

PROYECTO DE INVESTIGACION
DE LA ZONA CENTROIBERICA

3ª FASE (1990-1991)

- TOMO 3 -

EXPLORACION E INVESTIGACION DE SUSTANCIAS METALICAS

MAYASA - ITGE - ENCASUR

11344

**PROYECTO DE INVESTIGACION
DE LA ZONA CENTROIBERICA**

3ª FASE (1990-1991)

- TOMO 3 -

EXPLORACION E INVESTIGACION DE SUSTANCIAS METALICAS

MAYASA - ITGE - ENCASUR

INDICE

	<u>Pág.</u>
3. EXPLORACION E INVESTIGACION DE SUSTANCIAS METALICAS	1
3.1. Investigación de áreas de interés	2
3.1.1. Investigación de la reserva Guadalupe Dos	2
3.1.1.1. Sector de Majadacaliente (Cáceres)	6
3.1.1.1.1. Trabajos realizados	8
3.1.1.1.2. Conclusiones	11
3.1.1.2. Sector de Logrosán (Cáceres)	12
3.1.1.2.1. Zona de la Dehesa de Logrosán	12
3.1.1.2.1.1. Trabajos realizados	14
3.1.1.2.1.2. Conclusiones	30
3.1.1.2.2. Zona de la Variante de Logrosán	31
3.1.1.2.2.1. Trabajos realizados	31
3.1.1.2.2.2. Conclusiones	41
3.1.1.2.3. Zona del Cerro de El Serranillo	41
3.1.1.2.3.1. Trabajos realizados	43
3.1.1.2.3.2. Conclusiones	49
3.1.2. Investigación de la reserva Ampliación a Almadén	50
3.1.2.1. Antecedentes	50
3.1.2.2. Sector El Moto	52
3.1.2.2.1. Trabajos realizados en la 3ª Fase	54
3.1.2.2.2. Conclusiones	99
3.1.3. Investigación de la reserva Segunda Ampliación a Almadén	100
3.1.3.1. Cuenca de Argamasilla de Calatrava-Almodovar del Campo	100
3.1.3.1.1. Antecedentes	105
3.1.3.1.2. Descripción resumida del sondeo ARG-1	108
3.1.3.1.3. Conclusiones	109
3.1.3.1.4. Anexos	110
3.2. CONCLUSIONES GENERALES	115

RELACION DE FIGURAS INCLUIDAS EN EL TEXTO

<u>Fig. N°</u>	<u>REFERENCIA</u>
1	Situación de las reservas (S. Metálicos).
2	Zonas de interés.
3	Situación geográfica del área de Majadacaliente.
4	Majadacaliente. Situación geofísica.
5	Perfil de gravimetría y polarización inducida en el área de Majadacaliente (Zorita).
6	Sector de Logrosán. Areas investigadas. Mapa de situación.
7	Sector de Logrosán. Zona "Dehesa de Logrosán". Mapa de situación.
8	Zona de la Dehesa de Logrosán. Geoquímica de suelos (W).
9	Sector Dehesa de Logrosán. Geoquímica de suelos (As).
10	Zona de la Dehesa de Logrosán. Situación de la investigación geofísica.
11	Dehesa de Logrosán. Resistividad aparente.
12	Dehesa de Logrosán. Cargabilidad aparente.
13	Dehesa de Logrosán. Factor Metal (M2/App. Resistividad).
14	Zona Dehesa de Logrosán-Esquema geológico. Situación geoquímica de suelos.
15	Perfil de gravimetría. Dehesa de Logrosán.
16	Situación de calicatas. Dehesa de Logrosán.
17	Area de Logrosán. Calicata A-Estaca 19 á 20.
18	Campaña de sondeos. Dehesa de Logrosán.

Fig. N°

REFERENCIA

- 19 Sector de Logrosán. Zona "Variante de Logrosán". Mapa de situación.
- 20 Perfiles estratégicos de geoquímica de suelos en el área de Logrosán.
- 21 Zona "Variante de Logrosán". Geoquímica de suelos (W).
- 22 Sector de Logrosán. Zona "Variante de Logrosán". Situación de sondeos.
- 23 Zona "Variante de Logrosán". Proyección vertical de sondeos.
- 24 Sector de Logrosán. Zona "El Serranillo". Mapa de situación.
- 25 Diagrama de roseta de los filones y venas de cuarzo de la zona del Serranillo.
- 26 Sector de Logrosán. Zona "El Serranillo". Situación de sondeos.
- 27 Plano de situación del sector "El Moto".
- 28 Sector El Moto. Situación de la campaña de gravimetría de detalle e interpretación de fracturas.
- 29 Anomalía de Bouguer. El Moto.
- 30 Anomalía de Bouguer.
- 31 Anomalía de Bouguer y lineamientos derivados de la geofísica (gravimetría).
- 32 El Moto. Prof. de la cúpula. Modelización de la cúpula.
- 33 Modelización del granito. Sector El Moto.
- 34 Modelización del granito. Sector El Moto.
- 35 El Moto. Sondeos: Proyección horizontal anomalía de Bouguer (Residual). Anomalías geoquímicas W y As.
- 36 Sondeos del Moto. Contenido en wolframio. Perfil dirección N70E.

Fig. N°

REFERENCIA

- 37 Sondeos del Moto. Contenido en Arsénico. Perfil dirección N.70.E.
- 38 Sondeos del Moto. Wolframio-Cubicación. Perfil dirección N.70.E.
- 39 Histograma de frecuencia para wolframio.
- 40 Histograma de frecuencia para arsénico.
- 41 Distribución de la mineralización respecto del eje X de coordenadas.
- 42 Distribución de la minealización respecto del eje Z de coordenadas.
- 43 Reservas de "EL MOTO". (w).
- 44 Reservas de "EL MOTO". (As).
- 45 Reservas de "EL MOTO".
- 46 Reservas de "El MOTO".
- 47 Plano de situación de la Reserva 2ª. Ampliación Almadén.
- 48 Cuenca de Argamasilla. Situación del área de estudio y del sondeo ARG-1.
- 49 Cuenca de Argamasilla. Situación de perfiles gravimétricos y mínimos seleccionados.
- 50 Investigación gravimétrica en la región de Puertollano. (Anomalía de Bouguer). Perfil 3. Mínimo ravimétrico seleccionado para sondear.

RELACION DE PLANOS INCLUIDOS EN ESTE INFORME

Nº PLANO

- nº 1.- Sección vertical de los sondeos DH-1, DH-2.
- nº 2.- Planta de los sondeos del área de la variante de Logrosán.
- nº 3.- Cartografía geológica del Sector El Moto.
- nº 4.- Granito del Sector El Moto. Calicata nº 1 - Sur.
- nº 5.- Sector El Moto. Sección vertical del sondeo MOTO-12.
- nº 6.- Sector El Moto. Sección vertical del sondeo MOTO-13.
- nº 7.- Sector El Moto. Sección vertical del sondeo MOTO-14.
- nº 8.- Sector El Moto. Sección vertical de los sondeos MOTO-4 y MOTO-5.
- nº 9.- Sector El Moto. Sección vertical del sondeo MOTO-6.
- nº 10.- Sector El Moto. Sección vertical del sondeo MOTO-7.
- nº 11.- Zona Dehesa de Logrosán. Testificación sondeo DH-3.
- nº 12.- Zona Dehesa de Logrosán. Testificación sondeo DH-4.
- nº 13.- Zona Variante de Logrosán. Testificación sondeo VLO-1.
- nº 14.- Zona Variante de Logrosán. Testificación sondeo VLO-2.
- nº 15.- Zona Variante de Logrosán. Testificación sondeo VLO-3.
- nº 16.- Sector El Moto. Testificación sondeo MOTO-12.
- nº 17.- Sector El Moto. Testificación sondeo MOTO-13.
- nº 18.- Sector El Moto. Testificación sondeo MOTO-14.
- nº 19.- Cuenca de Argamasilla. Testificación sondeo ARG-1.

EXPLORACION E INVESTIGACION DE SUSTANCIAS METALICAS

3.- EXPLORACION E INVESTIGACION DE SUSTANCIAS METALICAS.

El proyecto de Exploración Sistemática Coordinada de las reservas Guadalupe, Guadalupe Dos, Valdelacasa, Alcudia, Ampliación a Almadén y Segunda Ampliación a Almadén, para la investigación de sustancias metálicas ha sido desarrollado a lo largo de un periodo de casi 10 años de duración, dividido en tres diferentes fases.

Durante la primera fase fueron abordados todos los trabajos de infraestructura lógicos para un proyecto de semejante calibre, entre los que podemos citar: revisión de las cartografías geológicas existentes, caracterizaciones litológicas, caracterizaciones geoquímicas de los diferentes terrenos que integraban las reservas a explorar (geoquímica de aluviones), caracterizaciones geofísicas realizadas a través de métodos aerotransportados, revisión de todas las mineralizaciones explotadas hasta la fecha en el ámbito de las reservas, etc. y comienzo del análisis de toda la información recopilada.

Ante la gran acumulación de datos recogidos durante esta primera fase del proyecto, se impuso la necesidad de crear una metodología, no solo de exploración, sino también de almacenaje y análisis de la información anteriormente referida. Para tal fin se introdujo un nuevo concepto dentro de la planificación inicial del proyecto, este nuevo concepto quedaría englobado dentro de las tareas de I+D y fué denominado Teledetección, nuevas técnicas.

Así, los trabajos desarrollados a lo largo de la segunda fase del proyecto fueron enfocados como es lógico, al estudio de la información recolectada durante la primera fase del proyecto, apoyándose y a su vez dirigiendo los trabajos de investigación y desarrollo de las nuevas técnicas de investigación a emplear.

El principal objetivo marcado para esta fase del proyecto fué el de delimitar las futuras áreas de interés y el comienzo del estudio de detalle de algunas de éstas.

En este proyecto y hasta el momento las sustancias prioritarias de investigación habían sido el plomo, el cinc y la plata asociada a estas mineralizaciones, pero debido a los resultados obtenidos hacia la última parte de esta segunda fase, la investigación dió un giro importante y sustancias como el estaño, wolframio y oro pasaron a ser las de mayor interés, concluyéndose las investigaciones iniciadas para Pb-Zn y Ag y dando comienzo la de estas otras sustancias.

Ya en esta segunda fase fueron realizadas numerosas cartografías de detalle, geoquímicas de suelos, exploración geofísica de diferentes áreas y numerosos sondeos y calicatas mecánicas, dándose por concluida la investigación de muchas áreas de interés, comenzando otras y preparándose algunas más para abordar su estudio en la tercera y última fase del proyecto.

3.1.- INVESTIGACION DE AREAS DE INTERES.

Al final de la segunda fase del proyecto fueron eliminadas de la investigación, en base a los resultados obtenidos, las reservas de Valdelacasa, Guadalupe y Alcudia y fueron incluidas a su vez, las reservas pertenecientes hasta ese momento a Minas de Almadén y Arrayanes, S.A.: Ampliación a Almadén y Segunda Ampliación a Almadén, la primera de ellas por incluir dentro de su perímetro el hallazgo reciente de una cúpula granítica no aflorante con una fuerte mineralización de wolframio en su parte apical, susceptible de ser explotada y la segunda por la posibilidad que presentaba la cuenca terciaria existente entre las poblaciones de Almodovar del Campo y Argamasilla de Calatrava de poder albergar capas pertenecientes al Carbonífero productivo, similar al de la cuenca de Puertollano.

De este modo, los sectores que han sido investigados a lo largo de esta última fase del proyecto, han sido los siguientes:

- 1.- Reserva Guadalupe Dos.
 - a) Sector de Majadacaliente.
 - b) Sector de Logrosán.
- 2.- Reserva Ampliación a Almadén.
 - a) Sector de El Moto.
- 3.- Reserva Segunda Ampliación a Almadén.
 - a) Sector Almodovar del Campo-Argamasilla de Calatrava.

Como ya se ha indicado anteriormente, los diferentes sectores comprendidos en las reservas 1 y 2, arriba mencionadas, fueron investigados para wolframio, estaño y oro y la n^o 3 para carbón. En la Fig. 1 se muestra la distribución de las reservas.

3.1.1.- Investigación de la reserva Guadalupe Dos.

Como ya se había dicho en el anterior informe final correspondiente a la segunda fase de este proyecto, la utilización de una nueva metodología de exploración basada en la integración gráfica de datos y el procesamiento de imágenes había permitido ubicar con exactitud las zonas de mayor interés minero donde proseguir los trabajos de investigación de detalle. Así, pudieron ser definidos una serie de corredores o

alineaciones de direcciones diferentes, en cuya intersección principalmente, e incluso a lo largo de los mismos, se situaban estas zonas de interés. (Fig. 2).

Ya en la segunda fase del proyecto se acometieron los principales trabajos de investigación de alguna de estas zonas, ejemplo de Majadacaliente, pero en el resto de ellas y también durante esta misma fase los trabajos iniciados fueron enfocados a crear la infraestructura básica para su investigación posterior.

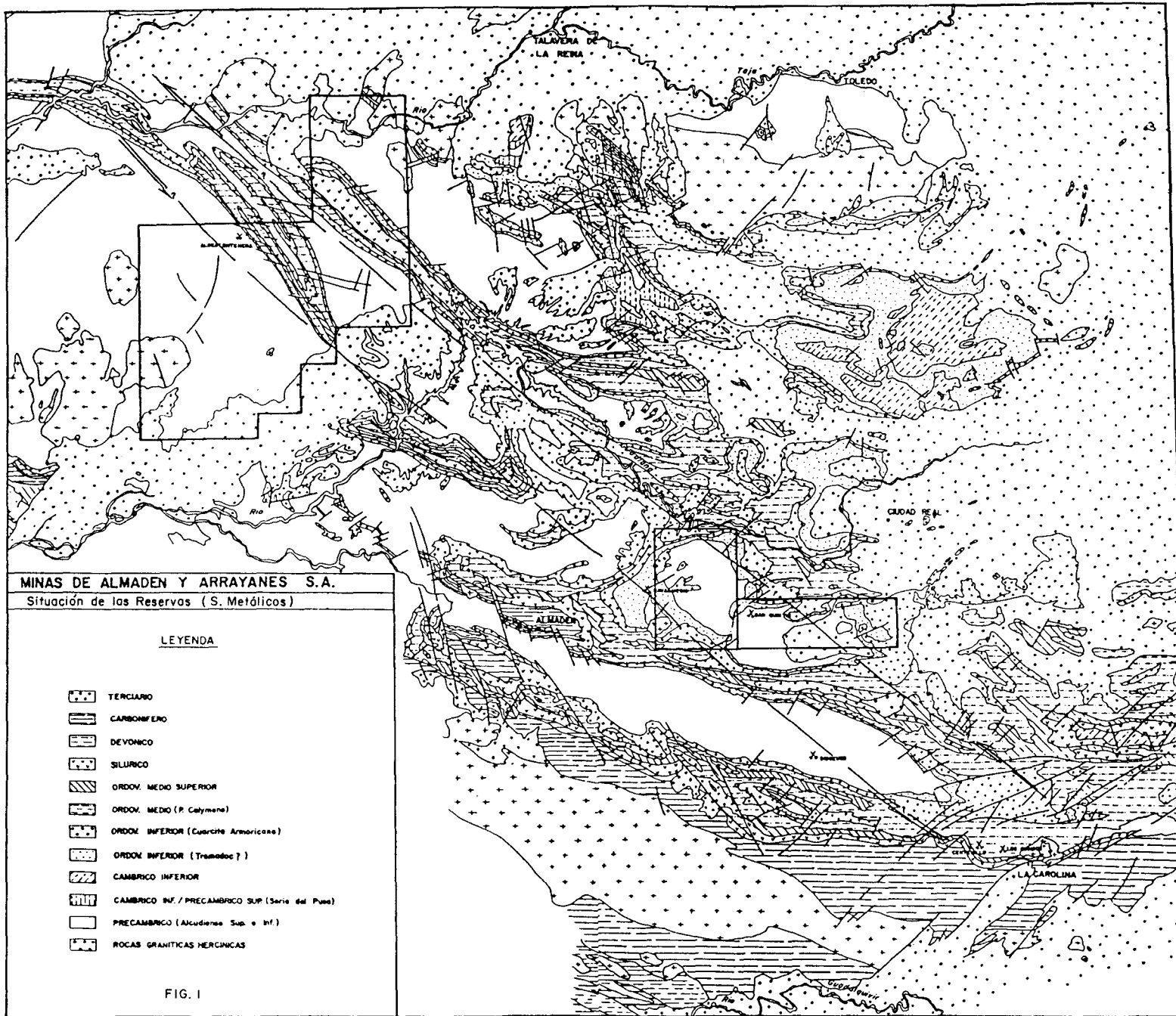
Los tipos de yacimiento investigados a lo largo de la tercera fase del "Proyecto Hespérica" en la reserva Guadalupe Dos han sido principalmente aquéllos ligados a intrusiones de rocas ígneas mineralizadas con Sn-W.

Los sectores investigados en esta reserva han sido los siguientes:

- a) Sector de Majadacaliente
- b) Sector de Logrosán
 - b₁ Dehesa de Logrosán
 - b₂ Variante de Logrosán
 - b₃ Cerro de El Serranillo

En todos los casos las sustancias principalmente investigadas han sido el estaño y wolframio sin desestimar nunca la posible aparición de oro.

A continuación detallaremos de forma individualizada la investigación llevada a cabo en cada uno de los sectores mencionados.



RESERVA "GUADALUPE"

GRANITOS
AFLORES

RESERVA "VALDELACASA"

AREA DE GRANITOS AFLORES
Y SUBAFLORES

AREA DE GRANITOS PROFUNDOS

Bande
Pb - Zn - Ag

Bande de
As - Sn - W

A

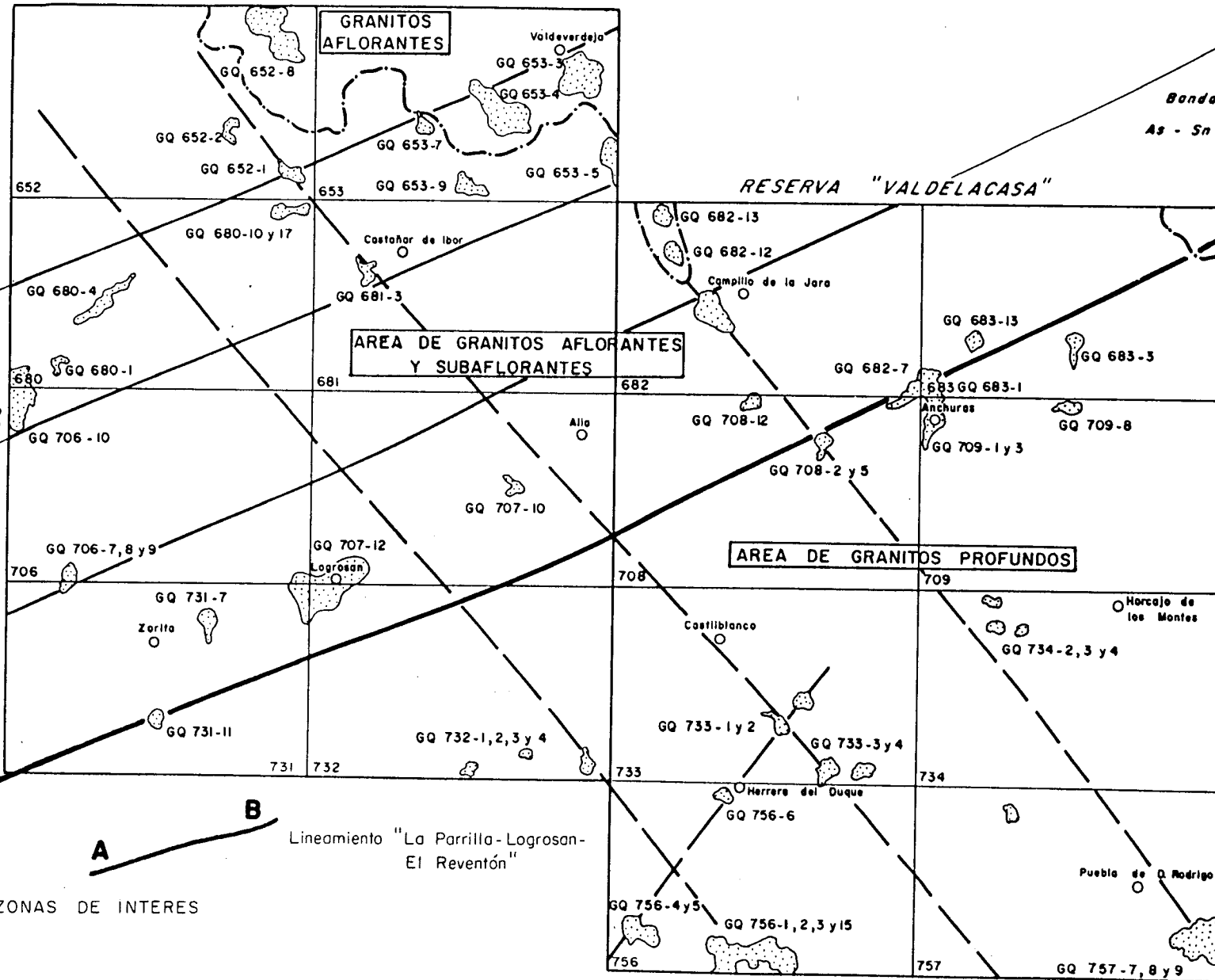
A

B

B

Lineamiento "La Parrilla-Logrosan-
El Reventón"

Fig. 2.- ZONAS DE INTERES



3.1.1.1.- Sector de Majadacaliente (Cáceres).

Este sector se encuentra situado al NE de la hoja topográfica del M.T.N. n° 731 (Zorita), a mitad de camino entre las poblaciones de Logrosán y Zorita. (Fig.3).

Desde el punto de vista geológico se trata de una zona peneplanizada de unos 16 Km² de extensión, conformada prácticamente en su totalidad por secuencias turbidíticas de grauvacas y pizarras pertenecientes al Precámbrico Superior (Serie inferior), con pequeños recubrimientos de aluvial y suelos de escaso desarrollo vertical de edades cuaternarias.

Los trabajos de investigación geológico-minera en este sector fueron acometidos a lo largo de la segunda fase del proyecto, incluyendo:

- Cartografías geológicas a escala 1:25.000 y 1:5.000
- Geoquímica de suelos y análisis multielemental.
- Calicatas mecánicas de reconocimiento.
- Integración gráfica de datos en ordenador.
- Sondeos mecánicos.

Esta investigación llevó al descubrimiento de una mineralización de scheelita contenida en un falso "stockwork" de dirección preferente N10°E encajado en las pizarras y grauvacas del Precámbrico afectadas por un metamorfismo regional de grado muy bajo.

Las leyes obtenidas en los sondeos mecánicos realizados sobre las anomalías geoquímicas, así como las obtenidas en los desmuestres de las calicatas mecánicas fueron de escaso interés, ya que éstas han oscilado entre 1000 y 300 gr/Tm. de WO₃, por lo que los objetivos marcados para proseguir la investigación en esta tercera fase fueron enfocados a determinar: por una parte la componente horizontal y vertical del gradiente metamórfico y por otra las características geofísicas puntuales de los terrenos investigados.

La razón de determinar estos parámetros había quedado condicionada por los datos aportados por los sondeos mecánicos ya realizados, puesto que en ellos no fueron encontradas evidencias de cambio respecto del grado metamórfico de los terrenos atravesados, ni tampoco de las leyes de WO₃ con respecto a la profundidad.

Así pues, el definir correctamente los parámetros citados anteriormente serían la clave para determinar la ubicación de las fuentes de alimentación de la mineralización y posiblemente de detectar las mineralizaciones de mejor ley en el entorno de Majadacaliente.

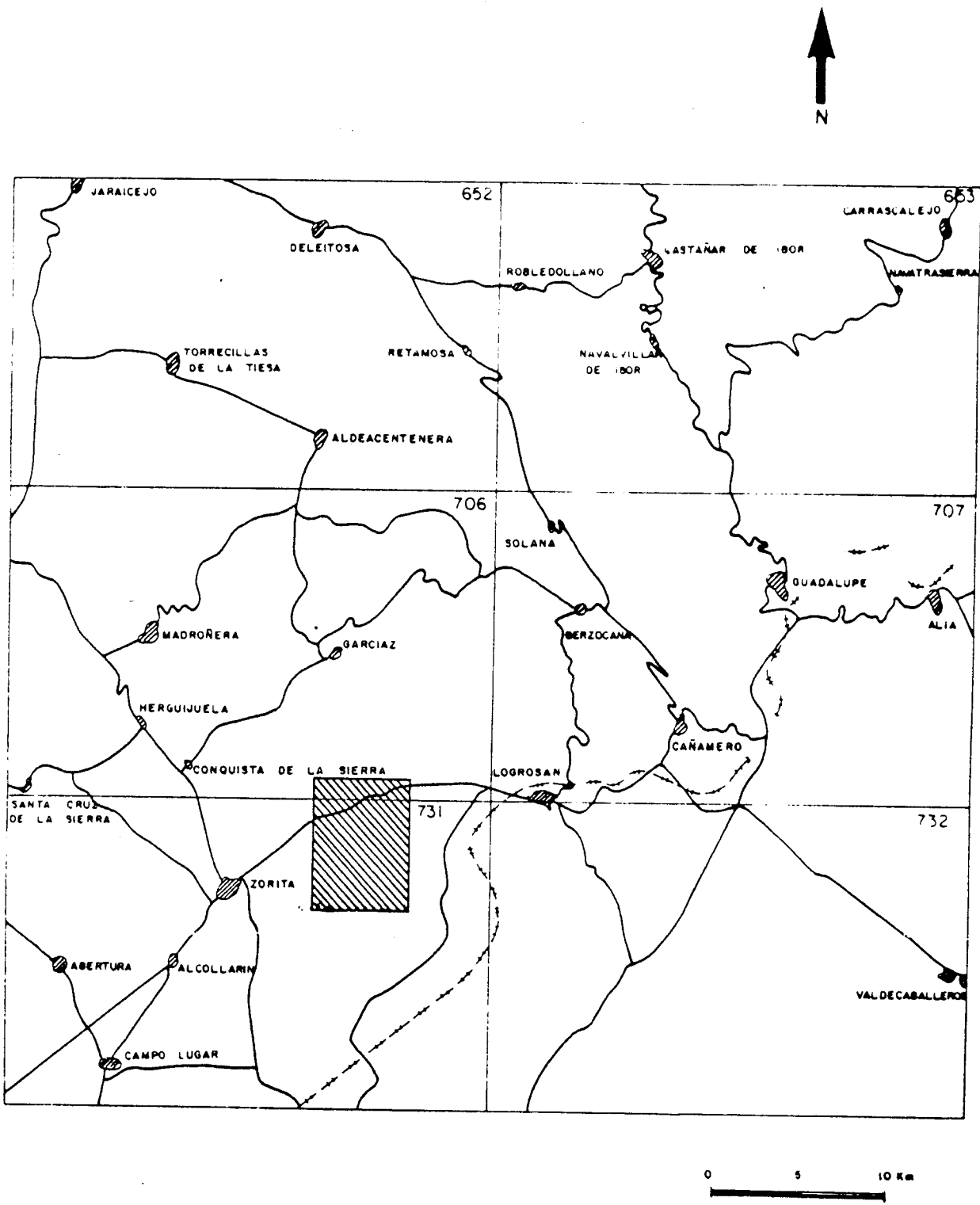


Fig. 3 .- Situación geográfica del área de Majadacaliente

3.1.1.1.1.- Trabajos realizados.

a) Geofísica.

- a₁ - Cruzando las anomalías detectadas en la geoquímica de suelos a través de su eje menor, fué levantado un perfil para observar el comportamiento gravífico de los terrenos investigados.(Fig. 4)

En la Fig. 5 se muestran los valores de gravimetría medidos con respecto al punto de toma. Como se puede observar aparecen dos anomalías negativas claramente definidas después de realizar la corrección de los datos. La anomalía 2 presenta una amplitud de 0,22 mgals y una extensión aproximada de 220 m. Esta anomalía se corresponde también con un mínimo topográfico, similar al que se verá más tarde en el sector de El Moto.

La anomalía 1 de este perfil no está completamente definida ya que continúa claramente hacia el NW, con 0,55 mgals de amplitud y una extensión superior a 500 m.

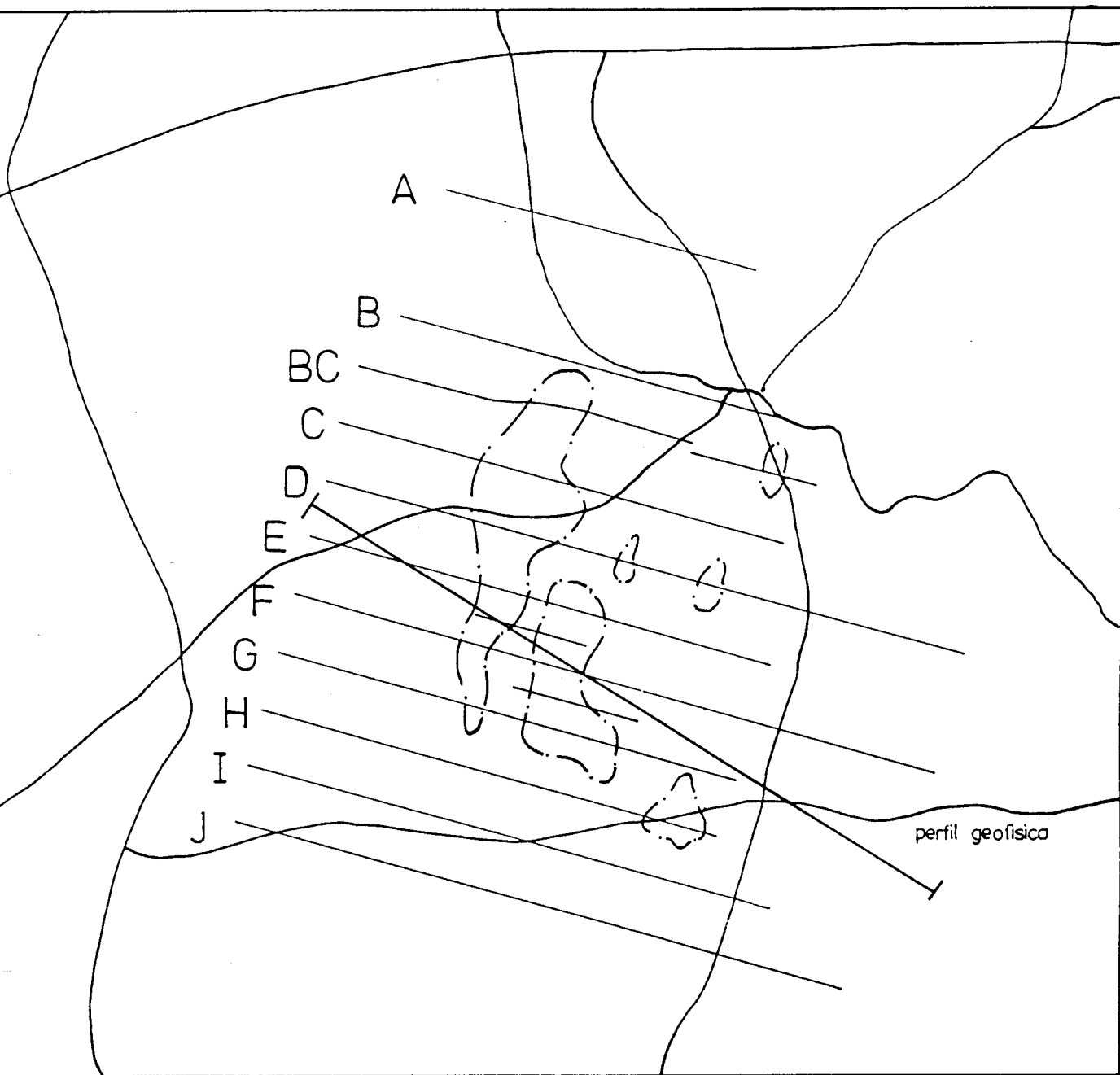
Esta anomalía n° 1 fué sondeada con anterioridad, aunque sin atravesarla en su totalidad. Los datos aportados por el sondeo no dieron respuesta a los bajos valores de gravimetría medidos.

- a₂ - Polarización inducida.

Sobre el mismo perfil realizado para la gravimetría fueron tomadas medidas de polarización inducida para observar la correlación existente entre las anomalías detectadas por geoquímica de suelos y éstas de polarización.

A través del método probado, Polarización inducida en el dominio de tiempos, se han medido dos parámetros del subsuelo: resistividad aparente y cargabilidad.

Cuando existe un área donde la resistividad aparente y la cargabilidad son anómalamente altas se puede asumir que existe una disseminación lineal de sulfuros y cuando se correlacionan cargabilidad elevada y resistividad aparente baja, esto se correspondería con masas de sulfuros conductores concentrados en un punto. Esto puede verse en la Fig. 5, para el perfil de Majadacaliente en la que con anterioridad a la aplicación del método llegaron a realizarse sondeos mecánicos, correspondiéndose los resultados en gran medida con lo descrito anteriormente.



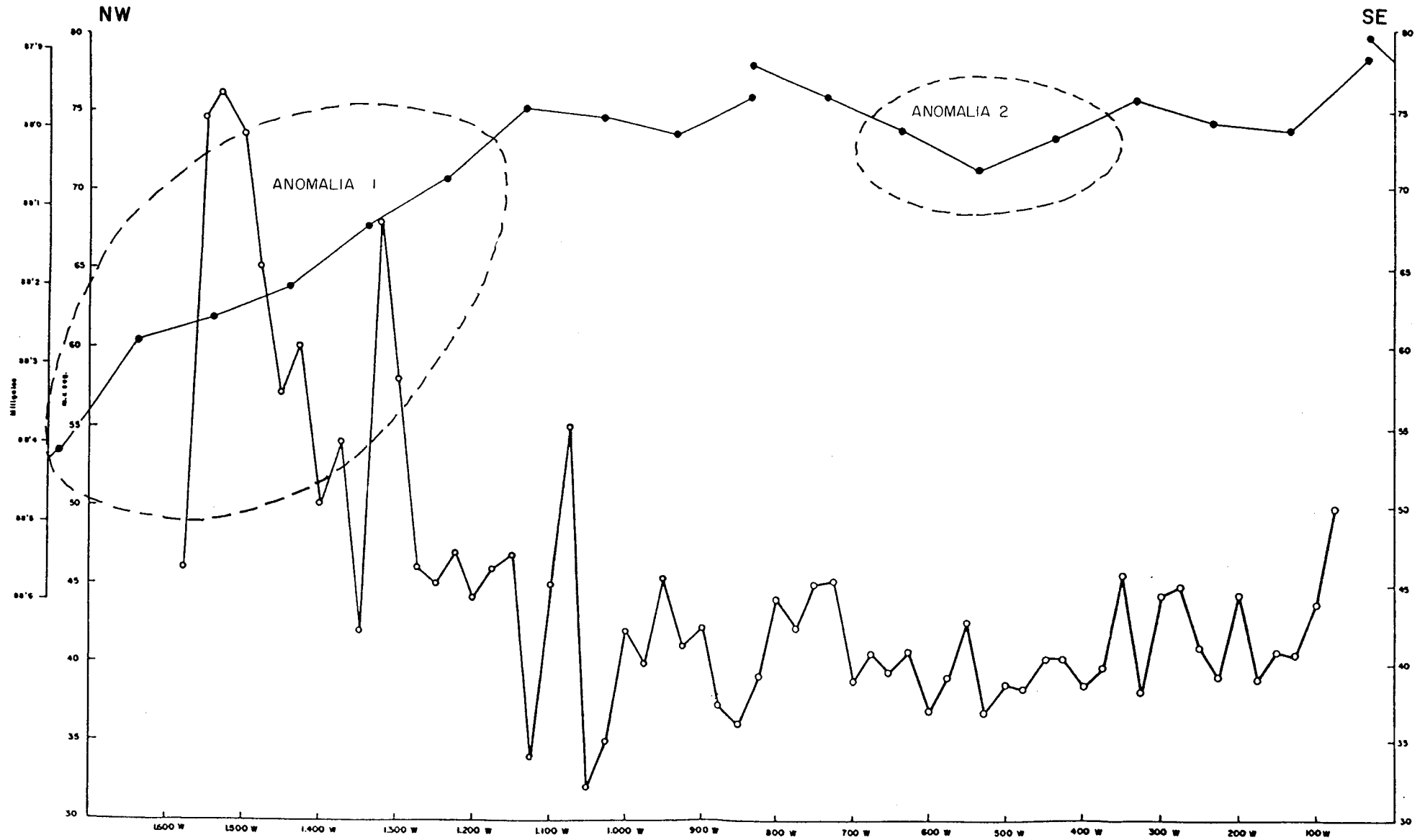
Majadacaliente. situacion geofisica

fig. 4

Cargabilidad ○ — ○

Gravedad ● — ●

PERFIL DE GRAVIMETRIA Y POLARIZACION INDUCIDA EN EL AREA DE MAJADACALIENTE (ZORITA)



3.1.1.1.2.- Conclusiones.

Las conclusiones expresadas en el TOMO 5 correspondiente al informe final realizado para la segunda fase no pueden ser modificadas en el actual informe, ya que excluyendo estos trabajos de prospección geofísica realizados, el resto de la investigación planificada para este sector no ha podido ser llevada a cabo debido a las reiteradas negativas de los dueños de los terrenos a dar el correspondiente permiso de entrada a los mismos.

Los trabajos planificados para esta última fase del proyecto fueron los siguientes:

- Pequeña campaña de gravimetría para concretar el mínimo aparecido hacia el NW del perfil gravimétrico levantado.
- Reconocimiento geológico de los materiales que integran el sector desde el punto de vista petrológico, para identificar posibles fuentes de calor y consecuentemente rocas ígneas.
- Sondeos mecánico de reconocimiento para comprobar las anomalías resultantes.

En cualquier caso y aunque la investigación del sector no ha podido ser concluida, la valoración de esta zona desde el punto de vista geológico-minero es de muy interesante, debido a la aparición de una mineralización de scheelita contenida en pequeños veteados de cuarzo que puedan estar indicando la presencia de una mineralización mucho más concentrada ubicada por debajo o en las proximidades de la que se ha detectado hasta el momento. Por otro lado es de especial interés el contexto geológico en el que se encuentra la zona, ya que en la alineación descrita en anteriores informes (Mina La Parrilla-Logrosán-Alia-El Reventón), en otro tiempo ha contenido explotaciones mineras muy importantes de Sn-W, incluso en la actualidad se han hecho intentos de proseguir los trabajos en alguna de ellas.

3.1.1.2.- Sector de Logrosán (Cáceres).

La zona investigada cubre un amplio sector en el que la integración de datos y el análisis de las imágenes satélite han puesto de manifiesto diferentes zonas anómalas.

Desde el punto de vista geológico, todo el sector se encuentra situado en la parte más oriental del denominado "Domo Extremeño", gran estructura anticlinal donde afloran rocas de edad precámbrica y plutones graníticos postorogénicos.

Para llegar a la selección de las áreas investigadas a detalle en esta zona ha sido analizado un gran volumen de información previa, recopilada a lo largo de las primeras fases del proyecto y entre las que podemos citar:

- Vuelos de geofísica aerotransportada, con adquisición de datos aeromagnéticos y gammaespectrométricos (U, Th, K y cuentas totales).
- Geoquímica estratégica y mineralometría.
- Revisión de indicios mineros y cartografía geológica.
- Análisis de imágenes LANDSAT y SPOT.
- Gravimetría.

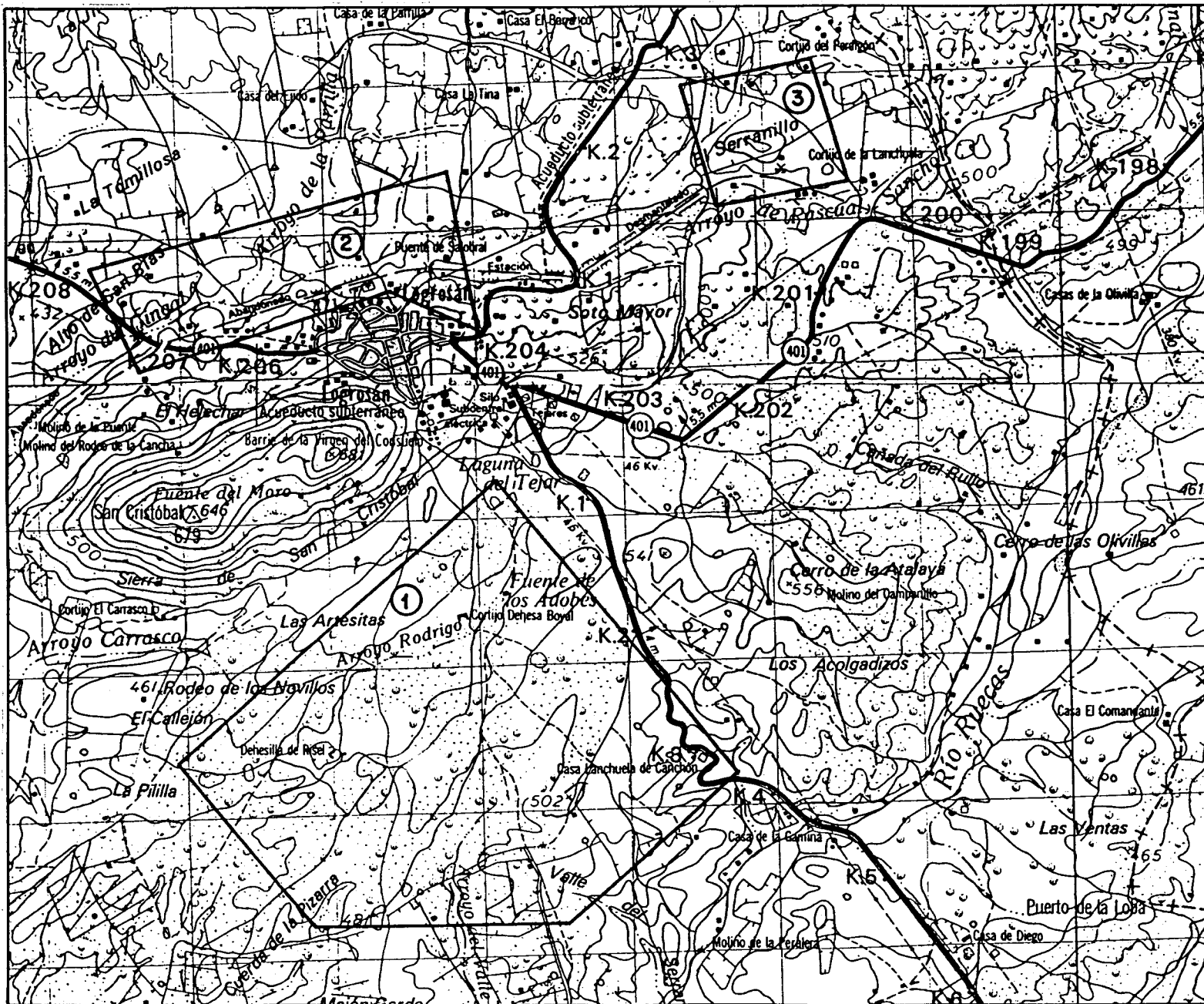
En la Fig. 6 se muestra la disposición de cada una de las áreas investigadas en el entorno de Logrosán.

