PLANO 11: Plano de las anomalías geoquímicas en Cr.



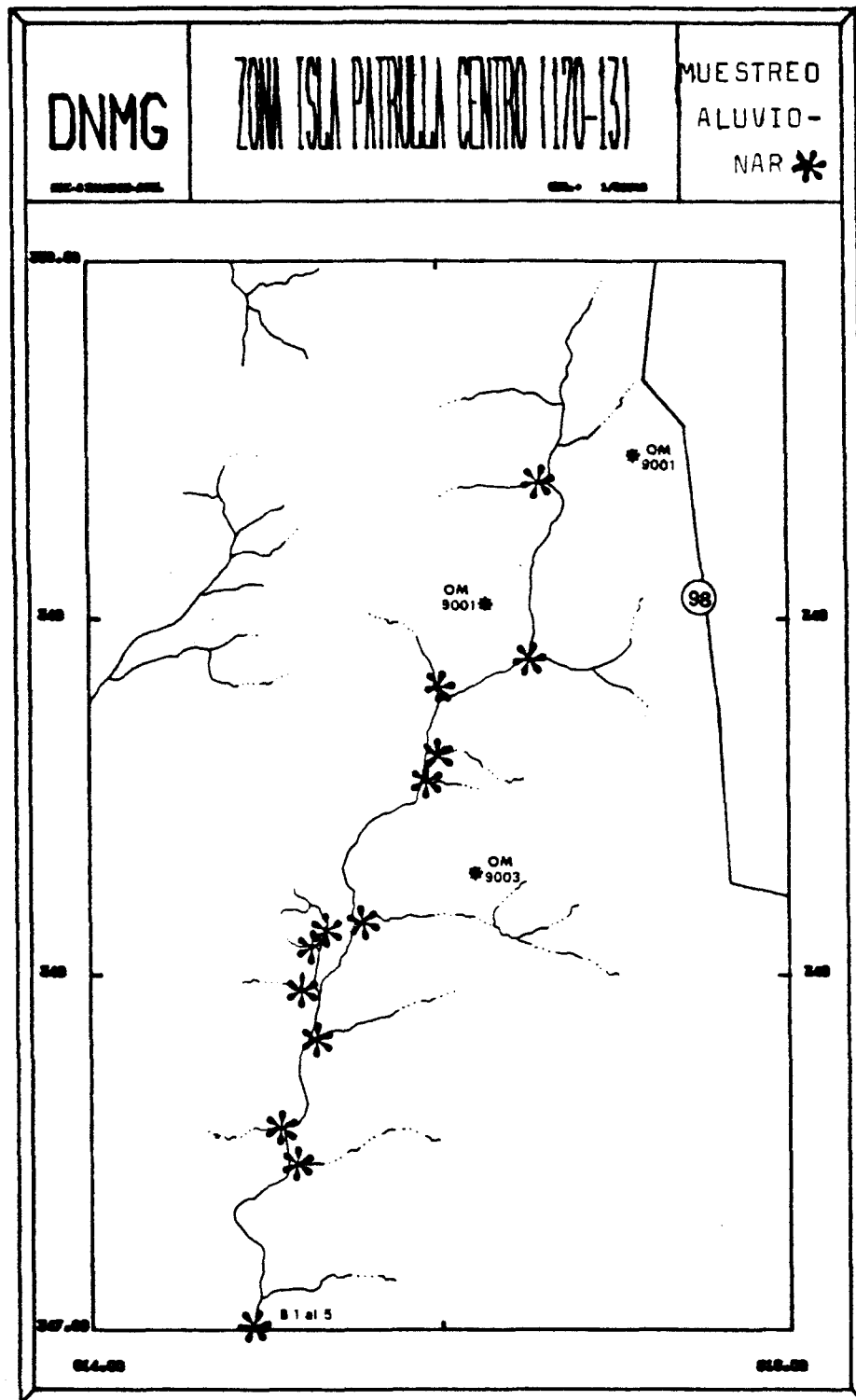
PLANO 12: Plano de las anomalías geoquímicas en Ni.



PLANO 13: Plano de las anomalías geoquímicas en Cu.



PLANO 14: Plano de las anomalías geoquímicas en Zn.



PLANO 15: Ubicación de las localidades muestreadas en la fase de prospección aluvionar.

