



Instituto Tecnológico
GeoMinero de España

SICOAN 89442

AMPLIACION DE LA INVESTIGACION
DE LIGNITOS MEDIANTE SONDEOS
EN LA ZONA DE COMCENTAINA - BE
NIMARFULL - PLANES.



MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA

11317

AMPLIACION DE LA INVESTIGACION
DE LIGNITOS MEDIANTE SONDEOS
EN LA ZONA DE COMCENTAINA - BE
NIMARFULL - PLANES.

M - 487

INDICE

	Pags.
4.2. CORRELACIONES ENTRE SONDEOS	74
4.3. CONCLUSIONES	80
5.- <u>RESUMEN. CONCLUSIONES. RECOMENDACIONES</u>	83

A N E X O S:

- 1.- CURVAS DE SONDEOS ELECTRICOS Y ELECTROMAGNETICOS
- 2.- REGISTROS GEOFISICOS DE LOS SONDEOS
- 3.- ANALISIS GRANULOMETRICOS
- 4.- ANALISIS DE CARACTERIZACION DE M.O.
- 5.- ANALISIS PALEONTOLOGICOS Y SEDIMENTOLOGICOS

FIGURAS

- Nº 1 SITUACION GEOGRAFICA DEL AREA
- Nº 2 RASGOS TECTONICOS DE LA CUENCA DE ALCOY Y ZONAS
 ADYACENTES
- Nº 3 ESQUEMA DE APERTURA DE LA CUENCA DE ALCOY
- Nº 4 ESQUEMA DEL LAGO MARGINO-LITORAL DEL SECTOR N DE
 LA CUENCA DE ALCOY AL INICIO DEL DEPOSITO DE LA
 UNIDAD 3
- Nº 5 ESQUEMA DEL RELLENO DE LA CUENCA DE ALCOY (SECTOR
 N) Y DISPOSICION DE LOS NIVELES CARBONOSOS (UNIDAD
 3)
- Nº 6 POLIGONO DEL AREA CUBICADA EN EL SECTOR DE COCEN-
 TAINA - MURO - GAYANES.
- Nº 7 DIAGRAMAS DE GRESIFICACION

PLANOS

Nº 1	PLANO GEOLOGICO DEL SECTOR COCENTAINA - BENIMAR-FULL - PLANES. 1:10.000
Nº 2	PLANO GEOLOGICO DE LA CUENCA DE ALCOY. 1:18.000
Nº 3	PLANO DE SITUACION DE PERFILES GEOELECTRICOS
Nº 4	PLANO DE ISOPACAS DEL CONDUCTOR
Nº 5	PERFILES GEOELECTRICOS A, B, C, D, E, F y G
Nº 6	PERFILES GEOELECTRICOS 1, 2, 3, 4, 5 y 6
Nº 7	COLUMNA DEL SONDEO S16A
Nº 8	" " " S17
Nº 9	" " " S18
Nº 10	" " " S19
Nº 11	" " " S20
Nº 12	" " " S21
Nº 13	" " " S22
Nº 14	" " " S23
Nº 15	" " " S24
Nº 16	CORRELACION ENTRE SONDEOS S22, S23 y S24

1.- INTRODUCCION

1.- INTRODUCCION

En la cuenca terciaria de Alcoy, en virtud de los proyectos realizados en los últimos años por el ITGE se definieron y reconocieron tres tramos con importantes niveles de lignito y materia carbonosa en general. Las investigaciones condujeron, como punto final, a una evaluación de los recursos existentes en la cuenca.

La necesidad de concretar las posibilidades lignitíferas del área, así como el de obtener los parámetros que caractericen el material lignitífero de bajo poder calorífico para posibles usos agrícolas e industriales motivó la realización de este proyecto integrado dentro del Convenio Específico para el desarrollo del Programa de Asistencia Técnica entre el ITGE y la Conselleria d'Industria, Comerc i Turisme de la Generalitat Valenciana a quien se agradece el apoyo prestado por sus servicios, especialmente a través de su Cap de Servei de Mines, D. Alberto Escalada Gil.