3.1.1.2.1.- Zona de la Dehesa de Logrosán.

Los trabajos de investigación de este sector ya dieron comienzo al final de la segunda fase del proyecto "Hespérica".

Hasta el momento se habían realizado cartografía de detalle y algunos perfiles de prueba de geoquímica de suelos, siendo los resultados suficientemente prometedores como para abordar los posteriores trabajos de detalle que veremos a continuación.

Este sector, ubicado inmediatamente al sur del stock adamellítico del Cerro de San Cristobal (Fig. 7), está conformado en su totalidad por rocas de edad precámbrica, grauvacas y pizarras en facies de brechas intraformacionales, incluidas dentro de la aureola de metamorfismo provocada por la intrusión del stock granítico del Cerro de San Cristobal. Este metamorfismo se traduce en la formación de metacuarcitas y pizarras mosqueadas así como en una turmalinización de estas mismas rocas. Todo este conjunto de rocas aparecen afectadas por dos ciclos de deformación, el primero de ellos prehercínico y el segundo hercínico, siendo este último el más importante. Entre las



SECTOR DE LOGROSÁN

AREAS INVESTIGADAS

- ① Dehesa de Logrosán.
- ② Variante de Logrosán.
- ③ El Serranillo.

FIG.- 6 MAPA DE SITUACION.

estructuras hercínicas se han podido diferenciar dos generaciones de pliegues. ambas con una esquistosidad asociada generalizada en la zona de estudio y que afectan a un conjunto de rocas deformadas con anterioridad, durante el Precámbrico.

3.1.1.2.1.1.- Trabajos realizados.

Los trabajos llevados a cabo en este sector han sido los siguientes:

1.- Geoquímica de suelos.

A partir de los buenos resultados obtenidos a través de las pruebas realizadas mediante dos perfiles de suelos ubicados en esta zona durante la ejecución de los trabajos correspondientes a la 2ª fase del proyecto, fué implantada una campaña completa de este tipo de geoquímica en la que fueron recogidas un total de 458 muestras, tomadas a lo largo de 16 perfiles de aproximadamente 1.500 m. de longitud cada uno de ellos y una pauta de desmuestra de 50 m.

La campaña fué orientada perpendicularmente a la zona central de una estructura filoniana de aproximadamente 6 Km. de desarrollo lateral, manteniendo una dirección media próxima a los N40ºE.

Los resultados de la campaña de geoquímica de suelos definen con gran exactitud la estructura filoniana a investigar, marcada principalmente por algunos elementos tales como el wolframio, el cinc, el cobre y el cromo. En las Fig. 8 y 9, han sido representados el W y As, definiendo junto con otros minerales la estructura principal (A) y a su vez otras de menos importancia paralelas a esta primera.

Las anomalías en general quedan definidas de la siguiente manera:

- a) La estructura principal aparece jalonada por anomalías muy claras y constantes de As, W, Sn y P, los cuales presentan una buena correlación exceptuando al P.
- b) Donde los valores de As, W y Sn son máximos el P disminuye su intensidad de una forma clara.
- c) Hacia la parte occidental de la anomalía aparecen valores interesantes de Zn que a su vez son corroborados por el Ba, Cr, Ni y V, con lo cual ésta queda abierta en la dirección anteriormente indicada.

SECTOR DE LOGROSAN

ZONA "DEHESA DE LOGROSAN"

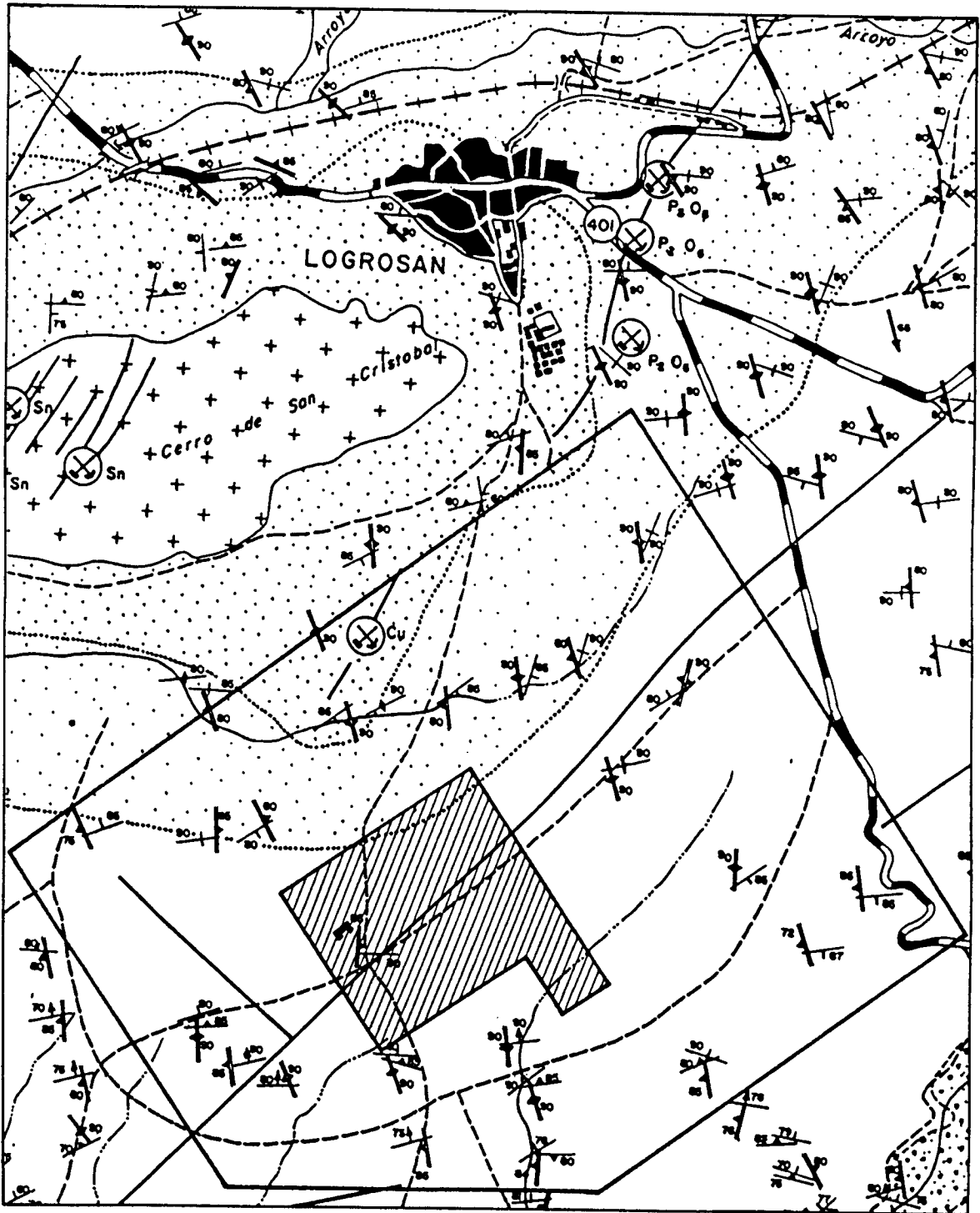
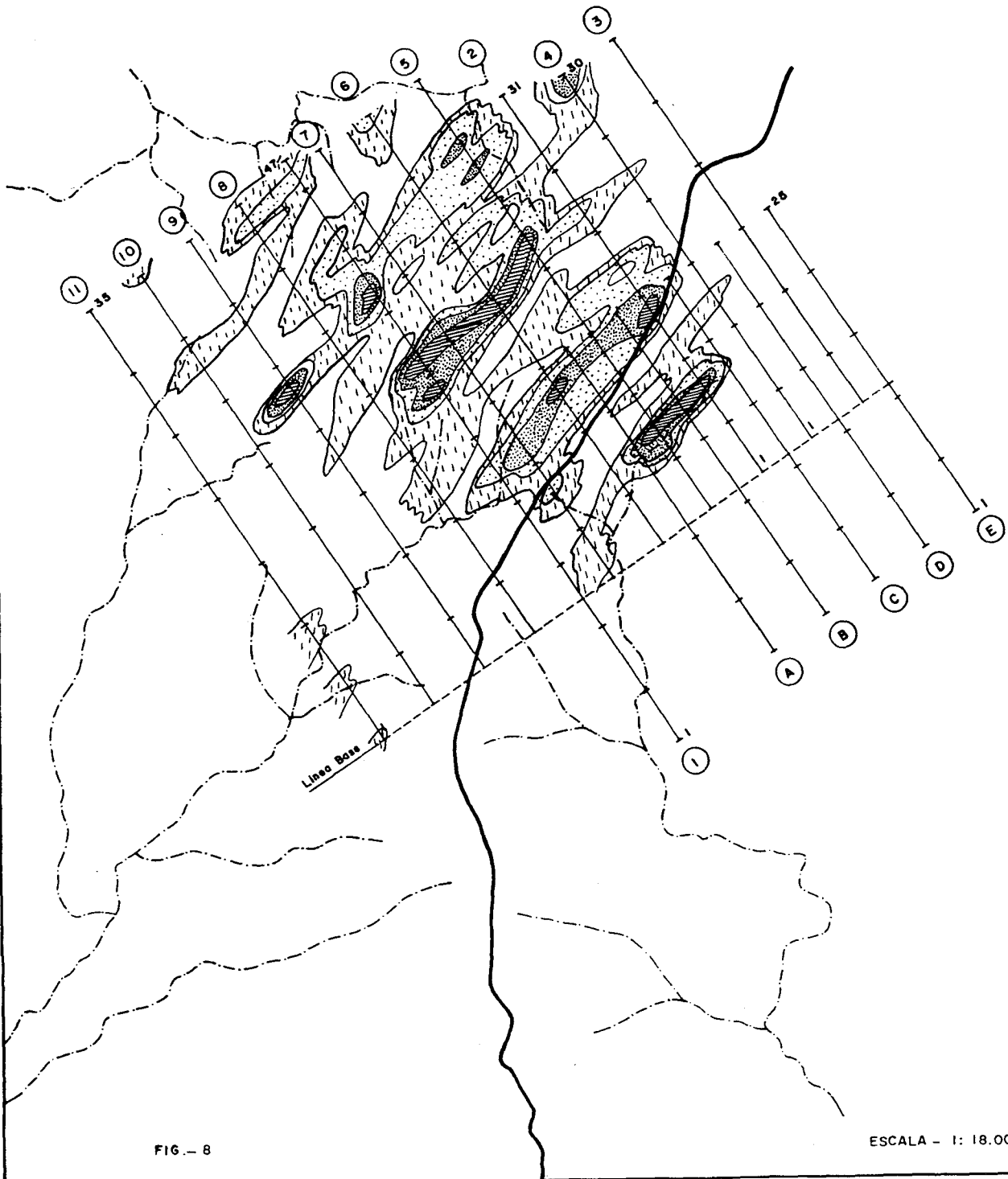
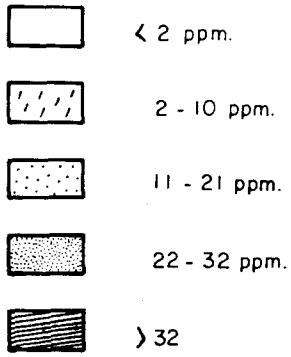


FIG.- 7 MAPA DE SITUACION.

SECTOR DEHESA DE LOGROSAN

GEOQUIMICA DE SUELOS (W)



SECTOR DEHESA DE LOGROSAN

GEOQUIMICA DE SUELOS (As)

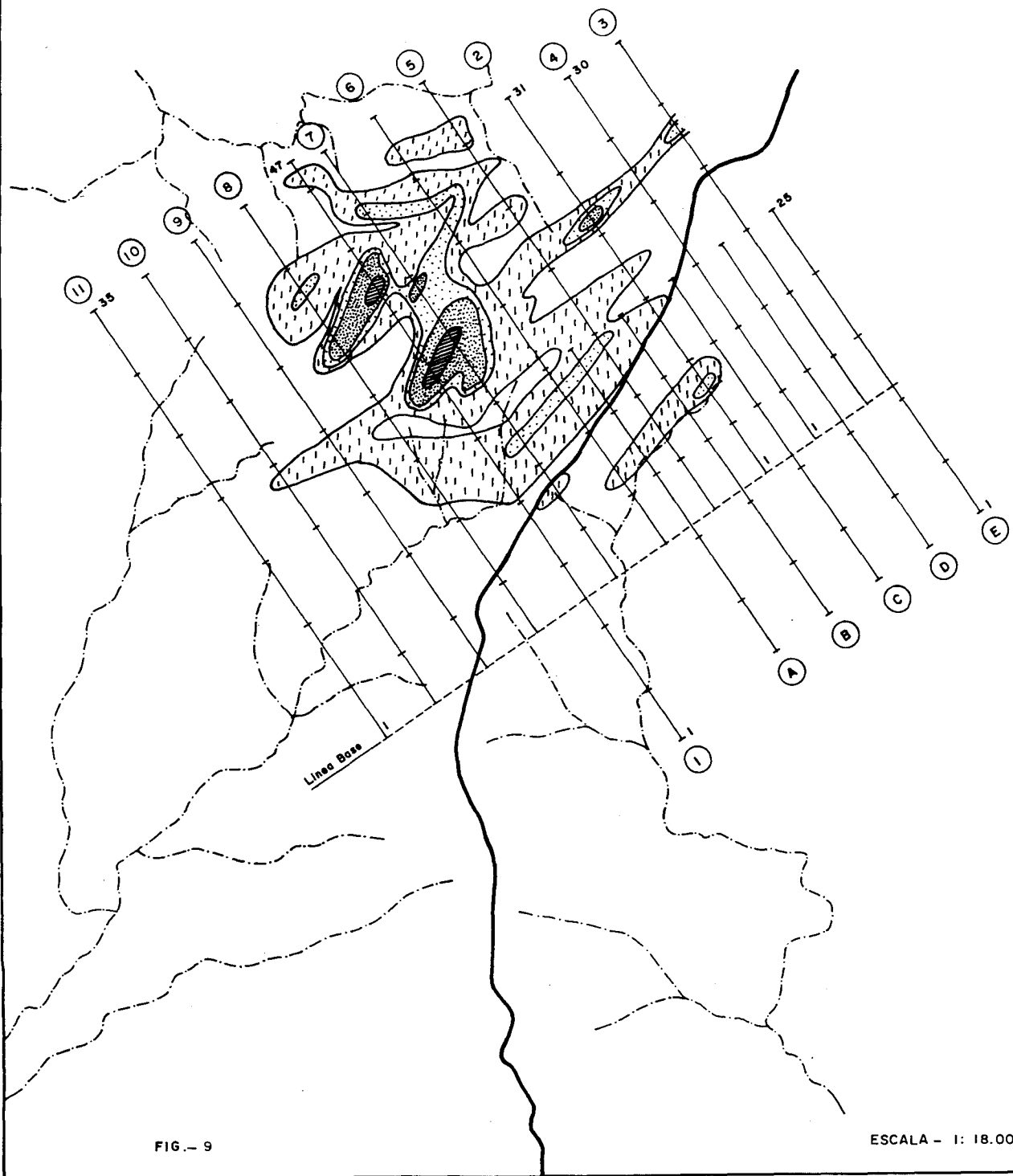
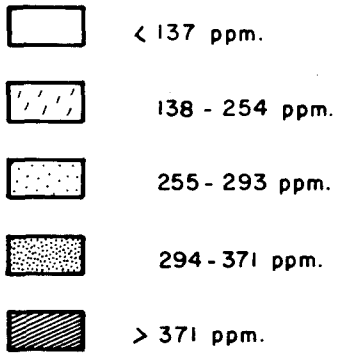


FIG.- 9

ESCALA - 1: 18.000

2.- Geofísica.

Aprovechando el mallado realizado para la geoquímica de suelos, fué realizada una campaña de geofísica en la que se aplicó el método de polarización inducida "P.I.", en el dominio de tiempos (Fig. 10), así como un perfil de gravimetría de 2,5 Km. de longitud, que comenzando en las proximidades del Cerro de San Cristobal tiene su finalización al SE de la zona de estudio.

La campaña de polarización inducida estuvo basada en la adquisición de 190 medidas ubicadas sobre 10 perfiles, cada uno de ellos con una longitud aproximada de 1 Km. Las principales conclusiones obtenidas pueden verse a través de las figuras nº 11, 12 y 13, en las que se representan resistividad aparente, cargabilidad y factor metal, siendo las siguientes:

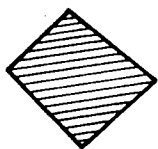
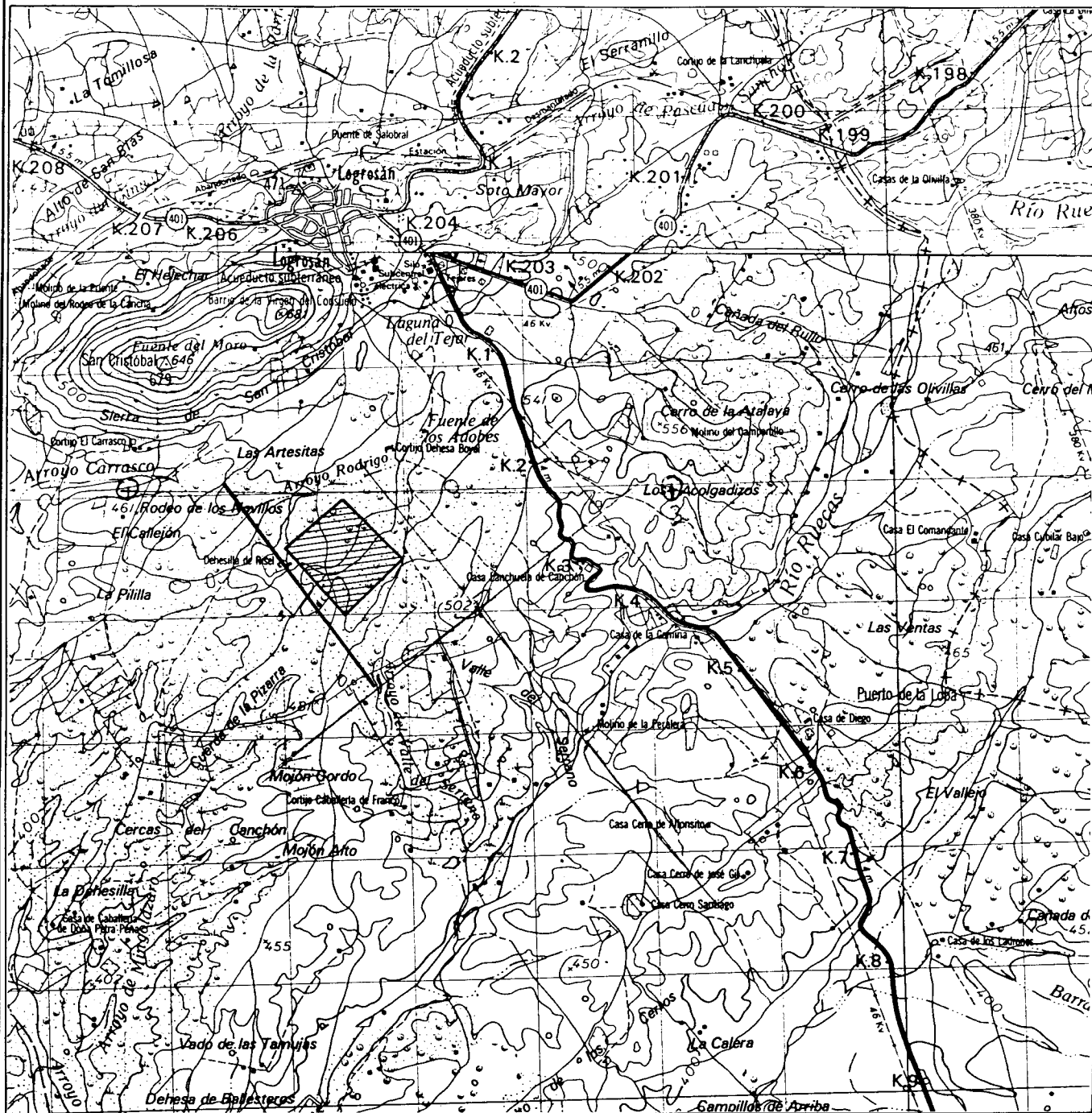
- a) En el mapa de resistividad aparente aparecen claramente definidas tres zonas alargadas que se corresponden con valores de resistividad baja, uno en la parte sur de la zona investigada, otro hacia la zona central y el último en la zona norte. Comparando estos datos con el mapa geológico del (Fig. 14) sector vemos que el más interesante de ellos coincide con una fractura de amplias dimensiones cartografiada en el área, la cual puede estar relacionada con una mineralización diseminada de sulfuros.
- b) En el mapa relativo a la cargabilidad podemos ver como esta zona central presenta una cargabilidad alta en consonancia con la baja resistividad que veíamos antes, a su vez relacionadas ambas con la fractura mencionada.
- c) El mapa del Factor Metal muestra un máximo respecto del factor metálico que se corresponde con alta cargabilidad y baja resistividad, el cual corrobora la alta posibilidad de que la fractura se comporte como una zona mineralizada en sulfuros diseminados.

A través de este mismo método fueron aplicadas deducciones cuantitativas para estimar la profundidad del cuerpo mineralizado, así como la distancia a superficie de la cabecera del mismo, los resultados fueron los siguientes:

- Profundidad de la cabecera del cuerpo metalizado: 20,9 m.
- Anchura media: 20 m.
- Buzamiento hacia el Sur de 83°.
- Parte central del cuerpo metalizado, 283 m.

ZONA DE LA DEHESA DE LOGROSAN

SITUACION DE LA INVESTIGACION GEOFISICA

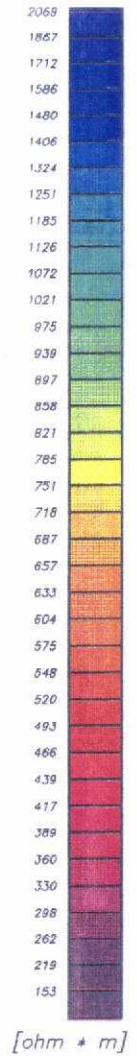
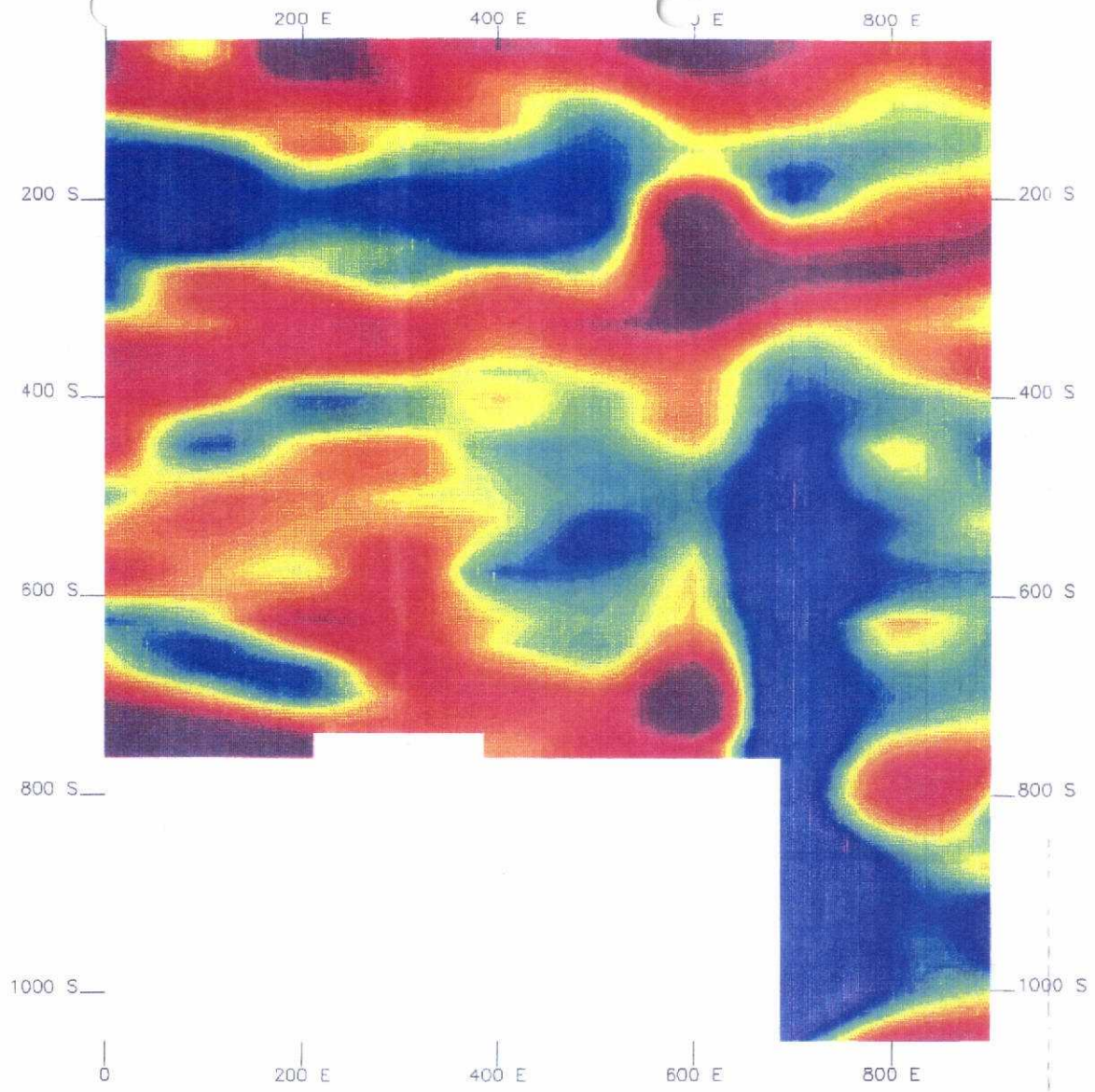


Zona investigada por polarización inducida.

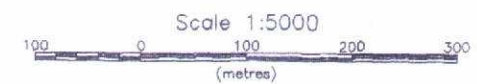
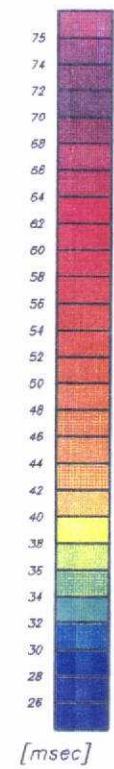
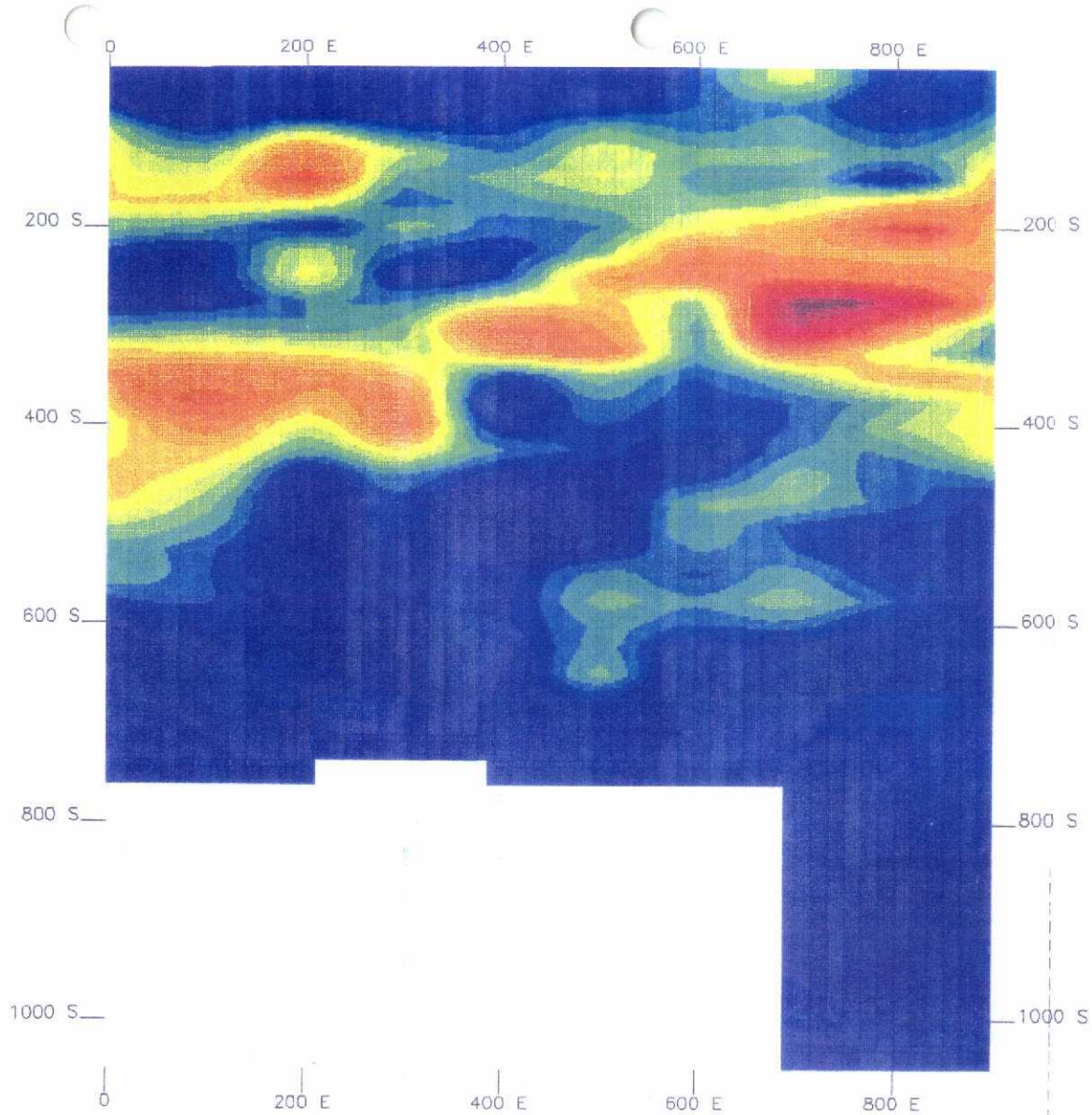


Perfil gravimétrico.



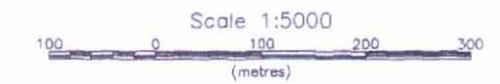
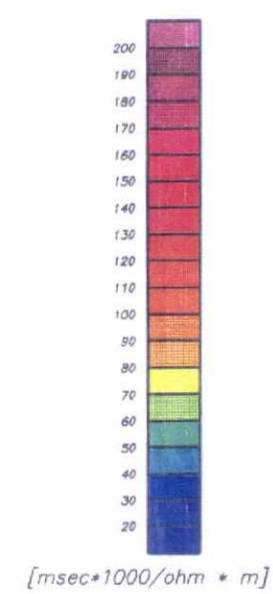
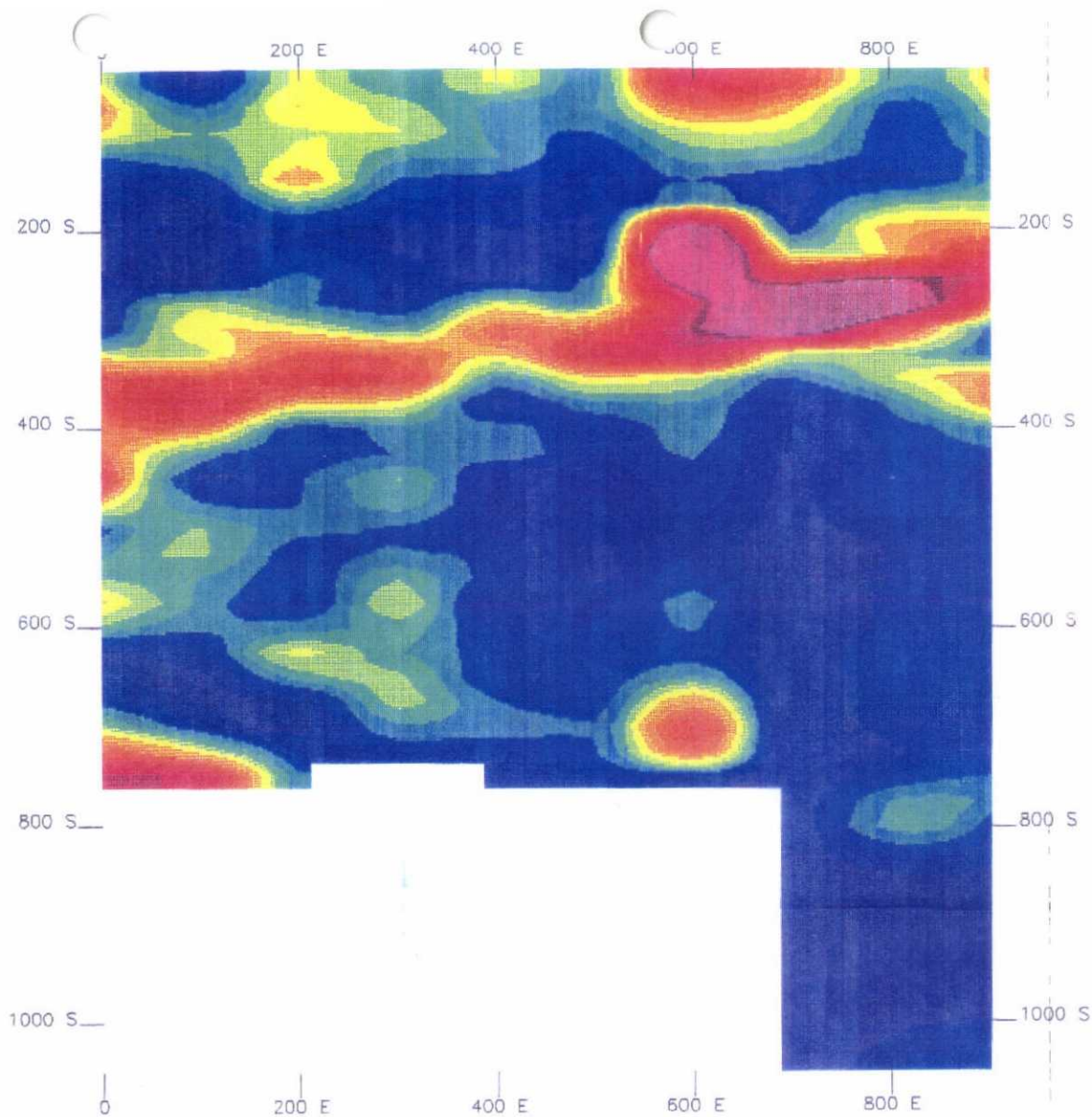


MAYASA
IP-SURVEY LOGROSAN 1991 Apparent Resistivity
Gradient Array Current Electrode Separation: 1000m Voltage Electrode Separation: 25m
FIG.- 11 Dehesa de Logrosán. Resistividad aparente



MAYASA
IP-SURVEY LOGROSAN 1991 Apparent Chargeability (M2)
Gradient Array Current Electrode Separation: 1000m Voltage Electrode Separation: 25m

FIG.- 12 Dehesa de Logrosán. Cargabilidad aparente



MAYASA

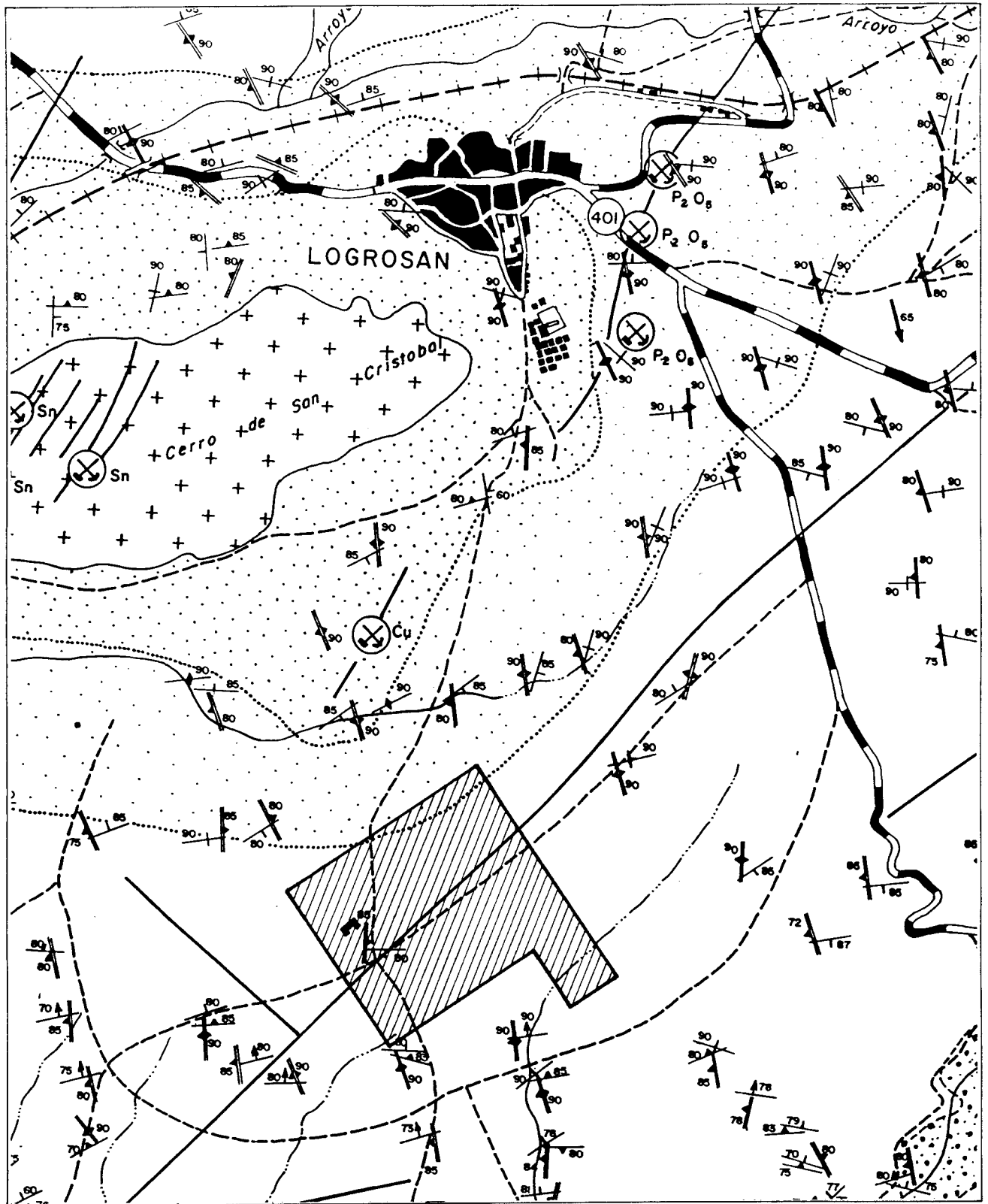
IP-SURVEY LOGROSAN 1991
Metal Factor (M2/App. Resistivity)

Gradient Array
Current Electrode Separation: 1000m
Voltage Electrode Separation: 25m

FIG.-13 Dehesa de Logrosán. Factor Metal (M2/App. Resistividad)

ZONA DEHESA DE LOGROSAN - ESQUEMA GEOLOGICO

SITUACION GEOQUIMICA DE SUELOS



Granito de dos micas.

PRECAMBRICO SUP.



Aureola metamorfismo de contacto de alto grado.



Aureola metamorfismo de contacto de bajo grado.



Grauwacas y pizarras.



FIG.- 14

ESCALA - 1 : 25.000

En cuanto a los resultados obtenidos del perfil de gravimetría, estos no han sido muy elocuentes ya que únicamente muestra una línea ascendente, en cuanto al valor de la gravedad, desde el granito de San Cristobal hacia el SE, es decir, aparece un mínimo ligado posiblemente al granito para luego ir ascendiendo el valor de la gravedad a medida que nos alejamos del mismo (fig. 15).

3.- Calicatas Mecánicas.

Tomando como base de partida los resultados obtenidos mediante geoquímica de suelos y geofísica, se optó por la realización de calicatas mecánicas sobre las anomalías detectadas más interesantes.

El trabajo realizado consistió en la apertura de 500 m. de zanja repartidos entre tres calicatas. De ellas la más interesante fué la denominada como "A" (Fig. 16), en la que pudo ser observado el paso de la estructura metalizada principal, además de otras de menor importancia paralelas a esta.

La estructura principal presenta una potencia próxima a los 15 m., buzando entre 80° y 90° al Sur, quedando definida por el paso de rocas con una fuerte silicificación, con cuarzos de tipo sacaroideo, opalinos, etc. y con una alta diseminación de scheelita, en ocasiones pueden verse a simple vista pequeños cristales de solframita y mispíquel.

