



mf

PROGRAMA DE INVESTIGACION SISTEMATICA
DE RECURSOS MINERALES

PROYECTO: ZONA SUROESTE

ACTUACION: BLOQUE 19

INFORME ANUAL 1990

MEMORIA Y ANEXOS I Y II



e. n. adaro
de investigaciones mineras s.a.

I N D I C E

1.- <u>INTRODUCCION</u>	1
1.1.- ANTECEDENTES ADMINISTRATIVOS	2
1.2.- SITUACION GEOGRAFICA	3
1.3.- SITUACION LEGAL	5
1.4.- OBJETIVOS DEL PROYECTO	7
1.5.- TRABAJOS REALIZADOS EN AÑOS ANTERIORES	7
1.6.- TRABAJOS REALIZADOS EN 1990	10
2.- <u>RESULTADOS OBTENIDOS</u>	11
2.1.- SONDEOS MECANICOS	12
2.1.1.- <u>Sondeo MB-3</u>	12
2.1.2.- <u>Sondeo MB-5</u>	14
2.1.3.- <u>Sondeo MB-4</u>	16
2.2.- POLARIZACION INDUCIDA Y CALICATAS ELECTRICAS	16
3.- <u>ESTADO ACTUAL DE CONOCIMIENTOS</u>	18
4.- <u>TRABAJOS RECOMENDADOS</u>	21

1.- INTRODUCCION

1.1.- ANTECEDENTES ADMINISTRATIVOS

En octubre de 1984 ENADIMSA presentó al Ministerio de Industria y Energía, a través del Instituto Nacional de Industria, el "Plan General de Exploración de Minerales no Energéticos", entre cuyas actuaciones figuraba la exploración e investigación de áreas favorables en el Suroeste de la Península Ibérica.

Con fecha 2 de abril de 1985 el Consejo de Ministros aprobó la ejecución del citado "Plan General", con el nombre de "Programa de Investigación Sistemática de Recursos Minerales", enviándose en mayo de dicho año a la D.G.M., a través del INI, los proyectos específicos a efectuar en esta zona, denominados "FAJA PIRITICA" (investigación de los bloques 19, 25 y 26 y P.I. Autonomía) y "OSSA MORENA" (actuaciones Matachel, Azuaga y San Nicolás-Oliva de la Frontera).

Dichos proyectos fueron aprobados para 1985 por el Ministerio de Industria y Energía con fecha 31 de julio de dicho año.

Para el año 1986 y sucesivos, el desarrollo del Programa de Investigación Sistemática de Recursos Minerales fue regulado por Orden Ministerial de 21 de marzo de 1986 (BOE nº 73, de 26-3-86), la cual estableció el procedimiento de concurso entre empresas públicas para la concesión de subvenciones de capital que permitieran la ejecución del Programa.

Acogiéndose a dicha O.M., ENADIMSA presentó en el Ministerio de Industria y Energía, con fecha 17 de abril, el proyecto denominado "ZONA SUROESTE", para el desarrollo durante 1986, 1987 y 1988 de los trabajos iniciados el año anterior en las actuaciones "Faja Pirítica" y "Ossa Morena", proyecto que fue aprobado por el MINER el 16 de julio de 1986.

La O.M. de 20-10-87 (BOE nº 253, de 22-10-87) derogó lo dispuesto en la anterior, de 21-3-86, estableciendo una nueva regulación para la concesión de ayudas en aplicación de las nuevas líneas de actuación en el sector minero.

En virtud de lo dispuesto en el punto 4º de dicha O.M., ENADIMSA presentó en enero de 1989 y de 1990 los programas de trabajos a realizar durante dichos años en el proyecto "ZONA SUROESTE", los cuales fueron aprobados por el MINER en las fechas oportunas.

La presente memoria recoge los trabajos realizados durante 1989 en la actuación "Bloque 19", encuadrado dentro del mencionado proyecto "ZONA SUROESTE", así como los resultados obtenidos y las conclusiones y recomendaciones que de éstos se derivan.

1.2.- SITUACION GEOGRAFICA

El bloque 19 está situado en el borde Sur de la Reserva a favor del Estado "Zona de Huelva" e incluido dentro de la hoja nº 960 (Valverde del Camino) del M.T.N. a escala 1:50.000 (fig. 1). Su perímetro es rectangular, estando limitado por los paralelos 37º 35' 00" y 37º 40' 00" de latitud Norte y los meridianos 6º 45' 00" y 6º 50' 00" de longitud

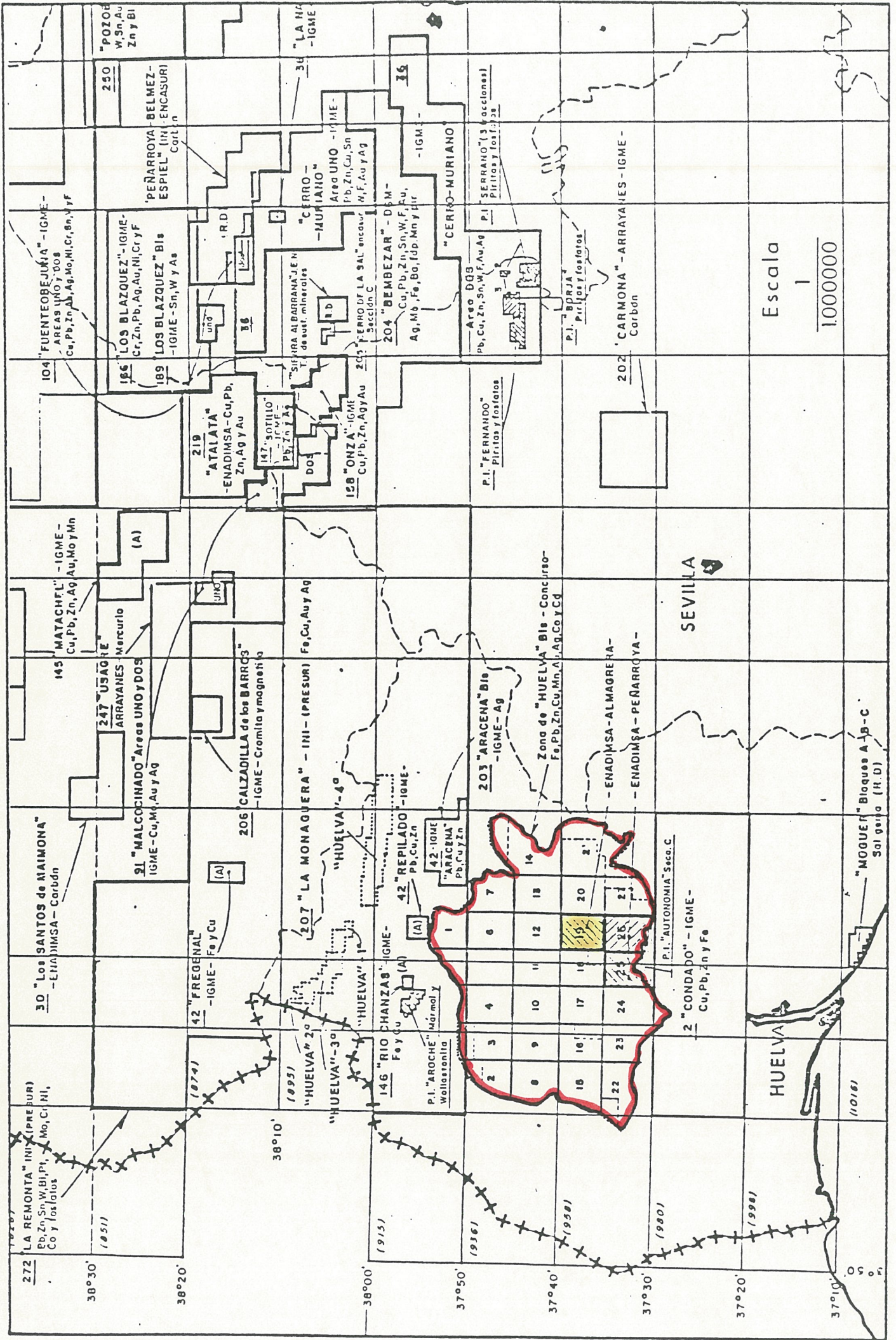


FIG. 1.- SITUACION DE LA RESERVA HUELVA

Oeste (fig. 2). La superficie abarcada es, pues, de 225 cuadrículas mineras, equivalente a unas 6.805 ha.

El bloque está atravesado por las carreteras de Valverde a Sotiel y la de Calañas a El Villar, y por los antiguos ferrocarriles mineros de Tinto y Santa Rosa y Castillo Buitrón. Drenan la zona los ríos Odiel, que recorre el borde NO del bloque en dirección N-S, y su tributario Rivera del Villar, de dirección NEE-SOO.

La topografía, a veces acusada, posee una cota máxima de 388 m s.n.m., correspondiente al vértice de Las Cabezuelas.

1.3.- SITUACION LEGAL

La resolución del concurso público convocado por la D.G.M. el 3-9-81 (BOE de 11-9) para la investigación y eventual explotación de los bloques en que se había dividido la reserva Huelva, supuso la adjudicación del bloque 19 (fig. 1) a la Agrupación Temporal de Empresas ALMAGRERA-ENADIMSA, la cual tuvo lugar por O.M. de 30-3-82 (B.O.E. de 19-5).

Por R.D. de 6-3-86 (B.O.E. de 31-3), se efectuó la prórroga de dicha adjudicación hasta el 24 de abril de 1987, y un nuevo R.D. de 25-11-88 (B.O.E. de 3-12) ha concedido una segunda prórroga por otros tres años, hasta el 24-4-1990.

La participación de ambas empresas en la investigación del bloque 19 era inicialmente de 51% ALMAGRERA, 49% ENADIMSA, habiéndose modificado ligeramente estos porcentajes en el momento presente.

BLOQUE 19

PLANO TOPOGRAFICO

(HOJA 960 DEL M.T.N.)

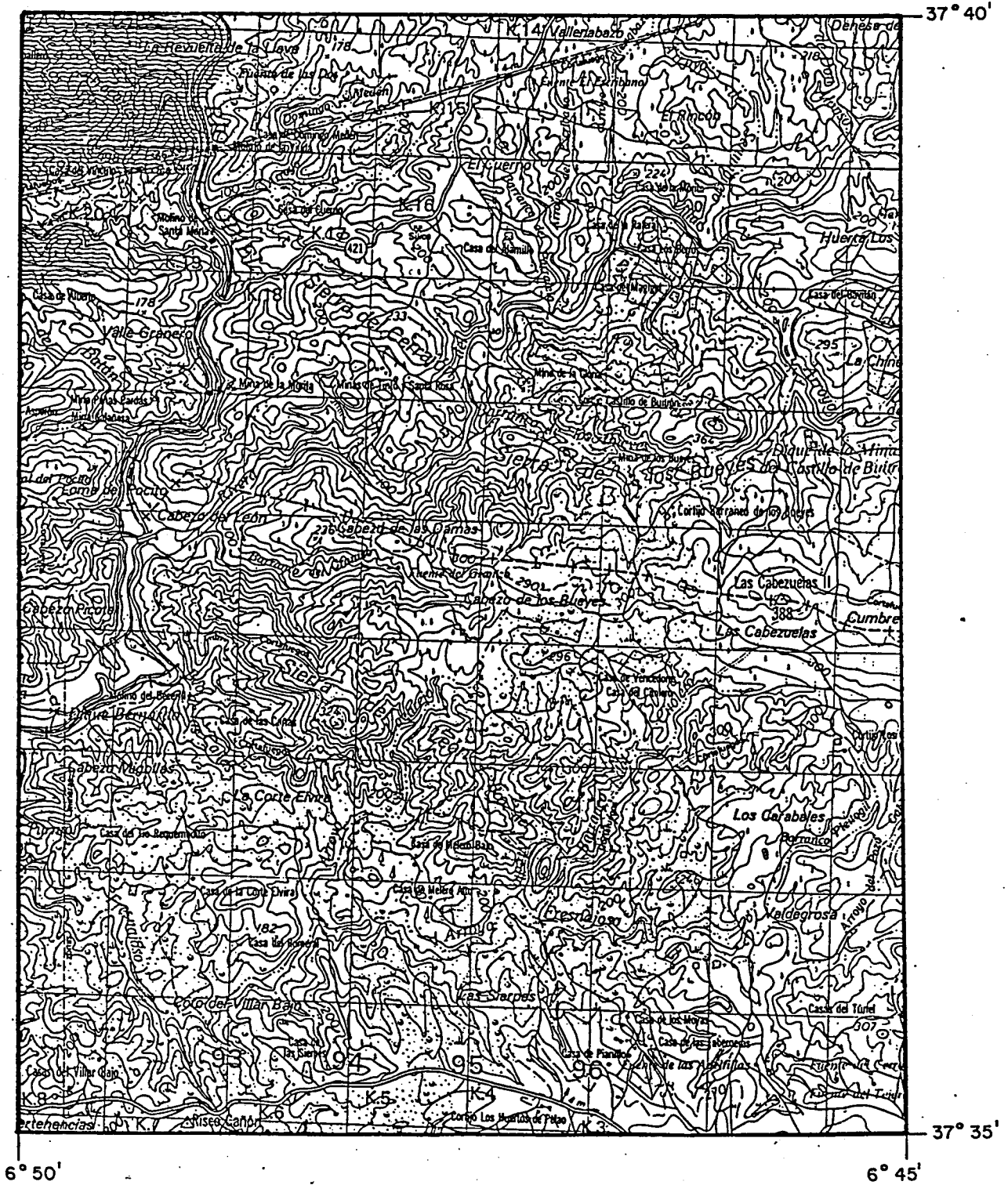


FIG. 2

1.4.- OBJETIVOS DEL PROYECTO

La zona investigada se ubica en el borde Sur de la Faja Pirítica Ibérica, franja de aproximadamente 230 km de largo por 40-60 km de ancho, que desde la provincia de Sevilla llega hasta la costa Oeste de Portugal, constituyendo una de las provincias metalogénicas mundiales de mayor interés, con más de 60 minas de sulfuros, y unas reservas estimadas en más de 750 millones de toneladas.