BIBLIOGRAFIA

- GOSO H, UMPIERPE M. (1969) Trabajos realizados en Isla Patrulla (Depto. de Treinta y Tres). Informe inédito. I.G.U. - F.Q. Marzo 1969
- LAFOY C. (1983) Compte-Rendu de Missions en Uruguay (du 7 octobre a 7 novembre 1983) Informe B.P.G.M. SGN/MGA Noviembre 1983
- PENA S., APRIGHETTI R., PRECIOZZI F. (1982) Esbozo Geológico del Uruguay 1982 Isla Patrulla. Informe inédito DI.NA.MI.GE. Febrero 1982
- PEREZ M. (1985) Prospección Aluvionar en la Zona de Isla Patrulla. Informe presentado para su publicación en el Boletín N° 40 de DI.NA.MI.GE. 1985
- SPANGENBERG J. (1983) Estudio de la precisión de los datos geoquímicos multielementos del Inventario Minero del Uruguay (Período junio 1980 - junio 1983) Informe D.A.P.G. de DI.NA.MI.GE. Enero 1983
- SPANGENBERG J. (1984) Método de tratamiento e interpretación de datos geoquímicos multielementos en prospección minera. Tesis presentada a la Facultad de Química Marzo 1984
- SPANGENBERG J. (1985) Resultados de la prospección geoquímica regional del Fotoplano Isla Patrulla. Informe DI.NA.MI.GE. 1985
- VAZ N., PIRELLI H., OYHANTCABAL P. (1985) Geología a escala 1/20000 de los alrededores de Isla Patrulla. Informe DI.NA.MI.GE. 1985

AGRADECIMIENTOS

Al presentar este informe siendo la agradable obligación de expresar mi reconocimiento a la Sra. Alicia Risso por la dedicación con que efectuó el trabajo de dibujo de este informe.

Debo reconocer la valiosa información sobre el tema de mi trabajo a la actual Directora de la Escuela de Isla Patrulla.

Mi agradecimiento a la Sra. Stella Mascaró por su gran eficiencia en la manipulación del graficador automático BENSON que posee la DI.NA.MI.GE..

Finalmente a la Srta. Patricia Vázquez por la presentación dactilográfica del texto de este informe.

ANEXO I

Listado de los datos pedogeocósmicos 170-XA-13

EDICION DEL ARCHIVO S170XA13

* ARCHIVO DE DATOS DE PROSPECCION ESTRATEGICA ORIENTADA 170-XA-13

* EL ARCHIVO S170XA13 ESTA EN LA GIPLE IC

* REGISTROS DE LA GIPLE 47

* PUNTEROS DEL ARCHIVO S170XA13 1 2 3 4

```

0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000
0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
  
```

* VARIABLES DEL ARCHIVO S170XA13

N.RO FE2X MN BA P V 0 SB AS PB ZN CU NI CR AG SN * MU CO DE CD Y NB RAL. 1 2

3 4 5

* VARIABLES A EDITAR

B BE SN MO W Y NO V NI CO CR

* EDICION POR PUNTERO DEL ARCHIVO S170XA13

* EDICION DEL IDENTIFICADOR REDUCIDO

COMENTARIOS

ESTE ARCHIVO CONTIENE LOS RESULTADOS DE UNA EXPLORACION GEOQUIMICA REGIONAL ORIENTADA EFECTUADA SOBRE LA ZONA ISLA PATRULLA CENTRO ANOMALA EN COBRE, ZINC, Y PLATA (VANADIO-CROMO-NIQUEL) CODIFICADA CCMC 170-13, EL ESTUDIO SE DENOMINA 170-XA-13, FOTOPLANO ISLA PATRULLA, DEPARTAMENTO DE TREINTA Y TRES.

IND. NRO. DE MUESTRA
 N.M.D. NUMERO DE HOJA AL 1/50000
 COD. CODIGO DE LA MUESTRA
 X, Y 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
FE2X = FE2O3	0.1 G/T	ESPECTROMETRIA DE EMISION PLASMA
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	" " " "
CD	1. G/T	" " " "
AS	20. G/T	" " " "
Sb	20. G/T	" " " "
SA	10. G/T	" " " "
P	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.