Como puede observarse en la Fig. 17, el tramo central de la calicata fué desmuestreado de dos formas diferentes, el hastial situado hacia el E mediante muestras de tres metros independiente de la estructura y el hastial situado hacia el O mediante muestras selectivas dependientes de la existencia o no de estructura mineralizada. La ley media obtenida de los desmuestres realizados ha sido de 5,437 Kg. de WO_3 , 500 gr. de estaño y 0,2% de arsénico para 11,0 m. de potencia.

En la calicata "B", separada de la calicata "A" 400 m. ha sido detectado de nuevo el paso de la misma estructura. Esta presenta un aspecto similar al descrito en la anterior calicata, pero ni el grado de metalización ni la potencia llegan a ser de la misma importancia que en la anterior, ya que la ley media de WO_3 obtenida de los desmuestres realizados ha sido de 550 gr./Tm. para 9 metros de potencia de filón.

La tercera de las calicatas, "C", ha sido realizada más al sur de la estructura principal, sobre una anomalía diferente y no tan bien definida como la anterior. Los terrenos observados con esta calicata están conformados por pizarras y grauvacas del Precámbrico Superior (Serie Inferior), atravesados por gran cantidad de filones de cuarzo de potencias milimétricas y con mineralización ocasional de scheelita y mispíquel de escaso interés.

Como conclusión general podríamos decir que las calicatas mecánicas han puesto en evidencia la existencia de una estructura de falla posteriormente mineralizada y que satélite a la misma existe un campo filoniano en forma de "stokwork" que aparece debilmente mineralizado en scheelita.

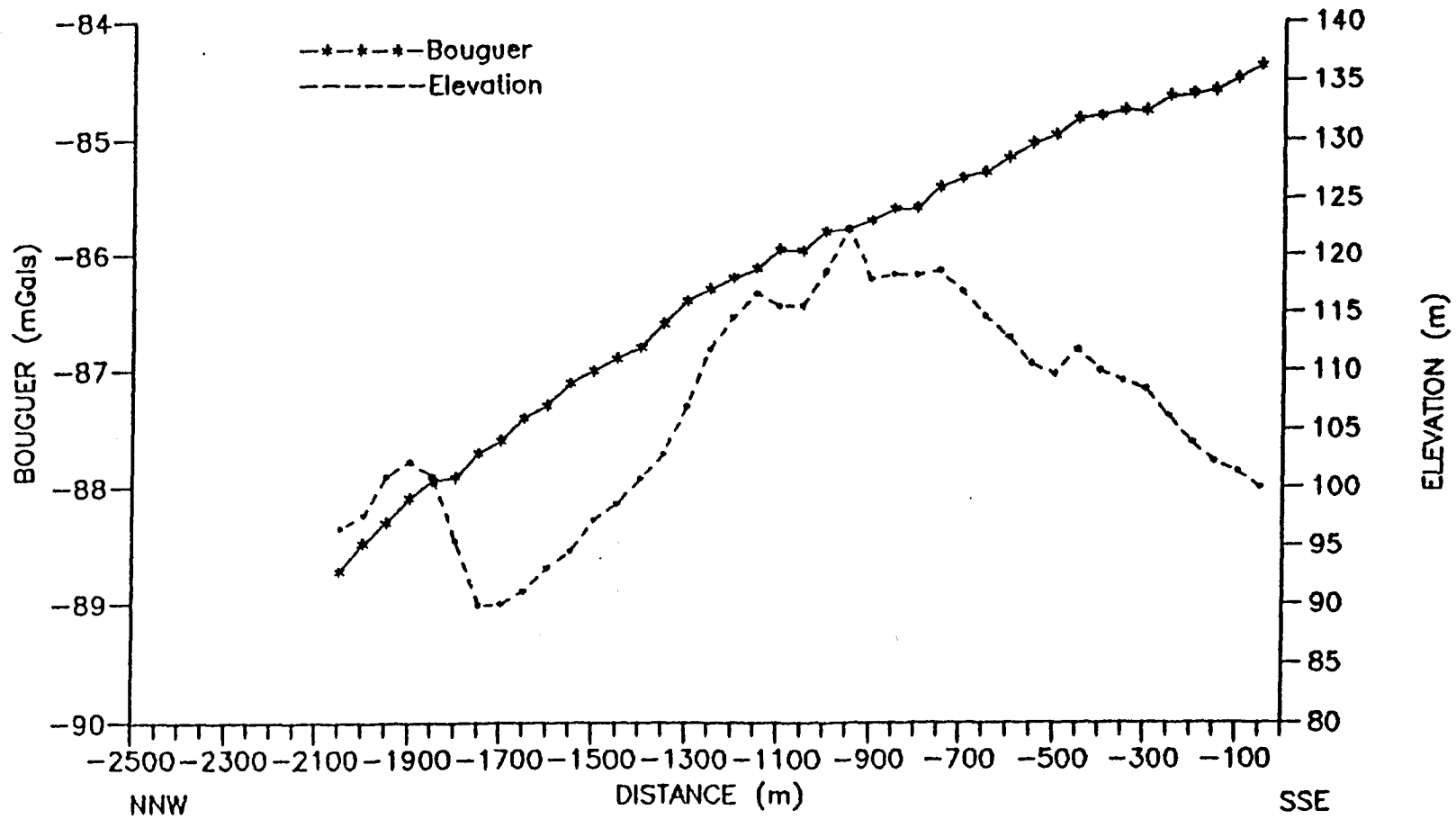
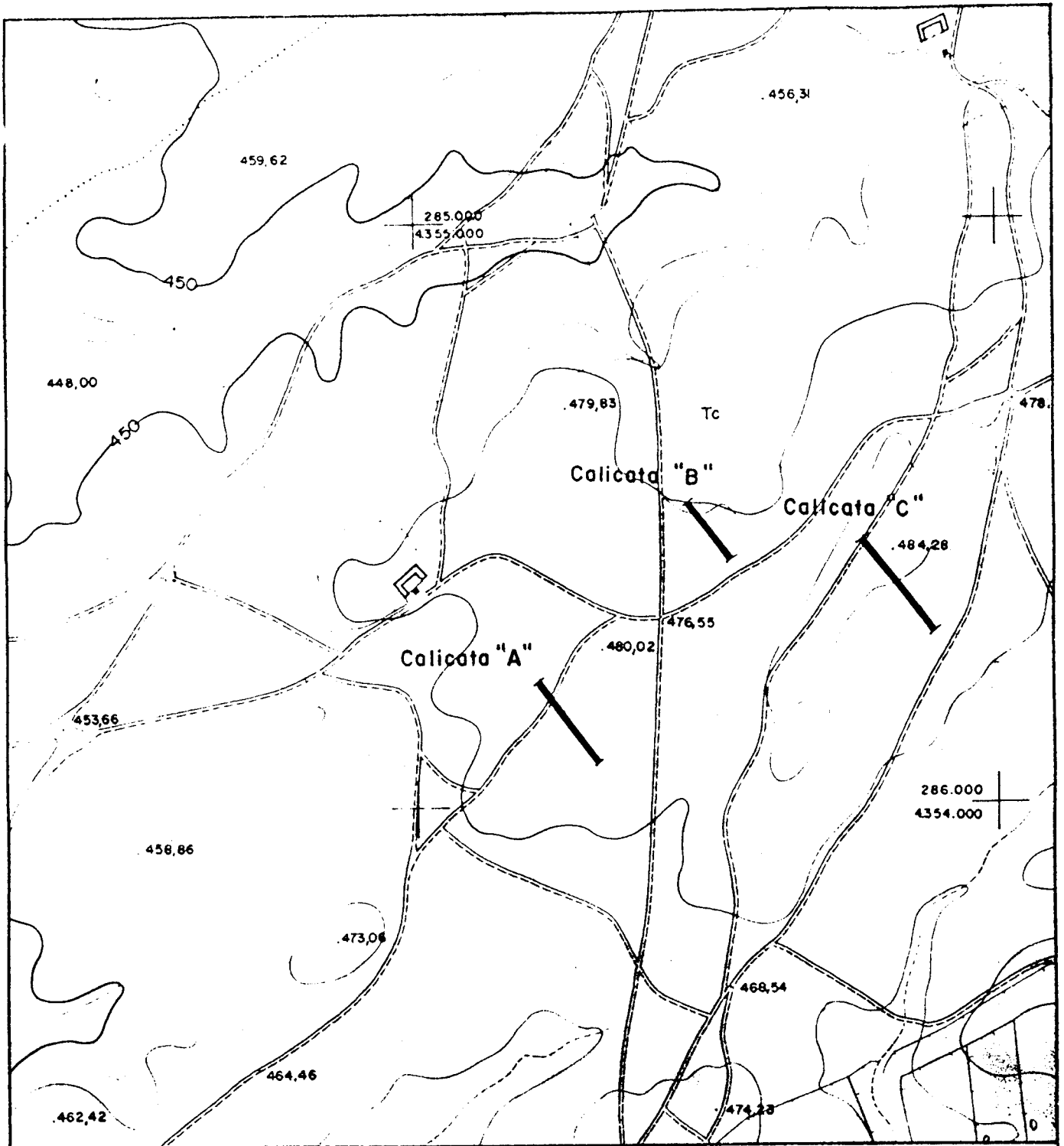


FIG.- 15 PERFIL DE GRAVIMETRIA. DEHESA DE LOGROSAN



SITUACION DE CALICATAS

DEHESA DE LOGROSAN

Escala. 1:10.000

Fig. 16

AREA DE LOGROSAN

CALICATA A - Estoca 19 a 20

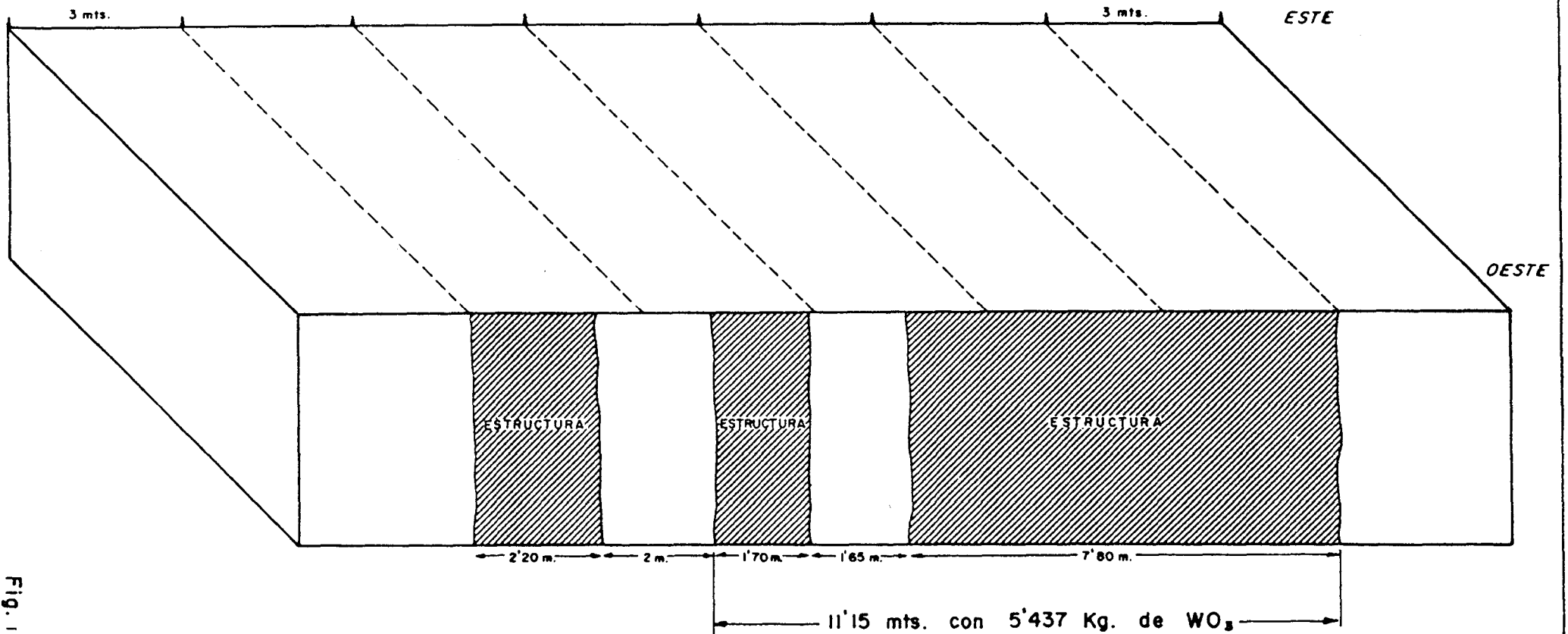


Fig. 17

4.- Sondeos Mecánicos.

A la vista de los resultados obtenidos por los diferentes métodos referidos en los puntos anteriores, ha tenido lugar la implantación de una campaña compuesta por cuatro sondeos mecánicos con recuperación de testigo continuo, perforándose un total de 772,8 m., repartidos del siguiente modo: 202,3 m. para el sondeo DH-1; 221,85 m. para el sondeo DH-2; 194,15 m. para el sondeo DH-3 y 154,5 m. para el sondeo DH-4 (fig. 18).

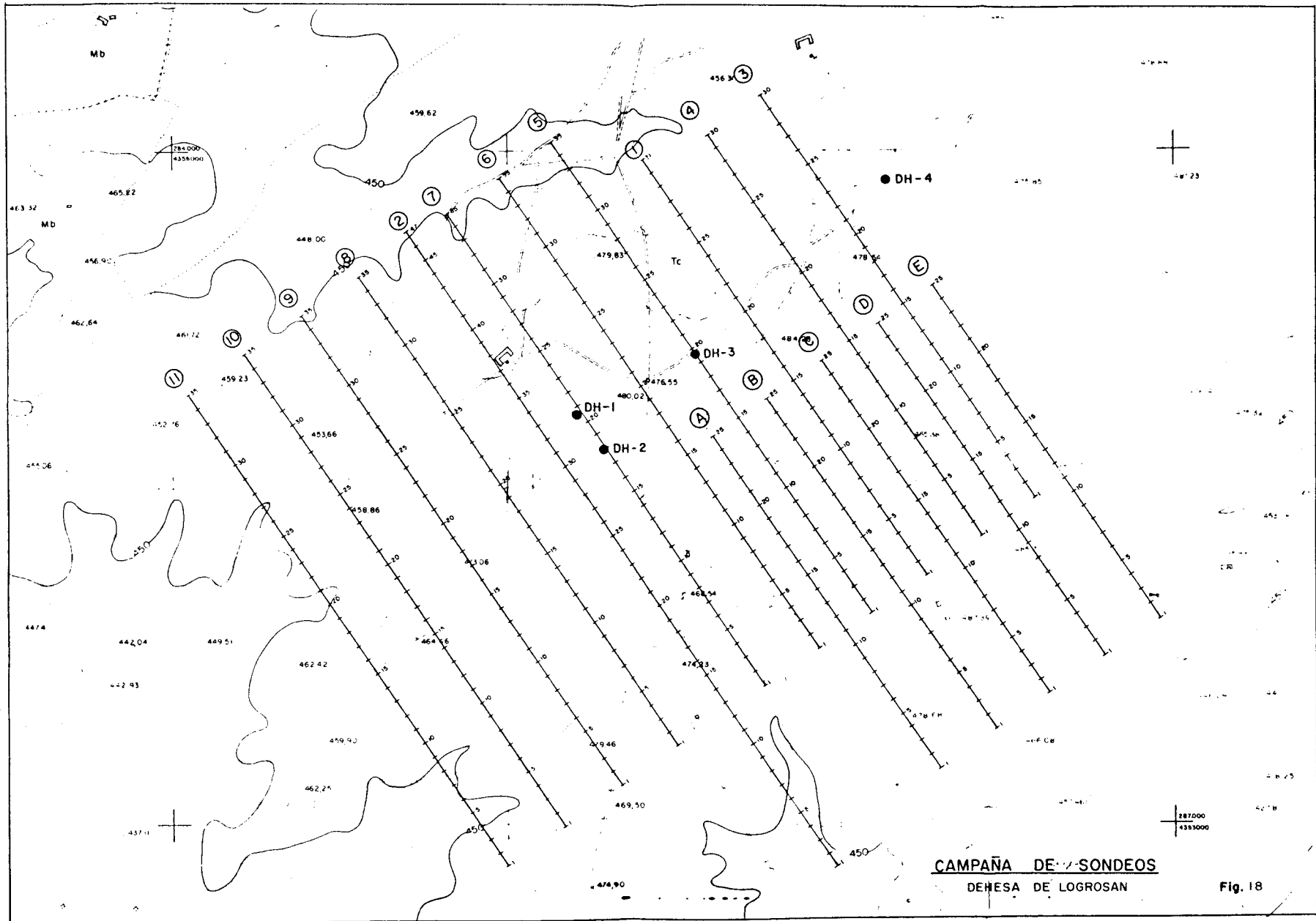
Los terrenos sobre los que fueron ubicados todos los sondeos están compuestos por una monótona sucesión de grauvacas y pizarras generalmente en facies de brechas intraformacionales, las cuales aparecen afectadas por metamorfismo de contacto y desarrollo de clara blastesis metamórfica. A lo largo de estos sondeos la roca presenta diferentes rangos y tipos de alteración donde la más abundante es la turmalinización, siendo más restringidas la silicificación, greisenización y cloritización.

La estructura mineralizada aparece siempre asociada a una roca de naturaleza diabásica, algo alterada, de color verde y con grandes variaciones en su tamaño de grano, cuya potencia oscila en torno a los 30 m. Esta aparece generalmente mineralizada hacia la base en las proximidades con el tramo inferior. La mineralización aparece contenida en fisuras y vetas de cuarzo con scheelita, mispiquel, pirita y esfalerita (Plano nº 1), siendo siempre de escaso interés. A muro de esta roca diabásica aparece la estructura mineralizada en sentido estricto. Se trata de un tramo fuertemente turmalinizado y silicificado que ocasionalmente adquiere tonalidades verdosas por fuerte cloritización, presenta una gran diseminación de sulfuros con trazas de scheelita, apareciendo el resto de la mineralización contenida en fisuras y veteados con cuarzo, scheelita, mispiquel y pirita. La potencia real del tramo oscila alrededor de los 8-15 m.

Las leyes que en general, a lo largo de los cuatro sondeos realizados ha presentado la estructura investigada han sido muy bajas, pudiéndose tomar como medias: 300 ppm de WO_3 y 2000 ppm de As, siendo prácticamente anecdóticos los valores determinados tanto para estaño como para oro.

En el resto de terrenos atravesados por los sondeos se han cortado pequeñas estructuras centimétricas o veteados aislados con scheelita, mispiquel, pirita y cuarzo, además de algunas delgadas estructuras mineralizadas principalmente en apatito. Las leyes de apatito aparecidas en estos sondeos han sido del 1,2 á 1,5% de fósforo, para 1,5 m. de potencia, en los mejores casos.

En el Cuadro nº 1 adjunto quedan reflejados todos los datos pertenecientes a los sondeos de la "Dehesa de Logrosán".



CAMPAÑA DE SONDEOS
 DEHESA DE LOGROSAN

Fig. 18

SITUACION IMPACTO MINEAL							
Nombre	X(UTM)	Y(UTM)	COM.	FINAL.	INCLIN.	DIREC.	LONG.
DH-1	285.212	4.354.210	58,80	76,90	45°V	N164°E	202,30
DH-2	285.289	4.354.108	127,30	136,50	30°V	N330°E	221,85
DH-3	285.577	4.354.392	83,00	89,70	45°V	N330°E	194,15
DH-4	286.139	4.354.917	104,80	113,30	45°V	N330°E	154,50

CUADRO 1.- Sondeos del sector "Dehesa de Logrosán". Características generales.

3.1.1.2.1.2.- Conclusiones.

A través de los trabajos de exploración realizados en el área se detectó una zona anómala en wolframio y arsénico situada aproximadamente a 1 km. al sur del granito de Logrosán.

De las calicatas mecánicas llevadas a cabo, sobre la anomalía más importante proporcionada por la geoquímica de suelos y la geofísica realizadas, se dedujo una estructura de gran envergadura (15-18 m. de potencia por varios kilómetros de longitud) parcialmente bien mineralizada en wolframio (0,53% de WO_3 para 11 m. de potencia. Posteriormente esta estructura fué reconocida mediante sondeos mecánicos a lo largo de 1.100 m. de corrida, siendo catalogados como negativos los resultados obtenidos.

Las razones por las que la mineralización detectada en las calicatas no puede ser extrapolada a ninguno de los sondeos realizados se desconocen hasta el momento, pero se podría esbozar que el nivel estructural en el que se sitúan los impactos de los sondeos queda por debajo del nivel de depósito de la mineralización.

Las causas de este depósito no parecen estar debidas al quimismo de las rocas huesped de la mineralización, ya que en profundidad se mantienen inalteradas las facies y tipos de roca que encontramos asociadas al yacimiento a nivel de superficie. Así, las causas principales de la gran zonación vertical detectada parece estar condicionada por cambios importantes en el quimismo de los fluidos mineralizantes ocurridos a lo largo de su recorrido hacia la superficie, favorecidos a su vez por los cambios acaecidos de presión y temperatura.

Como única posibilidad que restaría por comprobar en esta zona, sería la de observar la evolución de esta estructura hacia la zona de poniente, ya que los datos de campo que se poseen en la actualidad sugieren que en esa dirección nos situaríamos en un nivel estructural ligeramente superior respecto del sector investigado por sondeos, como son, aparición de cuarzos de menor temperatura y existencia de una posible montera de oxidación.

3.1.1.2.2.- Zona de la Variante de Logrosán.

El nombre de esta zona viene dado porque la zona de interés se encuentra ubicada en las inmediaciones y bajo el rizado de la nueva carretera que une las poblaciones de Guadalupe y Trujillo, a su paso por Logrosán (Fig. 19). El interés de la misma fué puesto de manifiesto a raíz de unos perfiles de geoquímica de suelos que de manera estratégica fueron realizados en los alrededores del Cerro de San Cristobal (Logrosán), teniendo en cuenta los datos adquiridos a través del estudio realizado en la zona de la Dehesa de Logrosán, que indicaban la posibilidad de encontrar zonas mineralizadas en estructuras lineales o estratoligadas peribatolíticas.

Los perfiles mostrados en la Fig. 20, con dirección aproximada N150°E y toma de muestra cada 50 m., totalizaron 456 muestras repartidas a lo largo de 2 km. de recorrido y entre otras anomalías de menor importancia detectadas, la zona de la Variante de Logrosán apareció caracterizada por valores interesantes en As y W principalmente.

Posteriormente, del estudio de datos analíticos y su correspondiente revisión en campo fué evidenciada una mineralización de scheelita asociada a niveles de grauvacas silicificadas y a niveles calcosilicatados.

3.1.1.2.2.1.- Trabajos realizados.

1.- Reconocimiento con rayos ultravioleta y rozas.

Una vez caracterizada la mineralización existente en la zona de estudio así como los condicionantes geológicos del sector, se iniciaron recorridos nocturnos con lámpara de rayos ultravioleta para determinar la longitud de las anomalías y su distribución espacial, para posteriormente realizar desmuestres de los niveles mineralizado, mediante rozas. Los análisis de estos desmuestres aún dando resultados muy desiguales, fueron lo suficientemente interesantes como para proseguir la investigación en el área. En el Cuadro 2 se muestran los resultados de los desmuestres.

SECTOR DE LOGROSAN
ZONA " VARIANTE DE LOGROSAN "

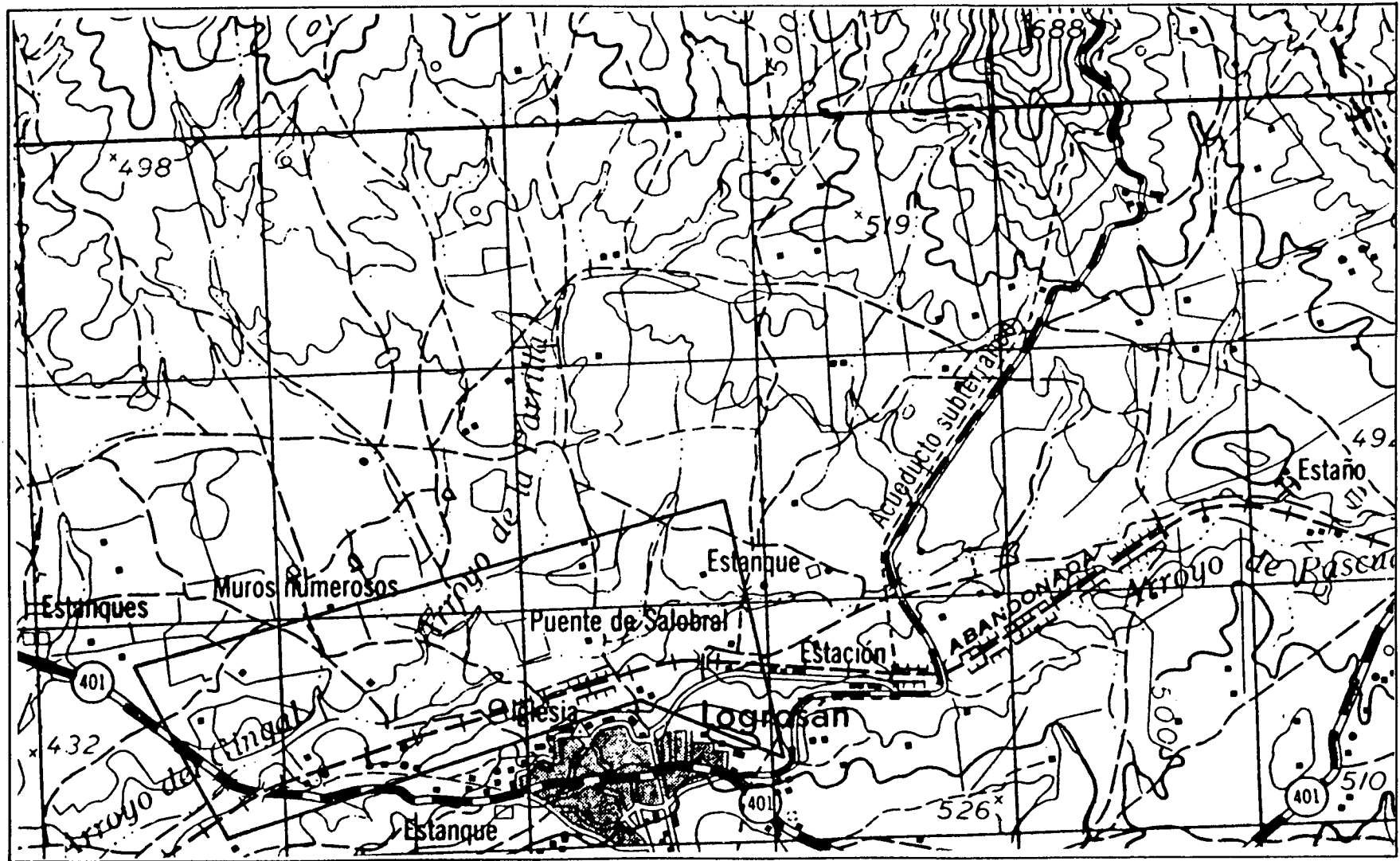
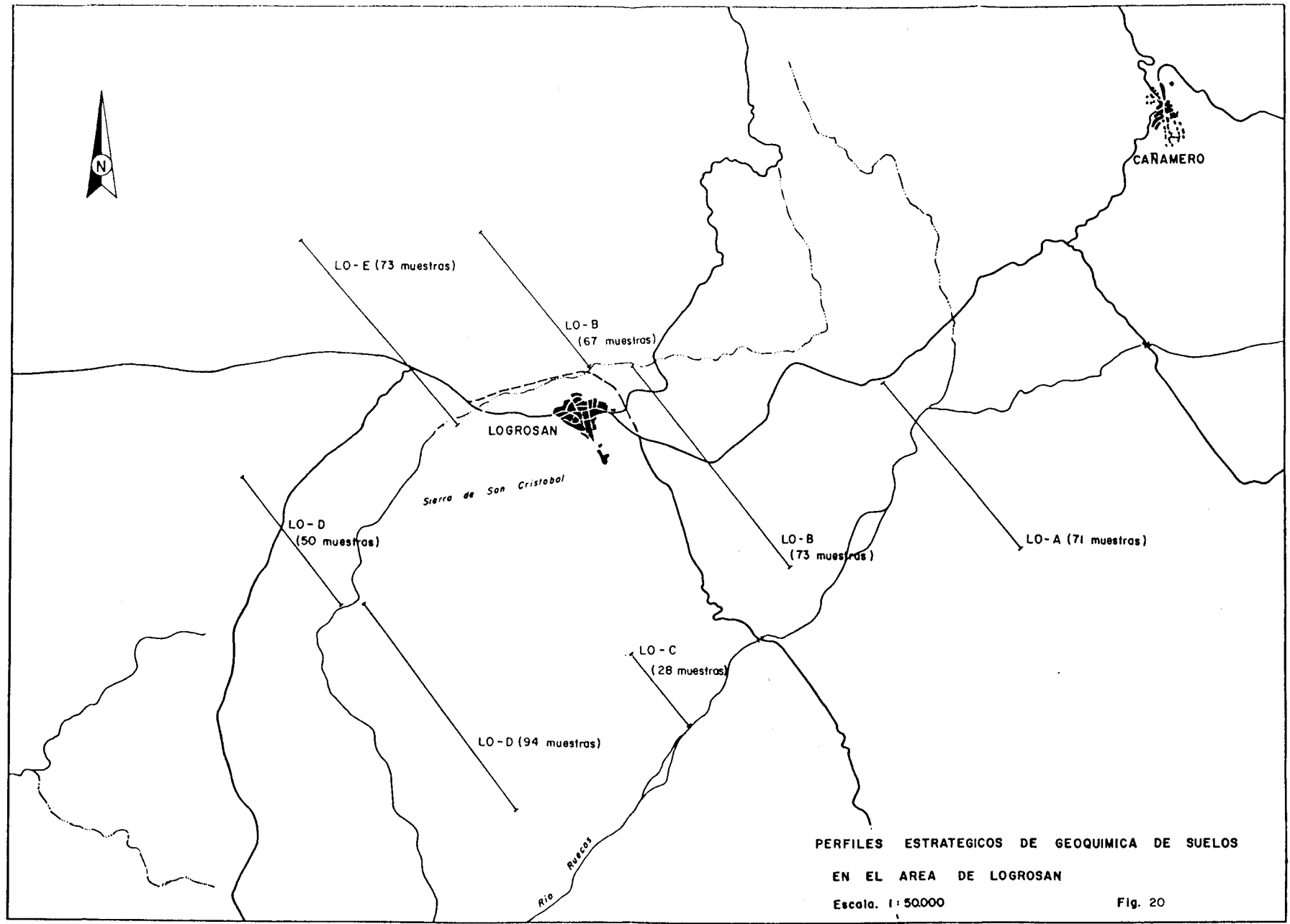


FIG.- 19 MAPA DE SITUACION



PERFILES ESTRATEGICOS DE GEOQUIMICA DE SUELOS
EN EL AREA DE LOGROSAN
Escala. 1:50000

Fig. 20

Roza	Ancho (cm)	W ppm	As ppm	Sn ppm	Cu ppm	Comentario
DH-1053	130	41	102	12	252	n. silicificado
DH-1054	150	4310		120	138	220
DH-1055	250	215	170	95	191	"
DH-1056	320	10	182	18	179	"
DH-1057	130	10	76	9	171	n. anfíbolítico
DH-1058	250	10	181	56	160	n. calcosilic.
DH-1059	250	113	401	15	199	n. calcosilic.
DH-1060	250	1159		78	66	140
DH-1061	200	11	191	9	166	140
DH-1062	260	8080		239	48	185 n. silicificado

CUADRO 2.- Valor de los desmuestres en la Variante de Logrosán.

2.- Geoquímica de suelos.

En continuación inmediata con la zona reconocida y puesto que los niveles mineralizados tenían su prolongación lógica hacia el NE, fué levantada una geoquímica de suelos contenida en 10 perfiles de dirección N155°E, en la que fueron tomadas 361 muestras, las cuales fueron posteriormente analizadas para 26 elementos. (Fig. 21).

Las anomalías aparecidas no guardaban aparente relación con la zona colindante ya reconocida por rozas y lámparas de rayos ultravioleta, apareciendo, como puede verse en la Fig. 21, una anomalía de wolframio hacia la parte sur, cubierta por la geoquímica, asociada a su vez con una anomalía de arsénico y estaño.

Los valores obtenidos de W y Sn aparecen contenidos entre un máximo de 70 ppm y un mínimo de 3 ppm., absolutamente suficiente como para caracterizar una anomalía de estos elementos de cierto interés, pero con un desarrollo lateral relativamente escaso pues no sobrepasaba los 150 m.

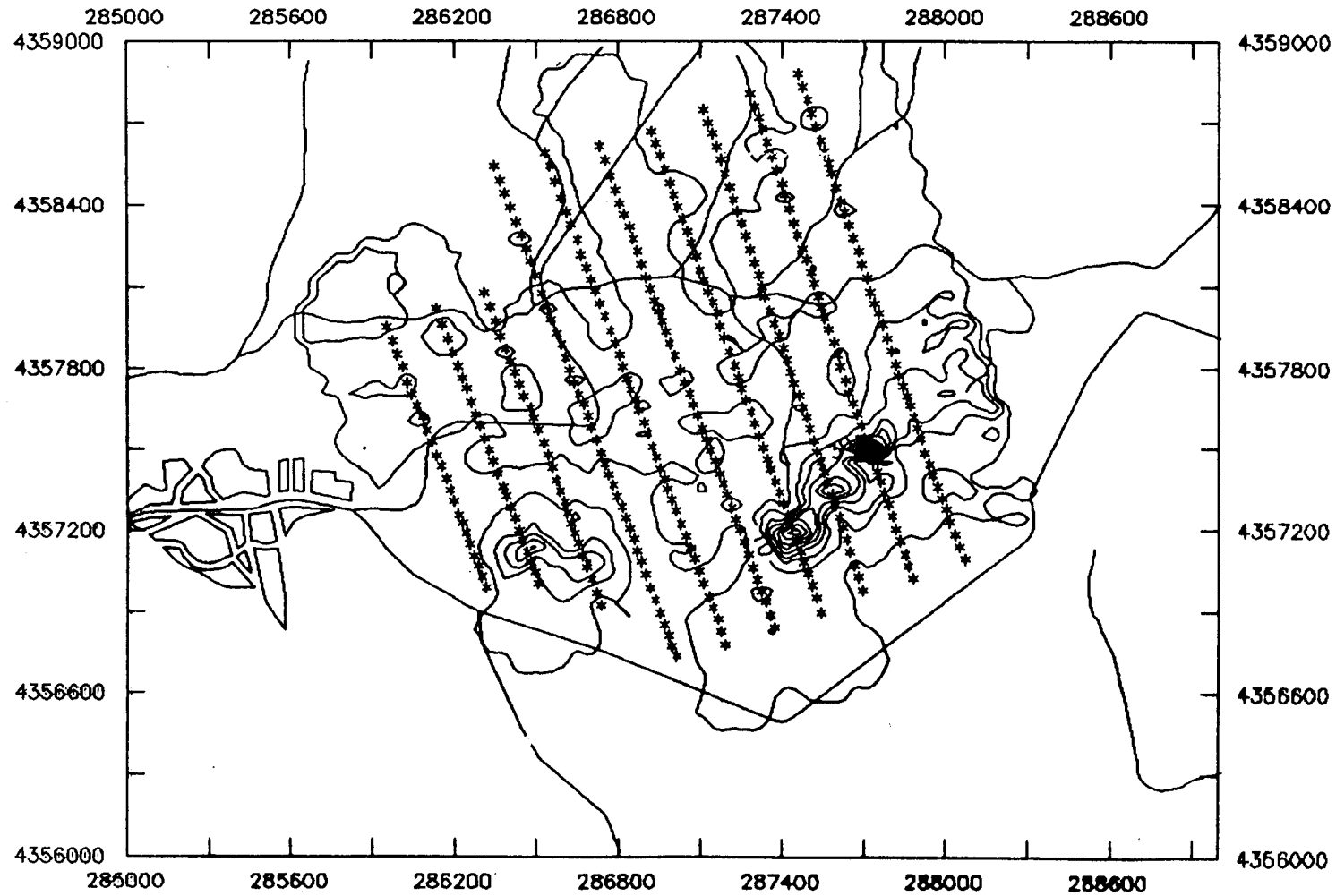
3.- Cartografía geológica.

En el pequeño sector anómalo reconocido mediante rozas fué levantada una cartografía de afloramientos a escala 1:400, cuyos resultados fueron los siguientes:

- Los terrenos investigados están conformados por materiales pertenecientes al Precámbrico superior (Serie inferior), dentro de los cuales se pudieron diferenciar:

ZONA "VARIANTE DE LOGROSAN"

GEOQUIMICA DE SUELOS (W)



ESCALA 1:25.000



FIG.- 21

- * pizarras mosqueadas en bancos decimétricos.
- * metagrauvas en facies desorganizadas.
- * niveles mineralizados en scheelita de potencias milimétricas y turmalinización asociada.
- * pequeños niveles de fosforita.
- * tramos calcosilicatados con mineralización diseminada de scheeleita.
- * tramos de grauvas silicificadas con fuerte mineralización.

4.- Sondeos.

Una vez realizada la cartografía geológica se procedió inmediatamente a calcular una campaña de sondeos mecánicos para evaluar el potencial minero de la zona. La campaña propuesta estaba integrada por tres sondeos mecánicos con las siguientes características (Fig. 22):

SONDEO	DIRECCION	INCLINACION	LONGITUD
VLO-1	N 155°E	45°V	150,30 M.
VLO-2	N 155°E	45°V	153,20 M.
VLO-3	N 155°E	38°V	123,90 M.

En primer lugar realizaremos una descripción de los terrenos atravesados por los tres sondeos mecánicos, puesto que por la proximidad existente entre ellos, éstos no presentan variaciones sustanciales.

Como ya se ha dicho anteriormente en la descripción de la cartografía de afloramientos, los terrenos atravesados pertenecen al Precámbrico superior y conformados por una alternancia de grauvas y pizarras de color grisáceo, organizadas en facies turbidíticas a su comienzo para evolucionar en profundidad hacia facies desorganizadas (brechas intraformacionales). De igual modo, el metamorfismo de contacto producido por el stock adamellítico del Cerro de San Cristobal se hace paulatinamente más intenso a medida que los sondeos ganan profundidad y por lo tanto se aproximan más al stock granítico, evidenciándose en el desarrollo de una clara blastesis metamórfica en facies de pizarras y formación de metagrauvas.

Ocasionalmente los sondeos han atravesado pequeños diques de naturaleza básica. Son rocas de grano fino, equigranulares, ricas en plagioclasa y pobres en fenicos, que pueden clasificarse como diabasas "sensu lato".

SECTOR DE LOGROSAN

ZONA "VARIANTE DE LOGROSAN". SITUACION DE SONDEOS

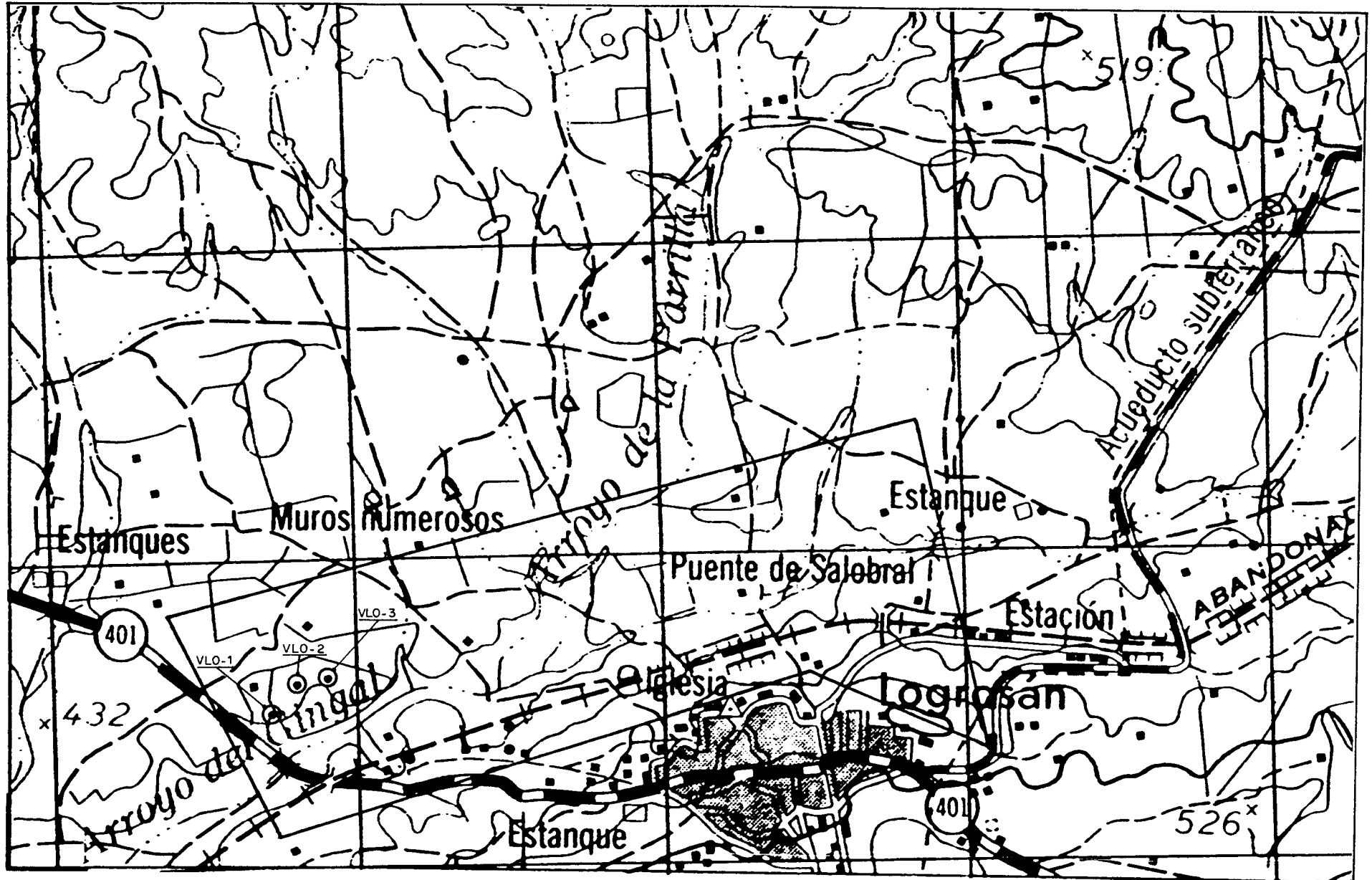


FIG. 22

Desde el punto de vista de la mineralización, los diferentes horizontes reconocidos en superficie no han tenido una clara y buena representación en profundidad, ya que los fenómenos mineralizantes se han traducido, ya sea en un pequeño filón de cuarzo y pequeñas alteraciones asociadas o en pequeñas fracturas tensionales con escasa mineralización de arsenopirita, scheelita y pirita. Así, las leyes obtenidas para estos tramos en los diferentes sondeos, han sido las siguientes:

- * Sondeo VLO-1: 0,4% As; 186 ppm WO_3 para el tramo que vá desde 111 á 112 m., correspondiente al paso de veteados irregulares de cuarzo de reemplazamiento que provocan una cloritización importante en su entorno.