1.1. SITUACION GEOGRAFICA Y GEOLOGICA

La zona objeto del estudio se encuentra situada al N de la provincia de Alicante, quedando íntegramente incluida en la hoja del M.T.N. a escala 1:50.000 nº 821 (Alcoy).

Geomorfológicamente el área se incluye en la cuenca del río Serpis, formando un área deprimida que aparece rodeada por importantes relieves como son la Sierra de Mariola al Oeste, la Sierra de Benicadell al Norte y las Sierras de la Albureca y Almudaina al Este y al Sur.

En ella se asientan importantes poblaciones como Concentaina y Muro de Alcoy y otras más pequeñas como Gayanes, Beniarrés, Benimarfull, Planes, etc. bien comunicadas entre sí.

Geológicamente forma parte de la cuenca o depresión de Alcoy, constituyendo la totalidad de su sector Norte y gran parte del central. Esta cuenca es uno de los elementos del conjunto de las depresiones neógenas de las Cordilleras Béticas, que como otras similares situadas en la misma región, se caracteriza por presentar potentes series aflorantes de sedimentos margosos y detríticos del Mioceno superior y Plioceno entre los que se incluyen los niveles carbonosos investigados en el Proyecto.

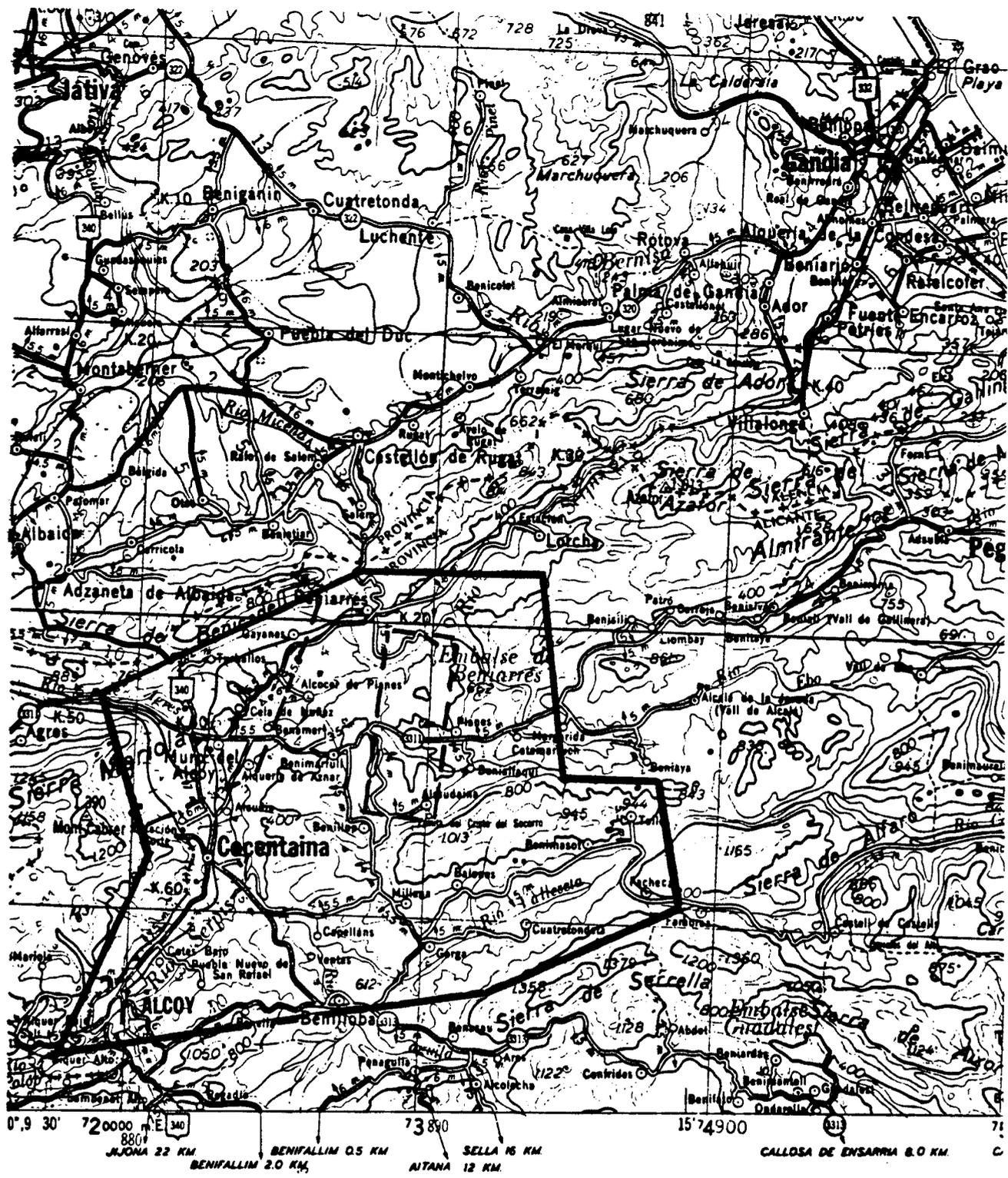
En la figura nº 1 se muestra la situación geográfica de los sectores estudiados dentro de la cuenca de Alcoy.