El objetivo de este proyecto es, pues, la localización de yacimientos de sulfuros masivos ocultos y, más concretamente, de sulfuros polimetálicos (Cu-Zn-Pb) y "stocks" cupríferos.

1.5.- TRABAJOS REALIZADOS EN AÑOS ANTERIORES

Durante 1982-89 se efectuaron los siguientes trabajos, cuya posición puede verse en la fig.3:

- Restitución fotogramétrica y cartografía geológica a 1:10.000 de toda la superficie del bloque (6.805 ha).
- Cortes estructurales a 1:5.000, 16 km.
- Prospección gravimétrica: 2.086 estaciones, con mallas diversas:
 - . 115 en 2 perfiles a 4 km, con medida cada 100 m. (1983).
 - . 374 en malla 200 x 100 m. (1984).
 - . 1.597 en malla 200 x 50 m. (714 en 1984, 855 en 1987, 28 en 1988).

BLOQUE 19

PLANO TOPOGRAFICO

(HOJA 960 DEL M.T.N.)

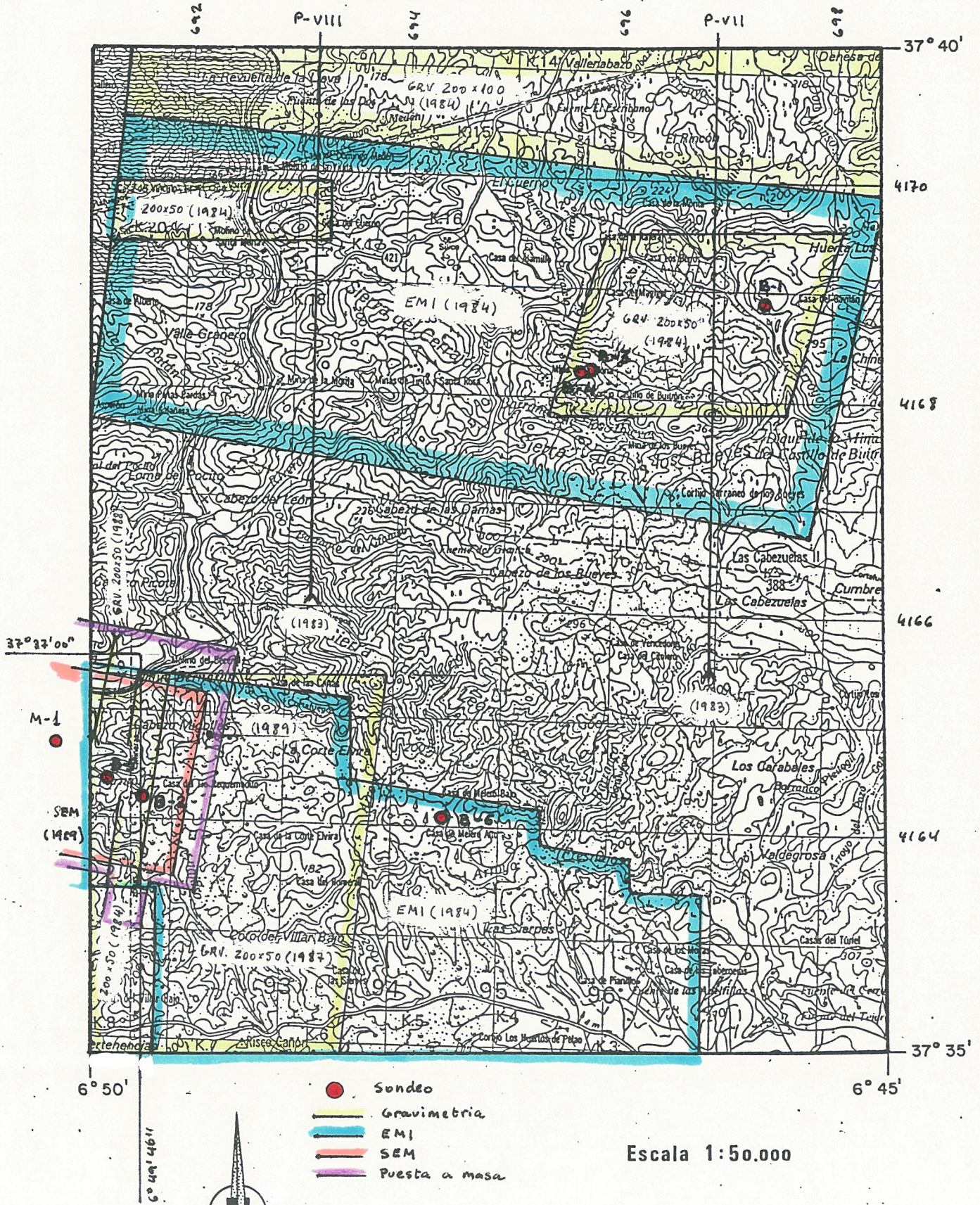


Fig. 3

- Magnetometría: 115 estaciones, sobre los mismos puntos de los perfiles gravimétricos. (1983).
- Sondeos Eléctricos Verticales: 8 SEV, con semialas = 2.000 m. (1983).
- Prospección electromagnética de impulsos: 3.942 estaciones, con malla 200 x 50 m en 66 perfiles (3.818 estaciones), más 124 medidas con la misma malla pero en modalidad de baja frecuencia. (1984).
- Sondeos electromagnéticos, centrados en bucles de 200 x 200 m: 24,5 SEM (parte correspondiente al bloque XIX de la campaña realizada también sobre la concesión Sotiel)(1989).
- Puesta a masa: 9,8 km de perfiles de resistividad (parte proporcional respecto a Sotiel), cargando la masa en el sondeo Migollas-1 y en el pozo Tiberio (Sotiel)(1989).
- Sondeos mecánicos con testigo continuo: 6, con 1.693,45 m. Estos sondeos son los siguientes:
 - . Buitrón (B-1): 396 m, N 198º E / 29º S (1984)
 - . Panduro (B-2): 204 m, N 198º E / 20º S (1984)
 - . Gloria (B-3): 166 m, N 198º E / 30º S (1985)
 - . Gloria bis (B-4): 368,10 m, N 198º E / 30º S (1986)
 - . Migollas (B-5): 386,25 m, N 198º E / 30º S (1986)
 - . Melero (B-6): 173,10 m, N 198º E / 30º S (1986)
- Testificación geológica de los 6 sondeos, y geofísica, por el método electromagnético (CRONE), del B-1.
- Tratamiento informatizado de todas las mediciones gravimétricas (campaña 87-88 en bloque 19 y propección en So-

tiel, con un total de unas 1.800 estaciones), mediante software del B.R.G.M. francés. (1988).

1.6.- TRABAJOS REALIZADOS EN 1990

Durante 1990 se efectuó el reconocimiento mediante sondeos mecánicos con testigo continuo de la prolongación oriental de la anomalía gravimétrica localizada en 1987 -1988 en el entorno del cabezo Migollas (fig.4). Se perforaron los sondeos MB-3, de 466,15 m, que tuvo que ser abandonado por dificultades mecánicas antes de llegar a su objetivo, y el MB-5, de 668,50 m, y se inició el MB-4, el cual a final de año se encontraba a la profundidad de 600 m. En total, pues, se perforaron 1734,65 m.

En el sondeo MB-3 se tomaron 12 muestras a lo largo del tramo 440,8 - 465 m de profundidad, que fueron analizadas por Cu, Pb, Zn, Fe, S, Au, Ag, Co, Ni y Cr, totalizando 120 determinaciones analíticas.

Se efectuó la testificación geofísica de los primeros 660 m del sondeo MB-5, mediante las sondas de rayos γ natural, densidad y calibre.

Finalmente, se midió un perfil de 2,5 km de polarización inducida, coincidente con el perfil P66 de la gravimetría y centrado en el emplazamiento del sondeo MB-3.

2.- RESULTADOS OBTENIDOS

2.1.- SONDEOS MECANICOS

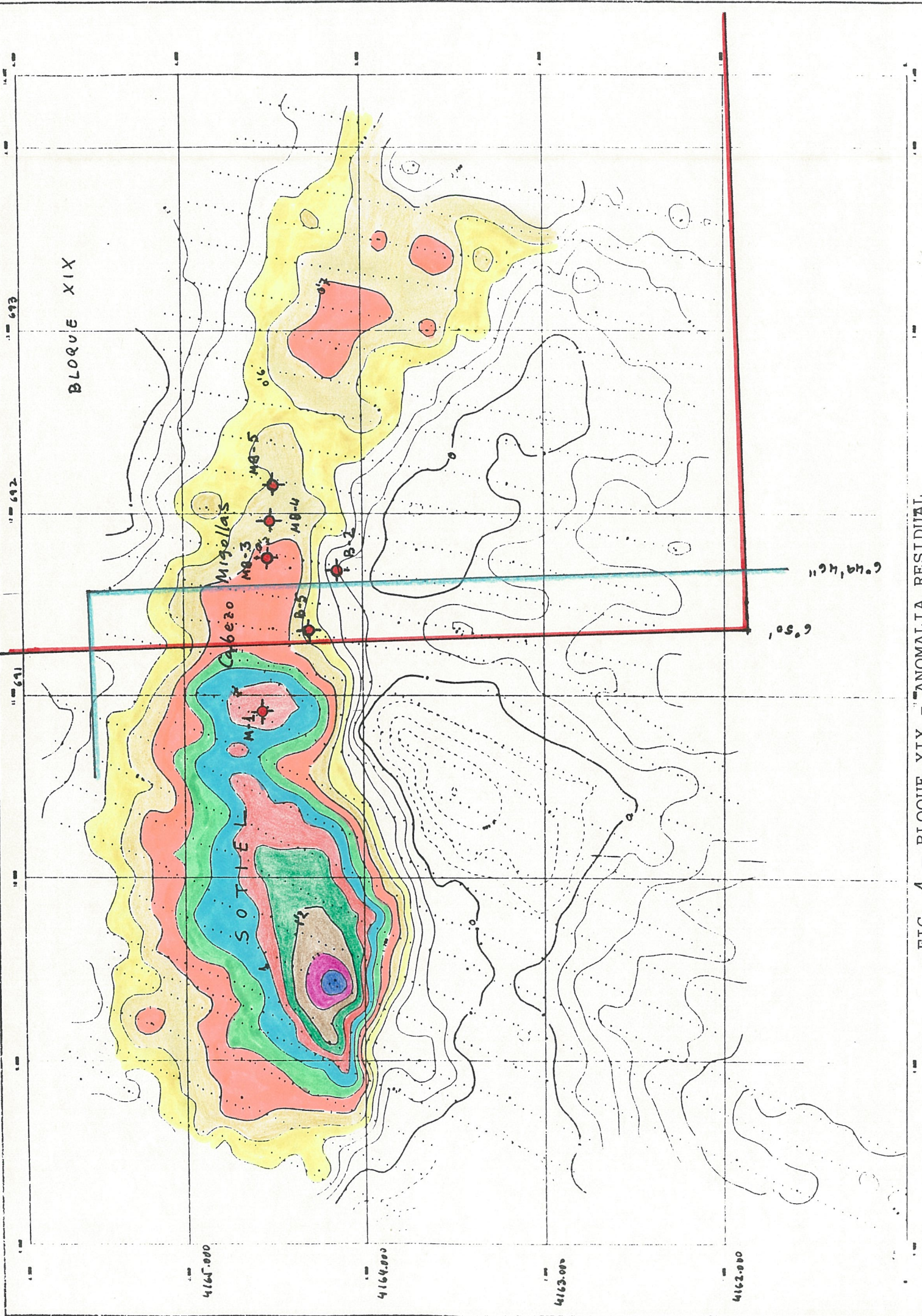
En el Anexo I se recoge con detalle la descripción de los sondeos realizados y los análisis químicos de las muestras tomadas; en lo que sigue se resaltarán únicamente los datos más significativos de cada uno de ellos, cuya situación puede verse en la fig.4.