Por otra parte, el primero de los tramos mineralizados reconocido en superficie, se esperaba atravesar entre los 65 y 69 m. de perforación y así ha sido, pero su evolución ha sido, desde un nivel silicificado fuertemente mineralizado y dos metros de potencia en superficie, hasta pequeños veteados de cuarzo con mineralización muy escasa de scheeleita y pirita a unos 70 m. de profundidas (504 p.p.m As y 225 p.p.m de W).

- * Sondeo VLO-2: este segundo sondeo fué ubicado más al E del VLO-1, a 100 m. de distancia. Aproximadamente a los 19 m. de perforación se atravesó una de las estructuras reconocidas en superficie, la cual mantenía, más o menos, las mismas características que las ya observadas. Así, entre los metros 19 y 26 se detectó el paso de una estructura formada por rocas alteradas que evidenciaban la circulación de fluidos hidrotermales mineralizantes a través de éllas. Se trata de grauvacas y pizarras con mala estratificación a las que se sobreimpone una fuerte silicificación y veteados irregulares de cuarzo, esto lleva asociado a su vez una mineralización relativamente abundante, pero concentrada en una banda de escasa potencia.

Las leyes aparecidas para este tramo han sido las siguientes:

Desde el m. 20 al 21: 0,7% W y 0,2% As, para 1 m. de testigo.

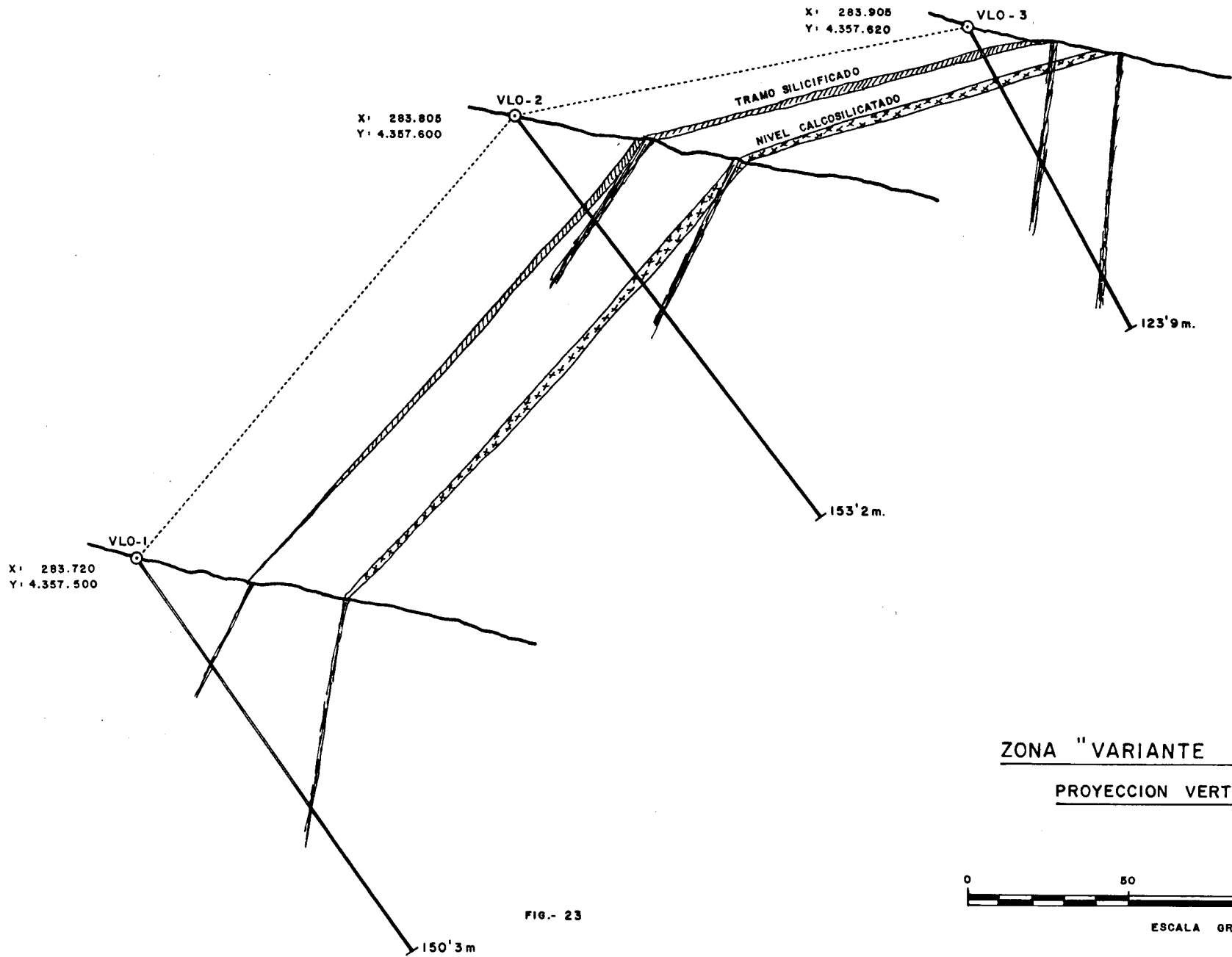
Desde el m. 19 al 26: 0,12% W y 0,38% As, para 7m. de testigo.

Aparte de este tramo, el sondeo atraviesa otro de menor importancia hacia los 84 m. de perforación, siendo de características similares al anteriormente descrito, silicificació de la roca, veteados de cuarzo de escasa potencia, cloritización y turmalinización extrema, estando la mineralización compuesta por scheelita, arsenopirita y pirita, con leyes muy bajas concentradas en 2 m. de potencia, 620 ppm de W y 840 ppm de As. Este tramo también tiene su correspondencia en superficie.

- * Sondeo VLO-3: el último sondeo de los tres realizados se comporta de forma similar a los anteriormente descritos, es decir, se vuelven a atravesar los mismos horizontes mineralizados y con similares características. Así a los 57 m. y hasta los 59, se atraviesa un tramo silicificado, turmalinizado en sus zonas de borde, con mineralización muy abundante de scheelita y en menor cantidad arsenopirita y pirita, con unas leyes para 2 metros de testigo de 11 Kg./Tm. de W, 898 ppm de As y 206 ppm de Sn.

El otro tramo, situado entre los metros 94 y 96 presenta las siguientes leyes: 2 Kg/Tm. de W y 350 ppm de As, para un tramo silicificado y con veteados irregulares de cuarzo de reemplazamiento mineralizado en scheelita, wolframita y arsenopirita.

En la Fig. 23 se muestra una interpretación sobre la sección vertical de estos tres sondeos. Así mismo, las columnas pueden verse en el anexo al Tomo 3.



ZONA "VARIANTE DE LOGROSAN"
PROYECCION VERTICAL DE SONDEOS



ESCALA GRAFICA

FIG.- 23

3.1.1.2.2.- Conclusiones.

A la vista de los resultados obtenidos en la campaña de sondeos mecánicos realizada, se optó por no continuar la investigación de esta zona, sobre todo, después de comparar estos resultados con los de la investigación de la zona Dehesa de Logrosán.

Podemos concluir diciendo que los resultados deben ser catalogados como negativos ya que aunque las leyes localizadas por sondeo se han mantenido dentro de un rango de valores próximos a los detectados en superficie no ha ocurrido lo mismo con las potencias. Esto puede ser observado en el cuadro que representa los resultados obtenidos mediante rozas.

Así pues, las conclusiones que se obtienen de la investigación de este sector son similares a las ya expuestas para la investigación de la zona "Dehesa de Logrosán", en la que se supone que el nivel estructural estudiado no es el idóneo para la acumulación de grandes volúmenes de mineral, ya que posiblemente los fluidos mineralizantes hayan escapado hacia niveles superiores, quedando las leyes diluidas a lo largo de una columna muy extensa de roca. Como se ha visto en los sondeos, de potencias del orden de los 2-3 metros en superficie hemos pasado en 70 m. de cota vertical aproximadamente, a 1 m. e incluso menos para los tramos mineralizados. Siguiendo en esta progresión, en solo 175 m. el tramo mineralizado pasaría a presentar unos pocos centímetros de potencia.

3.1.1.2.3.- Zona del Cerro de El Serranillo.

El paraje del Serranillo se encuentra a unos 3 Km. al NE de la población de Logrosán, siendo esta zona de relieve suave con pequeños cerros, localizándose el yacimiento en uno de ellos (Fig. 24). Los accesos son fáciles, ya que desde el punto kilométrico 200,3 de la Ctra. C-401 parte una pista que a menos de 1 Km. llega hasta el pie del antiguo pozo. En el entorno del cerro donde se sitúan las antiguas labores mineras hay numerosos caminos que permiten un acceso rápido y relativamente sencillo a cualquier punto.

En el yacimiento de El Serranillo se trabajó de forma muy superficial un importante sistema de filones y venas de cuarzo que contienen casiterita y mispiquel. Dichos filones quedan situados en el cerro de El Serranillo, en el cual se practicaron numerosas calicatas y socavones, así como un pozo de 35 m. de profundidad que a su vez constituye la máxima profundidad alcanzada en los trabajos de explotación. La gran densidad de filones y la variabilidad de sus direcciones dan un aspecto caótico a las labores mineras, actualmente muy perdidas y cubiertas por la vegetación.

Desde el punto de vista geológico, las rocas encajantes en la zona de El Serranillo, al igual que en el entorno de Logrosán, pertenecen al Precámbrico Superior, Serie inferior. Estas rocas tienen un marcado carácter turbidítico y presentan en la zona estudiada tres tipos de facies diferentes:

- Facies organizadas, formadas por una monótona alternancia centi y decimétrica de grauvacas y pizarras en secuencias truncadas de Bouma.
- Facies desorganizadas, correspondientes a bechas intraformacionales constituidas por cantos de grauvacas de tamaño variable envueltos en una matriz pizarrosa. No presentan ningún tipo de organización interna, apareciendo como una masa caótica de materiales detríticos.
- Facies de conglomerados, son muy escasas en la zona, presentándose como pequeños niveles de conglomerados polimícticos de cantos redondeados de lilitas, cuarzo, rocas volcánicas y grauvacas, incluidos dentro de una matriz pizarroso-grauváquica.

Mientras que en el entorno de Logrosán las facies organizadas ocupan la parte occidental y noroccidental y las desorganizadas la parte oriental y meridional, el yacimiento de El Serranillo encaja únicamente en facies desorganizadas, presentando en esta zona una fuerte alteración producto de un intenso metasomatismo.

La aureola de metamorfismo de contacto producida por la intrusión del stock granítico del Cerro de San Cristobal llega a englobar el sector de El Serranillo. Se trata de una banda con una anchura comprendida entre 700 y 1000 m., de metamorfismo de contacto de bajo grado. Está formada por pizarras mosqueadas, cuarcitas y rocas con fuerte metasomatismo producido esencialmente por turmalinización. La extensión de esta aureola de metamorfismo hacia el NE indica que el granito del Cerro de San Cristobal se prolonga en profundidad, al menos, hasta El Serranillo.

3.1.1.2.3.1.- Trabajos realizados.

Además de los trabajos de cartografía geológica, cuyos resultados han sido comentados en el punto anterior, en esta zona investigada han sido realizados los siguientes trabajos:

1.- Reconocimiento de indicios y del yacimiento de El Serranillo.

A lo largo de este estudio se han podido diferenciar tres tipos de mineralizaciones, que son:

- a) Coluviones con casiterita, son poco importantes y carecen prácticamente de interés.
- b) Filones de cuarzo con casiterita y sulfuros. Este tipo de filones son muy abundantes, tanto es así que en ocasiones se trata de un auténtico stockwork. La variabilidad de las direcciones filonianas, así como del espesor acentúan aún más esta morfología. En este enrejado filoniano se

pueden diferenciar cuatro sistemas principales de dique, que son (fig. 25): NO-SE; ONO-ESE y ENE-OSO, todos ellos con fuertes buzamientos en ambos sentidos y por último diques subhorizontales. También y de mucha menor frecuencia, existen otros diques con direcciones diferentes.

Los espesores medidos oscilan entre unos centímetros y más de un metro, perteneciendo los más potentes al sistema ENE-OSO. Las diferentes corridas son imposibles de apreciar debido a la mala calidad de los afloramientos, pero no deben ser grandes. Un hecho a reseñar es que los distintos sistemas de diques de cuarzo no parecen cortarse unos a otros, sino que se entrecruzan y enlazan unos con otros, lo que justificaría las cortas corridas supuestas.

La estructura interna actual de los filones es resultado de una rotura generalizada del cuarzo según diaclasas horizontales, dando lugar a lascas planas donde se pueden observar caras de cristales de la antigua textura, seguramente original de crecimientos simétricos en peine.

Los minerales metálicos aparecen en nidos entre el cuarzo y concentrados en las salvandas de los filones, en especial la casiterita. Los minerales reconocidos de visú, han sido:

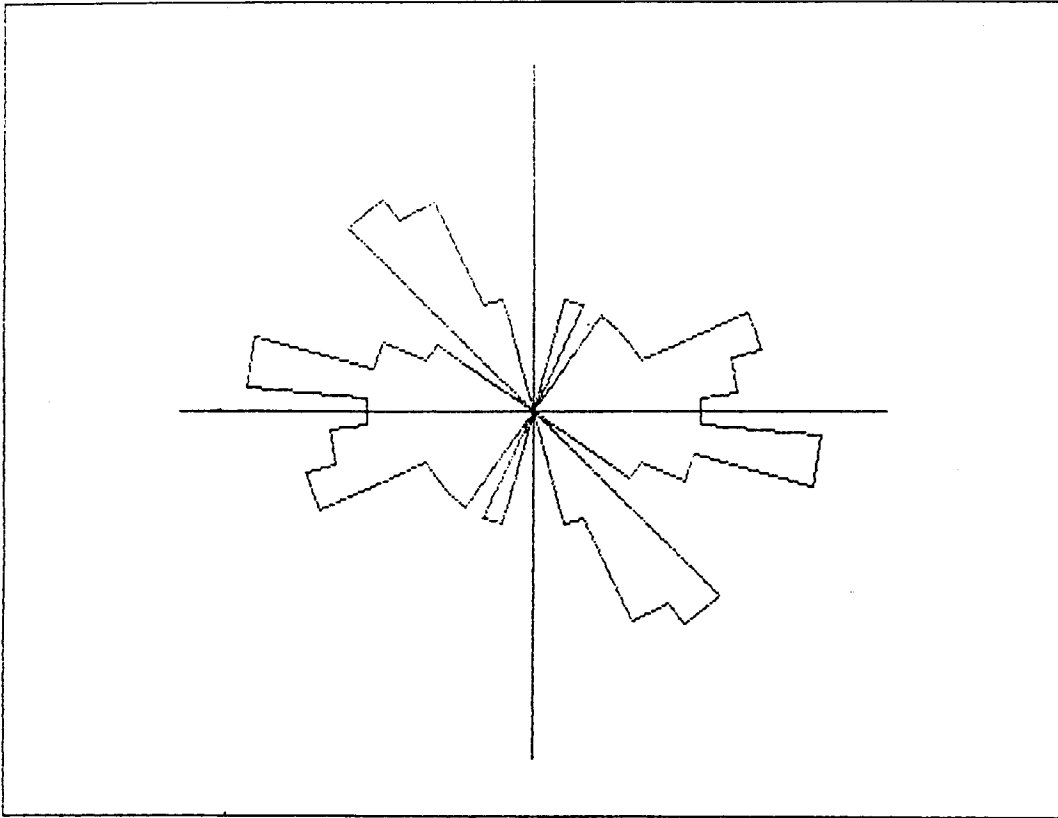
- minerales metálicos: casiterita, mispíquel, pirita, calcopirita.
- minerales no metálicos: cuarzo, moscovita, turmalina.

c) Mineralizaciones diseminadas en las rocas encajantes.

Tanto en el Cerro del Serranillo como en su entorno, las rocas precámbricas muestran una importante alteración metasomática con intensidad muy desigual, pero generalizada en todo el área. La zona más alterada es donde se encuentra el stockwork de filones de cuarzo. A escala de afloramiento puede verse como esta alteración es más intensa en las zonas de contacto con los diques, disminuyendo progresivamente a medida que nos alejamos de los mismos. Esto sugiere que el metasomatismo tiene un claro origen en relación con la mineralización de los diques de cuarzo y es lógico pensar que el mismo hidrotermalismo que genera los filones sea el causante de la alteración del encajante.

El metasomatismo sufrido por la roca consiste en una turmalinización, silicificación y en menor grado, moscovitización. En la parte occidental del Serranillo la alteración es tan fuerte que la roca original, pizarroso-grauváquico queda transformada totalmente en un agregado de turmalina, cuarzo y algunas moscovitas. La extensión de la zona alterada es grande, en especial la turmalinización, la cual es patente al menos hasta unos 1000 m. al SO del Serranillo.

Rose Diagram



VENAS DE CUERZO

52 READINGS

PRESS ENTER

FIG.- 25

En las rocas alteradas y muy especialmente cerca de los filones de cuarzo, se aprecia una mineralización diseminada de mispíquel y pirita. Los análisis de dos muestras de esta índole han proporcionado los siguientes resultados:

<u>Muestra</u>	<u>As</u>	<u>SN</u>	<u>Cu</u>	<u>W</u>	<u>Au</u>	<u>(p.p.m.)</u>
LO-03A	6380	58	176	31	0.01	
LO-15A	11140	1887	380	90	0.02	

2.- Sondeos Mecánicos.

El objetivo principal de la campaña de sondeos mecánicos realizada en esta zona, ha sido el de observar la evolución de las mineralizaciones por debajo de la cota alcanzada por las labores antiguas realizadas. Para conseguir este objetivo se han realizado dos sondeos mecánicos con recuperación de testigo continuo, que han perforado un total de 506,55 m. repartidos del siguiente modo: 355,75 m. para el sondeo SER-1 y 150,9 m. para el sondeo SER-2 (Fig. 26).

Los terrenos atravesados por estos sondeos han quedado suficientemente descritos en el apartado correspondiente a la cartografía geológica, aunque de todas formas podemos decir que estos han constatado que en profundidad sigue existiendo una blastesis metamórfica incipiente, alteración metasomática con turmalinización muy importante, greisenizaciones ocasionales y silicificación parcial de la roca.

* Sondeo SER-1.

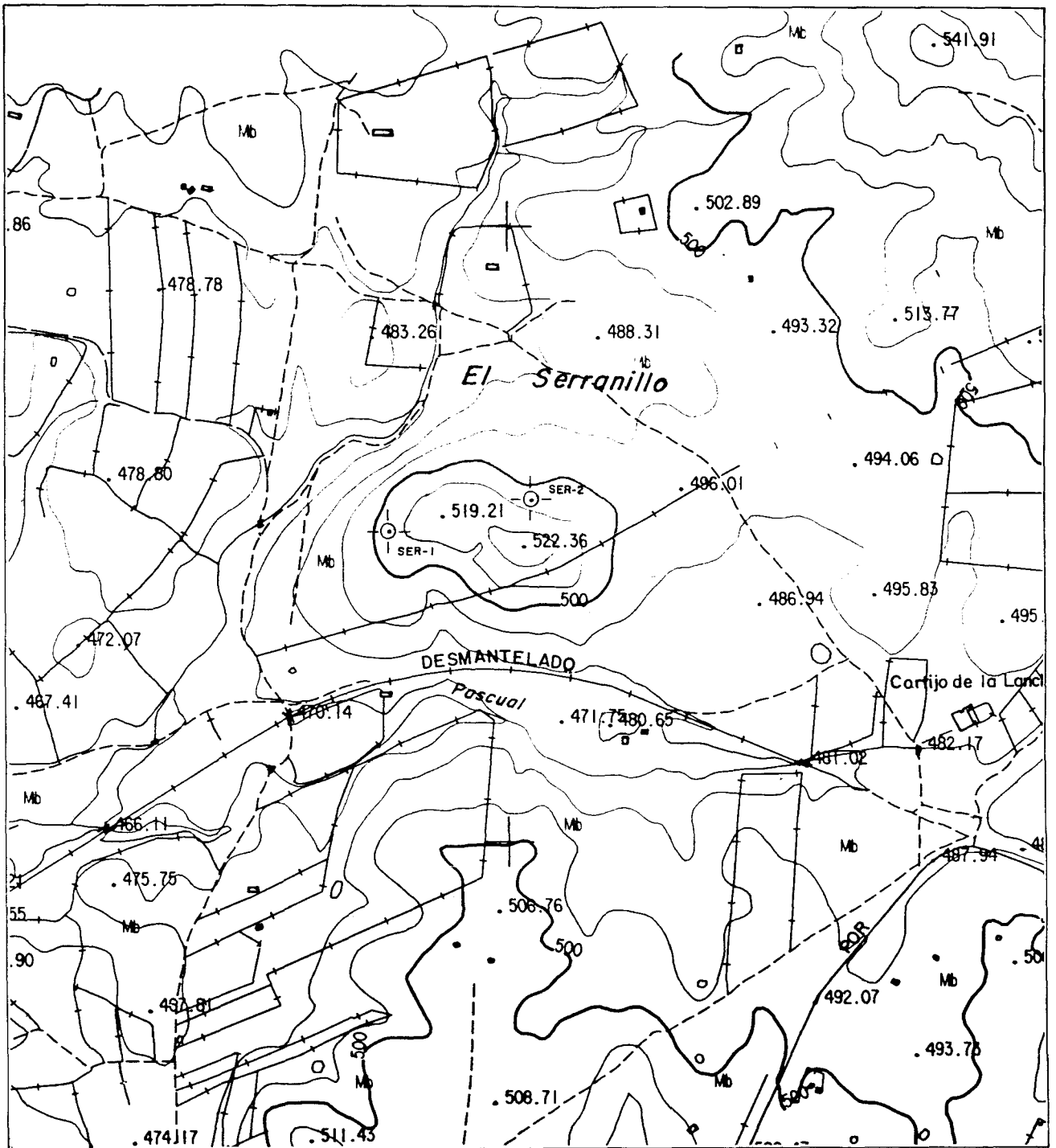
Este sondeo de dirección N100°E e inclinación de 9° con la vertical, ha realizado los primeros 285 m. en las proximidades de una fractura que ha hecho complicada su perforación, para una vez atravesada ésta mejorar de forma ostensible el estado de fracturación de los terrenos y con ello la realización del mismo. En estos metros iniciales ha sido difícil observar las direcciones preferentes del campo mineralizado, ya que se han atravesado filones y venas subparalelas al sondeo y posiblemente a la fractura.

Se trata de cuarzo muy blanco, instalado dentro de un régimen tectónico distensivo y mineralizado en mispíquel, estannina, pirita y calcopirita, todos ellos distribuidos de forma aleatoria dentro del cuarzo en forma de parches irregulares. Únicamente, en algunos bordes de filones de cierta entidad se desarrolla ocasionalmente un greisen en el que aparecen diseminados casiterita y mispíquel.

Una vez atravesada la falla, el sondeo entra en un bloque sin fracturar y en el que la dirección preferencial del campo mineralizado está comprendida entre N10 y N40. Son

SECTOR DE LOGROSAN

ZONA "EL SERRANILLO" - SITUACION DE SONDEOS



—○— Sondeo mecánico

venas estrechas de cuarzo con escasa mineralización de mispíquel y estannina distribuida, por lo general, hacia la zona central de las mismas.

Las leyes medias obtenidas del análisis de los testigos mineralizados de este sondeo presentan valores analíticos bajos:

Sn: 762 ppm para 40 m. de testigo discontinuo analizado.
As: 0,5% para 40 m. de testigo discontinuo analizado.
Cu: 0,6% para 13 m. de testigo discontinuo analizado.
Au: 0,01 ppm para 20 m. de testigo discontinuo analizado.

Estos análisis se han llevado a cabo sobre los filones y venas de cuarzo atravesadas por el sondeo, por lo que las potencias para las cuales se dan estos valores no son continuas, pero se ha preferido dar una ley media de todos los análisis para dar una idea de las bajas leyes detectadas.

Las leyes medias encontradas en las pizarras turmalinizadas del encajante son:

Au: 0,1 ppm Sn: 78 ppm As: 530 ppm W: 14 ppm

Como valores puntuales caben resaltar los pertenecientes a una pequeña estructura de 1 m. de potencia bien metalizada en estannina, calcopirita y mispíquel, con valores del 11% de Sn, 5% de Cu y 5% de As.

* Sondeo SER-2.

El sondeo SER-2, con una dirección de N220°E e inclinación de 35° con la vertical, alcanzó 150,8 m. con una recuperación próxima al 90%.

A lo largo de todo su recorrido ha cortado únicamente materiales pertenecientes al Precámbrico superior (serie inferior), idénticos a los descritos para el sondeo SER-1.

Este sondeo corta pequeñas venas de cuarzo y filones de escasa entidad, mineralizados principalmente con mispíquel y estannina, con cantidades accesorias y ocasionales de calcopirita, pirita y casiterita, siendo anecdóticas la scheelita y wolframita. La morfología que presentan las venas de cuarzo es muy regular, con contactos netos y potencias escasas, comprendidas entre 0,1 y 2 cm., dentro de las cuales la mineralización se aloja en su zona central en forma de pequeñas diseminaciones y con cristales pequeños, bien desarrollados, de mispíquel. No suelen presentar alteraciones en el encajante.

Por su parte, los filones de cuarzo suelen presentar potencias mucho mayores, comprendidas entre 0,4 y 2 m. Estos son mucho más irregulares que las venas y presentan contactos con el encajante que van desde muy netos, hasta graduales. En ocasiones, en estas zonas de borde presentan alteraciones de tipo greisen con cantidades interesantes de casiterita diseminada en pequeños cristales y mispíquel, además de

turmalinización intensa. Estas zonas no suelen sobrepasar los 30, 40 cm. de potencia.

Las mineralizaciones internas a los filones de cuarzo son de escaso interés, ya que solo hacia su zona central suelen aparecer pequeños cristales de mispíquel, calcopirita y estannina en forma de pequeñas masas irregulares depositadas en zonas tensionales.

3.1.1.2.3.2.- Conclusiones.

De los trabajos realizados en la zona del Cerro de El Serranillo se pueden extraer las siguientes conclusiones:

- Las rocas precámbricas del encajante presentan una importante alteración metasomática. Esta alteración es más intensa en las proximidades de los filones, lo cual sugiere que el metasomatismo está relacionado con el origen de la mineralización de los filones de cuarzo.
- El metasomatismo sufrido por la roca se traduce en una turmalinización intensa, silicificación y en menor grado, moscovitización.
- Las rocas alteradas del encajante presentan una mineralización diseminada de mispíquel y pirita.
- Además, existen otros tres tipos de mineralizaciones diferentes asociadas a cuarzo:
 - a) Las alojadas en venas de cuarzo de escasa potencia: mispíquel, estannina, pirita, calcopirita y ocasionalmente molibdenita.
 - b) Las concernientes a los filones de cuarzo con cierta entidad: mispíquel, estannina y calcopirita.
 - c) Las diseminadas en la zona de alteración en las salvandas de los filones de cuarzo, casiterita y mispíquel.

Como se ha dicho anteriormente, el objetivo principal de la campaña de sondeos mecánicos era el de observar la evolución de las mineralizaciones por debajo de la cota alcanzada por las explotaciones mineras antiguas, esperando que en profundidad, tanto las leyes como la potencia de los filones o la diseminación alcanzada por las mineralizaciones tuviesen un interés grande, visto desde el punto de vista de su posible explotación. Como se deduce por las leyes encontradas, no ha sido como se esperaba, ya que no se han observado cambios sustanciales en ninguno de los sentidos expresados.

Por estas razones, podemos concluir diciendo que El Cerro de El Serranillo, al menos hasta la profundidad de 350-400 m. es un stockwork de gran volumen, el cual soporta una mineralización asociada de baja ley de Sn, As y Cu, no explotable en la actualidad.

3.1.2.- Investigación de la reserva Ampliación a Almadén.

La reserva Ampliación a Almadén ha sido investigada desde el año 1983, primero por Minas de Almadén, S.A., más tarde por las empresas Peñarroya España, S.A. y Minas de Almadén mediante un convenio firmado entre ambas para tal fin y por último a través del convenio entre el Instituto Tecnológico de España, Empresa Nacional Carbonífera del Sur, S.A. y Minas de Almadén y Arrayanes, S.A. dentro del proyecto para la investigación sistemática y coordinada de las reservas Hespérica y las reservas Alcudia, Valdelacasa, Guadalupe y Guadalupe Dos, Ampliación a Almadén y Segunda Ampliación a Almadén. (fig. 27).

3.1.2.1.- Antecedentes.

En 1983 y a través de una geoquímica estratégica de arroyos fueron evidenciadas un conjunto de anomalías dentro del área definida por la reserva Ampliación a Almadén. De todas ellas, la más importante aparecía ubicada en las proximidades del contacto Precámbrico-Paleozóico, en el paraje denominado de las Cuevas, al Este de la reserva y caracterizada por valores anómalos muy elevados de Pb, Zn, As, W, Cu y Sb.

En 1984 Minas de Almadén y la Sociedad Minera y Metalúrgica de Peñarroya España, S.A. deciden abordar de una manera conjunta la investigación minera de los terrenos cuyos derechos poseen dentro de la estructura denominada "Domo de Abenojar", en la que se encuentra la citada reserva Ampliación a Almadén, iniciándose trabajos de tipo regional y tácticos. Entre los trabajos que fueron desarrollados a lo largo de este convenio, podemos citar:

A- De tipo regional

- a- geoquímica estratégica de arroyos sobre todos los terrenos reservados.
- b- geofísica aerotransportada: vuelo gamma-espectrométrico (U-Th-K-Cuentas totales y Magnetismo regional).
- c- gravimetría regional (hojas del M.T.N. nº 783 y 809, Abenojar y Tirteafuera)
- d- cartografía geológica a escala 1:25.000 de todo el área reservada.
- e- teledetección: vuelo A.T.M. e imagen LANDSAT TM, con 11 y siete canales de información espectral, respectivamente.
- f- reconocimiento de indicios mineros y sus correspondientes desmuestres.
- g- integración gráfica, en pantalla de ordenador, de la base de datos generada a partir de la información elaborada.

PLANO DE SITUACION

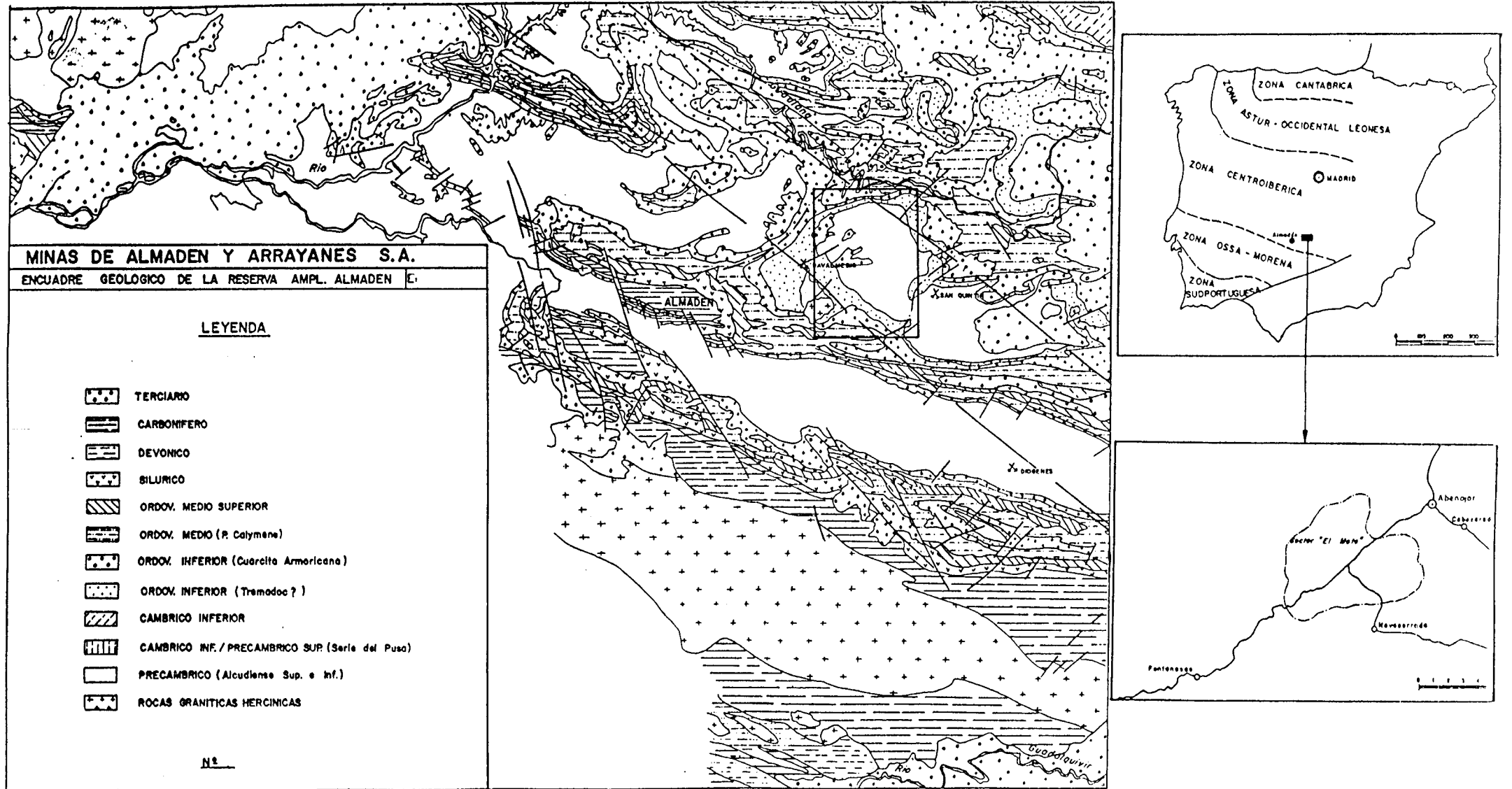


FIG. 27

B- De tipo táctico

En general, todas las anomalías consideradas como interesantes fueron trabajadas de una manera, se podría decir, convencional: implantación de una campaña de geoquímica de suelos, cartografía de detalle, estudio de las anomalías resultantes y encuadre de los resultados en el contexto regional para determinar la conveniencia de la realización de sondeos mecánicos de investigación.

Hacia esta época tuvo lugar su finalización el convenio anteriormente mencionado entre Peñarroya España, S.A. y Mayasa, ya que principalmente el objeto del mismo fué la investigación de mineralizaciones filonianas de Pb, Zn y Ag, utilizando como modelo el yacimiento de Navalmedio recientemente descubierto por Minas de Almadén.

Por otra parte, a lo largo de las investigaciones que se venían realizando en las diferentes reservas "Hespérica", se habían desarrollado modelos de exploración para la detección de cúpulas graníticas no aflorantes y sus posibles mineralizaciones asociadas. Teniendo en cuenta el interés minero del sector de El Moto se decidió incluir las reservas "Ampliación a Almadén" y "Segunda Ampliación a Almadén" dentro del Proyecto "Hespérica" para ser investigadas a lo largo de la tercera fase del mismo, realizándose en este sector diferentes tipos de ensayos, entre los que podemos destacar geofísica, integración gráfica y sondeos mecánicos.

3.1.2.2.- Sector El Moto.

Las anomalías resultantes de la campaña de geoquímica de arroyos realizada en la reserva Ampliación a Almadén, referidas a este sector, eran anomalías complejas, las cuales sugerían la superposición en el espacio de dos procesos mineralizadores diferentes.

En primer lugar fué realizada una geoquímica de suelos cubriendo la totalidad del área anómala, a la vez que se confeccionaba una cartografía de detalle a escala 1:5.000 (Plano nº 2). El resultado principal de esta cartografía fué el descubrimiento de facies precámbricas con un acusado metamorfismo de contacto y el hallazgo de una pequeña labor minera consistente en delgados veteados de cuarzo encajados dentro de una roca granítica con evidentes procesos de alteración hidrotermal.

De los trabajos posteriores pudo extraerse la conclusión de la coexistencia de dos mineralizaciones en el sector, la primera asociada a un filón de media-baja temperatura con galena, esfalerita, calcopirita y mispíquel y la segunda ligada a un granito mineralizado en sus zonas de cúpula con mispíquel, wolframita, scheelita, reinita y pequeños indicios de oro asociados principalmente al mispíquel.

Con estas conclusiones iniciales se abordaron los posteriores trabajos de detalle con dos finalidades diferentes:

- determinación de la ubicación exacta de las mineralizaciones y sus zonas de mejor ley.
- elaboración de una metodología válida de prospección para los dos tipos de mineralizaciones detectadas, extrapolable a un contexto geológico de características similares (Zona-Centroibérica).

Para conseguir estos objetivos se llevaron a cabo numerosos trabajos encuadrados todos ellos dentro de la investigación táctica. De una forma muy sucinta describiremos a continuación cuales fueron y en que consistieron estos trabajos:

A- Geofísica

a₁- geofísica, fueron aplicados varios métodos para detectar filones mineralizados no aflorantes y próximos o relativamente próximos a superficie:

- V.L.F. (Very Low Frequency).
- M.T. (Sondeos Magneto-Telúricos).
- E.M.-37 (Electromagnético de Impulsos).

a₂- gravimetría de detalle, con objeto de determinar la morfología de la cúpula granítica.

B- Geología estructural. Puesta a punto de programas estadísticos para datos geológico-mineros.

C- Trabajos específicos con los datos analíticos obtenidos de las 3.500 muestras de geoquímica de suelos recolectadas.

D- Realización de calicatas mecánicas, levantamiento cartográfico de las mismas y desmuestres (Plano nº 3).

E- Integración gráfica de todos los datos obtenidos a lo largo de la investigación, haciendo intervenir datos de carácter regional con los de carácter táctico.

F- Análisis espectral de las imágenes obtenidas por sensores remotos e integración posterior con datos geológico-mineros.

G- Realización de sondeos mecánicos de reconocimiento geológico.

Estos sondeos fueron realizados a lo largo de varias campañas sucesivas. La primera de ellas, compuesta por tres sondeos, enfocada a determinar la causa de las anomalías de Pb, Zn y Cu y a comprobar la eficacia de los métodos geofísicos ensayados.

Los restantes sondeos, hasta el n° 14, fueron realizados para determinar la ubicación espacial de la cúpula granítica y sus zonas de mejor ley.

Los criterios que principalmente han guiado esta campaña de sondeos mecánicos han sido extraídos de la gravimetría de detalle y geoquímica, todos ellos correlacionados o integrados con los demás datos anteriormente citados.

H- Levantamiento de columnas de sondeos y desmuestres.

I- Realización de láminas delgadas, probetas pulidas y estudio de inclusiones fluidas.

J- Ensayos de concentración mineralúrgica a partir de muestras de sondeos.

K- Cubicación del yacimiento de El Moto en base a los 11 sondeos mecánicos realizados.

3.1.2.2.1.- Trabajos realizados en la 3ª Fase.

Dentro de los trabajos llevados a cabo dentro de la 3ª Fase del "proyecto Hespérica" relativos a la reserva Ampliación a Almadén podemos citar:

- a) Gravimetría de detalle.
- b) Sondeos mecánicos.
- c) Estimación de reservas.
- d) Ensayos mineralúrgicos.
- e) Estudio de láminas delgadas, probetas pulidas e inclusiones fluidas.

A) - Gravimetría de detalle.

Aprovechando las líneas de una antigua campaña de geoquímica de suelos con malla de 100 x 50 m. entre estaciones, fué realizada una campaña de gravimetría de detalle en este sector, levantándose un total de 410 estaciones con un gravímetro Worden, n° 1118 (Texas Instrument) con una sensibilidad de 0,005 mgal (fig. 28).

La posición y elevación de cada una de las estaciones medidas fué realizada mediante un Taquímetro WILD T-1 y un distanciómetro WILD D-14, basado en un sistema de rayos infrarrojos.