1.2. OBJETIVOS

Los objetivos finales del proyecto se concretan en dos puntos: delimitar las posibilidades lignitíferas en el área de Gayanes-Muro de Alcoy-Benimarfull-Cocentaina y obtener los parámetros que caractericen el material lignitífero de bajo poder calorífico para usos agrícolas e industriales.

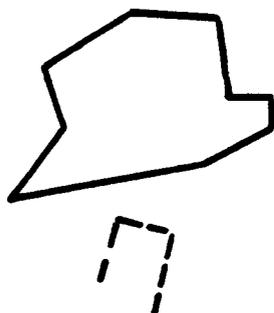
Para llegar a obtener los objetivos finales se han realizado los objetivos parciales siguientes:

- Definición del espesor de los materiales detríticos más recientes.



Escala = 1:200.000

Fig 1.- Situación geográfica del área



Límites de la cuenca

Sectores investigados

- Reconocimiento en profundidad, mediante sondeos mecánicos, de los puntos más favorables determinados en la etapa anterior.
- Caracterización mediante análisis de identificación y tecnológicos del material carbonoso de bajo poder calorífico.

1.3. TRABAJOS REALIZADOS. RESUMEN ESTADISTICO

Para el desarrollo de las etapas de investigación de este proyecto se han tomado como base los anteriores proyectos realizados por el ITGE en la zona, esencialmente:

- "Exploración de lignitos en las cuencas terciarias del ámbito Bético", 1987.
- "Prospección previa de lignitos neógenos en la zona de Muro de Alcoy (Alicante)", 1988.
- "Prospección previa de lignitos neógenos en la zona de Beniarrés (Alicante)", 1988.

Con los datos aportados por estos estudios se seleccionan dos áreas, dentro de la cuenca, para desarrollar las distintas fases del trabajo, el área de Cocentaina-Muro-Gayanes y la denominada Benimarfull-Planes.

En la primera citada es donde se encuentran los paquetes de materia orgánica de bajo poder calorífico, con espesores superiores a los 20 m en aquellos sectores en donde no han sido erosionados. Estos niveles se encuentran recubiertos por una unidad detrítica, fundamentalmente conglomerática, comprendida entre el Plioceno-2 hasta los depósitos actuales.

En esta área se lleva a cabo en primer lugar la campaña de Geofísica, con SEV y SEDT, a fin de determinar el espesor de los materiales detríticos y seleccionar los sectores en donde la menor potencia de estos niveles comporte un mayor espesor de los niveles carbonosos.