* IND.	COD.	X	Y	N.HO	FE2X	MN	PB	ZN	CU	NI	AS	CE	Au	Sb	BA	P *
8001	10 2	614.710	347.840	170	6.59	763	10	54	25	110	20	1	0.2	20	348	241
8002	10 2	614.590	347.950	170	5.32	1421	10	101	67	281	20	1	0.2	20	348	594
8003	10 2	614.020	348.200	170	6.94	1510	10	105	51	155	20	1	0.2	20	348	469
8004	11 3	614.310	348.160	170	7.36	1625	10	68	61	110	20	1	0.2	20	348	300
8005	10 2	615.120	348.200	170	3.68	456	10	52	22	47	20	1	0.2	20	348	448
8006	20 2	615.340	348.150	170	4.32	477	22	49	30	58	20	1	0.2	20	348	512
8007	10 2	615.360	348.050	170	5.26	402	20	46	21	47	20	1	0.2	20	348	394
8008	00 2	614.830	348.550	170	4.56	1024	11	60	33	150	20	1	0.2	20	349	330
8009	10 5	615.020	348.530	170	5.62	951	12	58	37	62	20	1	0.2	20	349	267
8010	10 3	615.080	348.010	170	8.59	1187	12	64	63	86	20	1	0.2	20	349	205
8011	10 5	615.070	348.680	170	5.48	1227	10	71	81	144	20	1	0.2	20	349	243
8012	20 7	615.350	348.560	170	4.19	256	16	49	22	39	20	1	0.2	20	349	301
8013	10 5	615.610	348.640	170	3.29	903	18	48	17	22	20	1	0.2	20	349	213
8014	10 7	615.530	348.900	170	3.67	314	15	63	18	27	20	1	0.2	20	349	325
8015	10 3	615.320	349.260	170	3.85	574	16	55	17	32	20	1	0.2	20	349	405
8016	00 5	615.260	348.940	170	7.35	1914	11	111	56	88	20	1	0.2	20	349	600
8017	20 2	612.120	348.910	170	6.28	1127	10	67	50	85	20	1	0.2	20	349	276
8018	10 5	614.980	348.850	170	8.08	2270	10	69	58	197	20	1	0.2	20	349	302
8019	10 5	614.250	348.820	170	6.59	816	10	60	35	111	20	1	0.2	20	349	263
8020	10 5	614.380	348.920	170	6.35	1156	10	68	39	112	20	1	0.2	20	349	265
8021	10 2	614.410	349.160	170	7.42	1418	10	65	42	116	20	1	0.2	20	349	268
8022	20 3	615.030	349.150	170	2.55	752	10	47	27	80	20	1	0.2	20	349	254
8023	20 2	615.250	349.050	170	2.42	628	11	47	20	27	20	1	0.2	20	349	316
8024	10 5	615.390	349.220	170	3.09	308	17	53	20	30	20	1	0.2	20	349	387
8025	30 5	615.260	349.300	170	7.26	1134	10	65	46	98	20	1	0.2	20	349	417
8026	10 5	615.110	349.370	170	8.41	1055	10	56	46	137	20	1	0.2	20	349	338
8027	2002	615.420	349.450	170	7.29	457	10	62	43	100	20	1	0.2	20	349	353
8028	1045	615.300	349.560	170	8.38	1228	10	71	46	78	20	1	0.2	20	350	328
8029	1045	615.280	349.540	170	6.15	857	10	54	36	67	20	1	0.2	20	350	445
8030	45	615.390	349.750	170	9.67	1350	10	82	46	82	20	1	0.2	20	350	334
8031	20 2	615.120	349.630	170	5.81	924	14	50	24	57	20	1	0.2	20	350	440

* SEGUNDA PARTE DE LA EDICION *

SIMBOL DE LOS ELEMENTOS	LIMITES INFERIORES DE DOSIFICACION	METODO ANALITICO			
		ESPECTROMETRIA DE EMISION PLASMA			
B	10. G/T	.	.	.	.
DE	1. G/T	.	.	.	.
SN	20. G/T	.	.	.	.
MU	5. G/T	.	.	.	.
W	10. G/T	.	.	.	.
Y	5. G/T	.	.	.	.
NB	10. G/T	.	.	.	.
V	10. G/T	.	.	.	.
NI	10. G/T	.	.	.	.
CU	10. G/T	.	.	.	.
CF	10. G/T	.	.	.	.

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

DEPARTAMENTO DE GEOQUIMICA, 27/1987.

ANEXO II

Fotos de la zona Isla Patrulla Centro y su mineralización.



FOTO 1: Morfología de la zona Isla Patrulla Centro (170-13)



FOTO 2: Fisiografía de la zona Isla Patrulla Centro. La estación está ubicada en la línea de base de la cuadrícula 170-aa-13.



FOTO 3: Fisiografía de la zona Isla Patrulla Centro y su red hidrográfica.



FOTO 4: Ubicación en el campo del indicio OM 9002.



FOTO 5: Ocurrencia mineral 9002.



FOTO 6: Ocurrencia mineral 9002.



FOTO 7: Ocurrencia mineral 9002. Oxidos de hierro amorfos y malaquita con las típicas características mineralógicas del sistema monoclinial.



FOTO 8: Ocurrencia mineral 9002.



FOTO 9: Ocurrencia mineral 9002. Indicio de oro primario.



FOTO 10: Ocurrencia mineral 9002. Indicio de oro primario.
(Ver foto 9). Escala aprox.: diámetro del círculo rojo es 1 cm.