SECTOR EL MOTO

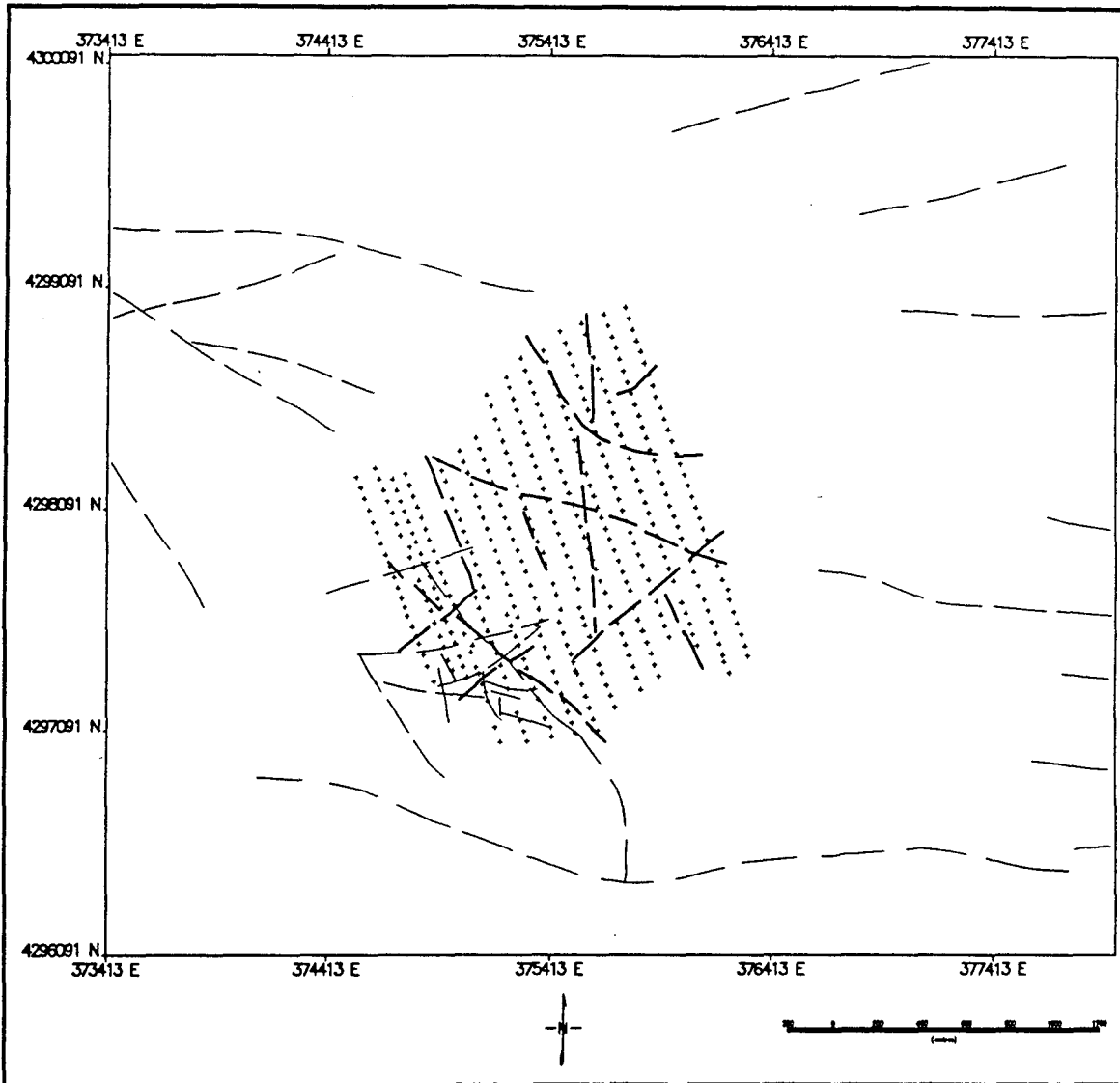


FIG. 28.- Situación de la campaña de gravimetría de detalle e interpretación de fracturas.

En la Fig.29 se muestra la anomalía de Bouguer resultante del estudio realizado.

Con objeto de separar la anomalía regional y la residual han sido utilizados tres métodos, todos ellos descritos en Agocs, (1951). En la Fig. 30 se muestran los resultados de la aplicación de cada uno de los métodos.

De los tres métodos referidos anteriormente y en base al grado de curvatura que dá la superficie observada para cada método. Cada superficie polinómica parece inclinarse más hacia una dirección particular, por ejemplo en el caso del mapa de interpolación regional existe una tendencia hacia el SW, mientras que en el caso del mapa de Griffin esta tendencia es hacia el E. El mapa polinómico de 2º orden parece tener una base más amplia en el centro quedando por lo tanto en una situación intermedia entre los de Griffin y los interpolados del regional.

De acuerdo con lo anteriormente expuesto, el mapa residual obtenido a partir del polinomio de 2º orden es el que más tarde se utilizó para las interpretaciones posteriores.

En la Fig. 31 se muestra una interpretación cualitativa a partir del mapa de gravedad, del que se han obtenido los principales lineamientos.

Por último, a partir de todos los datos adquiridos fué realizada una modelización en base a las densidades medidas para cada tipo de roca y a los valores de la anomalía de Bouguer.

A continuación, en diferentes figuras, se representan algunas de las modelizaciones realizadas mediante el programa GM-SYS Figs. 33 y 34).

A partir de los modelos realizados para cada perfil así como del contour de profundidad derivado de los mismos, se han determinado las siguientes conclusiones.

- a) La correlación entre las curvas y la consistencia de las secciones correlativas representadas puede ser definida como buena.
- b) Ha sido necesario modelizar un cuerpo mineralizado con una densidad de $2,83 \text{ g cm}^{-3}$ bajo las cuarcitas paleozóicas para conseguir una buena correlación con los altos valores de gravedad medidos en esta zona. Esto fué realizado considerando lo siguiente:
 - b₁ - Un espesor elevado para las cuarcitas paleozóicas teniendo en cuenta su baja densidad no sería suficiente para explicar el valor de la anomalía medido.

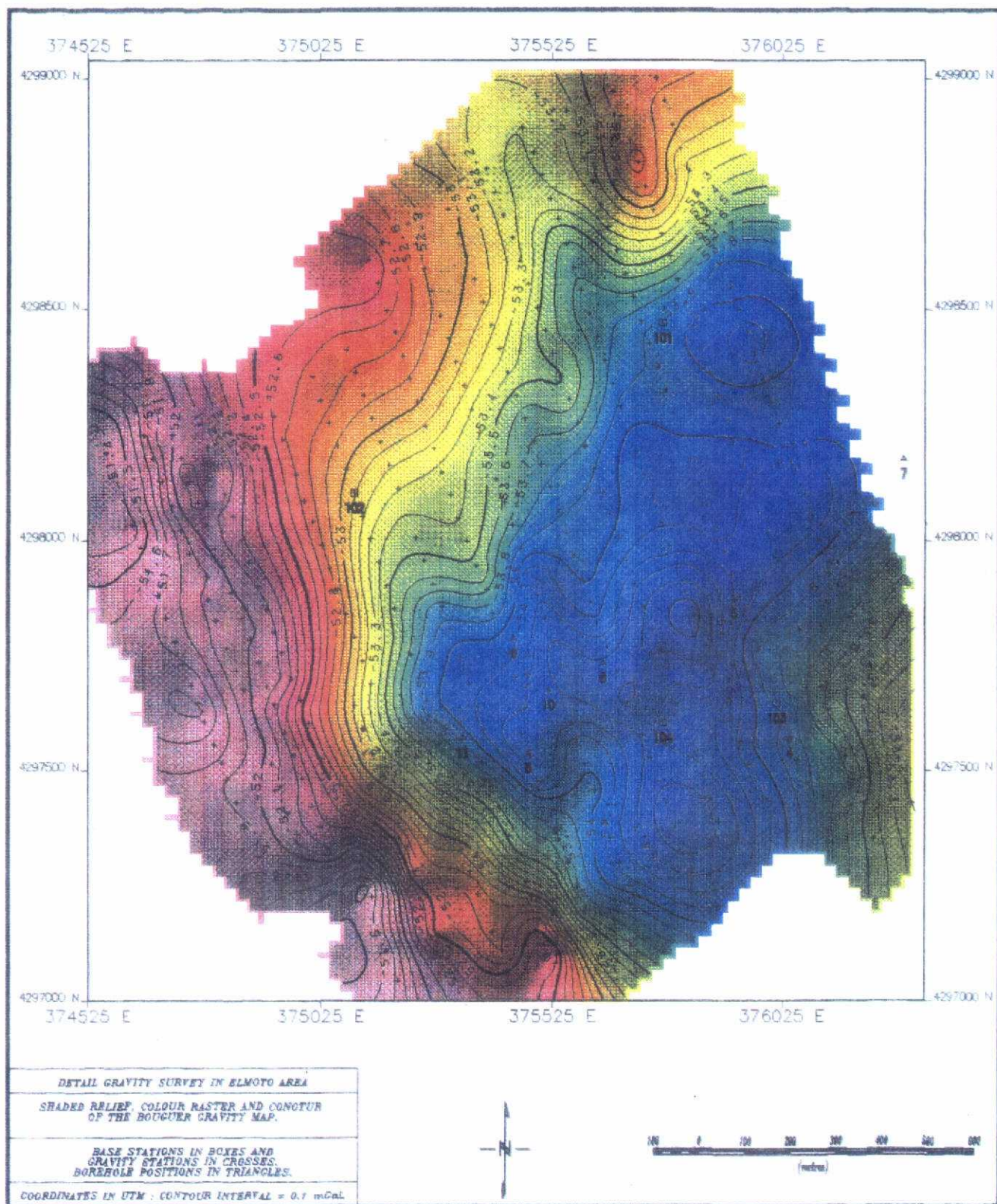


Fig. 29.- Anomalia de Bouguer. Sector "EL MOTO"

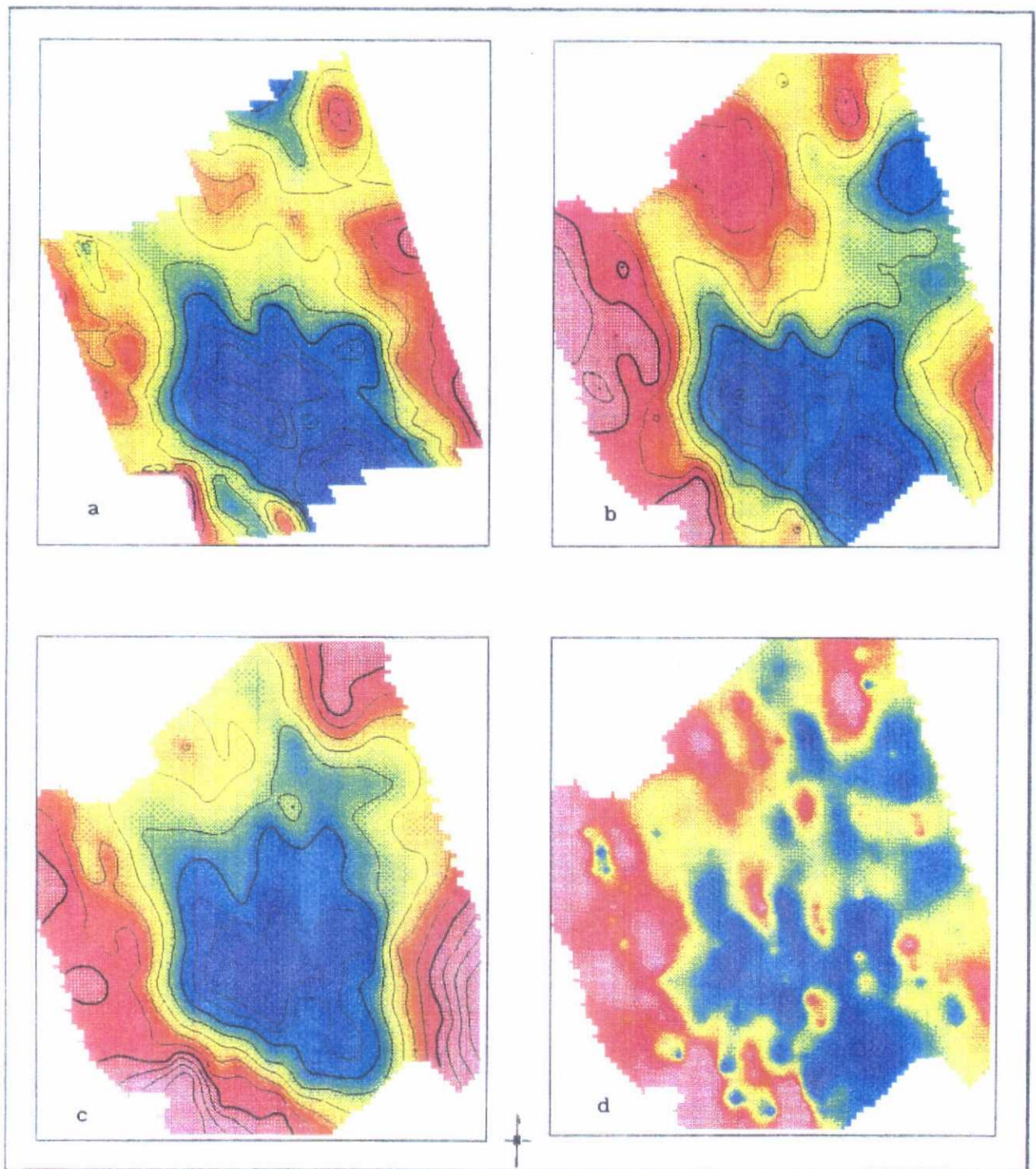
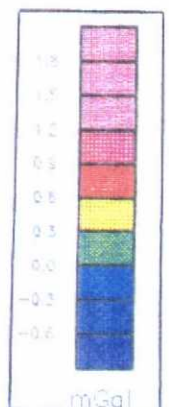


FIG. 30.- a/ Anomalía de Bouguer, derivada de la interpolación regional.

b/ Anomalía de Bouguer, derivada de la aplicación del metodo empírico de Griffin.

c/ Anomalía de Bouguer, derivada del polinomio de 2^o orden.

d/ Primera derivada vertical, derivada del mapa de gravedad de Bouguer.



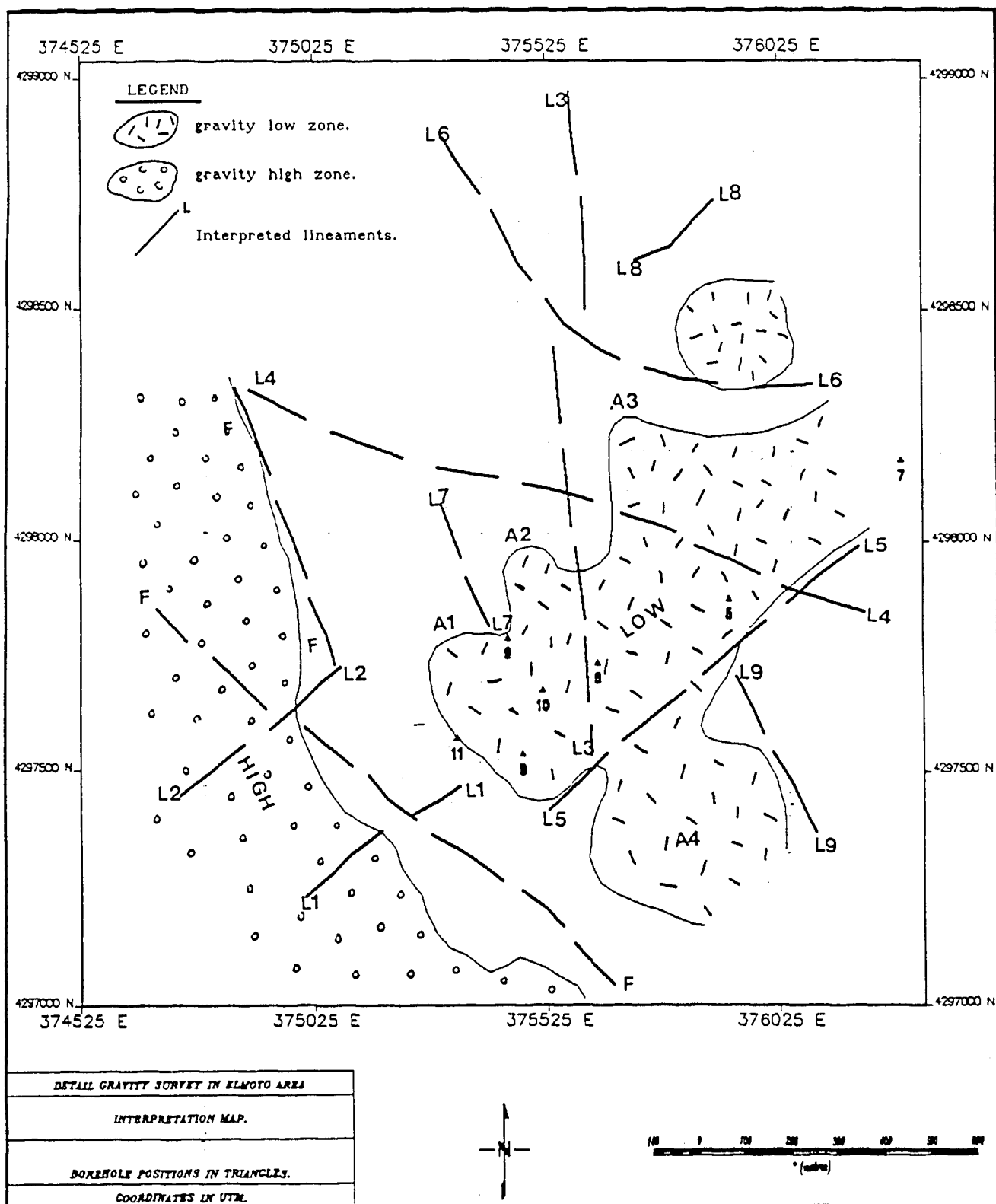


Fig. 31.- Anomalia de Bouguer y lineamientos derivados de la geofísica (gravimetria).

- b₂ - Un buzamiento elevado para el granito existente bajo las cuarcitas no sería muy razonable desde el punto de vista geológico, si son consideradas las posiciones de los lineamientos L1 y L2 (Fig. 31) respecto del mínimo gravimétrico determinado a partir del mapa de la primera derivada vertical.
- b₃ - El metal contenido en las pizarras va incrementándose desde el E hacia el O y por lo tanto no es descabellado pensar en una zona bien mineralizada.
- c) El mínimo gravimétrico que aparece en el centro de la Fig. 33 y 34 se correspondería con un granito cuya zona de techo se encontraría aproximadamente a 50 m. de la superficie. Este sería presumiblemente el principal cuerpo a investigar en el área de estudio.

En la Fig. 31 se muestra una interpretación del sector de El Moto en la que se han situado los lineamientos respecto del modelo obtenido para la topografía del granito. En la Fig. 32 se muestra esta misma modelización en el diagrama 3D, con la ubicación de cada uno de los sondeos mecánicos realizados.

B) - Sondeos Mecánicos.

Los sondeos realizados hasta la fecha incluidos dentro de la 3ª Fase del "Proyecto Hespérica" han sido tres, MOTO-12, MOTO-13 y MOTO-14.

Estos tres sondeos fueron realizados inmediatamente después de concluir la gravimetría de detalle descrita y entre otros objetivos, uno de ellos fué el de la verificación de este método geofísico. En el cuadro n° 3 se especifican las coordenadas y características de cada uno de los tres sondeos citados.

EL MOTO - PROF. DE LA CUPULA

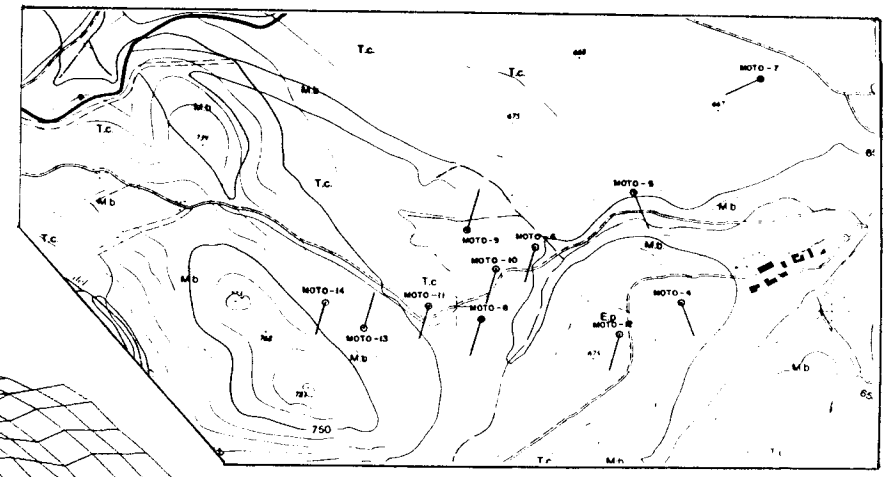
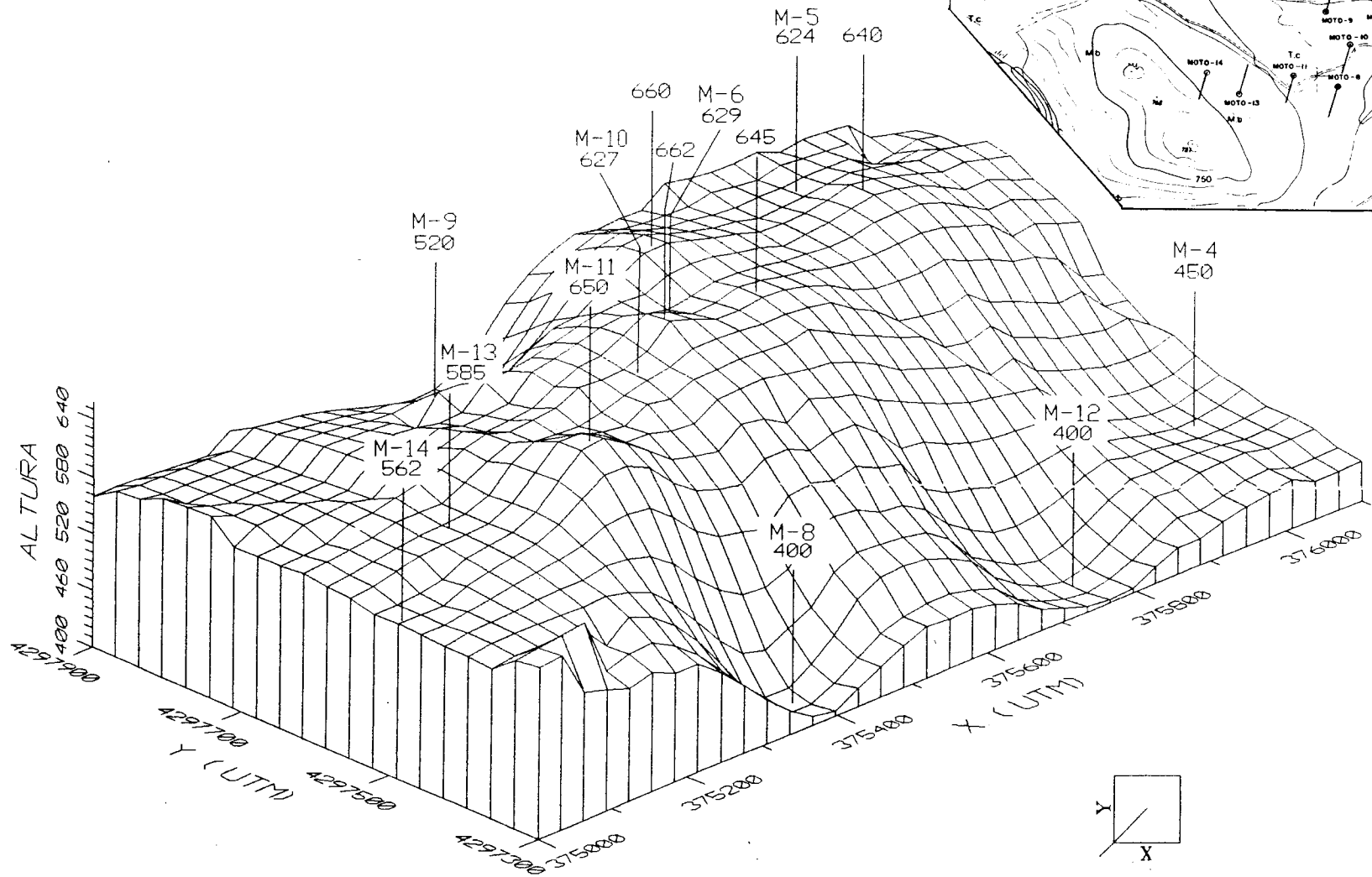


FIG. 32.- Modelización de la cúpula.

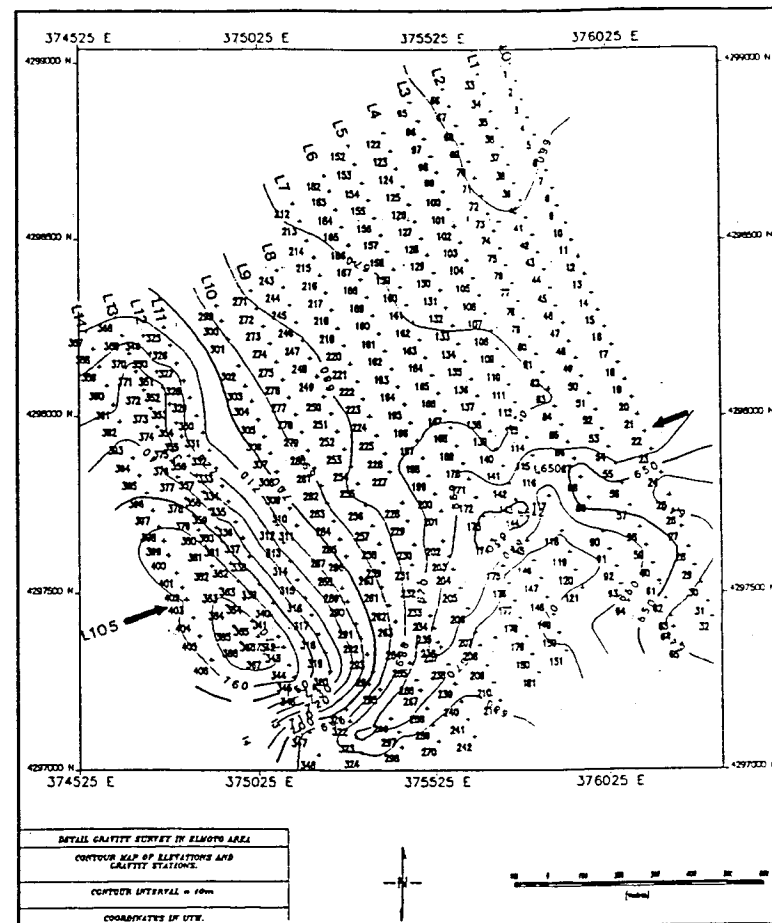
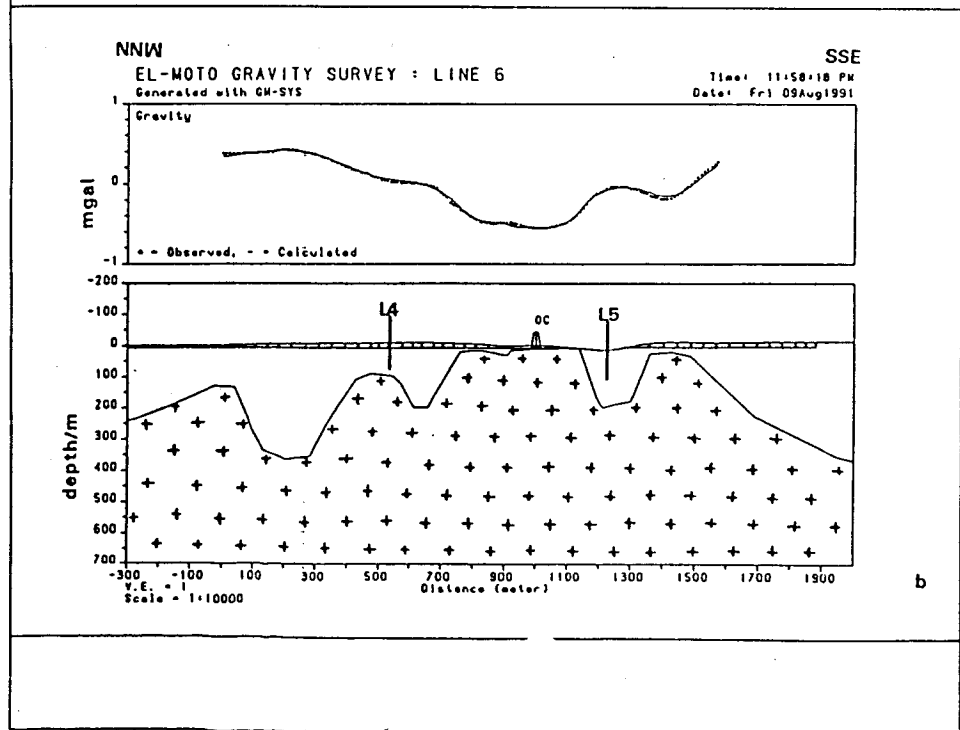
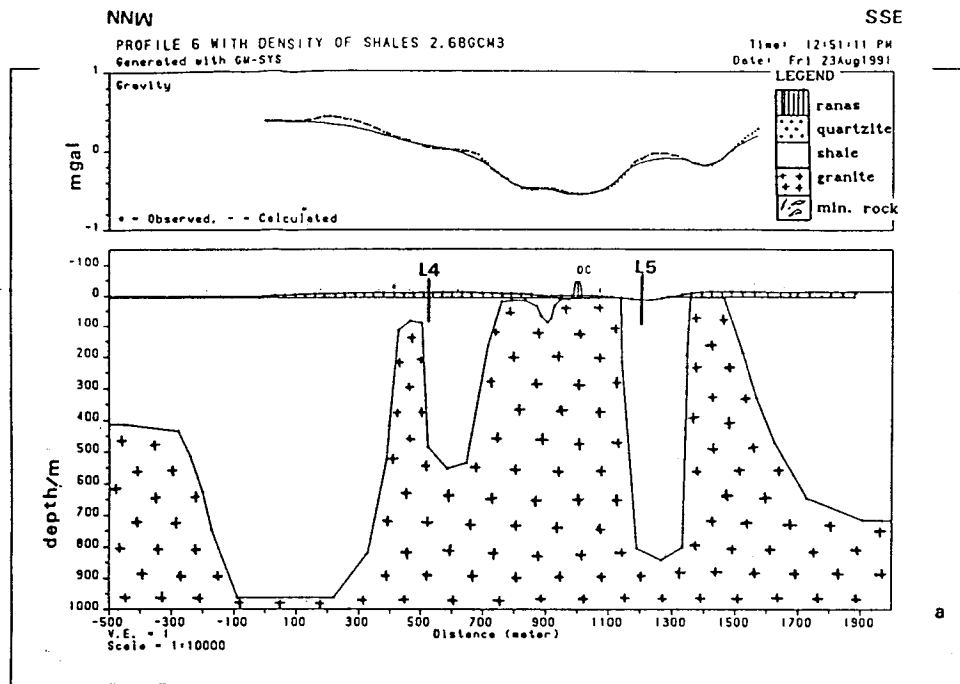


FIG. 33.- Modelización del granito. Sector EL MOTO.

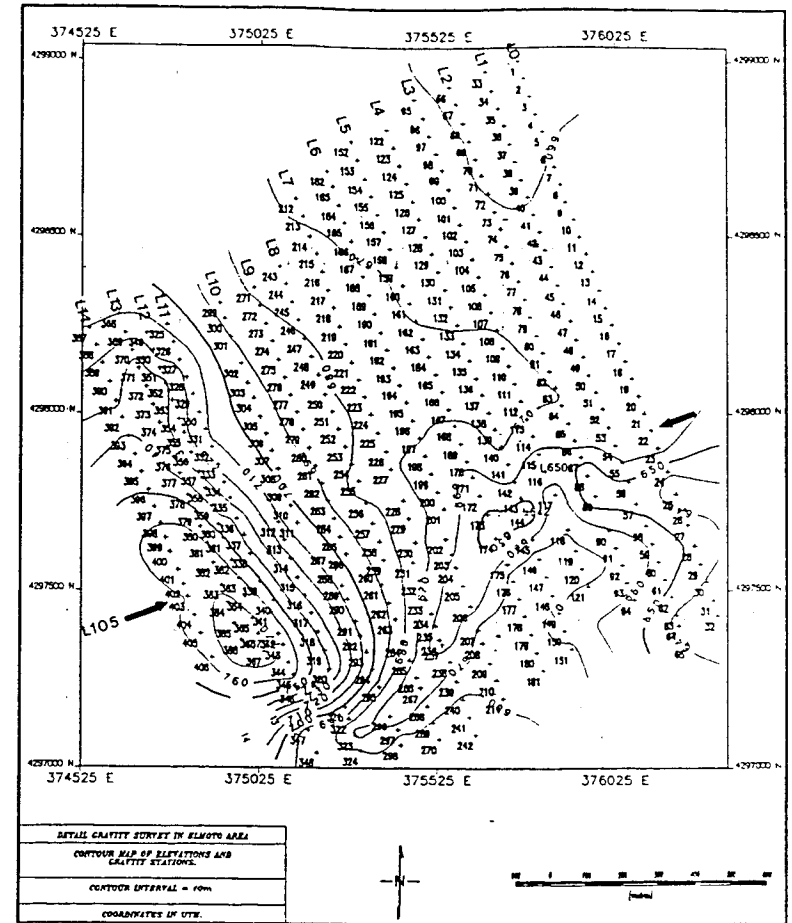
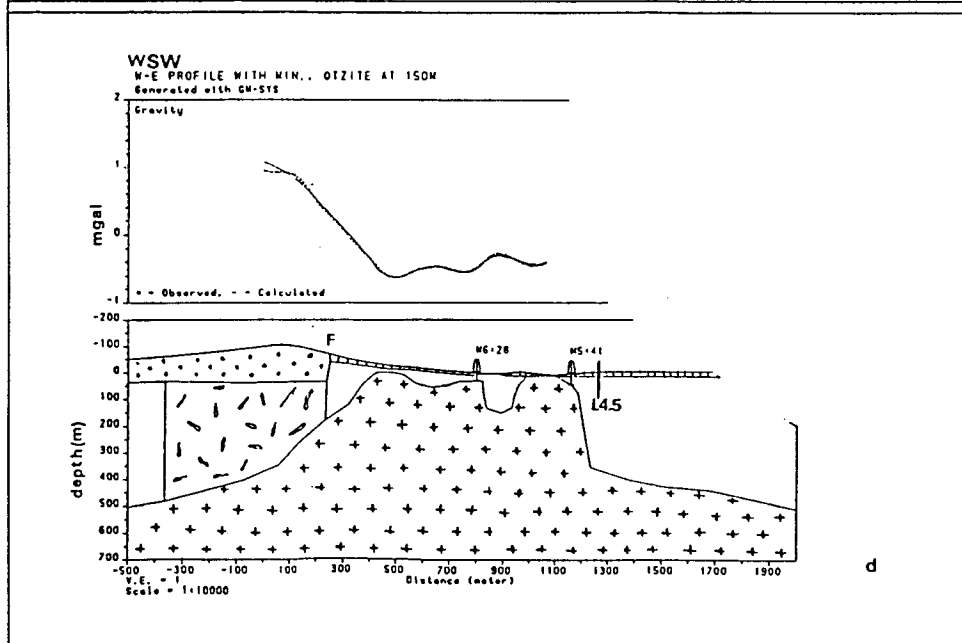
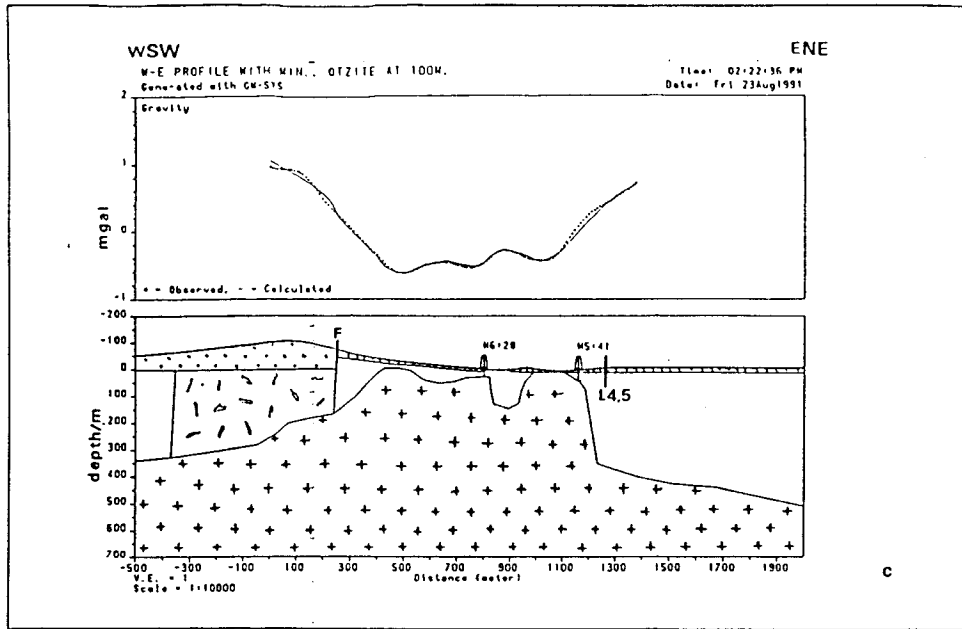


FIG. 34.- Modelización del granito. Sector EL MOTO

CUADRO N° 3. Características de la campaña de sondeos

SONDEO	Coordenadas Lambert		Inclinación	Dirección	Longitud (m)
	X	Y			
MOTO-12	535.436	468.935	45°V	N 200°E	224,50
MOTO-13	534.752	468.942	30°V	N 20°E	314,15
MOTO-14	534.650	469.008	28°V	N 200°E	355,00
Metros perforados en esta campaña					893,65

Sondeo Moto-12

Principalmente este sondeo fué realizado con el fin de verificar una de las anomalías gravimétricas aparentemente interesante.

El sondeo atravesó en sus primeros 60 m. un conjunto de grauvacas y pizarras muy alteradas, no consolidadas que contienen abundantes veteados de cuarzo muy delgados, con una escasa mineralización de mispiquel. A medida que el sondeo va ganando profundidad, la consistencia de los terrenos va mejorando hasta llegar a los 103 m. aproximadamente donde la roca aparece sana, manteniéndose de igual forma hasta el final del sondeo.

Las rocas perforadas son grauvacas y pizarras de color gris-violáceo con metamorfismo de contacto, atravesadas casi continuamente por delgados veteados de cuarzo que en su mayoría contienen una mineralización muy escasa de mispiquel y pirita, siendo ocasionales wolframita y shceelita (Plano n° 5).

De este sondeo mecánico fueron analizados únicamente los tres tramos más interesantes, siendo las leyes de estos tramos las siguientes:

- Desde 141 m. hasta 147 m. 496 ppm W₀₃ y 2.272 ppm de As (6m)
- Desde 189 m. hasta 195 m. 535 ppm W₀₃ y 5.375 ppm de As (6m)
- Desde 294 m. hasta 207 m. 782 ppm W₀₃ y 5.937 ppm de As (3m)

Sondeo Moto-13

Este sondeo ubicado en la falda E del Cerro del Castellar, formado por cuarcitas paleozoicas, presenta unos 74 m. iniciales muy alterados y fracturados con aspecto típico de las facies basales del Ordovícico inferior (Tremadoc-Arenig). Son arcillas arenosas muy micaceas, alteradas, de colores pardo-rojizo y blanco-violáceas, generalmente fracturadas a lo largo de toda la columna del sondeo.

A partir del metro 74 el sondeo entra en grauvacas y pizarras de grano medio y colores gris-amarillento con metamorfismo de contacto. Estos materiales se mantienen hasta el metro 150 donde tienen lugar las primeras apariciones de granito, el cual a partir del metro 159 está presente en el sondeo hasta el final del mismo, 314,15 m. (Plano nº 6).

Dentro de la columna de grauvacas y pizarras precámbricas, así como en las areniscas del Ordovícico inferior la mineralización se manifiesta a través de veteados irregulares de cuarzo, con potencias que oscilan entre un milímetro y varios centímetros (15 cm máximo) en el que se distribuyen de forma aleatoria pirita, mispíquel, wolframita y scheelita, decreciendo su intensidad a medida que nos acercamos a la superficie.

La mineralización que contiene el granito presenta una pragénesis hidrotermal que evoluciona desde altas temperaturas hacia otras más bajas. El granito que las contiene presenta facies diferentes a lo largo del sondeo, desde granitos biotíticos, siempre parcialmente alterados, tectonizados y con sulfuros diseminados, hasta granitos greisenizados total o parcialmente y con mineralizaciones diseminadas. Los diferentes tipos de fenómenos que han afectado a los granitos indican, también, la acción de fluidos hidrotermales.

En cuando a leyes se refiere, este sondeo ha resultado interesante, siempre referido a determinaciones realizadas dentro de los materiales graníticos.

- Desde el metro 180 hasta el 225 (75 m. de testigo) la ley media de W_3O ha sido de 2,8 Kg. y 6,04 de As.
- Desde el metro 267 hasta el 300 (33 m. de testigo) con 2,34 Kg. de W_3O y 2,25 Kg. de As.

Las diferentes muestras de testigo analizadas para oro han estado comprendidas entre 0,13 y 2,37 ppm.

Sondeo Moto-14

La columna de materiales atravesados por este sondeo es muy similar a la descrita para el sondeo anterior, MOTO-13. Situado en la misma ladera que este sondeo pero a cota más elevada.

El sondeo atraviesa claramente en sus primeros metros capas de cuarcita pertenecientes al Paleozoico inferior, hasta los 22 m.; son cuarcitas grises algo alteradas que presentan una silicificación irregular que alberga una mineralización escasa de mispíquel y wolframita.

Desde el metro 22 hasta el 80, el sondeo atraviesa areniscas y pizarras de color pardo-rojizo, idénticas a las descritas para el sondeo anterior. Desde el metro 80 y hasta el 188 aparece grauvacas y pizarras grisáceas claramente atribuibles al precámbrico, con un marcado metamorfismo de contacto y alteración hidrotermal (turmalinizaciones y silicificaciones).

El granito comienza su aparición en el metro 188 y ya no desaparece hasta el final del sondeo, en el metro 355,0 (Plano nº 7).

La mineralización se comporta de igual manera que la anteriormente descrita para el sondeo MOTO-13, pero ya de "visu" puede apreciarse que es mucho más intensa que en este, especialmente dentro del granito.

De este sondeo ha sido analizado un tramo continuo de 111 metros, siempre con muestras correspondientes a granito, desde el metro 243,0 hasta el metro 354,0, siendo las leyes medias para todo el tramo las siguientes: 3,8 Kg/Tm. de WO_3 y 1,6% de As. Las leyes de oro en ningún caso han sido interesante, aunque sí llamativas, ya que todas ellas han estado siempre por encima del límite de detección, dentro de un rango de valores muy bajo (entre 0,13 y 0,7 ppm).