Posteriormente en dos puntos seleccionados se efectuaron dos sondeos mecánicos con recuperación de testigo continuo, al objeto de comprobar los resultados geofísicos (Muro S21 y S22). Asimismo y en proximidad al sondeo S1 realizado en proyectos anteriores, se realizó otro para obtener muestras continuas de los niveles carbonatados-arcillosos y con materia orgánica, en el sector en donde se habían cortado con máximo espesor (sondeo Muro S16A). Los testigos de este sondeo, realizado con un diámetro de 101 mm, fueron desmuestreados de forma sistemática y enviados a los laboratorios correspondientes para sus análisis de caracterización.

En cuanto a los niveles con materia orgánica se determinaron, sobre un total de 20 muestras, los parámetros siguientes:

- Humedad total
- Humedad higroscópica
- Cenizas
- Volátiles
- Azufre total
- Poder calorífico superior
- CO²
- Carbono orgánico
- Hidrógeno
- Nitrógeno
- pH
- Conductividad
- Materia orgánica (carbono org x 1.72)

Por otro lado, y de los testigos de los niveles arcillosos-carbonatados, intercalados entre los niveles carbonosos, se tomaron 19 muestras en las que se han realizado los análisis y determinaciones siguientes:

- Difracción de Rayos-X (Ca, Do, Q, Felto, Filo, Y, I, Es, Ci/K, CO₃Ca)
- Materia orgánica
- Análisis Químicos (SiO₂, Al₂O₃, Fe₂O₃, CaO, MgO, Na₂O, K₂O, SO₃, P.C.)
- Índice de Plasticidad
- Análisis granulométricos
- Ensayos de cocción

En el área de Benimarfull-Planes, en virtud de los proyectos anteriores se determinó, mediante estudios de superficie y sondeos, un tramo con varios niveles de lignito de entidad. Al objeto de tratar de delimitar la extensión lateral de estos niveles se realizaron dos líneas de sondeos, al N y S respectivamente de las efectuadas en investigaciones anteriores. (Benimarfull S17-S18-S19 y Benimarfull S22-S23 y S24). De los niveles lignitíferos más característicos se tomaron muestras que fueron analizadas para determinar sus propiedades siguientes:

- Humedad total
- Humedad higroscópica
- Cenizas
- Volátiles
- Carbono fijo

- Azufre total
- Poder calorífico superior

Asimismo de los testigos de los sondeos S22, S23 y S24 se tomaron muestras para su estudio sedimentológico y paleontológico al objeto de confirmar los distintos ambientes de sedimentación, delimitación de las unidades tectosedimentarias establecidas y correlación de las capas de carbón. Se llevaron a cabo un total de 8 levigados para su estudio micropaleontológico y 7 láminas para determinación de microfacies y sedimentología.

Por otro lado, se ha completado la cartografía geológica a escala 1:18.000 de la cuenca en su sector SO, en donde se ubican las antiguas labores de extracción de lignitos de la mina San Jorge, en las proximidades de Alcoy.

Con todos los datos y resultados obtenidos se delimitan los sectores lignitíferos favorables y las características esenciales de los niveles carbonatados-arcillosos y con bajo contenido en materia orgánica para su posible uso agrícola y/o industrial.

En resumen, los trabajos efectuados han sido los siguientes:

•	Análisis de la información existente	
•	S.E.V.	17 unid
•	S.E.D.T.	33 unid
•	Testificación geofísica de los sondeos ..	720,6 m
•	Sondeos mecánicos	9 sondeos
•	Perforación	1.127,40 m
•	Testificación estrat-sedim de testigos ..	1.127,40 m
•	Estudios micropaleontológicos	15 unid
•	Estudios sedimentológicos	7 unid
•	Análisis de carbones	32 unid

·	Análisis de caract. para uso agrícola ...	20 unid
·	Análisis de caract. para uso industrial:	
·	DRX	19 unid
·	Mat. org.	19 unid
·	A. Quim.	4 unid
·	Ind. de Plast.	4 unid
·	Anal. Gran.	4 unid
·	Ens. de cocción	16 unid

1.4. EQUIPO DE TRABAJO

Este proyecto ha sido dirigido por D. Miguel Angel Zapatero Rodríguez, doctor ingeniero de minas del ITGE y realizado por un equipo de Compañía General de Sondeos, S.A., constituido por D. Manuel Béjar Castro y D. José Luis Reyes García, geólogos de la citada compañía.