2.1.1.- Sondeo MB-3

Iniciado el 23-8-90, se dió por finalizado el 18-10-90 a la profundidad de 466,15 m sin haber alcanzado el objetivo propuesto, ya que la rotura de una varilla, sin que fuera posible su pesca, obligó a al abandono del pozo.

Su objetivo era reconocer la prolongación al E de la anomalía gravimétrica del cabezo Migollas en el borde del solape del bloque con la demarcación "Ampliación a Sotiel". Esquemáticamente, el sondeo cortó 386 m de una alternancia de pizarras, limolitas y cuarcitas, observándose varias zonas milonitizadas con desarrollo de vetas de cuarzo y presencia de mineralización secundaria muy diseminada.

Seguidamente se atravesaron 14 m de pizarras, limolitas y chert, de posible filiación vulcanogénica, entrándose en un paquete de 40 m de pizarras verdes, cloríticas, con lechos cuarcíticos discontinuos y fina diseminación de sulfuros. Finalmente, de 440,80 a 466,15 m de profundidad, se cortó un



BLOQUE XIX

4164.000

4164.000

4163.000

4162.000

691

692

693

Miguelas

M3

M4

M5

B2

Cabezo

M1

SOTIEL

692,000

694,460

FIG. 4 - BLOQUE XIX - ANOMALIA RESIDUAL

stockwork pirítico, del que se tomaron 12 muestras a intervalos de 2 m, que se analizaron por Cu, Pb, Zn, S, Fe, Au, Ag, Co, Ni y Cr.

El contenido medio en azufre es alto, 14,9%, equivalente a un 26-27% de pirita; desgraciadamente, el tenor en los metales interesantes es muy bajo, siendo los valores máximos encontrados del 0,26% para el Cu y del 0,14% para Pb+Zn; el Au, en cambio, presenta una muestra con 1,2 ppm.

2.1.2.- Sondeo MB-5

Emplazado 400 m al Este del anterior, y con el mismo objetivo, se inició el 31-7-90, acabando el 4-10-90, a la profundidad de 668,50 m.

El sondeo está emboquillado en rocas volcánicas básicas, que gradualmente pasan a intermedias y a ácidas, y que contienen intercalaciones de pizarras negras carbonosas (fig.5). A los 87,90 m se entra en una alternancia de pizarras negras carbonosas, limolitas y lechos cuarcíticos centimétricos, con varias zonas de fractura, milonitizadas en varios metros de espesor. Esta alternancia queda interrumpida a 537-539 m por una marcada fractura, que señala muy probablemente el cabalgamiento del Devónico sobre el Complejo Vulcano Sedimentario.

Seguidamente, y hasta el final del sondeo, se atraviesa una serie alternante similar a la anterior, pero incluyendo intercalaciones esporádicas de chert, de posible origen volcánico, y diseminaciones piríticas de grano grueso, particularmente evidente en el tramo 630-637 m.

SO

NE

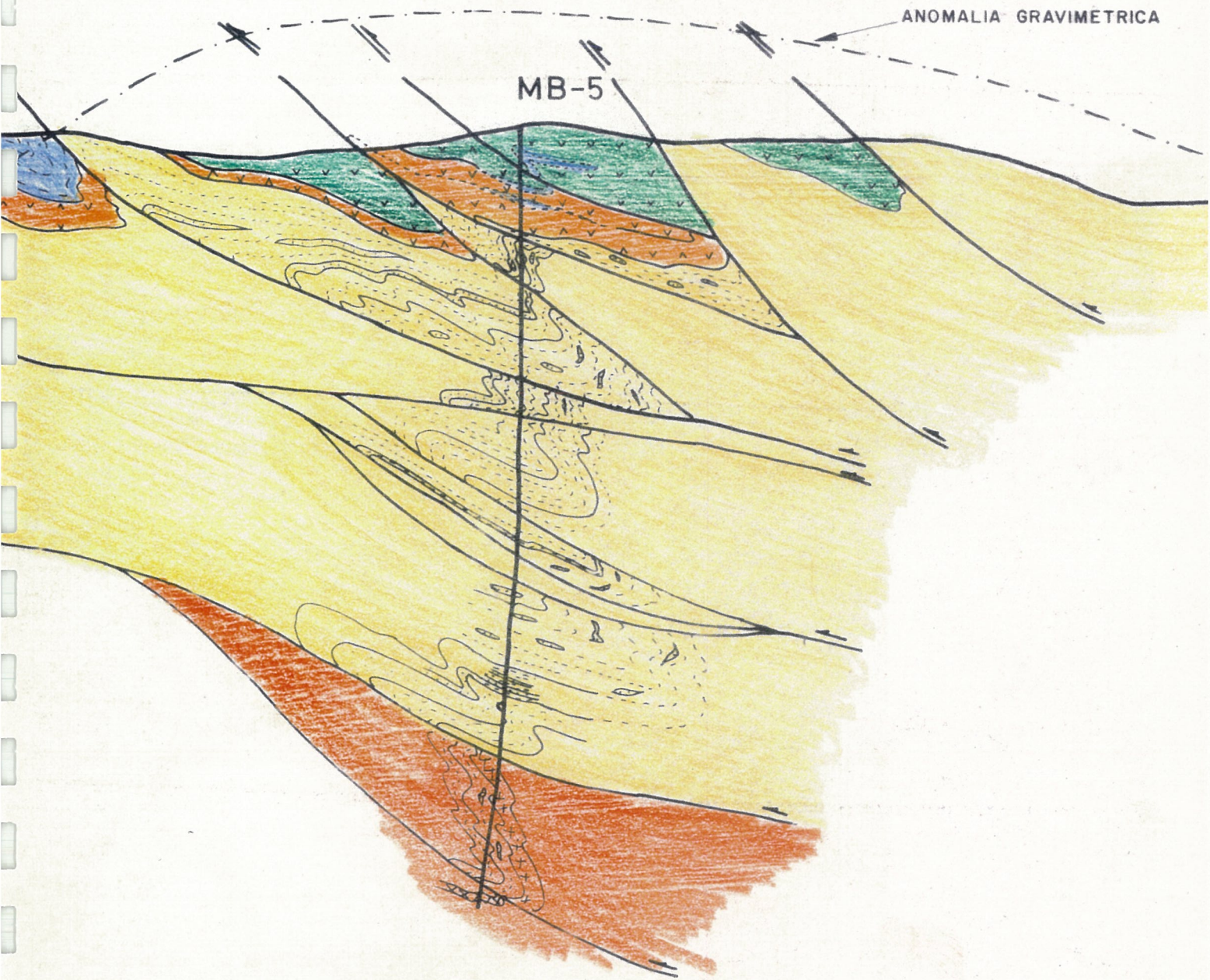


FIG. 5

2.1.3.- Sondeo MB-4

Comenzó su perforación el 4-11-90, encontrándose a final de año a la profundidad de 600 m; la longitud prevista es de unos 750 m.

Su emplazamiento se sitúa en un punto intermedio entre los sondeos MB-3 y MB-5, siendo su objetivo el mismo marcado para éstos.

Emboquillado en rocas básicas alteradas, penetra rápidamente en la alternancia de pizarras, limolitas y lechos cuarcíticos centimétricos ya conocida en los dos sondeos anteriores, y que es atribuible al Devónico (formación P-Q en la terminología usual en la Faja Pirítica). Se observan también aquí frecuentes zonas de fractura, generalmente milonitizadas.

A partir de los 400 m de profundidad se ha entrado en un paquete de pizarras tufíticas negras, carbonosas, con niveles tobáceos de poco espesor; esporádicamente se observan diseminaciones de sulfuros de grano grueso, como en el intervalo 530,6 - 549,4 m.

2.2.- POLARIZACION INDUCIDA Y CALICATAS ELECTRICAS

El Anexo II contiene los trabajos de prospección realizados por los métodos de polarización inducida y calicatas eléctricas, efectuados a título de ensayo sobre un perfil centrado en el sondeo MB-3 y coincidente con el perfil gravimétrico P66. Se pretendía averiguar si esta técnica posibilitaba la localización en profundidad de conductores identifi-

cables con los ya detectados en la zona mediante SEM y los sondeos mecánicos.

Para conseguir la mayor penetración posible, el dispositivo de P.I. se montó con dipolos de 100 m, y distancia máxima entre ellos de 900 m. Posteriormente se midió una C.E. trieléctrica, con $MN = 100$ m, $OA = 500$ m, $OA' = 800$ m, B en el infinito y estaciones cada 50 m. Junto a los valores de la resistividad, se midieron también los de cargabilidad.

A pesar del dispositivo adoptado, el perfil de P.I. es de escasa resoluntividad, debido a la imprecisión de las medidas por el alejamiento entre dipolos exigido por la profundidad a reconocer.

En cuanto a la C.E., ofrece resultados algo más fiables, si bien el nivel conductor detectado parece corresponder a las pizarras carbonosas más superficiales.

3.- ESTADO ACTUAL DE CONOCIMIENTOS

Los trabajos realizados en la mitad N del bloque (cobertura total con electromagnético de impulsos o gravimetría a 200 x 100 m, gravimetría a 200 x 50 sobre las anomalías electromagnéticas, tres sondeos mecánicos), indicaban el escaso interés de esta zona en cuanto a la prospección de sulfuros masivos se refiere.

Por el contrario, el cuarto SO del bloque presenta una importante anomalía gravimétrica, prolongación hacia el E de la detectada durante 1987-88 en la demarcación "Ampliación a Sotiel" de MINAS DE ALMAGRERA, S. A., con un máximo superior a 1,2 mgales en dicha demarcación, pero que se adentra en el bloque (Cabezo Migollas) con valores todavía importantes (0,6-0,7 mgales, fig. 4).

Esta anomalía ha sido reconocida en 1989 y 1990 por ALMAGRERA dentro de su concesión mediante sondeos mecánicos con testigo continuo, habiendo localizado una importante masa de pirita y sulfuros complejos (masa Migollas). Desgraciadamente, parece que esta mineralización no pasa al Este del río Odiel, a juzgar por los resultados de los sondeos MB-1 y MB-2, dados por ALMAGRERA en la zona de solape de la demarcación "Ampliación a Sotiel" con el bloque XIX, y MB-4 y MB-5, ejecutados en 1990 dentro de éste.

No obstante, la anomalía gravimétrica que se comenta quedó abierta por el Este (fig.4), sobre afloramientos de rocas básicas, restando todavía una importante superficie por reconocer.

Por otra parte, el hallazgo de la masa Migollas ha abierto nuevas perspectivas a la prospección de sulfuros masivos dentro de la Faja Pirítica, al localizarse el CVS portador por debajo del Devónico infrayacente, que se encuentra aquí en posición cabalgante. En lo que atañe al bloque XIX, el Devónico aflora ampliamente en su mitad meridional, al Sur de la corrida Tinto - Santa Rosa - Gloria - Castillo Buitrón.