Tramos más pequeños que el inicialmente calculado, pero incluidos dentro de esos 111 metros, hacen subir las leyes de una forma interesante, como vemos a continuación:

- a) Tramo 261 m. - 321 m.: 60 m. de testigo con 4,6 Kg/Tm de WO_3
- b) Tramo 285 m. - 321 m.: 36 m. de testigo con 5,17 Kg/Tm de WO_3

De estos tres sondeos realizados han sido analizadas 88 muestras, cada una de ellas correspondiente a 3 m. de testigo, siendo las sustancias determinadas: wolframio, arsénico, bismuto, estaño, oro y plata.

En el anexo al TOMO 3, se incluyen además, las secciones verticales correspondientes a sondeos realizado con anterioridad a esta última campaña. (Planos nº 8-9 y 10).

C- Estimación de Reservas.

Como ha sido expresado en párrafos anteriores, hasta la fecha han sido realizados 11 sondeos en la zona de El Moto. De estos 11 sondeos, 7 de ellos han impactado en el granito y el resto, 4, han atravesado únicamente pizarras metamorfizadas del encajante.

En la figura 35 se representa una planta de los sondeos realizados hasta la fecha sobre esta cúpula granítica, así como la integración de los datos de geoquímica de suelos y anomalía de Bouguer.

Para poder observar de una manera visual la distribución de leyes a lo largo de los sondeos mecánicos, se han realizado dos secciones verticales sobre un plano de proyección de dirección aproximada N70°E, una para el wolframio y otra para el arsénico. (Fig. 36 y 37).

Sobre la trayectoria dibujada para cada sondeo ha sido representado un histograma de leyes para cada uno de los elementos analizados. Al margen del análisis estadístico realizado, en cada una de las figuras representadas puede apreciarse la evolución creciente que tienen las leyes de arsénico y wolframio en la dirección WSW. Hay que resaltar, para todos los casos, que el arsénico no fue analizado en el sondeo MOTO-5.

a) Análisis estadístico.

Aunque generalmente ha sido revisado el valor analítico de diferentes elementos para cada uno de los sondeos mecánicos realizados, como son As, W, Sn, Au, Bi, Au, en el análisis estadístico únicamente han sido observados los valores de wolframio y arsénico, ya que son los que aparecen con una abundancia relativa mas elevada.

En general, casi todo el testigo perteneciente a cada uno de los sondeos mecánicos realizados está mineralizado desde su comienzo hasta el final, ya sea en As y W o en cada uno por separado.

En la Fig. 38 se ha representado una sección vertical de dirección N70°E, igual que las secciones anteriores, en la que mediante una línea han sido separados dos dominios. El superior representa la zona estéril del yacimiento y el inferior la zona perteneciente al mineral.

La estadística realizada para esta parte inferior, concerniente al mineral, presenta los siguientes valores:

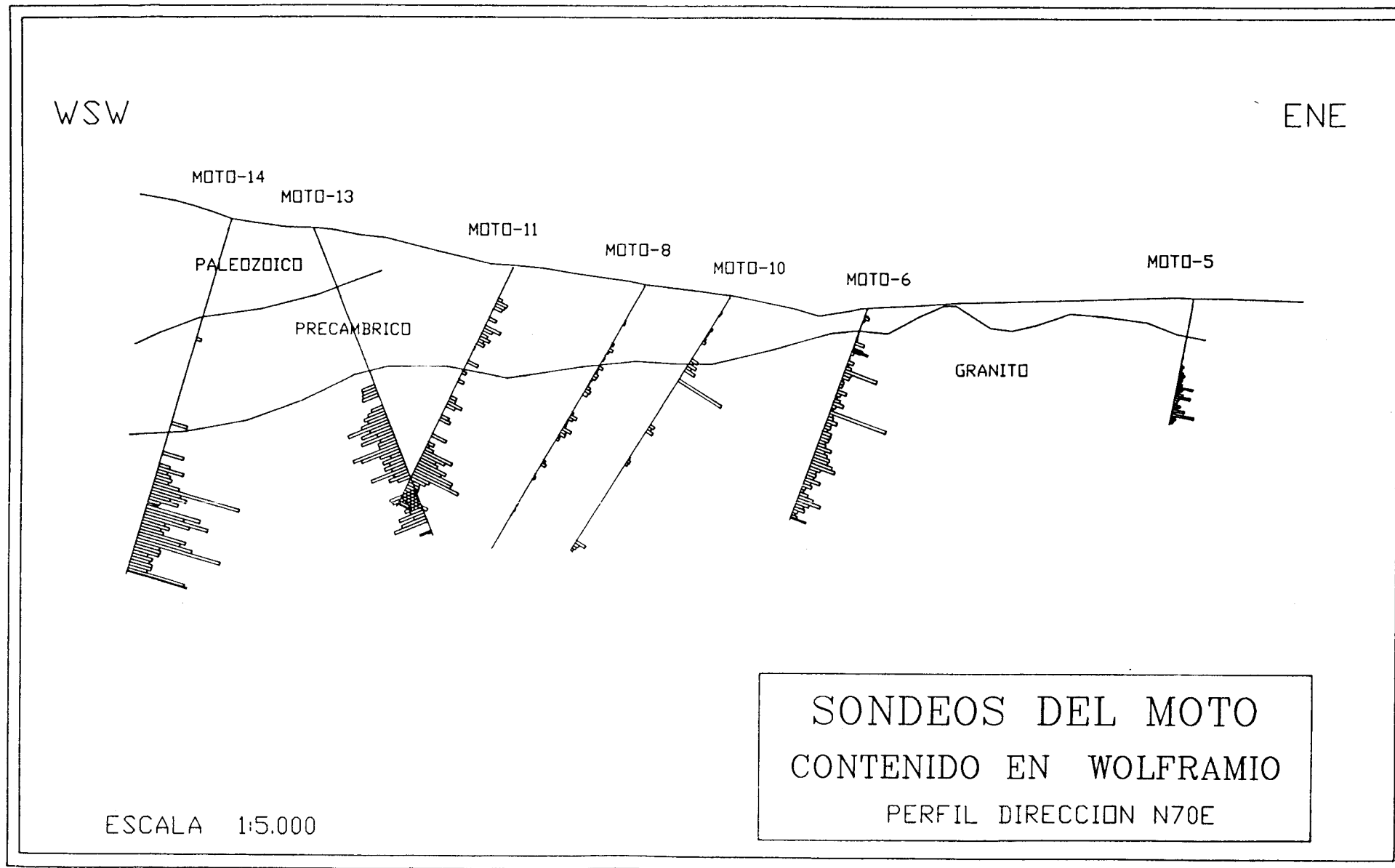


FIG. 36

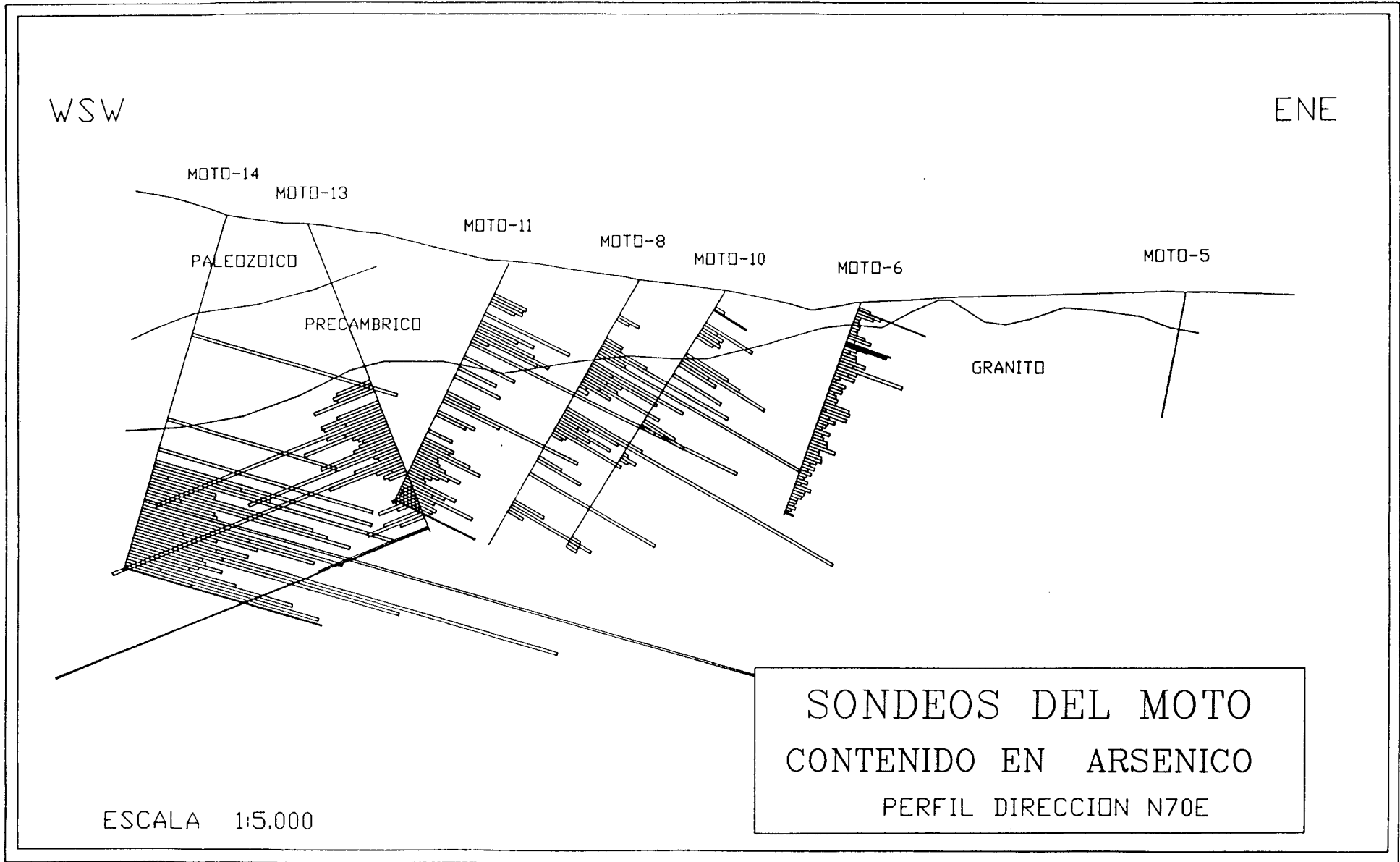


FIG. 37

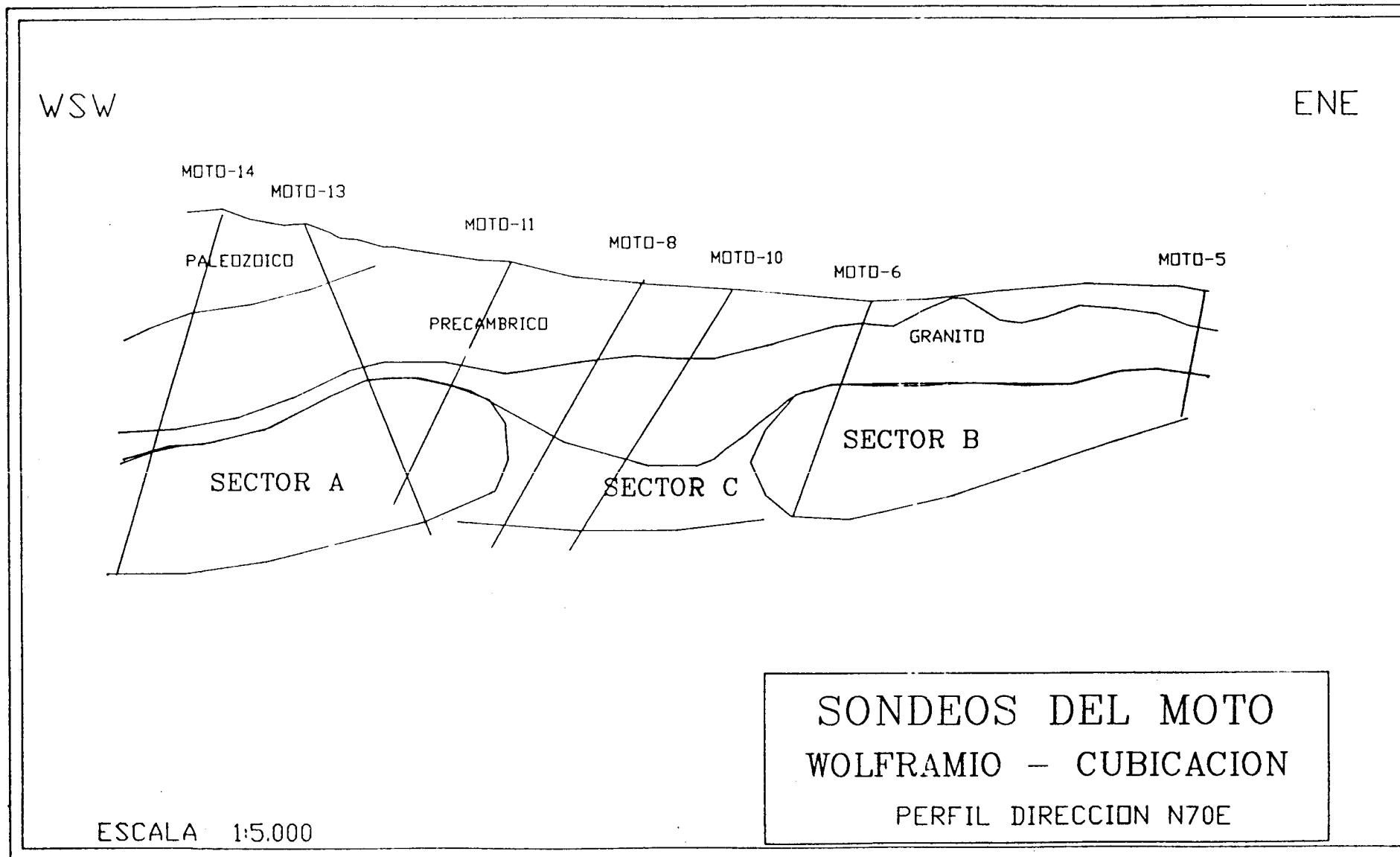


FIG. 38

Nº de observaciones 161.

	Media	Desv. estandar	V. Mínimo	V. Máximo
W	1675,4	1404,2	10 ppm	8200 ppm
As	6980,5	22920,4	280 ppm	275900 ppm
LW	7,8	0,6	6,54	9,01
LAs	9,31	0,9	7,36	12,53

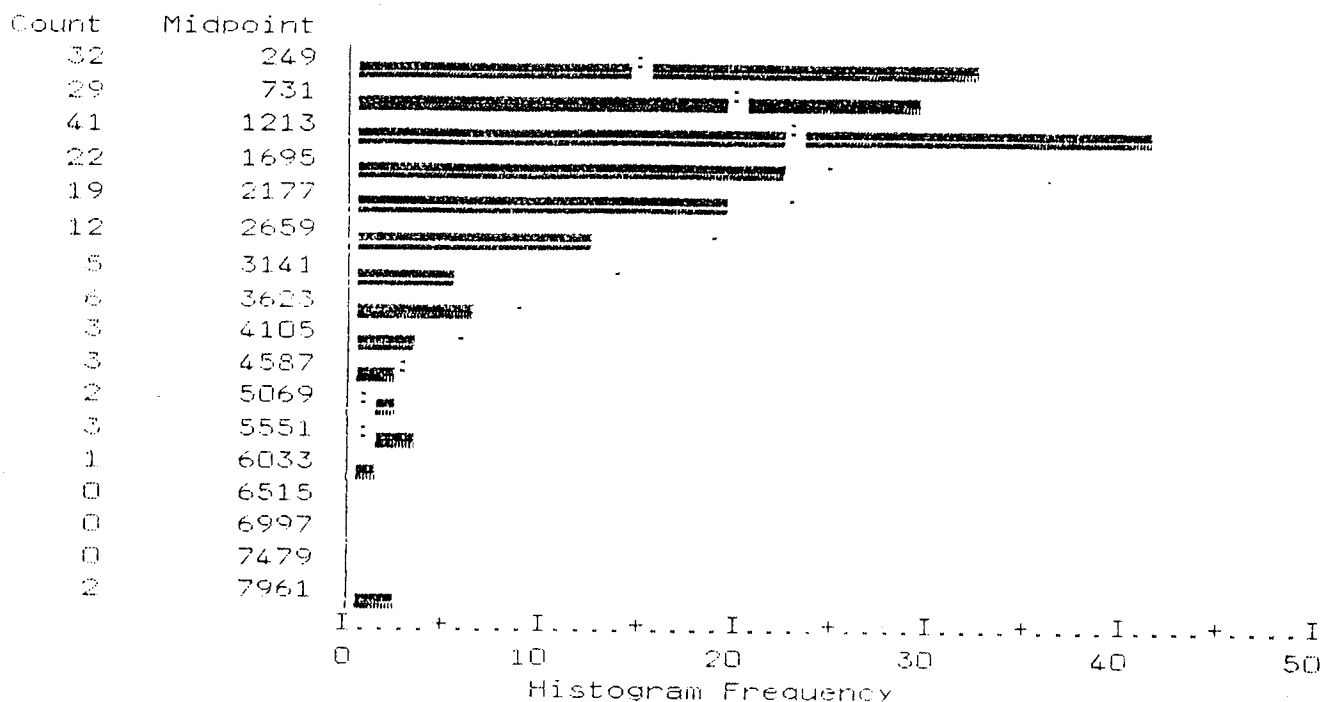
En la Fig. nº 39 se han representado los histogramas de frecuencia, (A) normal y (B) logaritmico para la población de wolframio, en los que podemos apreciar que presenta una distribución log normal. Del mismo modo, en la Fig. 40, han sido representados los histogramas para el arsénico, observándose la misma conclusión.

También han sido analizadas las variaciones que presenta la población de datos en función de la coordenada X y de la coordenada Z, es decir, distribución espacial de la mineralización; las variaciones en cuanto a la coordenada Y no han sido representadas debido a la escasa entidad que presenta el yacimiento en cuanto a la anchura. Así, podemos ver en la Fig. 41, la distribución que presentan las leyes de W y de As con respecto a la horizontal, en el sentido de la coordenada X. Podemos apreciar como éstas crecen hacia el oeste en ambos casos. Para el arsénico se ha preferido representar el valor del logaritmo neperiano ya que refleja mejor la situación real, debido al tipo de valores que se manejan.

Las representaciones realizadas para la Z, es decir la variación detectada para la mineralización respecto de la profundidad del yacimiento, quedan reflejadas en la Fig. 42. Las observaciones realizadas apuntan a que tanto la distribución de wolframio como la de arsénico se comportan de una forma bastante homogénea con respecto a la profundidad, es decir las leyes se mantienen similares, siendo la de wolframio ligeramente mayor hacia la superficie y zona central y manteniéndose muy estable la de arsénico.

*** Memory allows a total of 2977 Values, accumulated across all Variables
 There also may be up to 372 Value Labels for each Variable.

Release 1.10



A: normal

*** Memory allows a total of 2977 Values, accumulated across all Variables
 There also may be up to 372 Value Labels for each Variable.

Release 1.10

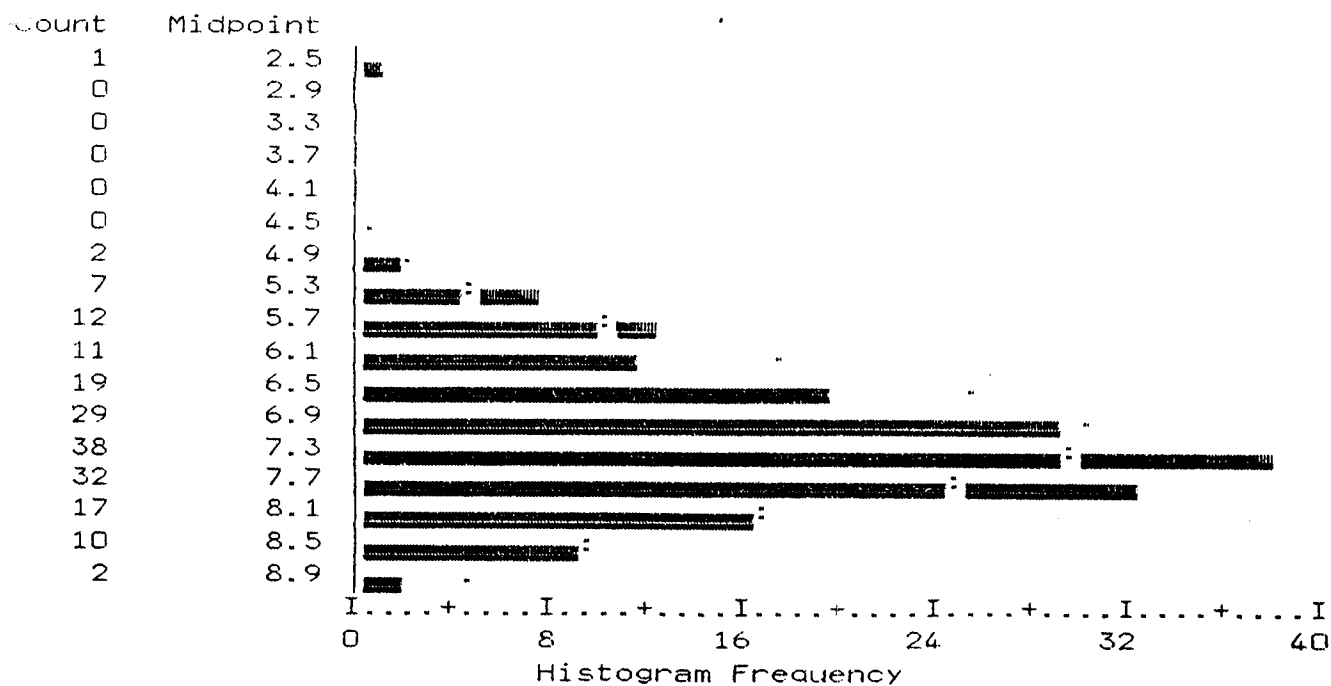


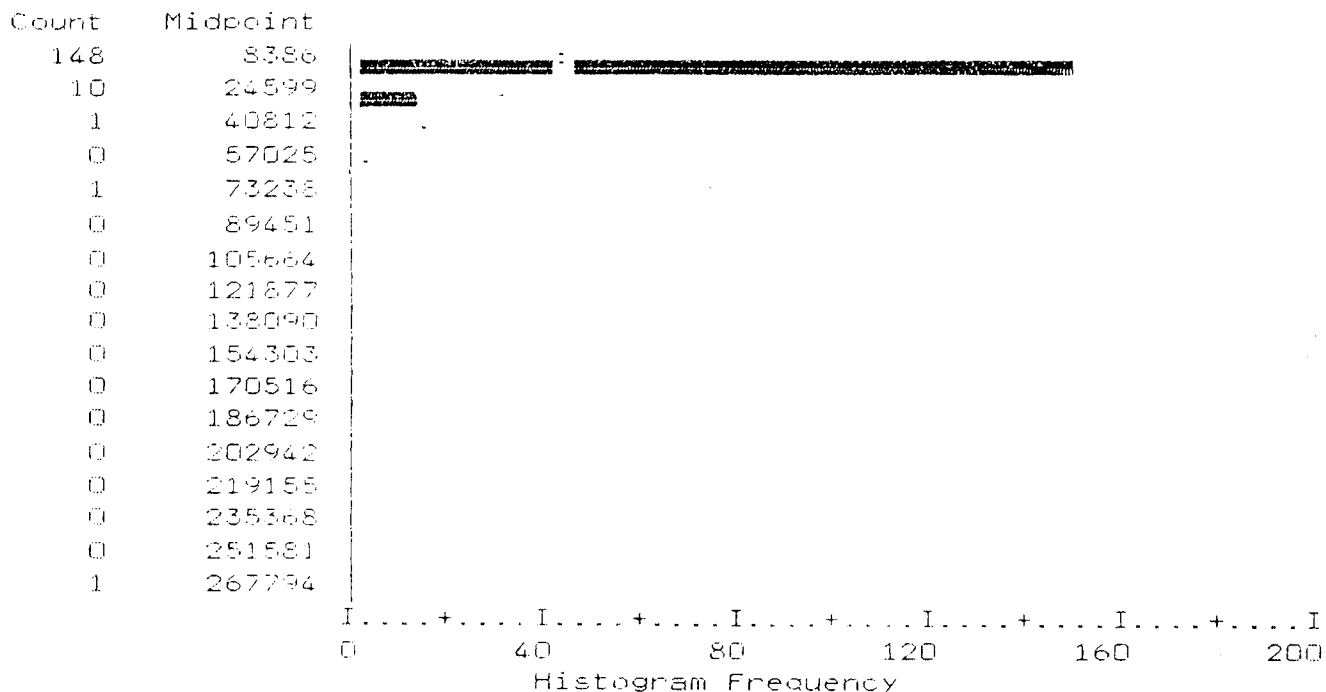
Fig. 39 - Histogramas de frecuencia para wolframio

B: logarítmico

**** Memory allows a total of 2977 Values, accumulated across all Variables.
 There also may be up to 372 Value Labels for each Variable.

 Release 1.10

5



A: normal

**** Memory allows a total of 2977 Values, accumulated across all Variables.
 There also may be up to 372 Value Labels for each Variable.

 Release 1.10

4

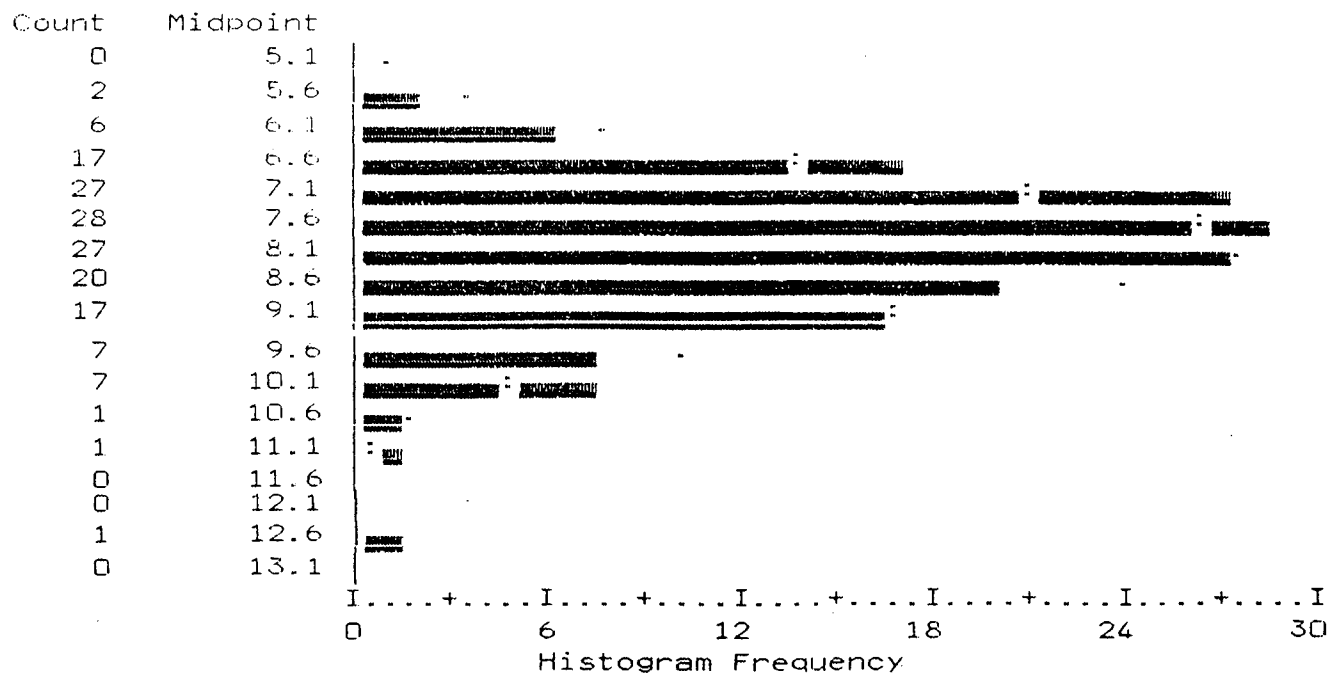
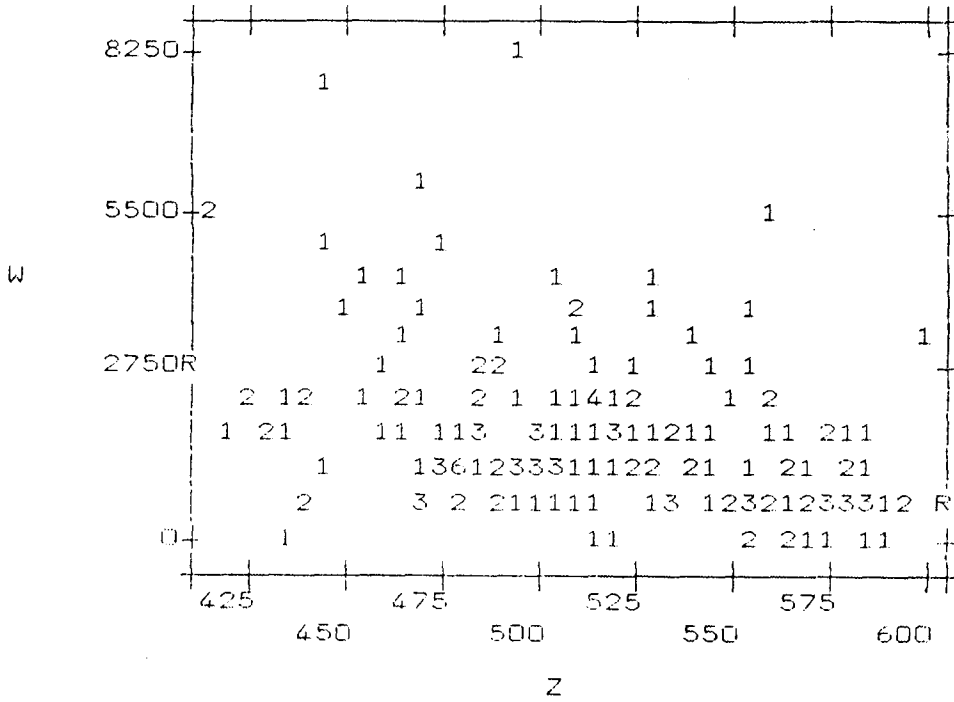


Fig. 40 - Histogramas de frecuencia para arsénico.

B: Logarítmico

PLOT OF W WITH Z

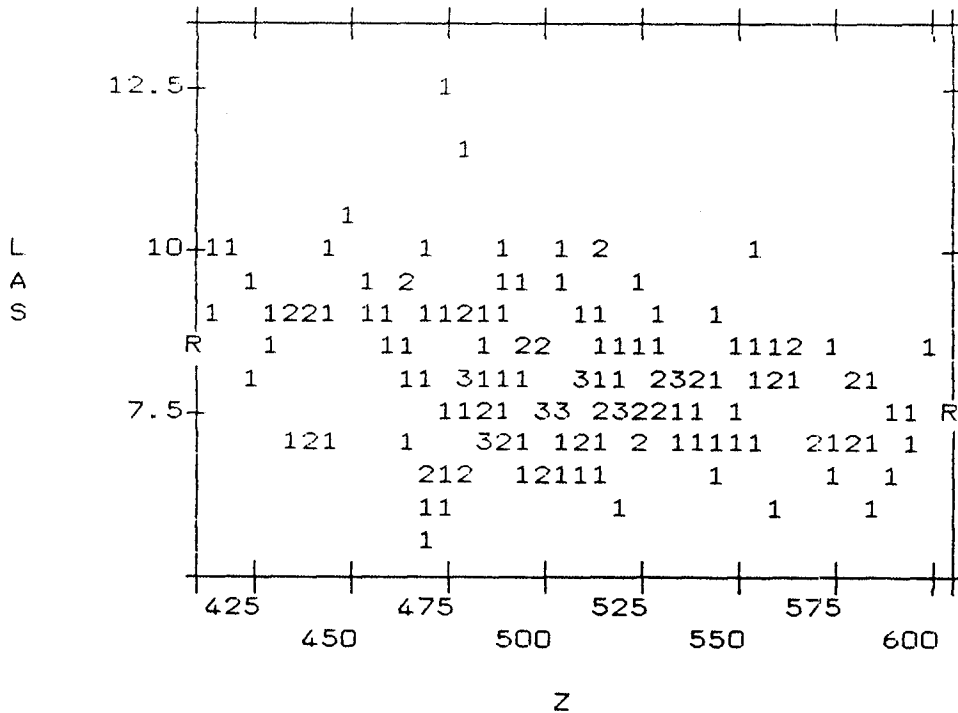


Release 1.10

180 cases plotted. Regression statistics of W on Z:

Correlation $-.36667$ R Squared $.13445$ S.E. of Est 1310.15510 Sig. $.0000$
 Intercept(S.E.) $7502.18362(1112.4269)$ Slope(S.E.) $-11.34624(2.15781)$

PLOT OF LAS WITH Z



Release 1.10

161 cases plotted. Regression statistics of LAS on Z:

Correlation $-.27493$ R Squared $.07558$ S.E. of Est 1.10673 Sig. $.0004$
 Intercept(S.E.) $11.64560(1.02586)$ Slope(S.E.) $-.00727(.00202)$

Fig. 42 - Distribución de la mineralización respecto del eje Z de coordenadas.

De la estadística realizada con las muestras analizadas consideradas como estéril, los valores obtenidos más significativos son los siguientes:

Nº de observaciones 103.

	Media	Desv. estandar	V. Mínimo	V. Máximo
W	561,7	561,7	10	4574 ppm
As	7024,8	7024,8	456	52455 ppm
LW	1,19	1,19	2,30	8,43
LAs	0,94	0,94	6,14	10,87

Aunque no se muestren las figuras determinadas para cada caso, podemos decir que las poblaciones de wolframio y arsénico muestran histogramas de frecuencia con distribuciones también lognormales.

La correlación encontrada entre el LAs y el LW es bastante alta, 0,47.

Las distribuciones espaciales para W y As es muy similar a la de la zona mineralizada.

Este mismo estudio realizado para la zona mineralizada, así como para la parte estéril del yacimiento, ha sido realizado para el total de muestras analizadas, quedando los valores obtenidos de la siguiente manera:

Nº de observaciones 295.

	Media	Desv. estandar	V. Mínimo	V. Máximo
W	1215,5	1286,5	10	8200
As	5632,6	17533,4	0	275900

b) Reservas de El Moto.

Para realizar la estimación de reservas existentes en el yacimiento de El Moto, en función de las leyes que presenta cada sondeo, se ha dividido éste en tres diferentes sectores:

- Sector A: situado a poniente, es el mejor mineralizado.
- Sector B: situado a levante.
- Sector C: incluye el sector A, el B y una zona central no contenida en ninguno de los dos sectores anteriores, A y B.

La situación de los tres sectores queda reflejada en la Fig. 38.

La cubicación de los tres sectores ha sido realizada idealizando el yacimiento como un paralelepípedo cuya base mayor tiene 350 m. (en la realidad puede ser mucho mayor) y de base menor 100 m., la altura oscila en cada caso, en función de la profundidad de cada sondeo, estimándose una potencia media de 225 m.

Se ha supuesto una densidad de $2,6 \text{ gr/cm}^3$ para el granito.

Estimaciones:

SECTOR A: Superficie 43650 m^2
Volumen $9,82 \times 10^6 \text{ m}^3$
TU $25,53 \times 10^6 \text{ Tm}$.
Ley media W_3 2929,7 gr/Tm
Ley media As 10316 gr/Tm.

SECTOR B: Superficie 33300 m^2
Volumen $7,4925 \times 10^6 \text{ m}^3$
TU $19,48 \times 10^6 \text{ Tm}$
Ley media W_3 2205,0 gr/Tm
Ley media As 12410 gr/Tm

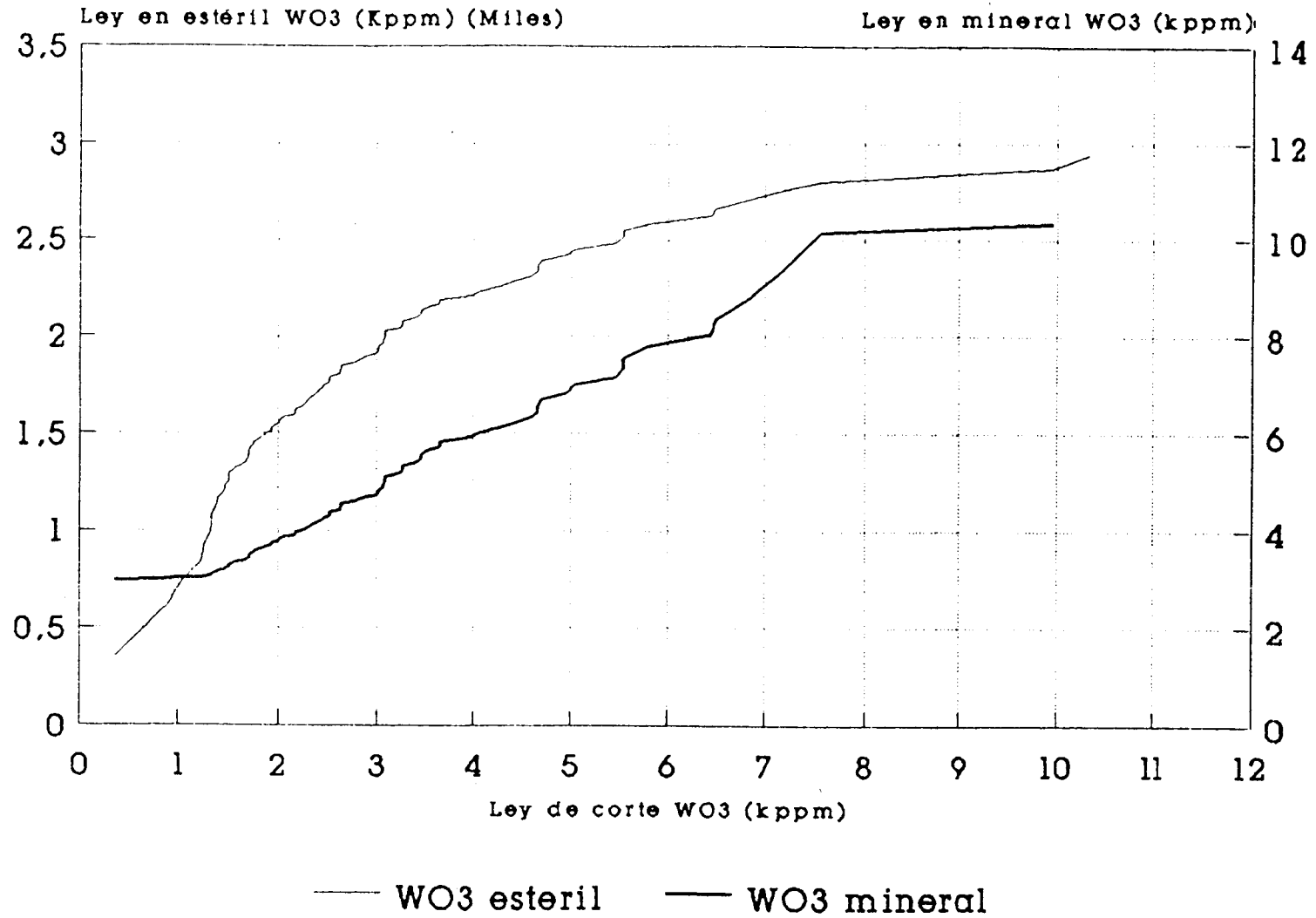
SECTOR C: (Todo el granito)
Superficie 93150 m^2
Volumen $20,95 \times 10^6 \text{ m}^3$
TU $54,47 \times 10^6 \text{ Tm}$
Ley media W_3 2059,1 gr/Tm
Ley media As 6980,0 gr/Tm

A continuación mostramos diferentes gráficos construidos única y exclusivamente para el sector A.

- Gráfico para a partir de una ley de corte (W_3) dada, calcular la ley media del mineral y la del estéril en W_3 (Fig. 43).
- Gráfico similar al anterior para obtener leyes de mineral y estéril para el arsénico (Fig. 44).
- Cálculo del porcentaje del yacimiento para mineral y estéril en función de una ley de corte dada.

Por ejemplo, para una ley de corte de 4 kg/Tm tendremos que aproximadamente un 20% del yacimiento será mineral y un 80% del mismo será estéril (Fig. 45).

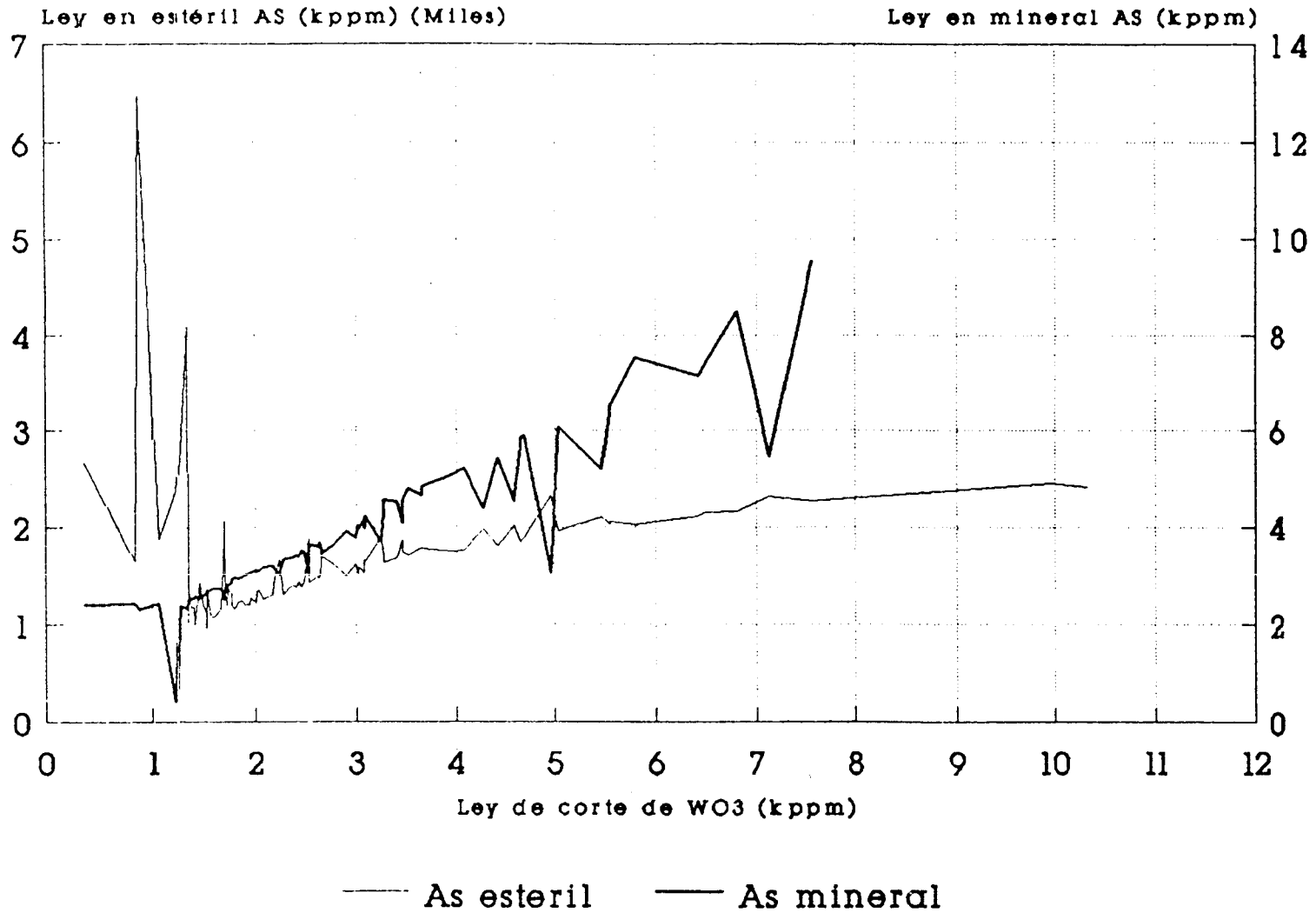
RESERVAS DE 'EL MOTO'



datos de sondeos

FIG. 43

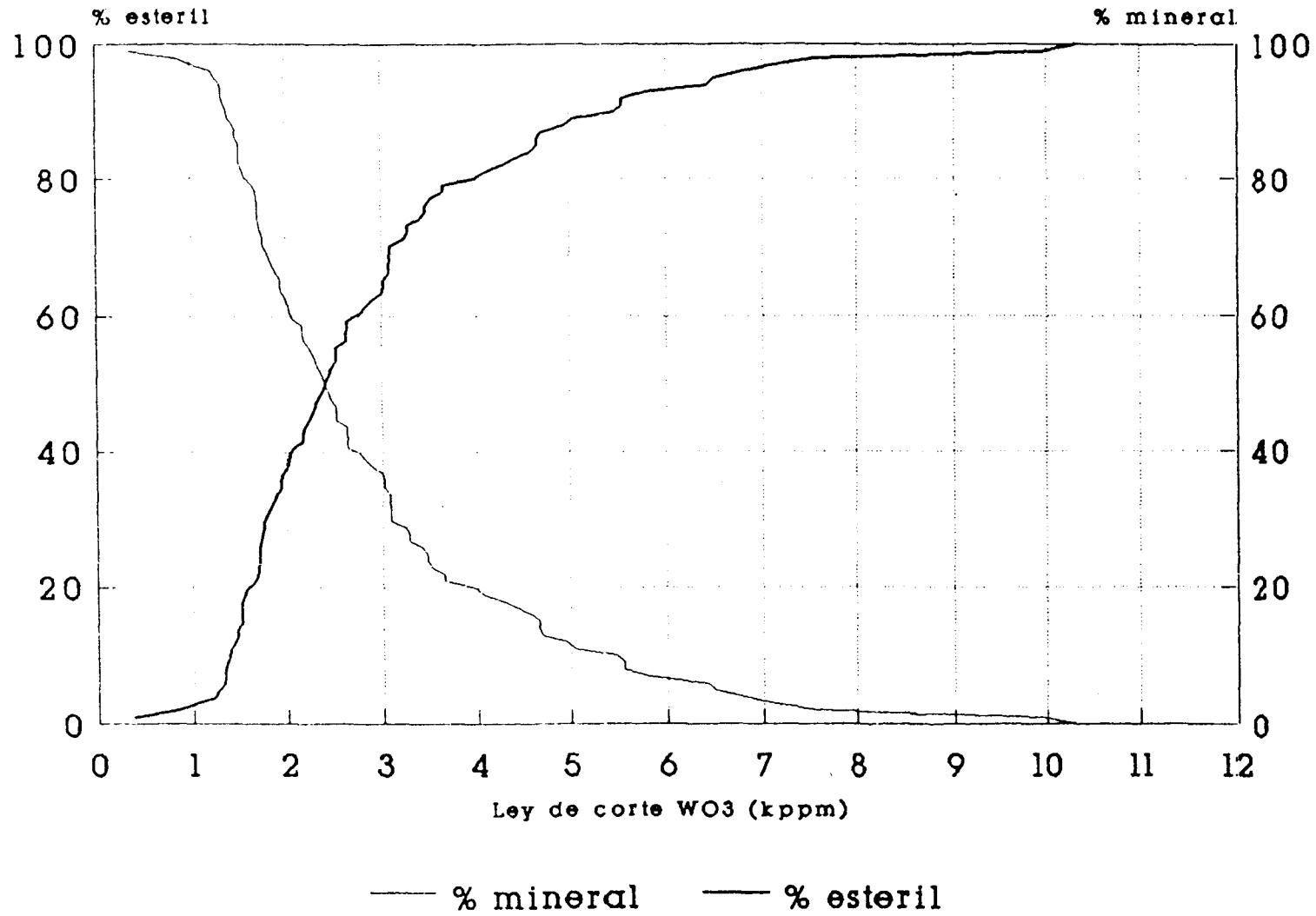
RESERVAS DE 'EL MOTO'



datos de sondeos

FIG. 44

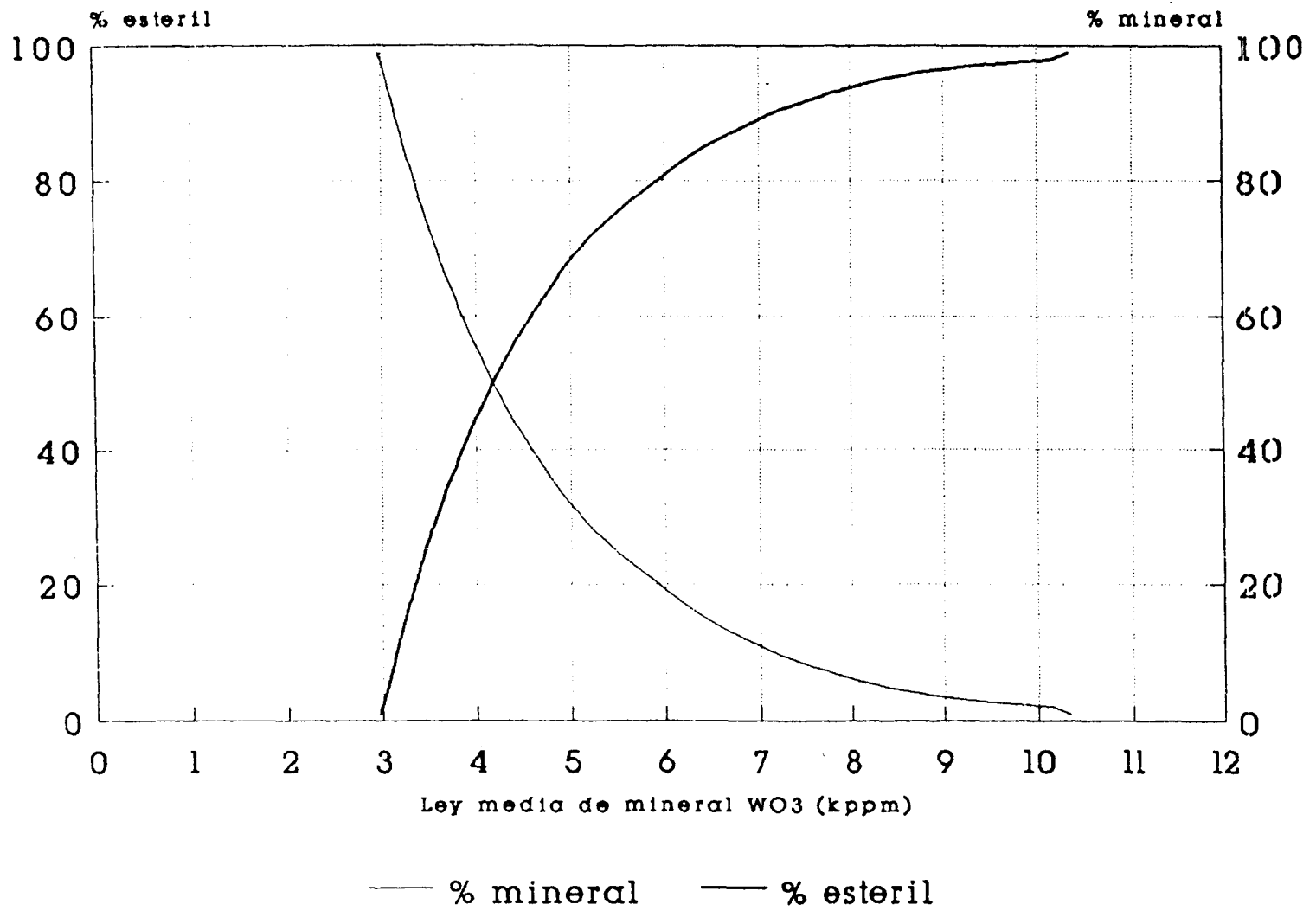
RESERVAS DE 'EL MOTO'



datos de scindeos

FIG. 45

RESERVAS DE 'EL MOTO'



datos de sondeos

FIG. 46

- d) Cálculo del porcentaje de mineral y estéril del yacimiento en función de una ley media del mineral deseada (Fig. 46).

En el caso de explotarse toda la masa de mineral se obtendría una ley media de 2,9 kg/Tm., por ejemplo.

El soporte para calcular estos diagramas ha sido el testigo de sondeo de 3 m.

D) Ensayos mineralúrgicos.

De los testigos mineralizados pertenecientes a los sondeos mecánicos realizados en el yacimiento de El Moto, se ha llevado a cabo un estudio mineralúrgico básico cuyo objetivo ha sido el de concretar, de una forma preliminar, la posibilidad de concentrar el oro y el wolframio utilizando técnicas o métodos convencionales empleados para este tipo de minerales.

Para la realización de este estudio se han utilizado dos tipos de muestra, una de ellas considerada como rica y otra más pobre, siendo los trabajos realizados los siguientes:

1.- Preparación de la muestra.

Molienda a tamaño menor de 2,5 mm con posterior homogeneización y cuarteos para obtener lotes representativos.

2.- Análisis químico y mineralógico.

Molienda a tamaño menor de 0,074 mm. y sus correspondientes cuarteos para obtener la fracción de análisis.

Las especies mineralógicas se obtuvieron mediante difractograma de rayos-x.

3.- Análisis granulométrico y distribuciones.

El análisis granulométrico fué realizado en húmedo, utilizando los siguientes tamices: 1,168; 0,833; 0,589; 0,295; 0,147; 0,104 y 0,074 mm.

Los productos de las diferentes categorías granulométricas obtenidas, fueron homogeneizados y cuarteados para obtener los lotes pertinentes para análisis posteriores.

En el Cuadro 4 se detalla el reparto granulométrico, así como las distribuciones del Au, WO₃, As y S.

4.- Análisis densimétrico.

Exceptuando la categoría menor de 0,074 mm, el resto de ellas se sometieron, cada una, a separación en licor denso (bromoformo). Los productos de las distintas fracciones densimétricas (ligeros y densos), una vez secos y pesados se preparan para análisis, determinándose: Au, WO₃, As y S. (Cuadro 5).

5.- Preconcentración gravimétrica.

Realizada únicamente sobre una de las muestras. A la vista de los resultados obtenidos, la muestra de todo-uno se clasificó a 0,5 mm. La fracción granulométrica mayor de 0,5 se molió en molino de rodillos a tamaño inferior a 0,5 mm. La totalidad de la muestra molida a tamaño menor de 0,5 mm. se alimentó a una mesa a sacudidas en donde se obtuvieron tres productos: concentrado, mixtos y estériles.

En el Cuadro 6 que se incluye a continuación, se detallan los resultados de este ensayo.

**CUADRO N° 4.- REPARTO GRANULOMETRICO Y DISTRIBUCIONES DE Au, W03, As Y S
EN EL TODO-UNO MOLIDO A -2.5 mm.**

CATEGORIAS MM	PESOS %	LEYES				DISTRIBUCION %			
		Au(g/t)	WO3(%)	As(%)	S(%)	Au(g/t)	W03(%)	As(%)	S(%)
+1.168-2.500	31.81	0.07	0.3536	0.30	0.19	39.37	25.30	28.01	21.80
+0.833-1.168	10.82	0.05	0.3775	0.30	0.23	9.56	9.19	9.53	8.68
+0.589-0.833	9.01	0.03	0.3651	0.32	0.26	4.78	7.40	8.46	8.17
+0.295-0.589	18.31	0.04	0.4355	0.35	0.33	12.95	17.94	18.81	21.08
+0.147-0.295	10.67	0.06	0.5236	0.44	0.44	11.32	12.57	13.78	16.38
+0.104-0.147	3.91	0.06	0.5759	0.54	0.56	4.15	5.07	6.20	7.64
+0.074-0.104	2.40	0.04	0.5806	0.58	0.72	1.70	3.13	4.08	6.03
-0.074	13.07	0.07	0.6600	0.29	0.24	16.17	19.40	11.13	10.94
TODO-UNO	100.00	0.06	0.4445	0.34	0.29	100.00	100.00	100.00	100.00

CUADRO N° 5.- RESULTADOS DE LA SEPARACION DENSIMETRICA.

CATEGORIAS PRODUCTOS PESOS			LEYES				DISTRIBUCION %			
mm		%	Au(g/t)	WO3(%)	As(%)	S(%)	Au	WO3	As	S
+1.168-2.500	Ligeros	97.533	0.04	0.1000	0.15	0.09	56.86	27.58	48.21	45.51
	Densos	2.467	1.20	10.3800	6.37	4.26	43.14	72.42	51.79	54.49
	TOTAL	100.000	0.07	0.3536	0.30	0.19	100.00	100.00	100.00	100.00
+0.833-1.168	Ligeros	97.200	0.02	0.0721	0.11	0.06	37.04	18.56	32.50	25.42
	Densos	2.800	1.18	10.9800	7.21	6.11	62.96	81.11	67.50	78.58
	TOTAL	100.000	0.05	0.3775	0.30	0.23	100.00	100.00	100.00	100.00
+0.589-0.833	Ligeros	97.251	< 0.01	0.0580	0.09	0.05	23.68	15.45	27.77	19.04
	Densos	2.749	1.14	11.2300	8.28	7.52	76.32	84.55	72.23	80.96
	TOTAL	100.000	0.04	0.3651	0.32	0.26	100.00	100.00	100.00	100.00
+0.295-0.589	Ligeros	97.153	< 0.01	0.0389	0.07	0.04	20.54	8.68	19.63	11.83
	Densos	2.847	1.32	13.9700	9.78	10.17	79.46	91.32	80.37	88.17
	TOTAL	100.000	0.05	0.4355	0.35	0.33	100.00	100.00	100.00	100.00
+0.147-0.295	Ligeros	95.270	< 0.01	0.0213	0.03	0.03	13.97	3.88	6.47	6.51
	Densos	4.730	1.24	10.6400	8.74	8.68	86.03	96.12	93.53	93.49
	TOTAL	100.000	0.07	0.5236	0.44	0.44	100.00	100.00	100.00	100.00
+0.104-0.147	Ligeros	95.125	< 0.01	0.0278	0.03	0.03	14.19	4.59	5.33	5.10
	Densos	4.875	1.18	11.2700	10.40	10.90	85.81	95.41	94.67	94.90
	TOTAL	100.000	0.07	0.5750	0.54	0.56	100.00	100.00	100.00	100.00
+0.074-0.104	Ligeros	95.927	< 0.01	0.1000	0.07	0.22	19.54	16.52	11.51	29.14
	Densos	4.073	0.97	11.9000	12.67	12.60	80.46	83.48	88.49	70.86
	TOTAL	100.000	0.05	0.5806	0.58	0.72	100.00	100.00	100.00	100.00

CUADRO N° 6.- RESULTADOS DEL ENSAYO DE PRECONCENTRACION GRAVIMETRICA

PRODUCTOS	PESOS %	LEYES				DISTRIBUCION %			
		Au(g/t)	W03(%)	As(%)	S(%)	Au(g/t)	W03(%)	As(%)	S(%)
Concentrado	5.05	2.20	12.63	21.23	13.96	59.27	77.72	85.79	97.94
Mixtos	6.68	0.35	1.02	1.47	0.09	12.47	8.30	7.86	0.83
Estéril	88.27	0.06	1.13	0.19	< 0.01	28.26	13.98	6.35	1.23
TODO-UNO	100.00	0.19	0.82	1.25	0.72	100.00	100.00	100.00	100.00

NOTA.- Para los cálculos las leyes en Au <0.01 g/t se han considerado como 0.01 g/t

6.- Ensayos de flotación.

a) Todo uno.

En primer lugar fué realizado un ensayo de molienda con mineral de todo-uno (-0,5 mm) en molino MINIMET LABORATORIO, con carga de 60 bolas de 40 mm de ϕ a una velocidad de 50 r.p.m. y con un tiempo de molturación de 3 minutos.

El producto molido se tamizó en húmedo por el tamiz de 100 mallas Tyler.

El análisis granulométrico correspondiente a este ensayo de molienda es el siguiente:

CUADRO N° 7

Fracción Granulométrica mm	Diámetro medio mm	Peso %	Peso Ac. %
+ 0,417	+ 0,417	0,30	0,30
- 0,417 + 0,295	0,351	1,50	1,80
- 0,295 + 0,208	0,248	7,10	8,90
- 0,208 + 0,147	0,175	12,00	20,90
- 0,147	- 0,147	79,10	100,00

k 80 = 151

k 95 = 251

Los resultados correspondientes al ensayo de flotación se exponen en el Cuadro n° 8.

CUADRO N° 8.- RESULTADOS ENSAYO DE FLOTACION

Producto	Peso	LEYES %				DISTRIBUCION %			
	%	Au*	WO3	As	S**	Au	WO3	As	S
Flot.Sul D esb. B+C+D A1	7.91 92.09	1.78 0.01	1.05 0.68	16.62 0.04	15.92 <0.01	91.74 8.26	11.68 88.32	97.12 2.88	99.27 0.73
A	100.00	0.15	0.71	1.35	1.27	100.00	100.00	100.00	100.00
1°Rel. B2 BR	5.28 2.63	2.56 0.20	1.09 0.97	24.19 1.38	23.83 0.03	88.31 3.43	8.10 3.57	94.44 2.68	99.21 0.06
B+C+D	7.91	1.78	1.05	16.62	15.92	91.74	11.68	97.12	99.27
2°Rel. B3 B2R	4.25 1.03	2.95 0.96	0.74 2.55	28.40 6.93	28.33 5.34	81.83 6.49	4.41 3.70	89.14 5.30	94.86 4.36
B2	5.28	2.56	1.09	24.19	23.83	88.31	8.10	94.44	99.21
FlotWO3 Desb. E R	8.25 83.83	0.05 <0.01	3.27 0.43	0.27 0.02	<0.01 <0.01	2.78 5.47	37.80 50.53	1.64 1.24	0.07 0.66
A1	92.09	0.01	0.68	0.04	<0.01	8.26	88.32	2.88	0.73
1°Rel. EB EB	3.59 4.66	0.09 0.02	6.88 0.48	0.44 0.14	<0.01 <0.01	2.17 0.61	34.66 3.13	1.16 0.48	0.03 0.04
E	8.25	0.05	3.27	0.27	<0.01	2.78	37.80	1.64	0.07
2°Rel. EB2 E2R	2.01 1.59	0.15 0.02	11.16 1.47	0.52 0.33	<0.01 <0.01	2.02 0.21	31.39 3.27	0.77 0.39	0.02 0.01
EB	3.59	0.09	6.88	0.44	<0.01	2.23	34.66	1.16	0.03

* Leyes de Au en p.p.m. A efectos de cálculo los contenidos en Au <0.01 p.p.m. se han tomado como 0.01 p.p.m.

** A efectos de cálculo las leyes en S >0.01% se han tomado como 0.01%

b) Flotación sobre preconcentrados gravimétricos.

Como en el caso de la flotación del todo-uno se ensayó un doble circuito de flotación. En primer lugar se efectuó una flotación de desbaste de sulfuros y posible oro libre fino, no realizándose ensayos de relavos en el circuito de sulfuros. En un segundo circuito se flotaron los minerales portadores de wolframio siguiendo un circuito similar al ensayado en el caso del todo-uno.

Los resultados correspondientes a este ensayo pueden verse en el Cuadro n° 8.

7.- Ensayos standard de cianuración en botellas.

Se realizaron ensayos sobre los siguientes productos.

- a) Estéril de tratamiento gravimétrico en mesas de sacudidas.
- b) Estéril de flotación de preconcentrados gravimétricos.
- c) Concentrado de flotación de desbaste sobre preconcentrados gravimétricos.

Los resultados se muestran en el Cuadro n° 9.

8.- Conclusiones.

Los ensayos se realizaron sobre dos muestras diferentes. Una de ellas procedente de los testigos de sondeos que se consideró como muestra pobre y otra de un producto molido a tamaño -1 mm que se consideró como muestra rica. El análisis químico cuantitativo por los elementos de interés arroja los siguientes resultados para cada una de las muestras:

	Au gr/t	WO ₃ %	As %	S %
. Muestra pobre (Testigos sondeos)	0,05	0,490	0,28	0,25
. Muestra rica (molido 1 mm)	0,17	0,77	1,30	0,99

El valor correspondiente a la muestra rica se ha obtenido por composición de los resultados obtenidos en los ensayos de concentración gravimétrica y flotación.

El análisis mineralógico cualitativo de la muestra rica mediante difracción de Rayos-X arroja la siguiente composición: Cuarzo, mica, feldespato potásico, pirita y posible wolframita y arsenopirita.

CUADRO N° 9.-RESULTADOS DE LOS ENSAYOS DE CIANURACION EN BOTELLAS.

Muestra	Grado Molienda μ	Ca(OH) ₂ Añadido gr.	Tiempo Aireacion h	pH	CNNa** Añadido cc	Concent CNNa g/l	Tiempo Cianur h	Au Legias g/t	Au Resid. g/t	Au** Total g/t	Au** Recup %	CNNa Libre g/l	CNNa Total g/l
1 Estéril Gravim.	100% - 74 μ	0.25	1 2	12.1 12.3	9.2	1.5	1 24	0.03	<0.01	0.04	75	1.27 98	1.6 1.17
2 Estéril Flotac.	100% - 74 μ	0.25	1 2	11.7 11.7	9.2	1.5	1 24	0.03	<0.01	0.04	75	1.18 1.00	1.5 1.14
3 Concen. Flotac.	100% - 74 μ	0.5 0.25	1 2	9.7 12.1	5.5 2.2	1.5	1 24	0.38	2.2	2.58	14.73	0.88 0.49	0.88 0.55

Observaciones:

* Ca (OH)₂ del 90%

** Solución al 5% CNNa

*** Para el cálculo de Au total y Ay recuperado los valores de Au <0.01 se han tomado como 0.01

La muestra pobre se utilizó para la realización de los ensayos básicos que suponen la molienda a tamaño -2,5 mm, clasificación granulométrica y análisis granulodensimétrico. De acuerdo con el análisis granulométrico se puede observar que existe un enriquecimiento en las leyes de wolframio en las categorías finas, debido a la mayor friabilidad de los minerales portadores de WO_3 con relación al resto de los componentes de la mena.

La liberación aproximada de los minerales de interés se puede establecer en el análisis de los resultados de la separación granulo-densimétrica. Se ha estimado que la liberación efectiva de los minerales portadores de wolframio es mayor que el de los sulfuros a los cuales se encuentra asociado el oro y se sitúa en torno a 300 μ para los primeros y 150 μ para los segundos.

Leyes en WO_3 en los ligeros de separación densimétrica bastante bajas pueden conseguirse en las categorías granulométricas considerablemente superiores a la establecida para la liberación efectiva, lo que conlleva pequeñas pérdidas de WO_3 en los ligeros a pesar de la importante eliminación (p.e.: 18,56% WO_3 con 97,2% peso para la categoría -1,168 + 0,833 mm). Este fenómeno es menos acusado, por supuesto, para el caso de los sulfuros y el Au.

El hecho analizado en el punto anterior parece apuntar a que el proceso más adecuado de concentración puede ser la preconcentración gravimétrica a tamaños relativamente gruesos (p.e.: 2 ó 1,5 mm) eliminando una parte importante como estéril (p.e.: en torno al 75-80% peso) y un tratamiento posterior del preconcentrado que incluya la remolienda de mixtos para conseguir concentrados finales de WO_3 y sulfuros portadores de Au.

La flotación directa de los sulfuros-oro con xantatos sobre un todo-uno de mineral rico molido a $K_{80} \approx 150 \mu$, próximo a la liberación efectiva establecida, es posible y con rendimientos muy buenos. Así se consigue un concentrado de 2º relavo con leyes 2,56 g/t Au, 24,19% As y 23,83% S y recuperaciones 88,31% Au, 94,44% As y 99,21% S.

Cuando la flotación se efectúa sobre un preconcentrado gravimétrico puede conseguirse un concentrado de desbaste en el circuito de sulfuros con leyes de 2,80% Au, 27,85% As y 25,37% y recuperaciones respecto a la operación de 96,39% Au, 98,63% As y 99,93% S. Teniendo en cuenta las recuperaciones en gravimetría, las recuperaciones respecto al todo-uno son 57,13% Au, 84,61% As y 97,87% S. Es probable que la recuperación en oro sea muy superior a la establecida pues los valores determinados para los contenidos en Au de los estériles (0,06 p.p.m. Au en gravimetría y flotación) están dentro de los rangos de error de la técnica de absorción atómica y pequeñas variaciones de este valor tienen una influencia significativa en la recuperación final.

La flotación de los minerales portadores de wolframio (presumiblemente wolframita) utilizando ácidos grasos como colector y silicato de sodio como depresor no ha dado resultados satisfactorios. Las pérdidas en WO_3 en el circuito de desbaste, se cifran en

un 50,53% WO_3 en el caso de la flotación del todo-uno y 45,70% WO_3 respecto a la alimentación a flotación en el caso del tratamiento de preconcentrado gravimétrico.

Los resultados de cianuración sobre el concentrado oro-sulfuros, único de interés de los ensayos efectuados dado el bajo contenido en Au del resto de las muestras tratadas, arroja una recuperación en oro de tan sólo el 14,73% para un producto molido a -74μ . En consecuencia el oro presente en los sulfuros entra dentro de la categoría de oro refractario y es preciso arbitrar formas previas de tratamiento (tostación, lixiviación a presión, lixiviación bacteriana, molienda ultrafina) para que el oro sea recuperable mediante cianuración con rendimientos satisfactorios.

Por último, llama la atención, al ver los resultados del análisis mineralógico cualitativo de las muestras, que en su composición, el mineral principal del yacimiento aparece dado como "posible wolframita". Este problema será tratado en el apartado E.

E - Estudio de láminas delgadas, probetas pulidas e inclusiones fluidas.

Todos los estudios de microscopía óptica relativos a muestras del yacimiento de El Moto han sido realizados por D. Agustín Martín Izard en la Facultad de Ciencias Geológicas de Oviedo. Las conclusiones más importantes obtenidas de estos trabajos han sido las siguientes:

a) Rocas metasedimentarias.

En este tipo de rocas, las más próximas al yacimiento, destacan los procesos de turmalinización a que han sido sometidas y con el que posiblemente se relaciona la mineralización dispersa de arsenopirita y pirita que contienen.

b) Rocas graníticas.

Existen diferentes variedades de este tipo de rocas, entre las que se pueden distinguir las siguientes:

b₁ - granitos biotíticos subporfídicos: todos ellos están parcialmente alterados y tectonizados, además de presentar una diseminación de sulfuros.

b₂ - granitos greisenizados: la greisenización puede ser total o parcial y llevar mineralizaciones asociadas.

b₃ - existen otro tipo de facies, también alteradas por efecto de fluidos hidrotermales con mayor o menor intensidad.

c) Veteados de cuarzo con mineralizaciones de óxidos y sulfuros.

En el diagrama paragenético se observa como los minerales mayoritarios son, además del cuarzo, la arsenopirita, scheelita y wolframita; en menor cantidad calcopirita y bornita, apareciendo el resto de minerales en cantidades escasas, donde destacan la presencia de bismuto, bismutina, telururos y oro (láminas 1 y 2). Otros minerales accesorios son: la casiterita, estannina, lollingita, pirrotina, pirita y molibdenita. (Cuadro nº 10).

De este estudio se ha podido deducir que se trata de una paragénesis hidrotermal que evoluciona desde altas temperaturas hacia otras más bajas. En la primera etapa se depositan scheelita, arsenopirita y pequeñas cantidades de lollingita, casiterita, pirita y pirrotina. Posteriormente se produce una segunda etapa de mineralización en condiciones de pH más bajo, es decir de tipo más ácido ($\text{pH} \approx 4,5-5$) y que en parte reemplaza a la anterior y en la que precipitan los sulfuros, siendo particularmente abundantes los de cobre. Durante esta segunda etapa se produce un importante reemplazamiento de scheelita por wolframita, abarcando un rango que va desde el reemplazamiento total hasta el incipiente.

Esta situación, como ya se ha dicho, se da en condiciones de hidrotermalismo ácido con aporte de hierro, durante el cual se produce una pseudomorfización del Ca de la scheelita por el Fe, pasando la scheelita a reinitia, siendo este mineral uno de los constitutivos mayoritarios del yacimiento.

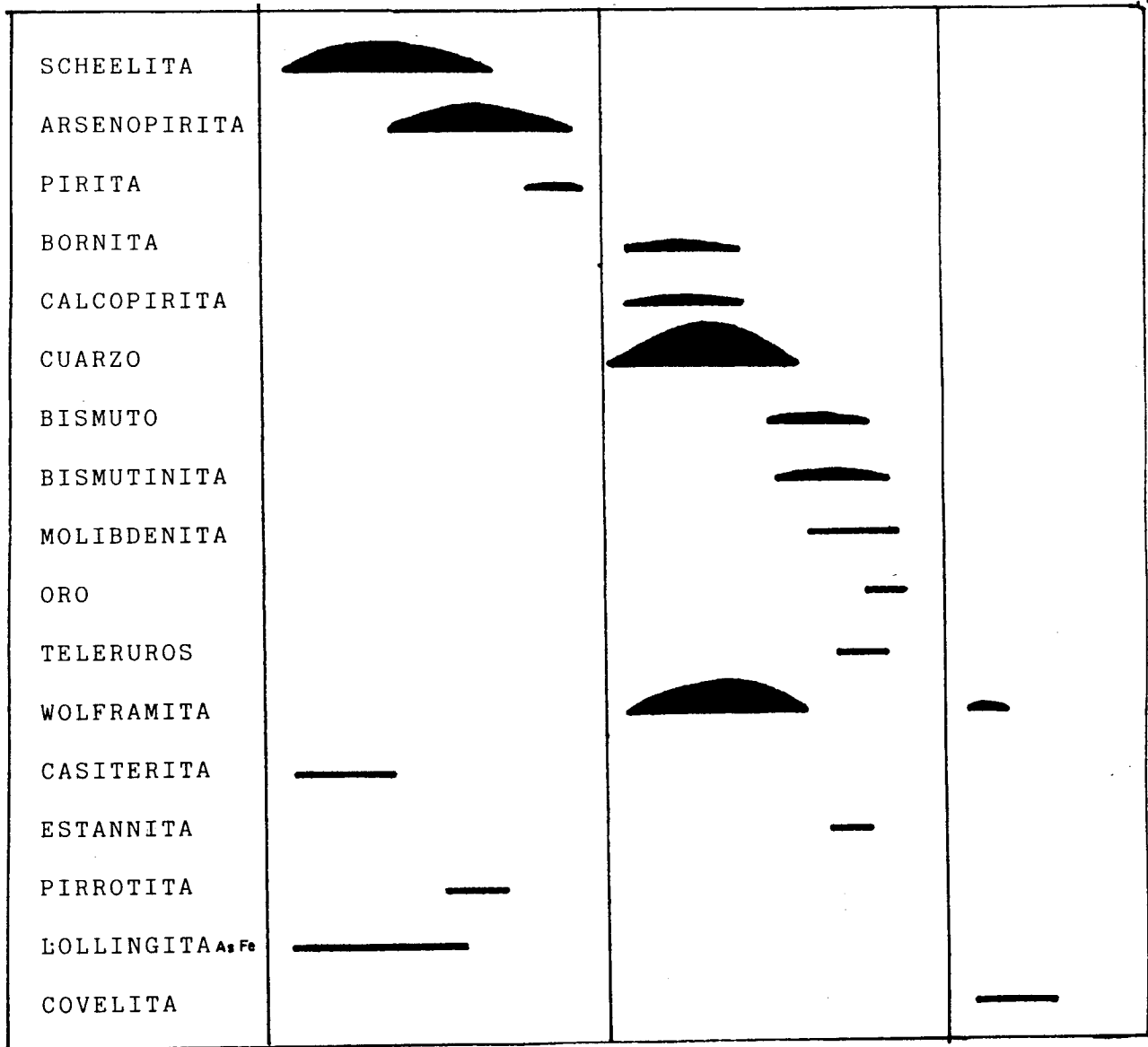
También, durante esta segunda etapa y a lo largo de los últimos estudios de la misma cuando se produce la precipitación de los minerales de Bi y Au. Mientras que los minerales de bismuto son particularmente abundantes, los de oro han sido localizados en raras ocasiones.

Por último, existe una etapa de alteración tardía, posiblemente de origen supergénico, en la que se forma la covelita y quizás se produzca un mayor reemplazamiento de la scheelita por una wolframita tardía de las mismas características que la anterior.

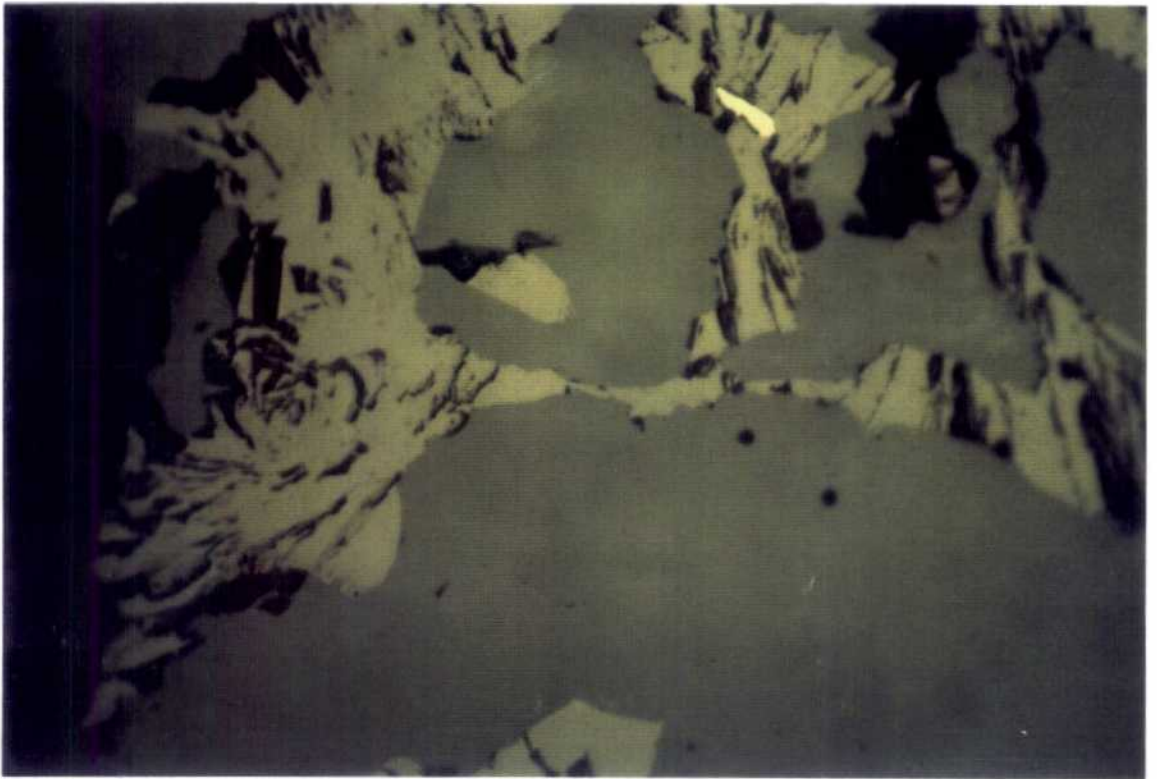
El oro observado en las diferentes láminas delgadas siempre éstas han sido pertenecientes a las muestras más próximas a superficie.

Por las características expuestas de las rocas encajantes, las peculiares alteraciones y la paragénesis descrita, se puede concluir que se trata de un yacimiento filoniano hidrotermal formado en relación con una cúpula granítica, donde parte del mismo quedaría incluido dentro de las mismas rocas ígneas.

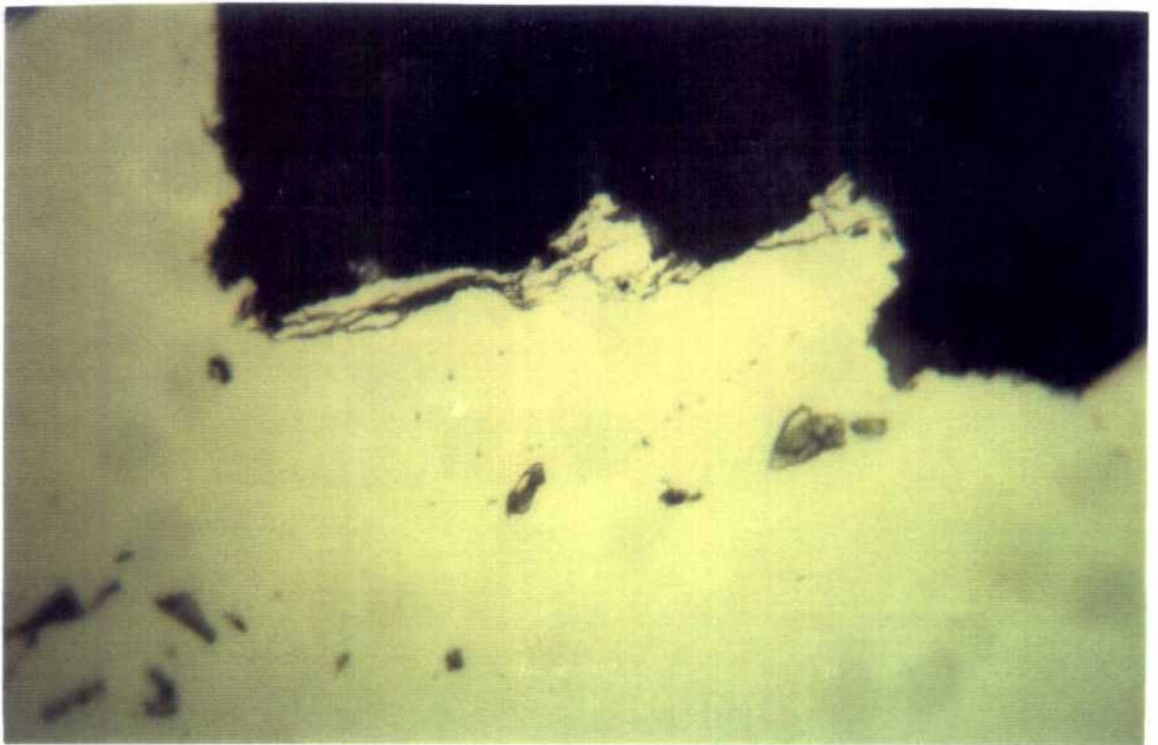
CUADRO N° 10



SECUENCIA PARAGENETICA DE LAS PREPARACIONES DEL "MOTO".



Lamn. 39.4 Wolframita con un pequeño cristal de arsenopirita reemplazando a scheelita.
x 64 (inmersión).



Lamn. 39.4 Grano de electrum en arsenopirita. x 64 (inmersión).



Lamn. 39.4 Bismuto, bismutinita y emplectita en arsenopirita. x 64 (inmersión).



Lamn. 39.4 Oro y telururos en arsenopirita, incluida a su vez en cuarzo y scheelita. x 64 (inmersión).

3.1.2.2.2.- Conclusiones.