4.- TRABAJOS RECOMENDADOS

Consecuentemente con lo expuesto en el capítulo anterior, se propone la reanudación de la prospección gravimétrica del bloque, limitándose a una banda al Norte de la zona de Cabezo Migollas (Devónico) y al Este de la misma (cierre de la anomalía conocida)(fig 6).

Por otra parte, sería conveniente efectuar la revisión geológica del Devónico y sus contactos, a fin de localizar posibles zonas de aloctonía, sobre las que se centraría la prospección gravimétrica de detalle.

En cuanto al resto del bloque, debe esperarse a la terminación de los trabajos de gravimetría regional correspondientes a la hoja nº 960, que se están realizando dentro del proyecto general de investigación de la Faja Pirítica patrocinado por la Dirección General de Minas y de la Construcción.



FIG. 6

PROGRAMA DE INVESTIGACION SISTEMATICA
DE RECURSOS MINERALES

PROYECTO: ZONA SUROESTE
ACTUACION: BLOQUE XIX

INFORME ANUAL 1990

ANEXO I - SONDEOS MECANICOS

INFORME SONDEOS EN BLOQUE 19

1.990

SONDEOS MB-3 Y MB-5

1. INTRODUCCION

2. OBJETIVOS

3. SONDEO MECANICO MB-3

3.1. CARACTERISTICAS DEL SONDEO

3.2. EJECUCION

3.3. DESCRIPCION LITOLOGICA

3.4. ANALISIS

3.5. CORTE GEOLOGICO

4. SONDEO MECANICO MB-5

4.1. CARACTERISTICAS DEL SONDEO

4.2. EJECUCION

4.3. DESCRIPCION LITOLOGICA

4.4. CORTE GEOLOGICO

4.5. TESTIFICACION GEOFISICA

5. CONCLUSIONES

1. INTRODUCCION

Los trabajos de investigación geológica y geofísica realizados en la concesión minera Ampliación a Sotiel y en el Sur-Oeste del Bloque XIX ponen de manifiesto la existencia de una zona de especial interés para albergar sulfuros polimetálicos en el área de Migollas y continuación Este.

El estudio gravimétrico en malla de 200 x 50 señala la presencia de una banda anómala de anchura superior a 1 km y dirección N 120 E con dos máximos localizados, uno en la margen Oeste del Rio Odiel, próximo al Cabezo Migollas con anomalía de 1,2 mgls y otro en las Casas del Melero, con 1,3 mgls, equidistantes 3 km.

El primero ha sido investigado mediante sondeos mecánicos, atravesando un cuerpo mineral de grandes dimensiones y continuidad lateral de al menos 600 m hacia el Oeste.

En la prolongación Este de dicha anomalía se plantean tres sondeos mecánicos, dos de los cuales se han realizado en 1.990, recogiendo el presente informe los resultados obtenidos, mientras que el tercero continua en ejecución, estimando su conclusión a finales de Enero de 1.991.

2. OBJETIVOS

Investigar mediante tres sondeos mecánicos equidistantes 200 m una anomalía gravimétrica con valores comprendidos entre 0,5-0,6 mgls (anomalía residual de primer grado).

Estudiar la prolongación Este del Yacimiento Migollas.

SONDEO MECANICO MB-3

SITUACION

X: 691754,764
Coordenadas V.T.M. Y: 4164535,137
Z: 119

Perfil gravimétrico 66, estaquilla 17

CARACTERISTICAS TECNICAS DEL SONDEO

Dirección e inclinación. Sondeo Vertical

Longitud: 466,15 m

Medidas de desviación. Tomadas con Eastman R.G.

<u>PROFUNDIDAD</u>	<u>INCLINACION</u>
50	2º
100	3,5º
150	3º

Las medidas de desviación en dirección no pueden ser tomadas al estar entubado el sondeo en el momento en que por problemas operativos la empresa ejecutora la abandonó.

Diámetros de perforación

De	0,00	a	3,20	117 K-3
De	3,20	a	41,80	101 T
De	41,80	a	145,05	86 T
De	145,05	a	253,10	76 T
De	253,10	a	466,15	75,7 NQ

EJECUCION

Fecha de realización: 23.08.90 a 18.10.90

El sondeo queda inconcluso por rotura de una varilla el día 5.10.90, resultando imposible su continuación.

Máquina utilizada. Neptuno 2.000

Empresa ejecutora. ENADIMSA

DESCRIPCION LITOLOGICA

0,00 - 6,30	Zona de alteración.
6,30 - 39,85	Pizarras negras, niveles limolíticos discontinuos y esporádicos lechos cuarcíticos, con potencias centimétricas, sin continuidad lateral. Zona de cizallas de 9,35-9,75 y 38,45-39,85.
39,85 - 86,30	Alternancia rítmica de pizarras, limolitas y cuarcitas, con potencias de 20 cm para cada franco. Forman secuencias de agradación positiva en cuanto a tamaño de grano.
86,30 - 141,20	Alternancia rítmica de pizarras y limolitas grises.
141,20 - 168,00	Alternancia rítmica de pizarras, limolitas y cuarcitas.
168,00 - 193,30	Pizarras negras con niveles limolíticos.
193,30 - 203,45	Zona milonítica en pizarras negras. Desarrollo de cuarzos echelón y mineralización secundaria asociada.
203,45 - 245,00	Pizarras, limolitas y cuarcitas en el final del tramo. Mineralización secundaria muy diseminada.
245,00 - 248,00	Zona milonítica, con desarrollo de cuarzos echelón.
248,00 - 260,00	Se pierde testigo al implantar una cuña de desvío en el sondeo.
260,00 - 329,30	Pizarras, limolitas y cuarcitas, pasando a términos cuarcíticos al final del tramo.

- Zona de cizalla entre 313,70-314,10.
- 329,30 - 386,50 Alternancia rítmica de pizarras negras, limolitas y cuarcitas, más frecuentes en la parte final del tramo.
- 386,50 - 400,10 Pizarras, limolitas y niveles silíceos, chet, de posible filiación volcanogénica.
- 400,10 - 440,80 Pizarras verdes, cloríticas con lechos cuarcíticos discontinuos y potencia milimétrica. Mineralización secundaria diseminada.
- 440,80 - 466,15 Stoctwork.

SONDEO MECANICO MB-5

SITUACION

X: 692152,107
Coordenadas V.T.M. Y: 4164489,115
Z: 157

CARACTERISTICAS TECNICAS DEL SONDEO

Dirección e inclinación. Sondeo Vertical

Longitud: 668,50 m

Medidas de desviación. Tomadas con aparato Eastman R.G.

<u>PROFUNDIDAD (m)</u>	<u>INCLINACION (°)</u>	<u>DIRECCION</u>
120	0	
150	0,80	
200	0,80	
250	0,25	
300	1	
350	2,25	
450	4,33	S 38 W
500	4,66	
560	6,16	S 40 W

Diámetros de perforación

DE	A	DIAMETRO
0,00	21,55	117 K-3
21,55	101,20	101 T
101,20	318,75	86 T
318,75	668,50	75,7 NQ

Entubación con P.V.C.

Entubación con P.V.C. de 6,5 mm desde el m 0,00 hasta 436,70.

EJECUCION

Fecha de realización: Del 31.07.90 al 04.10.90

Máquina utilizada: Neptuno 2.000 y Longyear 44

Empresa ejecutora: ENADIMSA.

DESCRIPCION LITOLOGICA

0,00 - 19,35	Zona de alteración sobre rocas volcánicas básicas.
19,35 - 23,00	Pizarras negras carbonosas. Muy fracturadas en la parte superior del tramo.
23,00 - 38,20	Volcánico de carácter intermedio, grano fino y tonos gris-verde.
38,20 - 38,45	Cuarzo sellando fractura.
38,45 - 47,00	Volcánico de carácter ácido-intermedio, tonos grises.
47,00 - 49,00	Pizarras negras con lechos tufíticos.
49,00 - 56,90	Volcánico ácido-intermedio con fenocristales melanocráticos de 0,5 cm de diámetro. Pasa gradualmente hacia cotas inferiores a intermedio-básico.
56,90 - 76,20	Tobas grises, silíceas, grano fino. Fracturas tensionales rellenas de cuarzo y minerales tipo

- cloritoide.
- Fenocristales de cloritas, posiblemente por reemplazamiento de plagioclasas.
- 76,20 - 78,95 Pizarras negras con lechos tufíticos de carácter ácido y potencia milimétrica.
- 78,95 - 87,90 Volcánico ácido, pasando gradualmente a intermedio con fenocristales melanocráticos.
- 87,90 - 131,00 Alternancia rítmica de pizarras negras carbonosas, limolitas y lechos cuarcíticos de potencia centimétrica y sin continuidad lateral.
- 131,00 - 132,40 Zona milonítica. Cuarzos echelón.
- 132,40 - 178,00 Limolitas, cuarcitas de tonos grises y láminas pizarrosas. El tramo tiene aporte volcánico, con niveles silíceos de aspecto amorfo.
- 178,00 - 216,70 Pizarras negras carbonosas, limolitas de potencia milimétrica y lechos cuarcíticos de dimensiones milimétricas.
- 216,70 - 217,00 Zona milonítica. Cuarzos echelón.
- 217,00 - 245,80 Limolitas grises y pizarras, en láminas milimétricas.
- 245,80 - 246,70 Zona milonítica. Cuarzos echelón.
- 246,70 - 324,00 Pizarras negras carbonosas con niveles milimétricos limolíticas.
- Zonas de cizalla en los metros: 250, 260, 265, 287-287,90
- 324,00 - 331,65 Pizarras negras limolitas grises y esporádicos lechos cuarcíticos.
- 331,65 - 332,10 Zona milonítica.

- 322,10 - 464,30 Alternancia de pizarras negras carbonosas, limolitas grises y cuarcitas con potencia aproximada de 10 cm y continuidad lateral, disminuyendo los términos gruesos hacia el fondo del tramo.
- 464,30 - 535,40 Alternancia rítmica de pizarras y cuarcitas, con potencia entre 2-5 cm
Hacia la base del tramo aumenta la cloritización, relacionada con la base del cabalgamiento y siendo frecuente las venas hidrotermales con cuarzo y pirita diseminada.
- 535,40 - 537,00 Zona de fractura, correspondiente al cabalgamiento basal del manto Sotiel.
- 537,00 - 583,25 Alternancia de pizarras, limolitas grises y cuarcitas de potencias centimétricas.
Entre estos términos sedimentarios aparecen niveles milimétricos silíceos, chert, de posible filiación volcanogénica.
- 583,25 - 637,00 Pizarras negras, limolitas grises y esporádicos niveles cuarcíticos de potencia milimétrica y con escasa continuidad lateral.
Entre los metros 630-637 mineralización secundaria de pirita de grano grueso.
- 637,00 - 644,60 Alternancia rítmica de pizarras negras, limolitas grises de composición silícea cuarcíticos de potencia centimétrica.
Mineralización secundaria muy diseminada, asociada a rocas tectónicas de cuarzo.

- 644,60 - 645,80 Zona milonítica, con importante desarrollo de cuarzos de echelón.
- 645,80 - 668,50 Alternancia rítmica de cuarcitas, limolitas y pizarras, con niveles de cherts intercalados.

TESTIFICACION GEOFISICA

El sondeo MB-5 se testificó geofisicamente entre los metros 0 y 660 con los parámetros de Rayos Gamma Naturales, Densidad y Calibre.

Los resultados obtenidos no justifican la anomalía gravimétrica de 0,6 mgl perforada ya que las densidades más altas obtenidas son del orden de 2,80 g/cc, con una media constante en todo el sondeo de 2,65 g/cc.

Revisados los valores picos con la testificación geológica se observa que corresponden a zonas de mineralización secundaria diseminada, asociada a venas de cuarzo.

PROGRAMA DE INVESTIGACION SISTEMATICA
DE RECURSOS MINERALES

PROYECTO: ZONA SUROESTE
ACTUACION: BLOQUE XIX

INFORME ANUAL 1990

ANEXO II POLARIZACION INDUCIDA

I N D I C E

	<u>Págs.</u>
1.- <u>INTRODUCCION</u>	1
2.- <u>TRABAJOS REALIZADOS</u>	3
3.- <u>INTERPRETACION</u>	5

F I G U R A S

FIGURA N° 1.- Situación del área estudiada.

FIGURA N° 2.- Situación de los trabajos.