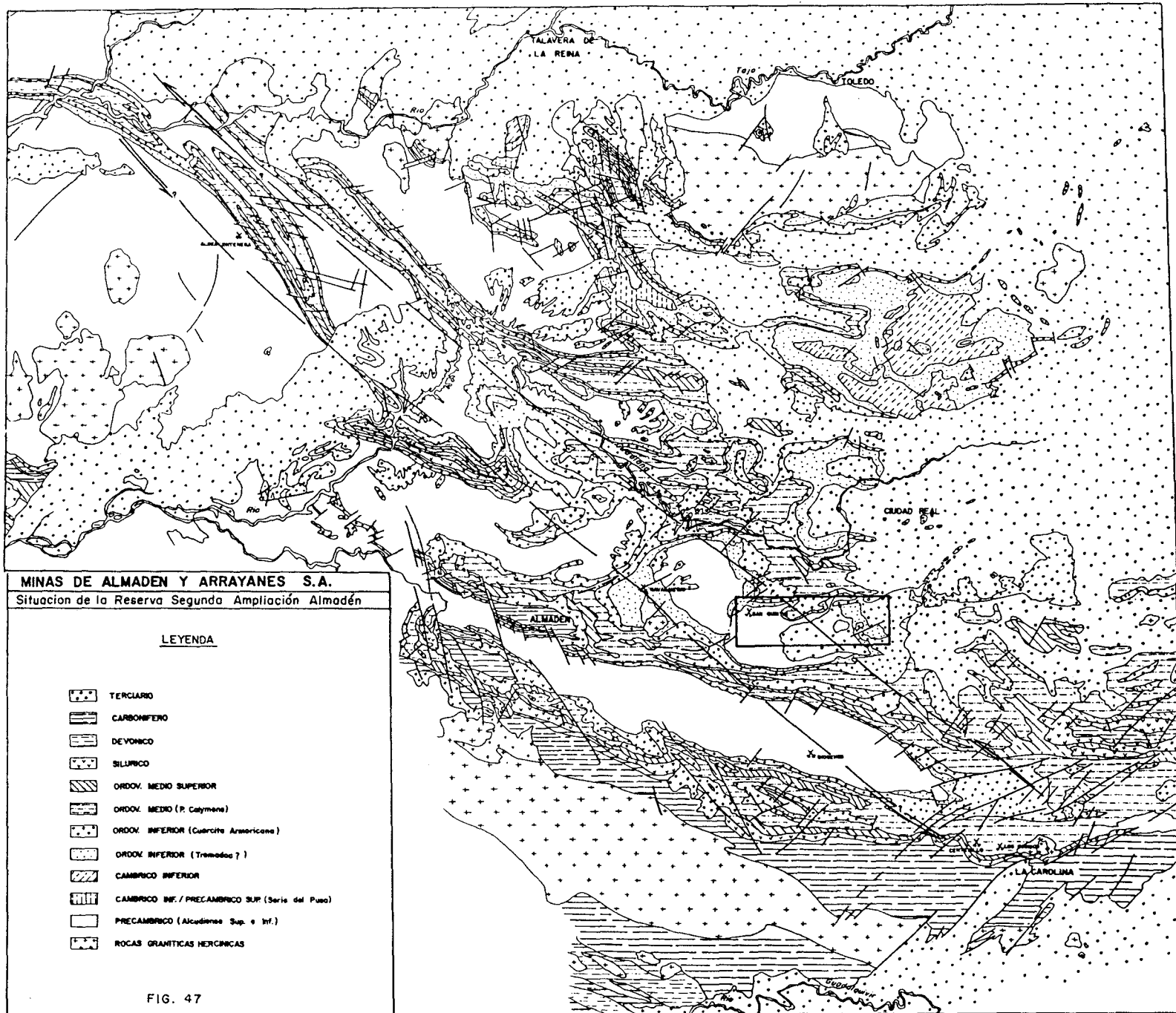
El Sector El Moto es una zona anómala desde el punto de vista geológico, donde coinciden espacialmente anomalías aeromagnéticas, gravimétricas y geoquímicas. Estas anomalías, comprobadas mediante sondeos mecánicos, están correlacionadas con un granito biotítico, subporfídico, de carácter tardihercínico, el cual lleva alojada en su zona apical una mineralización de mispíquel, wolframita, scheelita, bismutina, estannina y oro.

Las leyes que presenta el yacimiento han ido evolucionando paulatinamente desde los 850 gr/Tm de WO_3 y 1,6% de As para la más occidental.

Teniendo en cuenta los condicionantes geológicos de la zona más occidental del yacimiento y apoyándose en los datos proporcionados por el sondeo MOTO-14, último realizado, cabe esperar que las leyes del yacimiento en este sector sigan incrementándose.

Como ya es sabido, la investigación del yacimiento no ha podido darse por finalizada debido a los problemas existidos durante este último año para poder acceder a los terrenos donde se viene desarrollando la investigación.

Con fecha 2 de Septiembre de 1992 fué solicitado a la Dirección General de Minas, una ocupación temporal de terrenos, la cual aún no ha sido resuelta, por lo que con fecha de 12 de Enero de 1994 y a la espera de una resolución de la misma, se ha presentado una solicitud de subvención a la Dirección General arriba indicada, mediante la cual puedan ser llevados a cabo los trabajos necesarios para concluir esta investigación.



El sondeo de apoyaba fundamentalmente sobre los datos aportados por los perfiles gravimétricos realizados en el sector, concretamente en el perfil C, siendo de hecho emplazado en el centro de la anomalía gravimétrica denominada como "mínimo C-6".

Por último, en la información que aportan tres sondeos realizados hace 50 años, situados a una distancia que oscila entre 2 y 4 km. del emplazamiento del sondeo ARG-1, su testificación plantea la posible existencia de Estefaniense por debajo de los materiales terciarios. Anotan pizarras carbonosas, "arenillas con episodios carbonosos muy finos" y "arenas movedizas con partículas carbonosas" en niveles con potencias que oscilan entre los 15 cm. y 1 metro. Su testificación sintetizada es la siguiente:

CUENCA DE ARGAMASILLA

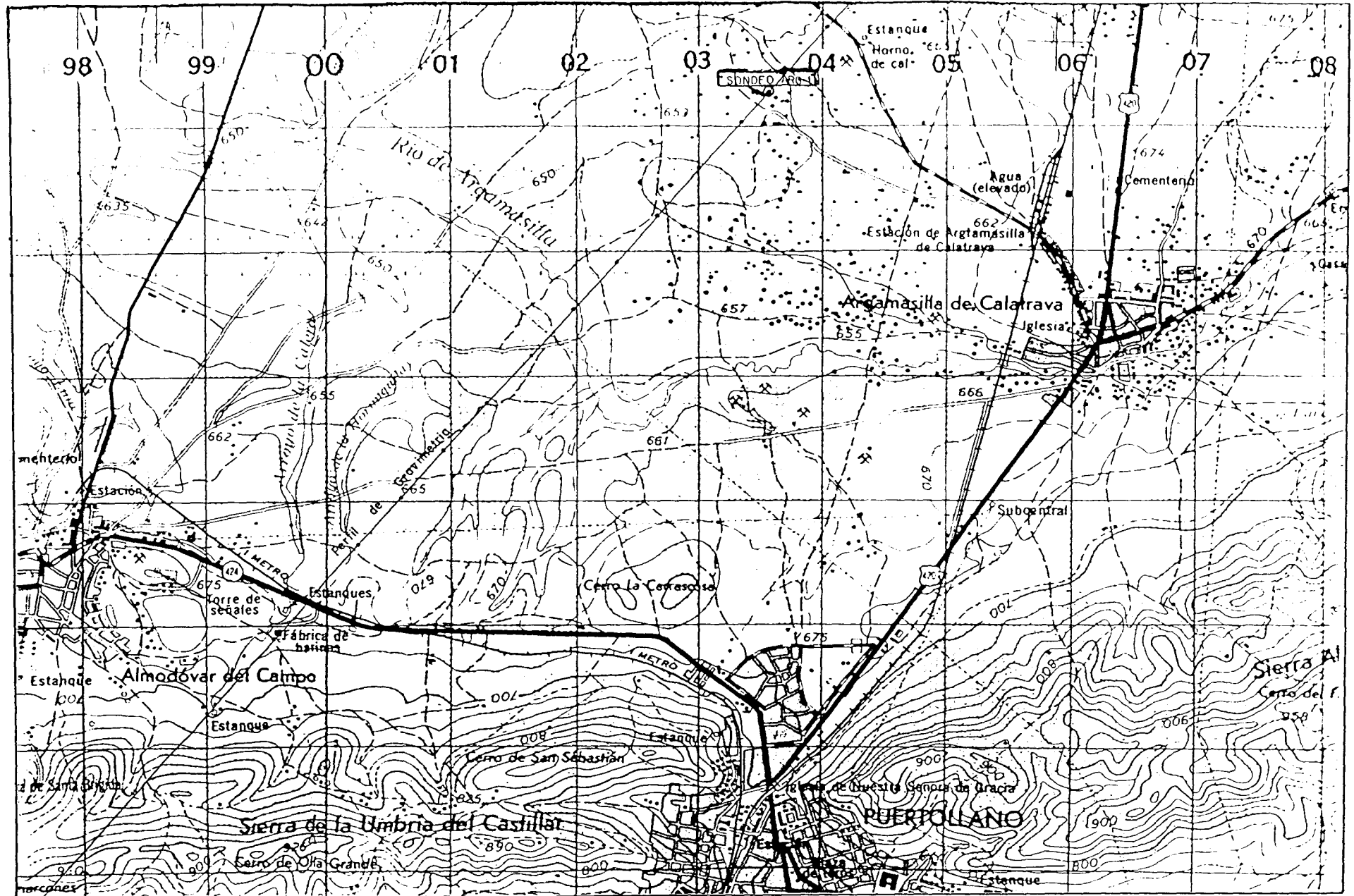


FIG. 48.- Situación del área de estudio y del sondeo ARG-1

- **Sondeo n° 1:**

- 0-37,00 Mioceno; calizas descompuestas, arcillas amarillas y azuladas y conglomerados finos de cemento arcilloso.
- 37,00-46,30 Hullero?; filadios, pizarras carbonosas con vetas de areniscas y pizarras.
- 46,30-95,00 Silúrico?; pizarras grises y verdes (cloritosas) con planos verticales de esquistosidad.

- **Sondeo n° 2:**

- 0-2,00 Terreno de acarreo.
- 2,00-41,18 Mioceno; calizas, arcillas, margas, areniscas, arenillas con episodios carbonosos muy finos y pizarras arenosas.
- 41,18-61,00 Silúrico; pizarras grises con planos (de esquistosidad) verticales.

- **Sondeo n° 3:**

- 0-50,00 Calizas, arcillas amarillas y azuladas y margas.
- 50,00-101,50 Arenas "movedizas", localmente con partículas carbonosas (62,00-63,00) y arcillas amarillas.
- 101,50-107,50 Arenas "cuajadas".

3.1.3.1.1.- Antecedentes.

La cartografía geológica realizada por MAYASA en la cuenca de Argamasilla de Calatrava-Almodovar del Campo indica la existencia de, tan solo, terrenos terciarios (Plioceno) en el sector sondeado. La potencia de este recubrimiento puede situarse entre los 10-15 m. y consta principalmente de costras de caliche de 3-5 m. de potencia (última etapa de colmatación de la cuenca) y margas con niveles arenosos. Por último, existen niveles de cenizas volcánicas relacionados con el vulcanismo reciente del Campo de Calatrava.

Los análisis efectuados por ENCASUR sobre tres muestras (M-1 a M-3) de carbón recogidas sobre el Terciario de la zona, muestra una relación P.C.S. -%Ce similar a los carbones de Puertollano. (Cuadro nº 11).

En 1988 MAYASA encarga la "Investigación gravimétrica en la región de Puertollano-Almodovar del Campo (Ciudad Real)", que pretende comprobar la respuesta del método gravimétrico a la cuenca carbonífera de Puertollano. Este trabajo consiste en dos perfiles gravimétricos. (Fig. 49).

- * Perfil D, con unos 8 km. de longitud y dirección N-S entre las Sierras de Puertollano y Alta; se centra en la cuenca carbonífera de Puertollano.

- * Perfil C, de unos 30 km., dirección SW-NE; investiga la cuenca de Almodovar del Campo-Argamasilla de Calatrava.

El autor considera anomalías interpretables desde + 0,14 miligales en el llano y + 1,2 mgal en las partes elevadas. El trazado de la anomalía regional es gráfico, deducido a partir de los resultados del ajuste matemático con las tendencias de las anomalías de Bouguer.

En el perfil C selecciona los mínimos C-3 y C-6, ambos ubicados sobre sedimentos terciarios y que tienen una morfología gravimétrica similar a la obtenida para la cuenca de Puertollano (D-3 y D-4). No obstante indica que mínimos análogos pueden corresponder a un engrosamiento excepcional de la cobertera terciaria. El mínimo C-6, de aproximadamente 1 mgal de amplitud entre las estacas 184 y 212 (1,5 km. de largo), es el reconocido por el sondeo ARG-1. (Fig. 50).

Los resultados de esta gravimetría hay que valorarlos con las debidas cautelas, pues el trazado gráfico de la anomalía regional va a condicionar el resultado. En algún caso hay indicios de que este ajuste ha contribuido a sobreestimar la magnitud de anomalías en relación con los datos resultantes del tratamiento matemático. Así, para el mínimo C-6 el autor del informe gravimétrico considera que se trata de una anomalía de 1 mgal de amplitud, cuando la media aritmética, según los listados, de los valores residuales de tercer grado es de 0,34 mgal.

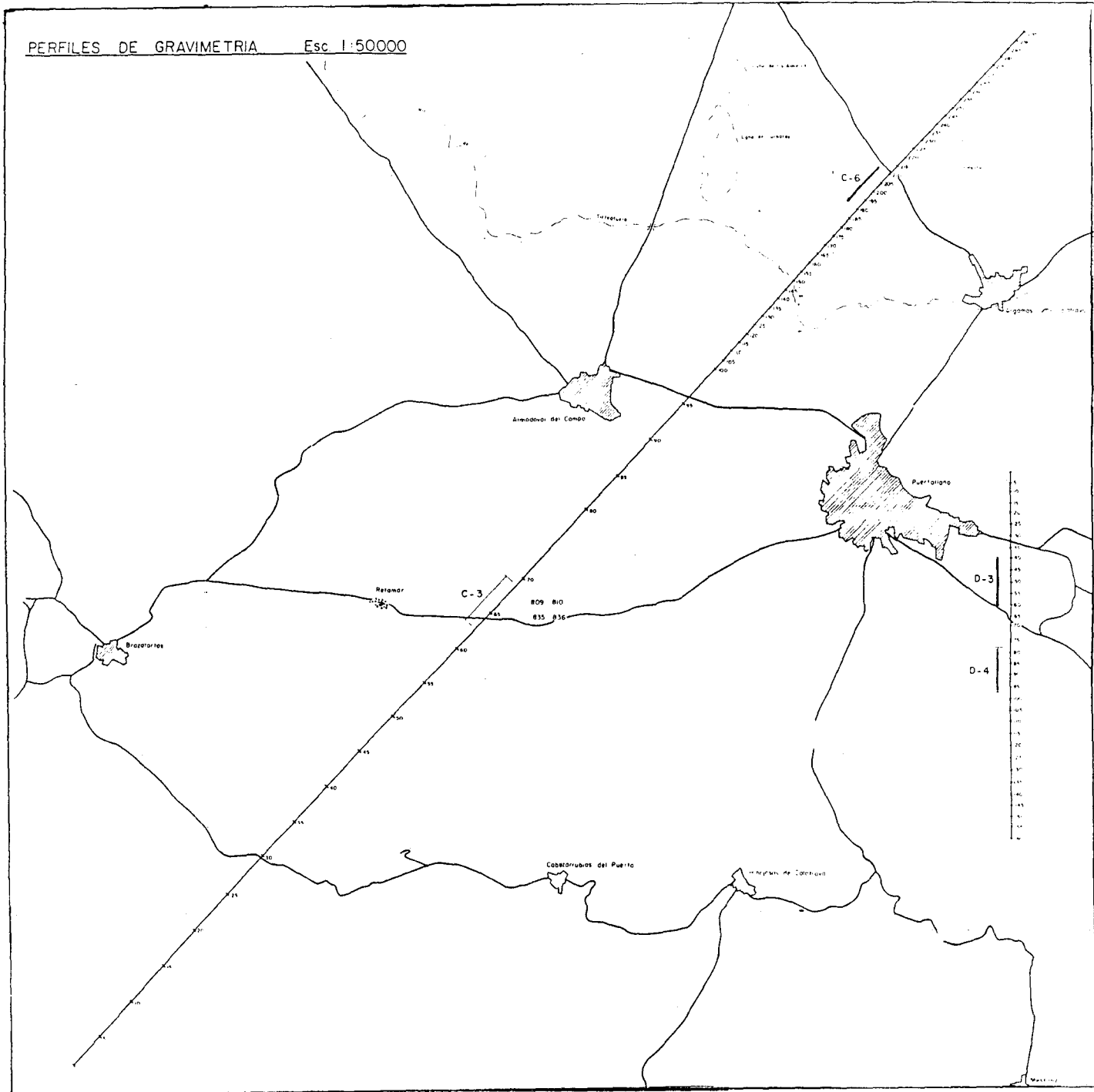


FIG.49.- Situación de perfiles gravimétricos y mínimos seleccionados.

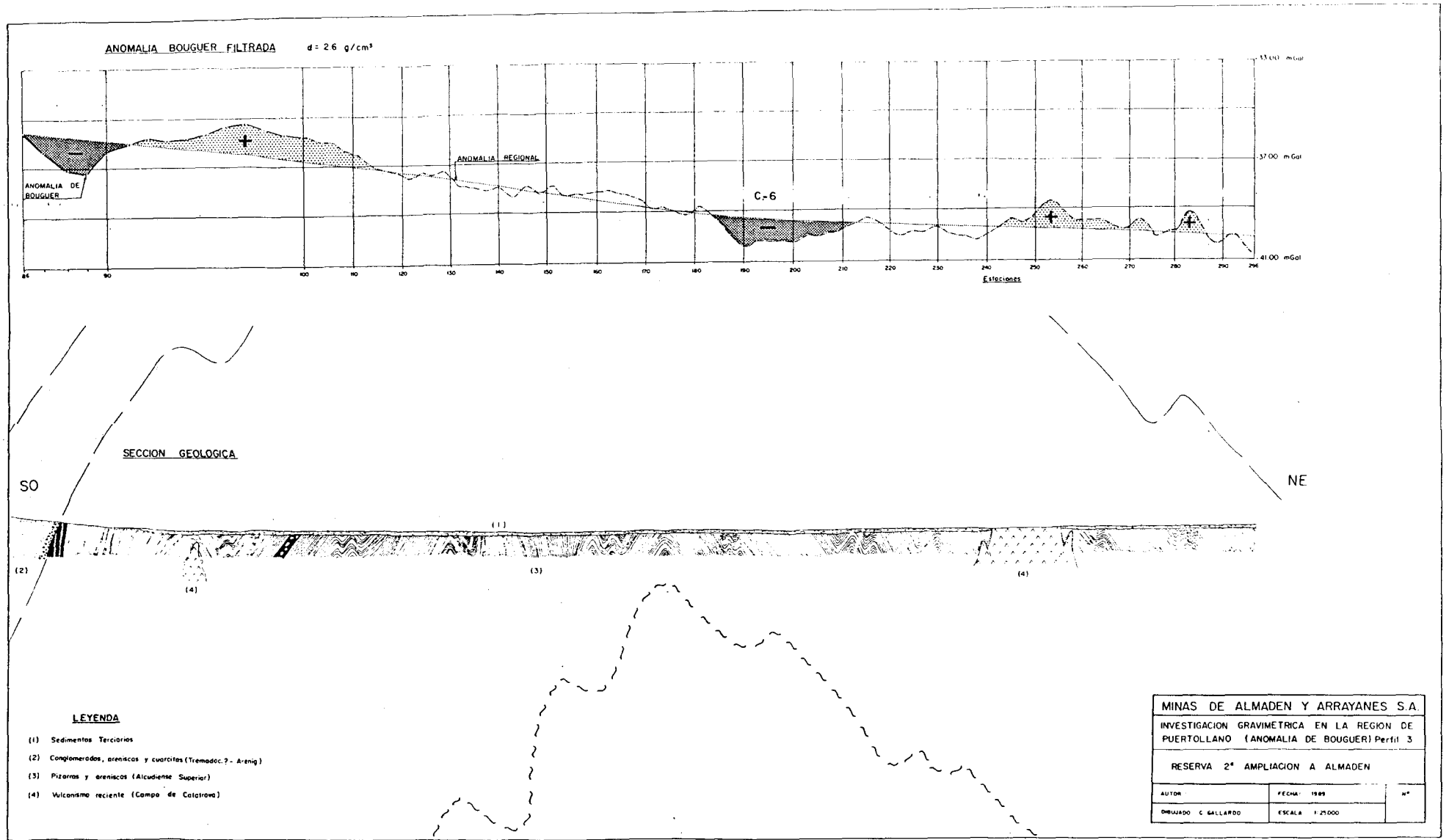


FIG. 50.- Mínimo gravimétrico seleccionado para sondear.

3.1.3.1.2.- Descripción resumida del sondeo ARG-1.

El sondeo alcanzó los 118,40 m. y ha tenido una recuperación media del 77,1%.

Hasta el metro 103,91 ha cortado una amplia representación de terrenos terciarios, integrada fundamentalmente por materiales detríticos, y por debajo de esa cota los terrenos se identifican como Preordovícicos (ver columna). Queda pues descartada la existencia de Estefaniense a muro del Terciario.

El Terciario comienza con un delgado nivel calcáreo y un amplio paquete margoso hasta los 18,20 m. Aquí también se encuentran niveles de arcillas sericíticas y arenosas que pudieran tener alguna participación volcánica.

Entre 18,12 y 49,25 hay un paquete de arcillas pardas cuya monotonía litológica queda rota tan solo por la presencia de un par de niveles de arcillas con mayor contenido en materia orgánica. Estas arcillas negras están asociadas a niveles arenosos, que se sitúan en la base; las areniscas presentan micas (moscovitas) en superficies de estratificación.

Aunque las arcillas grises existentes entre 36,38 y 45,25 se asemejan a las existentes en el Estafaniense de la cuenca de Puertollano los materiales infrayacentes despejan la incertidumbre y permiten atribuirlos al Terciario.

A partir de 49,25 y hasta 73,85 se cortan fundamentalmente unas arenas sueltas, generalmente finas, de tonos pardos, maduras y muy uniformes en tamaño de grano. También hay varios niveles decimétricos de gravas, con cantos que alcanzan los 6 cm. de diámetro y algún horizonte limoso en contacto transicional con las arenas. Localmente se pueden individualizar niveles conglomeráticos con presencia de algunos cantillos inferiores a 1 cm. de diámetro; asociado a uno de ellos (de 50,45 a 50,70) se han visto algunos fragmentos de carbón con diámetro de 1 cm. Estas arenas se han llegado a recuperar sin rotación ni agua, tan solo con el peso del tren de perforación.

Entre 73,85 y 82,10 hay arcillas limosas grisáceas que generalmente tienen una tonalidad parda por alteración.

De 82,10 hasta 103,91 se perforan unos conglomerados, grisáceos o más frecuentemente pardos, con abundante matriz arcillosa y cantos escamente rodados de areniscas y pizarras (mayoritarios) preordovícicos, que pueden alcanzar diámetros superiores al del sondeo; también contienen pequeños cantillos de cuarzo. En términos generales la matriz tiende a ser menos abundante con la profundidad y los cantos algo mayores y algo más angulosos. Esta granclasificación se llega a apreciar a menor escala, de pocos metros de potencia, tal y como se indica en la columna del sondeo. Este último tramo se identifica como la base del Terciario.

A partir de 103,91 se corta una serie plegada, con buzamientos mayoritarios bastante constantes entre 65° y 75° y esquistosidad subvertical. Está constituida por areniscas y pizarras limolíticas grises, muy frecuentemente alternantes en finas pasadas, con abundantes grano-clasificaciones y algún sill de lavas básicas. Estos materiales

recuerdan a los tramos superiores de las formaciones preordovícicas. (Plano n° 8).

3.1.3.1.3.- Conclusiones.

El sondeo ARG-1 ha reproducido, en buena parte, lo indicado en los tres sondeos realizados por el Instituto Geológico en 1942 y ha contribuido a despejar las dudas previas.

Con relación al tramo de arcillas grises cortadas a partir de 36,38, en un principio se pensó, como 50 años atrás, que podrían corresponder al Estefaniense, por su similitud con los encontrados en la Mina Emma (cuenca de Puertollano), pero los materiales encontrados por debajo han permitido su asignación al Terciario.

Entre 49,25 y 73,85 se cortan unas arenas sin consolidar y que se "fluidificaban" ("arenas movidas" para los autores antiguos) hasta el extremo de cerrar el sondeo cada vez que se sacaba la maniobra.

En este sondeo también se ha encontrado algunos fragmentos de carbón en estas arenas, al igual de lo que ocurría en el sondeo antiguo n° 3. La potencia del terciario en este punto (103,91) es similar a la anotada para el sondeo n° 3 de 1942. En cambio, es muy superior, en más del doble, a lo observado en los sondeos n° 1 y 2 de esa misma fecha, que exhiben unas potencias afines (40 m.). Las similitudes encontradas para las potencias del terciario en cada dos sondeos y sus abultadas diferencias sugieren que la cuenca terciaria ha estado fuertemente condicionada por fracturas que individualizan bloques. Si atendemos a la situación de los 4 sondeos, las isopacas definirían unas tendencias dirección aproximada de NE-SW.

Por último y como conclusión más importante, podemos decir que por debajo del terciario se pasa directamente a terrenos preordovícicos, por lo que queda descartada la posibilidad de existencia de materiales de edad Carbonífero, no plegados en el área estudiada.

3.1.3.1.4. Anexos

A continuación se incluye la información correspondiente a los sondeos antiguos realizados en la cuenca de Argamasilla de Calatrava - Almodovar del Campo, así como los análisis de carbones realizados por ENCASUR sobre muestras sueltas recolectadas en este sector.

VALLE DE ARGAMASILLA (CIUDAD REAL)

INSTITUTO GEOLOGICO

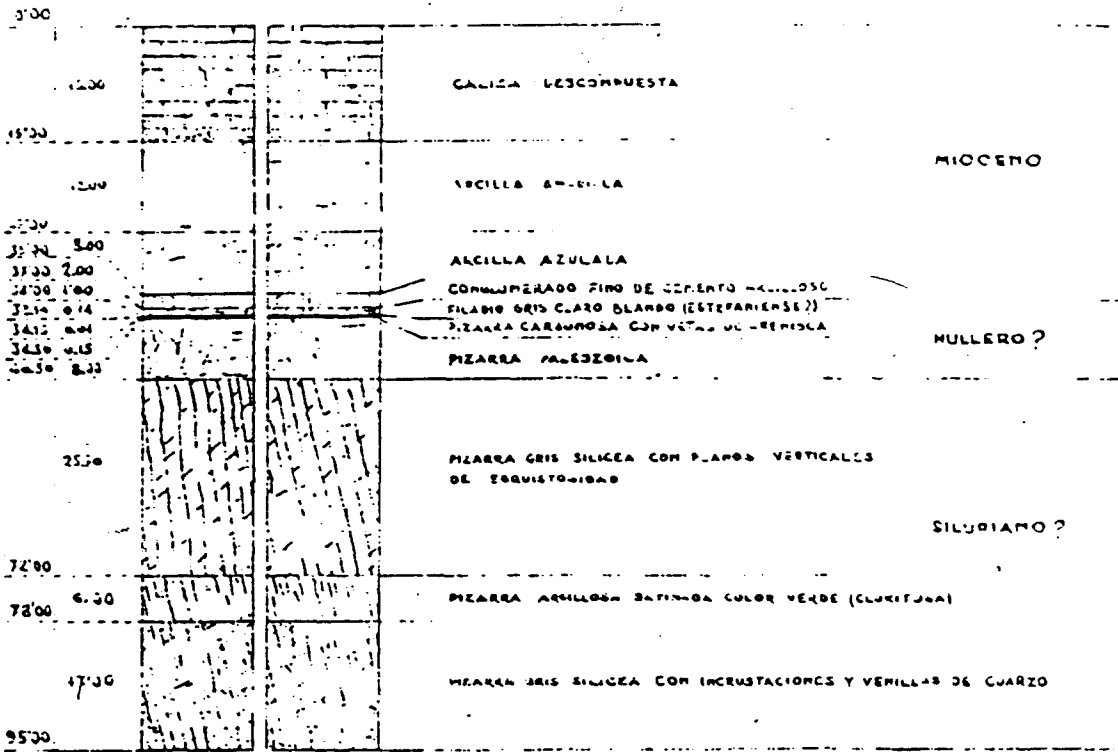
Bordeo nº 1 del Estado en la conceria Languzo

ESCALAS

VERTICAL 1:1.000
HORIZONTAL 1:100

EMPEZO SONDEO EL 1 MAYO 1942

PARAQUÉ SONDEO EL 23 SEPTIEMBRE 1942



Nota: Llave y sondos a rotativo con corona de 100 m de diámetro.

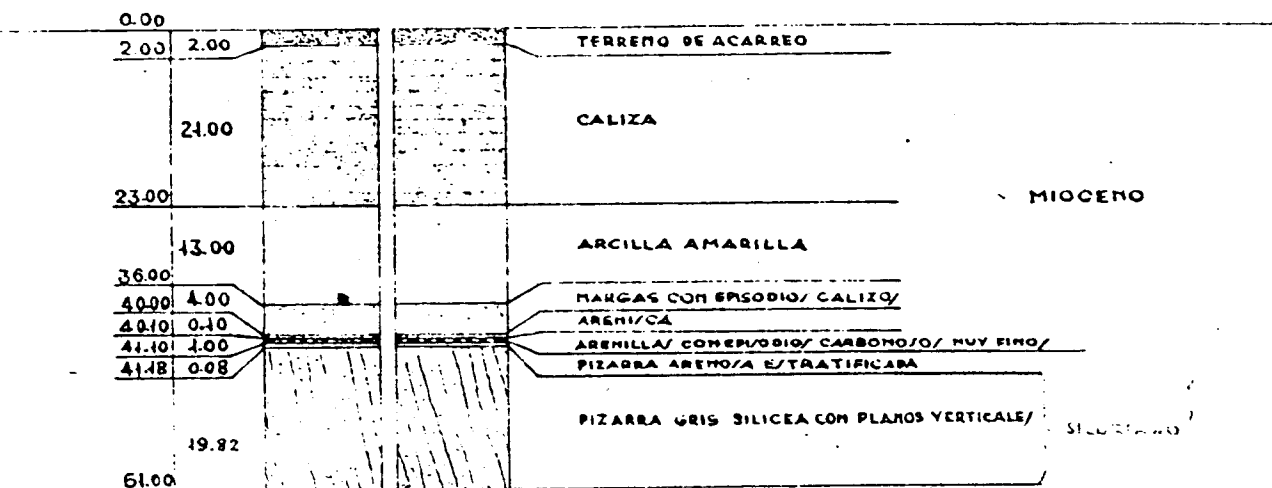
VALLE DE ARGAMASILLA (CIUDAD REAL)

INSTITUTO GEOLOGICO

Sondeo n° 2 del Estado en la concesión Languero

E/SCALA/ {
VERTICAL 1:1.000
HORIZONTAL 1:100

EMPEZO SONDEO EL 12 NOVIEMBRE 1942
PARADO FONDEO EL 27 DICIEMBRE 1942



VALLE DE ARGAMASILLA (CIUDAD REAL)

INSTITUTO GEOLOGICO

Sondeo n.º 3 del Estado de la concesión "San Andrés"

ESCALAS
 VERTICAL 1:1000
 HORIZONTAL 1:100

EMPEZO OBRAS EL 25 ENERO 1944

6000	3.00	ARCILLA AZULADA
5700	1.50	ARCILLA AZULADA
5400	1.00	ARCILLA AZULADA
5100	1.00	ARCILLA AZULADA
4800	1.00	ARCILLA AZULADA
4500	1.00	ARCILLA AZULADA
4200	1.00	ARCILLA AZULADA
3900	1.00	ARCILLA AZULADA
3600	1.00	ARCILLA AZULADA
3300	1.00	ARCILLA AZULADA
3000	1.00	ARCILLA AZULADA
2700	1.00	ARCILLA AZULADA
2400	1.00	ARCILLA AZULADA
2100	1.00	ARCILLA AZULADA
1800	1.00	ARCILLA AZULADA
1500	1.00	ARCILLA AZULADA
1200	1.00	ARCILLA AZULADA
900	1.00	ARCILLA AZULADA
600	1.00	ARCILLA AZULADA
300	1.00	ARCILLA AZULADA
0	1.00	ARCILLA AZULADA

DESCRIPCION DE LAS CAPAS
 1. ARCILLA AZULADA
 2. ARCILLA AZULADA
 3. ARCILLA AZULADA
 4. ARCILLA AZULADA
 5. ARCILLA AZULADA
 6. ARCILLA AZULADA
 7. ARCILLA AZULADA
 8. ARCILLA AZULADA
 9. ARCILLA AZULADA
 10. ARCILLA AZULADA
 11. ARCILLA AZULADA
 12. ARCILLA AZULADA
 13. ARCILLA AZULADA
 14. ARCILLA AZULADA
 15. ARCILLA AZULADA
 16. ARCILLA AZULADA
 17. ARCILLA AZULADA
 18. ARCILLA AZULADA
 19. ARCILLA AZULADA
 20. ARCILLA AZULADA
 21. ARCILLA AZULADA
 22. ARCILLA AZULADA
 23. ARCILLA AZULADA
 24. ARCILLA AZULADA
 25. ARCILLA AZULADA
 26. ARCILLA AZULADA
 27. ARCILLA AZULADA
 28. ARCILLA AZULADA
 29. ARCILLA AZULADA
 30. ARCILLA AZULADA
 31. ARCILLA AZULADA
 32. ARCILLA AZULADA
 33. ARCILLA AZULADA
 34. ARCILLA AZULADA
 35. ARCILLA AZULADA
 36. ARCILLA AZULADA
 37. ARCILLA AZULADA
 38. ARCILLA AZULADA
 39. ARCILLA AZULADA
 40. ARCILLA AZULADA
 41. ARCILLA AZULADA
 42. ARCILLA AZULADA
 43. ARCILLA AZULADA
 44. ARCILLA AZULADA
 45. ARCILLA AZULADA
 46. ARCILLA AZULADA
 47. ARCILLA AZULADA
 48. ARCILLA AZULADA
 49. ARCILLA AZULADA
 50. ARCILLA AZULADA
 51. ARCILLA AZULADA
 52. ARCILLA AZULADA
 53. ARCILLA AZULADA
 54. ARCILLA AZULADA
 55. ARCILLA AZULADA
 56. ARCILLA AZULADA
 57. ARCILLA AZULADA
 58. ARCILLA AZULADA
 59. ARCILLA AZULADA
 60. ARCILLA AZULADA
 61. ARCILLA AZULADA
 62. ARCILLA AZULADA
 63. ARCILLA AZULADA
 64. ARCILLA AZULADA
 65. ARCILLA AZULADA
 66. ARCILLA AZULADA
 67. ARCILLA AZULADA
 68. ARCILLA AZULADA
 69. ARCILLA AZULADA
 70. ARCILLA AZULADA
 71. ARCILLA AZULADA
 72. ARCILLA AZULADA
 73. ARCILLA AZULADA
 74. ARCILLA AZULADA
 75. ARCILLA AZULADA
 76. ARCILLA AZULADA
 77. ARCILLA AZULADA
 78. ARCILLA AZULADA
 79. ARCILLA AZULADA
 80. ARCILLA AZULADA
 81. ARCILLA AZULADA
 82. ARCILLA AZULADA
 83. ARCILLA AZULADA
 84. ARCILLA AZULADA
 85. ARCILLA AZULADA
 86. ARCILLA AZULADA
 87. ARCILLA AZULADA
 88. ARCILLA AZULADA
 89. ARCILLA AZULADA
 90. ARCILLA AZULADA
 91. ARCILLA AZULADA
 92. ARCILLA AZULADA
 93. ARCILLA AZULADA
 94. ARCILLA AZULADA
 95. ARCILLA AZULADA
 96. ARCILLA AZULADA
 97. ARCILLA AZULADA
 98. ARCILLA AZULADA
 99. ARCILLA AZULADA
 100. ARCILLA AZULADA

M-1 Al Sur del camino que conduce a Villa Mercedes, al lado de un pozo-noria abandonado con agua a unos 15 m de profundidad. Enfrente hay una casa.

M-2 Camino perpendicular al de Villa Mercedes, en dirección Sur, al lado de un pozo seco abandonado de unos 20 m de profundidad.

M-3 Casa de los Caleros. Canteras de caliche abandonadas, al Oeste de Argamasilla de Calatrava. Muestras con intrusiones basálticas.

Análisis:

	<u>% H</u>	<u>% Ce</u>	<u>% S</u>	<u>% M.V</u>	<u>P.C.S. (Kcal/Kg)</u>
M-1	2,65	59,48	0,61	11,66	2.698
M-2	2,33	78,55	0,11	7,78	1.186
M-3	2,05	65,74	0,27	6,02	2.168

Los P.C.S. de carbones de Puertollano equivalentes en cenizas, serían según la recta de correlación P.C.S.-% Ce:

M-1	2.623 Kcal/kg
M-2	735 Kcal/kg
M-3	2.068 Kcal/kg

3.2. CONCLUSIONES GENERALES

A lo largo de esta tercera fase del proyecto de investigación de la zona Centroibérica han sido investigadas varias zonas de detalle incluidas en las zonas de reserva Guadalupe Dos, Ampliación a Almadén y Segunda Ampliación a Almadén. Mientras que en las dos primeras reservas las principales sustancias investigadas han sido el wolframio, estaño y oro, en la Segunda Ampliación a Almadén ha sido el carbón el principal foco de atención.

Como ya se había dicho en anteriores informes, la investigación realizada ha constado de dos fases: la primera de ellas fué orientada a la prospección de plomo, cinc y plata, obteniéndose unos resultados calificados como negativos, en base principalmente a los escasos tonelajes contenidos por las estructuras investigadas para estas sustancias; potencias escasas y cortas corridas de los diferentes cuerpos mineralizados fueron la causa principal de los malos resultados. Sin embargo, los modelos de exploración utilizados, así como la metodología puesta a punto para tales fines se ha mostrado muy eficaz para detectar mineralizaciones de este tipo, como se ha podido comprobar a lo largo de toda la investigación realizada.

La segunda fase de la investigación de sustancias metálicas fué encaminada a la localización de mineralizaciones asociadas a cuerpos graníticos, por una parte debido a los malos resultados obtenidos en la investigación de plomo-cinc y por otra a los resultados de la investigación precedente para otros tipos de sustancias, en la que tanto la reserva Guadalupe Dos como la reserva Ampliación a Almadén mostraban anomalías muy interesantes de estaño y wolframio, respectivamente. De esta forma dió comienzo la exploración e investigación posterior de este tipo de mineralizaciones asociadas principalmente a rocas ígneas.

Durante esta fase de la investigación fué realizado un gran esfuerzo por poner a punto una metodología de exploración basada en la integración gráfica de datos de todo índole: geológicos, geofísicos, geoquímicos y espectrales cuyos resultados han sido excepcionales, llegando a localizar estructuras metalizadas no aflorantes, como es el caso de Majadacaliente en la reserva Guadalupe Dos, o El Moto en la Ampliación a Almadén.

En la actualidad y si exceptuamos el yacimiento detectado de El Moto, el resto de zonas investigadas para estas sustancias, han sido dadas por concluidas debido a los malos resultados obtenidos, aunque habría que hacer una excepción con la zona de Majadacaliente donde la investigación no pudo llegar a su fin ante la negativa de los propietarios de los terrenos donde se llevaba a cabo la investigación, a otorgar los oportunos permisos de entrada a los mismos, siendo este un caso similar al de El Moto, donde se ha solicitado un permiso de ocupación temporal para proseguir la investigación en un futuro próximo.

Así, podemos concluir que las investigaciones geológico-mineras realizadas en torno a la población de Logrosán, dentro de la reserva Guadalupe Dos, Dehesa de Logrosán, Variante de Logrosán y Cerro de El Serranillo han resultado negativas. En las dos

primeras zonas citadas, las principales causas de su bajo interés o de las escasas leyes detectadas pueden achacarse, por una parte a que el nivel estructural que en la actualidad se investiga no es el idóneo, posiblemente podría existir una elevada presión de los fluidos mineralizadores que ascendían hacia superficie y por lo tanto los conductos a este nivel ser muy estrechos (potencias muy escasas), favorecido por la litología existente (niveles de grauwacas de grano grueso, de escasa potencia, contenidas entre pizarras) y por otra a la falta de niveles químicamente idóneos para fijar la mineralización. Posiblemente en niveles estructurales más altos podrían haberse encontrado mayores contenidos del mineral prospectado.

El caso del Cerro de El Serranillo es diferente, ya que se trata prácticamente de un stockwork, generado en una zona de metasomatismo intenso, que porta una mineralización excesivamente diluida, desde todo punto de vista no explotable en la actualidad.

La investigación realizada en el sector de El Moto ha puesto en evidencia una mineralización de wolframio, con oro en proporciones muy bajas (algunas muestras analizadas han llegado a dar 1gr. de oro por tonelada), asociada a un granito biotítico con grandes procesos de alteración póstuma, en sus zonas de endocontacto.

La estimación de leyes y tonelajes realizada para este cuerpo investigado ha proporcionado los siguientes resultados para cada uno de los tres sectores individualizados dentro del mismo granito:

- Sector A : Volumen $9.82 \times 10^6 \text{ m}^3$
 Ley media WO_3 2929.7 gr/Tm.
- Sector B : Volumen $7.49 \times 10^6 \text{ m}^3$
 Ley media WO_3 2205,1 gr/Tm.
- Sector C : Volumen $20.95 \times 10^6 \text{ m}^3$
 Ley media WO_3 2059.1 gr/Tm.

Como puede ser apreciado en los datos anteriormente expuestos, los resultados obtenidos de la campaña de sondeos son lo suficientemente prometedores como para concluir, al menos, la campaña de investigación iniciada. Esto a pesar del momento actual por el que atraviesan los precios de los concentrados de wolframio, posiblemente los más bajos de su historia.

Por último, la investigación llevada a cabo en la reserva Segunda Ampliación a Almadén también ha tenido resultados negativos, ya que después del estudio geológico realizado y principalmente los perfiles gravimétricos construidos en la zona de estudio, el sondeo perforado no ha atravesado los terrenos de edad Carbonífero perseguidos con el estudio. Cabe resaltar que al menos se ha despejado una antigua duda mantenida por todos los "mineros" del carbón en este sector: Bajo los terrenos de edad terciaria pertenecientes a la cuenca de Almodovar de Campo - Argamasilla de Calatrava no existen capas pertenecientes al Carbonífero productivo, similar al de la cuenca de Puertollano, inmediatamente al sur de esta.