FIGURA N° 3.- Esquema de resultados.

1.- INTRODUCCION

El presente informe corresponde a los trabajos de Geofísica Eléctrica en la modalidad de Calicatas Eléctricas (C.E.) y Polarización Inducida (P.I.), llevados a cabo por la Unidad de Geofísica de la Empresa Nacional Adaro de Investigaciones Mineras, S.A. para la Dirección General de Minas en el bloque 19 de Huelva.

Los trabajos de campo se desarrollaron en el mes de Diciembre de 1990 en el área que, queda reflejada en las figuras nºs. 1 y 2.

Dada la existencia de una Campaña de Investigación Geofísica con el Método Gravimétrico, la medición de los perfiles de C.E. y P.I. se realizó sobre el Perfil 66 de la zona de Sotiel - Coronada.

Con el empleo de ambos métodos se pretendía la identificación en profundidad de conductores identificables con el paquete conductor presente en la zona.

2.- TRABAJOS REALIZADOS

Tal como se puede observar en la figura nº 2, se planteó, sobre el Perfil 66, y en primer lugar, la medida de un perfil de P.I. (cuyo 0 coincide con la estaquilla 37 del citado 66). Para conseguir la máxima profundidad de Investigación, los dipolos tuvieron un dimensionado de 100 m; la distancia máxima entre ellos fue de 900 m.

Posteriormente, se midió una C.E. trieléctrica con dos distancias de corriente de 500 y 800m con salto entre estaciones de 50m y dispositivo de potencial $MN=100m$ ($OA=500m$, $OA'=800m$, $MN=100m$, salto=50m y B en el infinito). Al mismo tiempo, se midieron los valores de cargabilidad. De esta manera se obtuvieron dos perfiles: de P.I. (de resistividad y de cargabilidad) y de C.E. (de resistividad y cargabilidad).

(Las hojas de campo de P.I. y C.E. se adjuntan en el ANEXO).

3.- INTERPRETACION

El perfil de P.I. es de escasa resolutiveidad debido, tanto a la imprecisión o poca fiabilidad de las medidas tomadas, como a la imposibilidad de su toma, siempre debido al gran alejamiento entre dipolos que debe establecerse para llegar a niveles más profundos. En el perfil se han trazado isolíneas de resistividad y cargabilidad, no pudiéndose obtener información fiable y a una relativa profundidad.

Con respecto al perfil de C.E., con el dispositivo empleado ($OA=500m$ y $OA'=800m$, y con un infinito), si se ha conseguido una mayor profundidad de investigación. A partir de los datos aportados por los perfiles de resistividad y cargabilidad se ha elaborado la figura nº 3. En ella se puede observar una amplia banda conductora, con valores del orden de los $12\Omega.m$ de resistividad, que se desarrolla entre las estaciones 25 a 28 del perfil 66. Igualmente, una zona resistiva, con un máximo superior a los $600\Omega.m$ en la estaquilla 21.

También, se determina una zona de alta cargabilidad, más exactamente un máximo, que está al Norte del tramo conductor. (Los máximos de resistividad están en el contacto de la anomalía gravimétrica).

Por la situación y entidad del conductor puede tratarse de la respuesta de pizarras conductoras presentes en la zona.

FIGURAS

P
O
R
T
U
G
A

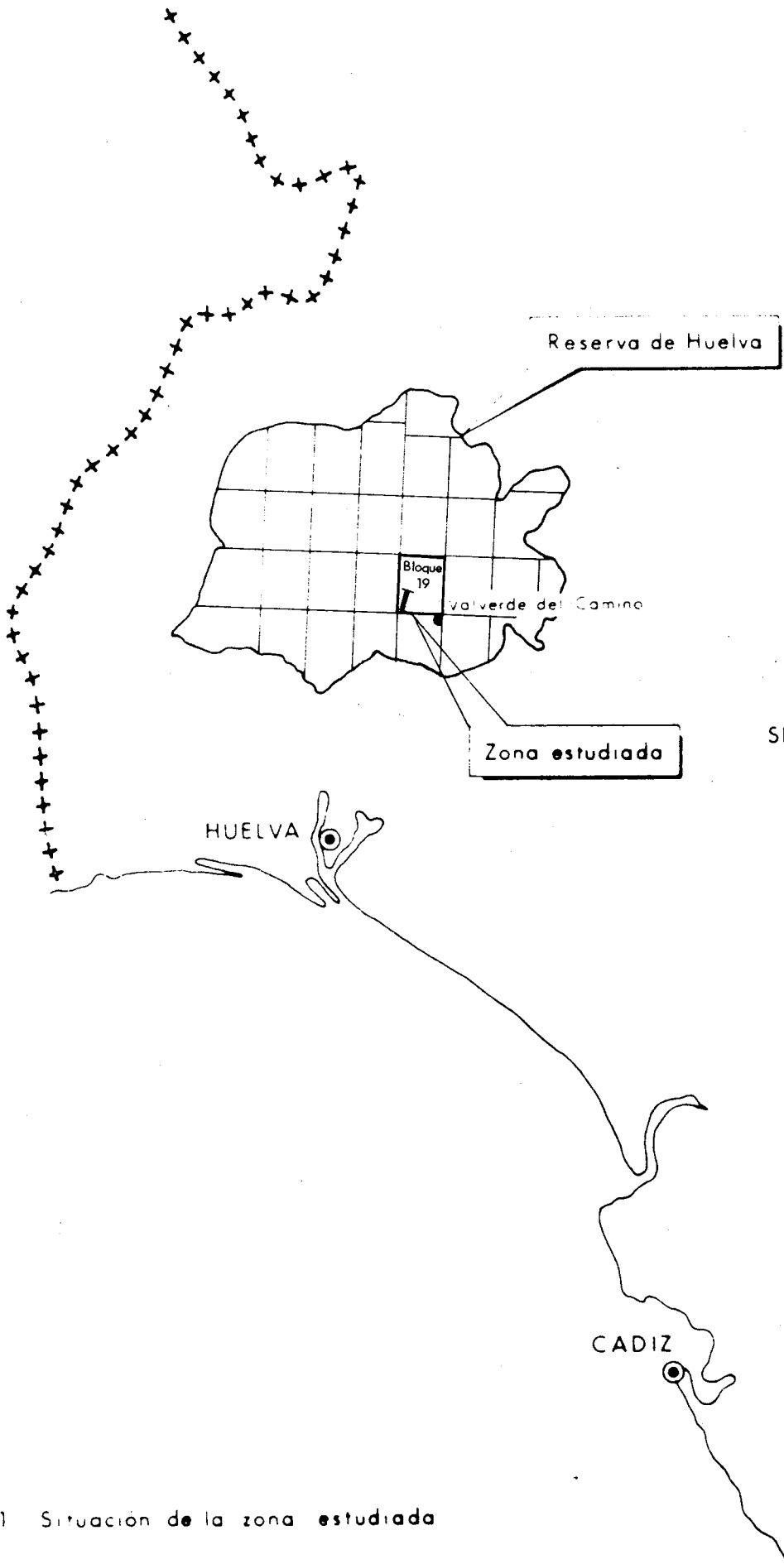


Fig 1 Situación de la zona estudiada

691.000

692.000

4.165.000

4.164.000

4.163.000

Nº 10.975/77

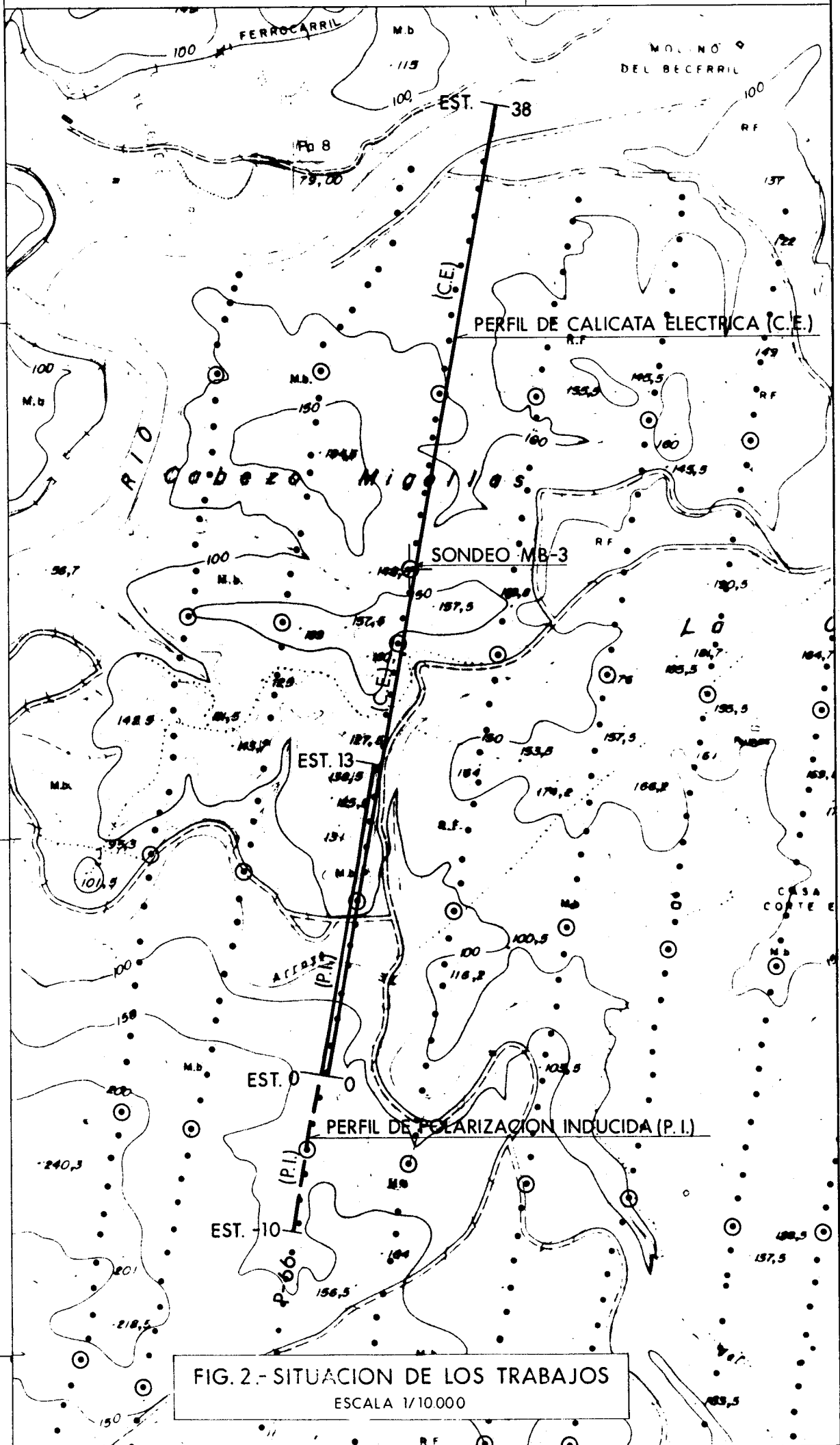






FIG. 2.- SITUACION DE LOS TRABAJOS
 ESCALA 1/10.000

691.000

692.000

LEYENDA

-  Máximas de resistividad
-  Eje de máxima cargabilidad
-  Zona conductora
-  Anomalia gravimetrica >0,50 mgal.

4.165.000

4.164.000

4.163.000

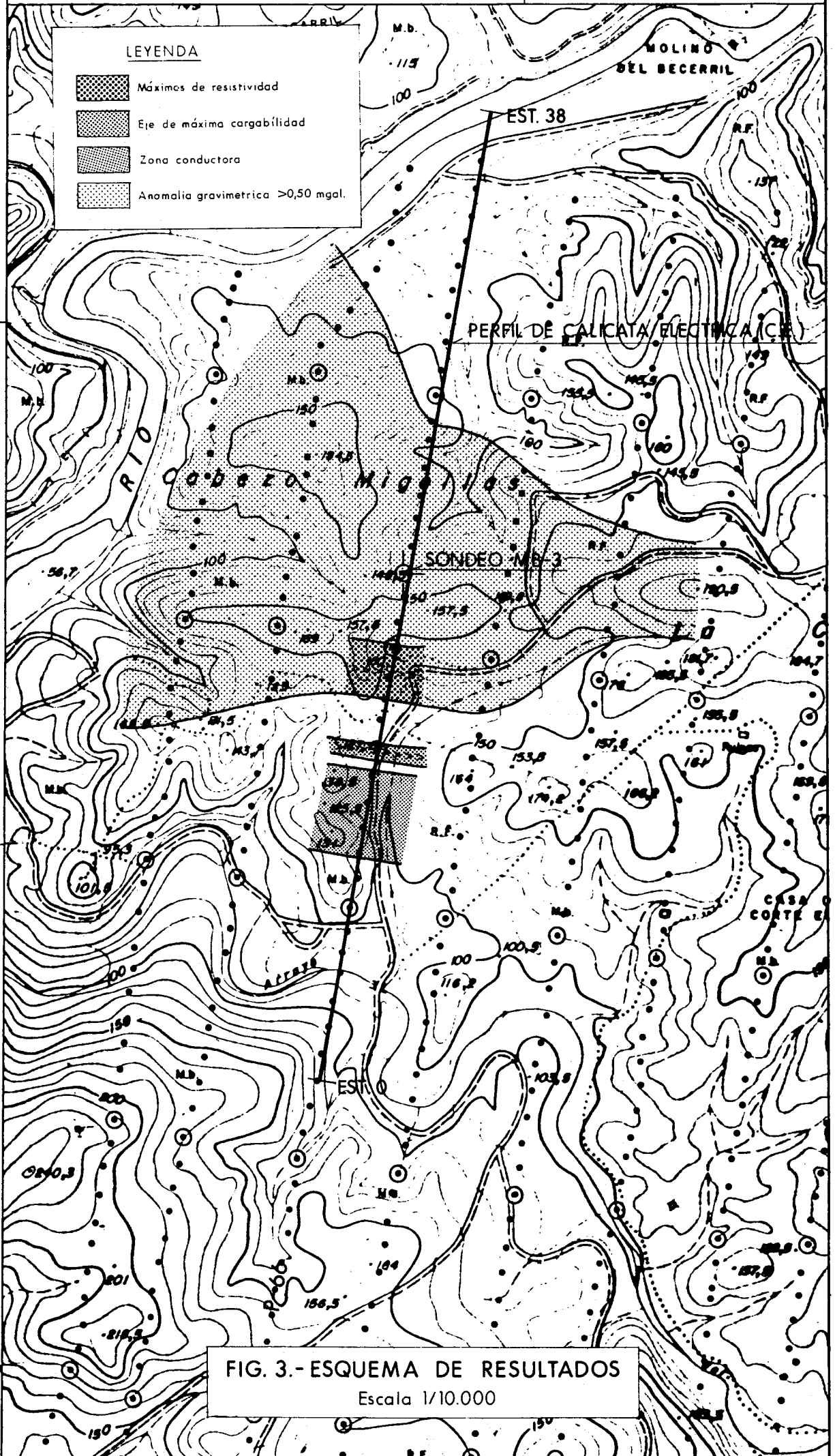
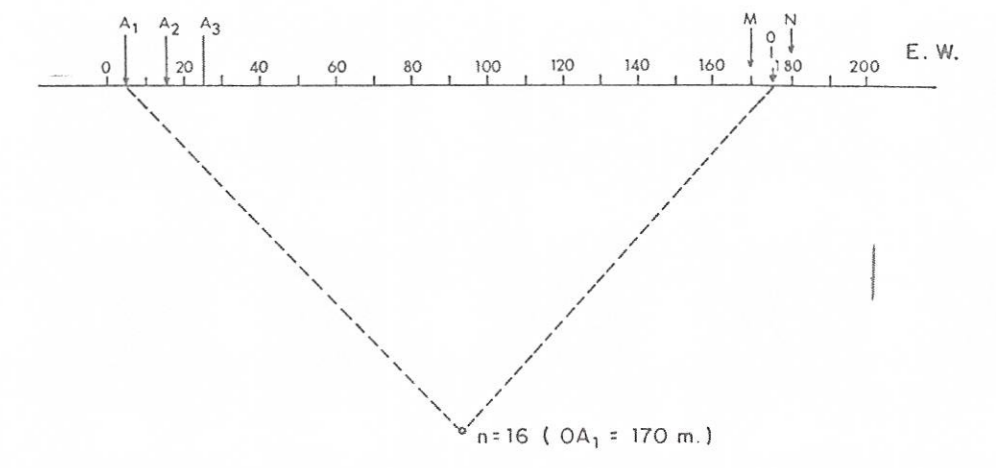
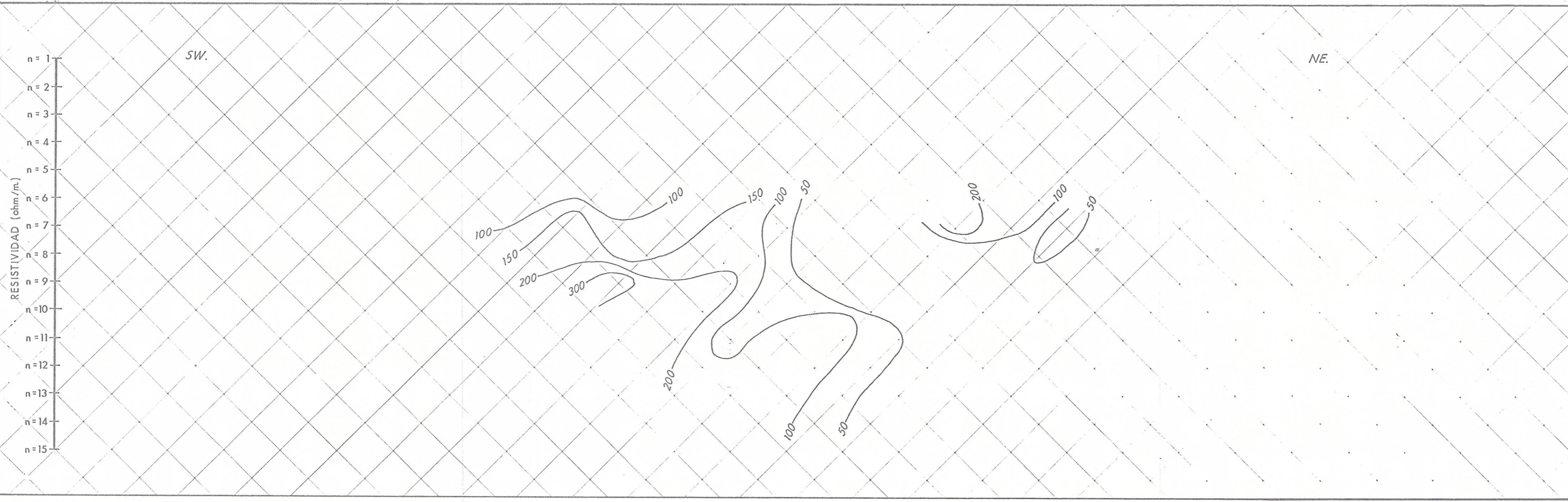
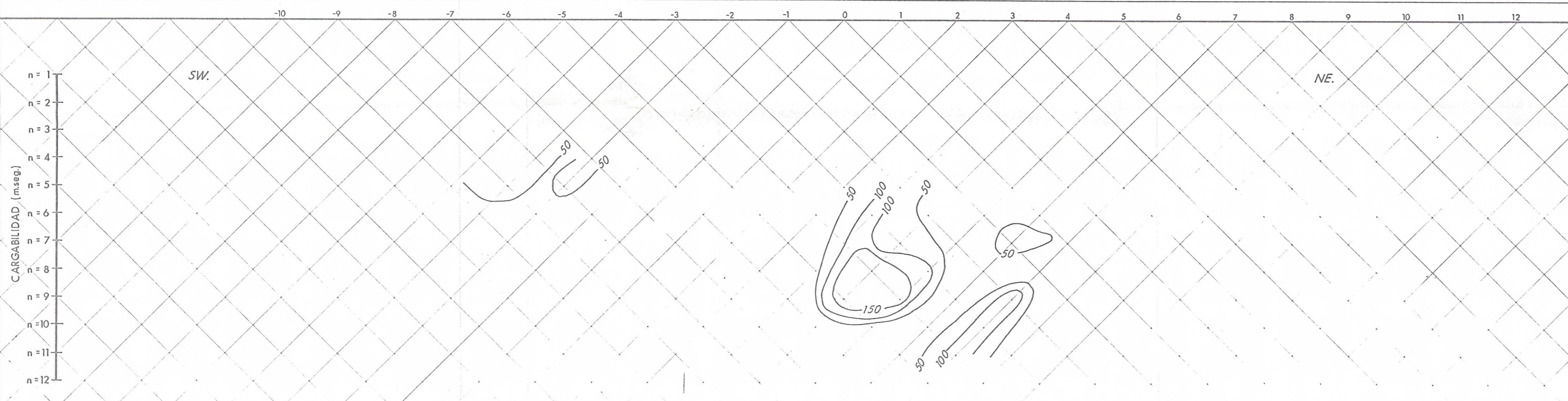


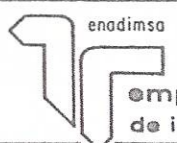
FIG. 3.- ESQUEMA DE RESULTADOS

Escala 1/10.000

NP 10.975/B



GEOFISICA			
PROVINCIA	HUELVA	METODO	P.I. DIPOLO - DIPOLO
ZONA	SOTIEL	PERFIL Nº	66
HOJA Nº		RUMBO	N-18-E
FOTO AEREA Nº		NIVELES	
		a =	100 m.

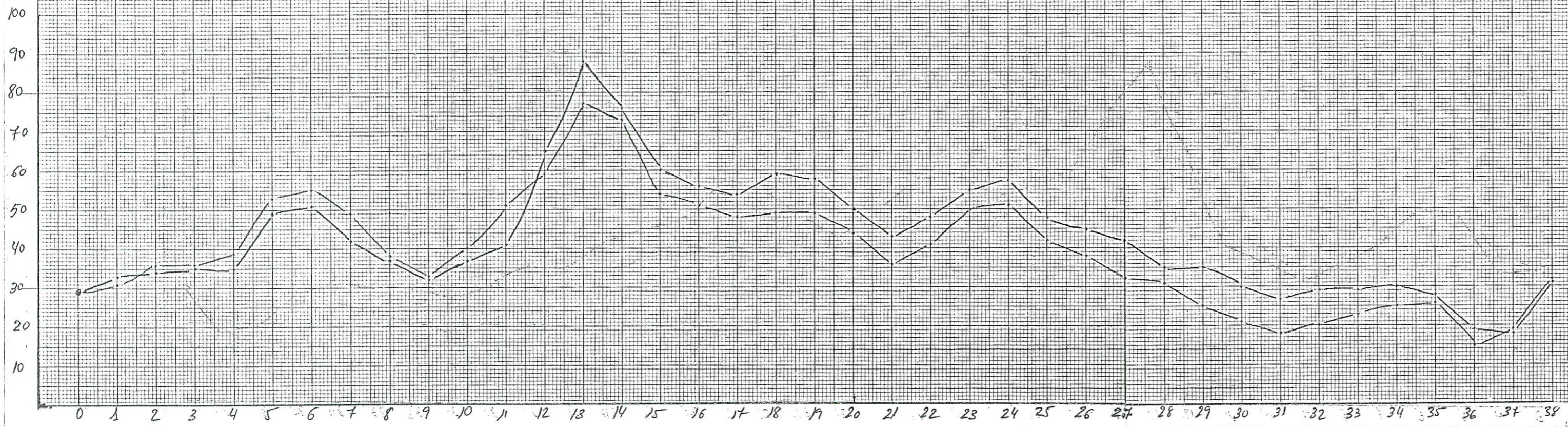
PROGRAMA DE INVESTIGACION SISTEMATICA DE RECURSOS MINERALES			 empresa nacional adaro de investigaciones mineras, s. a.
Escala	Plano Nº	ZONA: SUROESTE	
1/5.000	Clave: 10.978	PROYECTO: BLOQUE IXX	
Dibujado	Fecha	Nombre	
Comprobado	Febrero-1991	J. Diez del Corral	
Realizado		J. Mendez Pinilla	
PROSPECCION GEOFISICA EN POLARIZACION INDUCIDA (DOMINIO DE TIEMPOS)			
PERFIL Nº 66			

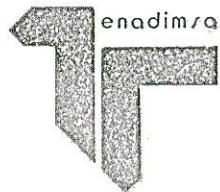
N.º 504 DIN. A. 4 EXANTOR VARCA REGISTRADA

CARGABILIDAD

CARGABILIDAD CA 500 u.

CARGABILIDAD CA 800 u.





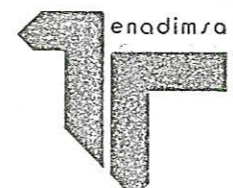
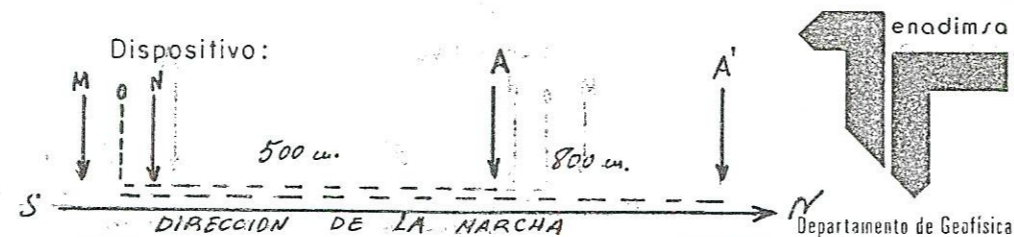
CALICATAS ELECTRICAS

Estudio

Zona

Perfil nº Hoja nº de

Departamento de Geofísica



CALICATAS ELECTRICAS

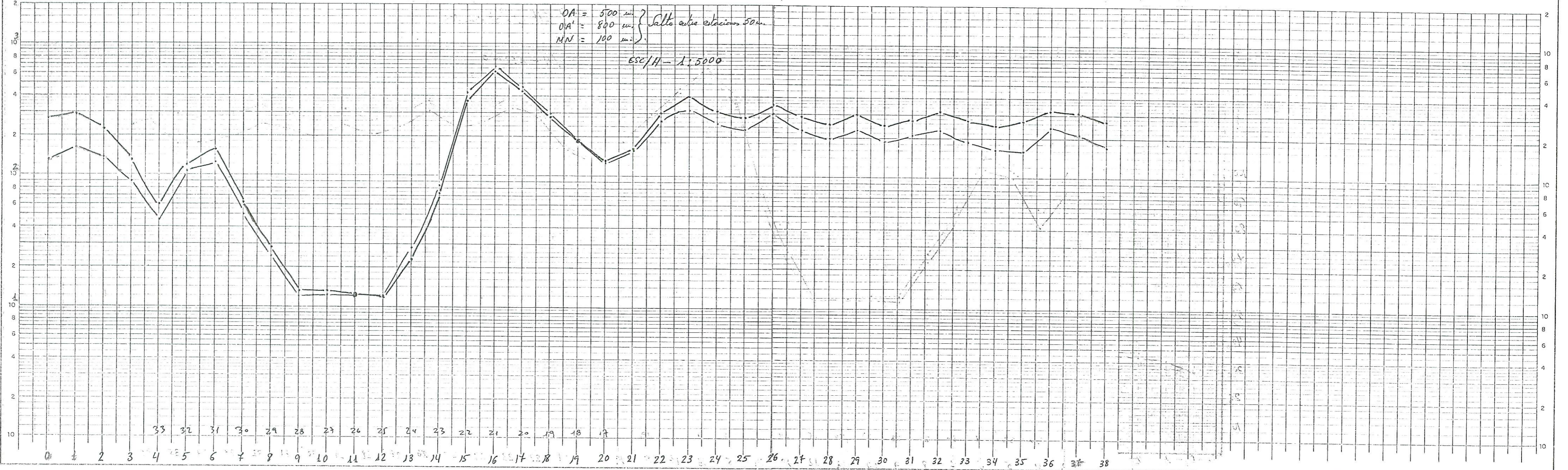
Estudio

Zona

Perfil nº Hoja nº de

Dispositivo:

OA = 500 m } Salto entre estaciones 50 m.
 OA' = 800 m }
 NN = 100 m }
 ESC/H = 1:5000



- ANEXO -



P.I.

POLARIZACION INDUCIDA (DOMINIO de TIEMPOS)

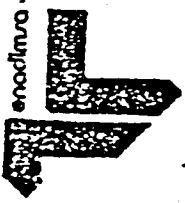
1

ZONA: *Satel* PERFIL: *66* PROYECTO:
AREA: *BIBALIE - 19* RUMBO: *N - 18 - E* OPERADOR:

DEPARTAMENTO DE GEOFISICA

Dipolo emisor	Dipolo receptor	K	N	I (mA)	Escala	Lectura	mV	ρ_a (m)	W_1 (mVsg)	W_2 (mVsg)	W_3 (mVsg)	W_4 (mVsg)	W_{comp} (mVsg)	OBSERVACIONES
-4 -2	-10 -8		2	990			-5.82	44.3	45.6	44.6	15.4	45.9	43.7	47.9
-2 0			3	1074			09.9	173.7	24.1	21.9	21.9	21.0	20.4	21.2
0 2			4	1370			13.3	366	18.1	18.5	18.1	17.4	15.7	18.3
2 4			5	1620			6.3	256	9.6	7.7	6.1	2.5	1.5	00
4 6			6	1196			1.82	160.6	21.1	21.1	23.7	32.1	38.7	54.2
6 8														
8 10														
+3 -1	-9 -7		2	871			3.15	273	58.3	61.4	62.7	65.4	63.6	61.7
-1 1			3	2250			13.0	109	32.7	33.1	33.4	32.0	32.4	34.2
1 3			4	675			3.62	202.2	20.7	15.3	9.9	8.2	4.0	5.5
3 5			5	900			1.11	84.4	7.4	9.8	12.8	9.6	8.2	13.4
5 7			6	790			1.09	145.6	21.5	9.2	9.7			
7 9														

a de de 19



DEPARTAMENTO DE GEOFÍSICA

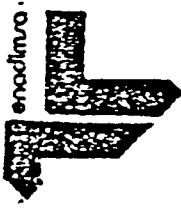
POLARIZACION INDUCIDA (DOMINIO de TIEMPOS)

2

ZONA: *Sabid* PERFIL: **66** PROYECTO: _____
 AREA: *810BUC-19* RUMBO: *N-16-E* OPERADOR: _____

Dipolo emisor	Dipolo receptor	K	N	I (mA)	Escala	Lectura	mV	ρ_a (cm)	W_1 (mVsg)	W_2 (mVsg)	W_3 (mVsg)	W_4 (mVsg)	W_5 (mVsg)	W_{comp} (mVsg)	OBSERVACIONES
-2 0	-8 -6		2												
0 2			3	1340			9.31	130.9	39.5	39.6	40.1	40.2		40.7	39.5
2 4			4	1604			8.76	205.8	14.5	13.2	12.2	11.4		11.0	10.8
4 6			5	1210			2.59	141.2	20.1	18.7	18.3	19.2		19.5	20.2
6 8			6	656			0.396 <i>micro</i>	83.7	21.5	30.7	43.9	41.3		32.3	37.5
8 10															
1 1	-7 -5		2												
1 3			3	810			7.86	182.9	12.9	12.1	19.3	18.4		18.8	18.8
3 5			4	830			1.99	90.4	13.9	11.7	13.3	16.3		10.2	11.1
5 7			5	726			1.63	148.1	18.9	15.4	17.0	26.1		33.6	38.2
7 9			6	692			1.5 <i>micro</i>	23	14.6	16.6	18.1				
9 11															
0 2	-6 -4		2												
2 4			3	1526			4.14	511	118.5	115.0	115.7	115.4		115.4	112.6

_____ a. de. 19. _____



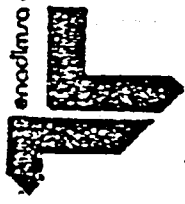
POLARIZACION INDUCIDA (DOMINIO de TIEMPOS)

3

ZONA: *Sotol* PERFIL: *66* PROYECTO:
 AREA: *BLOQUE - 19* RUMBO: *45-18-5* OPERADOR:

DEPARTAMENTO DE GEOFISICA

Dipolo emisor	Dipolo receptor	K	N	I (mA)	Escala	Lectura	mV	ρ_a (ohm)	W_1 (m/s)	W_2 (m/s)	W_3 (m/s)	W_4 (m/s)	W_{comp} (m/s)	OBSERVACIONES
4 6	-6-4			690			589 <small>u.c.</small>	53.4	174	178				No se puede medir en este punto. No se puede medir en otros puntos.
6 8			5											
8 10														
10 12														
1 8	-5-3													No se puede medir en otros puntos.
3 5														
5 7														
7 9														
9 11														
11 13														
3 5	-4-2			848	050		1.40		109.6	121.5	129.5	128.2	125.8	129.8
4 6			3	1182			1.63	26	80.9	80.0	80.1	79.5	80.4	80.9
5 7				860	050		1.18		113.9	119.3	114.6	104.3	99.6	116.5
6 8														No se puede medir a 1.1 de 27 de 1990



5

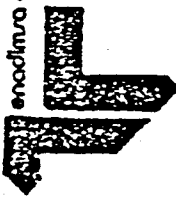
POLARIZACION INDUCIDA (DOMINIO de TIEMPOS)

ZONA: *Saril* PERFIL: *66* PROYECTO:
 AREA: *BLOQUE 13* RUMBO: OPERADOR:

DEPARTAMENTO DE GEOFISICA

Dipolo emisor	Dipolo receptor	K	N	I (mA)	Escala	Lectura	mV	ρ_a (nm)	W_1 (m/sg)	W_2 (m/sg)	W_3 (m/sg)	W_4 (m/sg)	W_{comp} (m/sg)	OBSERVACIONES
-5-3	2-4													
-4-6														
-4-6	4-6		4	1150	050		694	22.4	152.2	156.2	156.3	158.3	158.4	3
-5-3														
-3-5	5-7													
-4-6	3-5			1020	050		415							
-5-3			3	1153			509	8.3						
-3-5	5-7		4	780			528	25.5	144.9	155.0	155.1	155.2	155.1	
-3-5	6-8			785	050		515		40.6	29.7	29.8	26.9	26.9	111.1, 111.2, 108.0, 108.1 76.0, 76.0
2-5														(-3-5) W_{38} 772 [543] V

a de de 19



DEPARTAMENTO DE GEOFISICA

POLARIZACION INDUCIDA (DOMINIO de TIEMPOS)

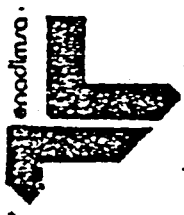
6

ZONA: PERFIL: 66 PROYECTO: OPERADOR: AREA: RUMBO:

Dipolo emisor	Dipolo receptor	K	N	I (mA)	Escala	Lectura	mV	ρ_a (nm)	W_1 (mV/g)	W_2 (mV/g)	W_3 (mV/g)	W_4 (mV/g)	W_{comp} (mV/g)	OBSERVACIONES
-3-5	7-9		5	962	050		142 _{wa}		93.8	93.8	113.9	113.5	121.4	No se puede medir
-2-4							3.64		18.5	18.4	16.8	16.9	8.6	8.6
-2 0														
-2 0	8-10		4	3270	050		2.22		6.6	6.6	5.0	5.0	4.5	No se puede medir
-1 1				617	050		457 _{wa}		14.2	14.1	12.5	12.6	20.9	20.9
1 3				2900			0.99	13.3	11.6	11.5	11.8	14.8	15.0	15.0
-1 1	9-11		4	1870	050		2.28		68.1	8	7.0	7.1	7.2	7.2
0 2				472			289	17	8.7	8.6	5.8			
1 3			3	2250			1.18	3.9	14.3	14.2	11.4	11.5	8.3	8.4
2 4	8-10		2	2220	050		6.22		18.7	18.7	17.1			
3 5	9-11			800			16.9	1.6	41.7	41.7	57.7			

a de...

7



DEPARTAMENTO DE GEOFISICA

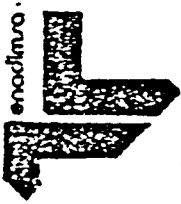
POLARIZACION INDUCIDA (DOMINIO de TIEMPOS)

ZONA: AREA: PERFIL: 66 PROYECTO:

RUMBO: N 160 OPERADOR:

Dipolo emisor	Dipolo receptor	K	N	I (mA)	Escala	Lectura	mV	ρ_a (m)	W_1 (mV/g)	W_2 (mV/g)	W_3 (mV/g)	W_4 (mV/g)	W_{comp} (mV/g)	OBSERVACIONES
10 12	A 3													
11 13														
10 12	2 4													
11 13														
10 12	3 5													
11 13														
10 12	4 6		2	702			624	6.7	58.7	58.5		62.0		
11 13							286		70.7	70.6		79.1		
11 13	5 7													
12														
12	2 6 8						25.3		30.4	30.4		29.3		Lectura de Punta
12							12.4		30.2	30.2		29.4		Lectura de Punta con 40' 50.

a de de 19



DÉPARTAMENTO DE GEOFISICA

C. E.

POLARIZACION INDUCIDA (DOMINIO de TIEMPOS)

(1)

ZONA: *Sol del Corcovado*

PERFIL: 66

PROYECTO:

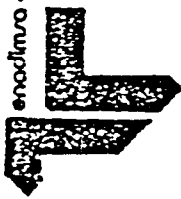
AREA:

RUMBO:

OPERADOR:

Dipolo emisor	Dipolo receptor	K	N	I (mA)	Escala	mV	ρ_a (ohm)	W_1 (mV/g)	W_2 (mV/g)	W_3 (mV/g)	W_4 (mV/g)	W_{comp} (mV/g)	OBSERVACIONES
10	0			1840	N	15.4	130	28.6	28.6	28.4			$K^1 = 15550$
16				3240	R	22.2	274	29.6	29.5	29.3			$K^2 = 40050$
11				1082	N	11.2	161	33.3	33.2	34.0			
17				2960	R	21.3	288	32.0	31.9	30.8			
12	2			1730	N	15.4	139	33.7	34.0	33.9	33.7		
18				2780	R	15.6	225	35.7	35.7	35.7			
13	3			1490	N	8.6	90	34.5	34.4	34.3			
19				3400	R	11.1	131	35.8	35.8	35.9			
14	4			1215	N	3.51	45	35.4	35.3	35.3			
20				4690	R	7.08	60	38.7	38.7	38.0			

a. de 11 de 1970



DEPARTAMENTO DE GEOFISICA

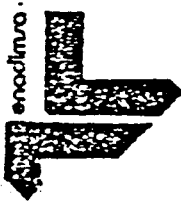
POLARIZACION INDUCIDA (DOMINIO de TIEMPOS)

2

ZONA: PERFIL: PROYECTO:

AREA: RUMBO: OPERADOR:

Dipolo emisor	Dipolo receptor	K	N	I (mA)	Escala	Lectura	mV	ρ_a (nm)	W_1 (mVsg)	W_2 (mVsg)	W_3 (mVsg)	W_4 (mVsg)	W_{comp} (mVsg)	OBSERVACIONES
15	5			1970		13.4	N	106	48.5	48.5	48.8	48.8		
21				4100		12.3	R	120	52.9	52.9	53.1	53.1		
16	6			1944		14.1	N	113	50.0	50.0	50.9	50.9		
22				3630		12.5	R	138	55.2	55.2	56.0	56.0		
17	7			1302		4.19	N	50	42.6	41.7	41.4	41.4		
23				2900		4.35	R	62	48.7	48.8	48.5	48.5		
18	8			4530		7.11	N	24	37.5	36.7	37.2	37.2		
24				2770		1.96	R	28	39.8	39.0	37.9	37.9		
19	9			3000		2.33	N	12	32.7	32.7	31.9	31.9		
25				3100		1.01	R	13	34.4	33.6	32.7	32.7		



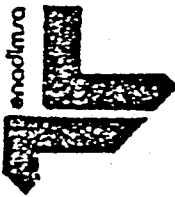
POLARIZACION INDUCIDA (DOMINIO de TIEMPOS)

ZONA: ... PERFIL: ... PROYECTO: ...

AREA: ... RUMBO: ... OPERADOR: ...

DEPARTAMENTO DE GEOFISICA

Dipolo emisor	Dipolo receptor	K	N	I (mA)	Escala	Lectura	mV	ρ_a (nm)	W_1 (mV/g)	W_2 (mV/g)	W_3 (mV/g)	W_4 (mV/g)	W_{comp} (mV/g)	OBSERVACIONES
20	10			2150		N	-1.88	13	37.1	37.3	36.6			
26				3490		R	1.15	13	39.7	40.7	35.8			
21	11			3010		N	2.61	13	40.6	41.2	40.2			
27				3040		R	0.930	12	46.9	51.0	52.2			
22	12			2910		N	2.33	12	60.7	63.1	63.6	64.3	65.3	65.9
28				2130		R	0.575	11	57.3	58.4	59.7	60.5	58.4	66.9
23	13			1400		N	2.56	28	85.5	87.8	89.7	91.4	92.6	94.1
29				2220		R	1.27	23	75.5	77.7	78.0	78.2	79.2	76.8
24	14			1800		N	9.73	84	74.0	75.8	76.1	77.2	77.3	78.0
30				2500		R	4.62	74	70.2	72.0	72.1	73.0	73.5	74.0



encuadro

POLARIZACION INDUCIDA (DOMINIO de TIEMPOS)

4

ZONA: ... PERFIL: ... PROYECTO: ...
 AREA: ... RUMBO: ... OPERADOR: ...

DEPARTAMENTO DE GEOFISICA

Dipolo emisor	Dipolo receptor	K	N	I (mA)	Escala	Lectura	mV	ρ_a (m)	W_1 (mVsg)	W_2 (mVsg)	W_3 (mVsg)	W_4 (mVsg)	W_{comp} (mVsg)	OBSERVACIONES
25	15			1720		N	46.3	419	58.2	59.7	59.7	60.6	60.6	61.1
31				1680		R	15.5	370	53.1	54.1	53.9	54.6	55.2	54.8
26	16			1364		N	58.2	663	54.5	55.8	55.8	56.6	56.6	57.0
32				2600		R	39.7	612	49.0	50.1	50.4	51.1	51.1	52.0
27	17			1408		N	42.2	466	53.3	54.4	54.2	55.0	54.8	55.3
33				2780		R	30.6	441	47.8	48.5	48.6	48.8	48.9	49.2
28	18			1262		N	24.1	297	56.7	58.1	58.6	60.0	60.0	60.6
34				2535		R	17.7	280	49.5	49.4	49.3	49.7	49.5	50.0
29	19			1080		N	12.7	183	56.4	57.1	57.1	58.0	57.1	57.1
35				2595		R	11.9	184	48.9	49.7	50.1	50.8	49.6	50.0
30	20			1080		N	8.61	124	49.8	50.4	49.7	50.9	51.1	50.2
36				2410		R	7.79	129	43.4	43.3	44.4	45.1	45.4	45.7

a de de 19



enodimo

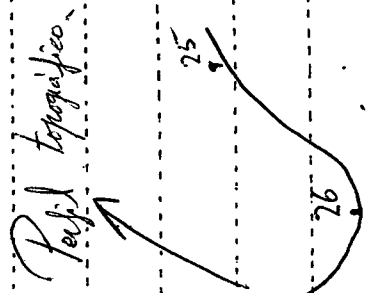
5

POLARIZACION INDUCIDA (DOMINIO de TIEMPOS)

ZONA: PROYECTO:
 AREA: RUMBO: OPERADOR:

DEPARTAMENTO DE GEOFISICA

Dipolo emisor	Dipolo receptor	K	N	I (mA)	Escala	Lectura	mV	ρ_a (nm)	W_1 (m ² /sg)	W_2 (m ² /sg)	W_3 (m ² /sg)	W_4 (m ² /sg)	W_{comp} (m ² /sg)	OBSERVACIONES
31	21			840		N	8.41	156	41.6	42.0	42.7	43.2	43.3	44.2
37				2085		R	8.26	159	35.4	35.3	36.3			
32	22			1108		N	18.7	262	47.3	47.9	47.7			
39				2680		R	20.1	300	40.9	41.3	40.9			
33	23			1363		N	27.3	311	53.8	54.9	54.8	55.5	55.8	56.2
39				1937		R	19.3	399	49.8	50.2	49.8	49.9	49.5	49.6
34	24			1587		N	25.1	252	53.7	55.2	55.6	56.5	56.8	57.1
40				4920		R	37.7	307	49.6	50.8	50.9	51.8	52.0	52.3
35	25			1478		N	21.7	228	46.4	47.7	48.0	48.6	49.0	49.9
41				2430		R	17.0	280	41.9	42.4	42.3	43.3	43.2	43.4
36	26			1946		N	37.5	300	43.4	44.5	44.7	45.4	45.8	46.9
42				2050		R	18.0	352	38.3	37.8	38.2			



a de 19

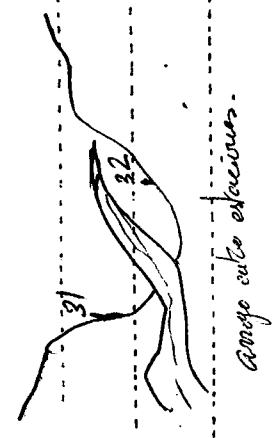


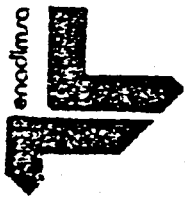
POLARIZACION INDUCIDA (DOMINIO de TIEMPOS)

ZONA: ... PROYECTO: ... OPERADOR: ...
 AREA: ... RUMBO: ...

DEPARTAMENTO DE GEOFISICA

Dipolo emisor	Dipolo receptor	K	N	I (mA)	Escala	Lectura	mV	ρ_a (m)	W_1 (mVsg)	W_2 (mVsg)	W_3 (mVsg)	W_4 (mVsg)	W_{comp} (mVsg)	OBSERVACIONES
37	27			1064		N	14.7	215	41.6	42.5	43.1			
43				1550		R	11.1	287	32.4	32.4	32.5			
39	28			1958		N	24.9	198	35.0	34.9	34.7			
44				2595		R	16.6	256	30.2	30.8	30.7			
39	29			609		N	9.1	233	34.3	35.2	34.7			
45				1570		R	11.8	301	24.8	24.9	24.6			
40	30			3410		N	41.2	188	29.9	29.8	29.7			
46				3940		R	24.9	253	21.6	21.8	21.0			
41	31			1900		N	25.1	205	26.9	26.4	26.0			
47				4710		R	11.5	269	18.6	18.1	17.5			
42	32			908		N	13.2	226	21.5	29.2	29.0			
48				4470		R	11.7	319	21.5	20.8	19.9			





enod/mra

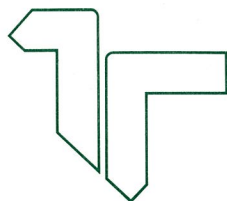
7

POLARIZACION INDUCIDA (DOMINIO de TIEMPOS)

ZONA: PERFIL: PROYECTO: OPERADOR: AREA: RUMBO:

DEPARTAMENTO DE GEOFISICA

Dipolo emisor	Dipolo receptor	K	N	I (mA)	Escala	Lectura	mV	ρ_a (m)	W_1 (mVsg)	W_2 (mVsg)	W_3 (mVsg)	W_4 (mVsg)	W_{comp} (mVsg)	OBSERVACIONES
43	33			920	191	N	11.3	29.2	29.3	28.2				
49				2160	274	R	14.8	23.5	23.5	22.3				
44	34			2210	182	N	25.8	30.6	30.1	30.1				
50				2580	251	R	16.2	25.1	24.9	25.0				
45	35			922	180	N	10.7	29.6	27.4	27.4				
51				1525	268	R	10.2	25.8	25.6	25.2				
46	36			2280	243	N	35.6	20.0	19.1	18.7				
52				1850	320	R	14.8	16.1	14.1	13.3				
47	37			832	217	N	11.6	20.8	18.4	15.4				No medirse la estacion 39 por
53				2850	312	R	22.2	19.6	18.8	18.5				con el botijo. Note en medio del
48	38			993	171	N	10.9	31.2	31.1	31.4				rio.
54				3166	267	R	14.5	32.0	31.5	31.3				a de de 19



empresa nacional adaro de investigaciones mineras, s.a.

domicilio social: Doctor Esquerdo, 138. 28007 madrid. españa.

☎ 552 99 00* telex: 42083 geo e.

centro de investigación "juan gavala": carretera de andalucía,
km 12. getafe. madrid ☎ 681.60.14 *