Los sondeos mecánicos han sido realizados por GYMSA. La campaña de geofísica fue efectuada por D. José Cedillo Alegre y D. Luis Savirón, técnicos especialistas en esa materia de CGS.

Los análisis de carbones y ensayos de caracterización de materiales para uso agrícola han sido realizados en los laboratorios de la ETSIM de Madrid.

Los ensayos de caracterización de arcillas han sido efectuados por D. Emilio Galán en el Departamento de Cristalografía-Mineralogía y Química Agrícola de la Universidad de Sevilla.

2.- RESUMEN DE LOS TRABAJOS ANTERIORES

2.- RESUMEN DE LOS TRABAJOS ANTERIORES

En este capítulo se resumen los trabajos realizados en años anteriores, cuyos resultados se recogen en los proyectos citados en el apartado 1.3.

2.1. GEOLOGIA

El sector Central y Norte de la Cuenca de Alcoy está ocupado por materiales neógenos agrupados en unidades tectosedimentarias delimitadas por rupturas o discontinuidades estratigráficas de ámbito cuencal. Estas unidades, con sus tramos litoestratigráficos diferenciados, son las que aparecen cartografiadas en los planos nº 1 y 2 y cuyas características esenciales son las siguientes:

Unidad 0+1 (Infraserravaliense - Tortoniense 1)

Discordantes sobre las calizas del sustrato. Presenta dos tramos o conjuntos litológicos diferentes según el borde de la cuenca.

- a) Calcirruditas, brechas y conglomerados calcáreos.
- b) Conglomerados calcáreos de cemento arcillosos rojo, areniscas calcáreas y arcillas rojas.

Unidad 2 (Tortoniense 2 - Messiniense 1)

Se diferencian tramos litoestratigráficos que se suceden entre ellos en gran parte por cambios laterales de facies y que constituyen el relleno de origen marino y transicional (lagoonal) que se observa en la cuenca.

- a) Calizas detríticas y bioclásticas, conglomerados y margas.

- b) Margas verdes-grises con escasos niveles de conglomerados y calizas.
- c) Margas verdes, margas arenosas y conglomerados. Niveles de margas grises-negras localmente con abundante materia orgánica.

Este tramo posee los niveles carbonosos más bajos de la serie, depositados en un ambiente transicional de marino-lagoonal a lagoonal-lacustre. A techo de él se sitúa la discontinuidad que separa esta unidad de la inmediata superior.

Unidad 3 (Messiniense 2 - Plioceno 1)

En esta unidad, de marcado carácter lacustre, con periódicas influencias marinas, a palustre, es donde se encuentran los niveles de lignito y materias carbonosas de bajo poder calorífico, de mayor interés, diferenciados en la zona y objeto de este proyecto.

Los tramos litológicos diferenciados en ella son:

- a) Margas, margas arenosas laminadas, arenas, calizas silixitas y lignito.

Este tramo presenta los niveles de lignito de mayor interés sobre todo en cuanto a su poder calorífico. Aflora únicamente en el sector N de la cuenca en las cercanías del pantano de Beniarrés. Su depósito ocurrió en un ambiente lacustre con periódicas influencias marinas.

- b) Margas arenosas y arenas beige en la base y margas verdes en el techo.

- c) Calizas detríticas, margas arenosas y areniscas calcáreas tableadas.
- d) Margas de tonos pardo-grisáceos con niveles de conglomerados y areniscas.
- e) Margas arenosas, areniscas y conglomerados. Serie de tonos rojizos predominantes.
- f) Margas, margas arenosas grises, arenas, calizas brechoides y arcillosas, margas carbonosas y lignito arcilloso.

Este tramo aflora al Noroeste de la zona en las cercanías de las localidades de Muro de Alcoy y Turballos, en gran parte cubierto por los detríticos de la Unidad superior. En él se encuentran las capas carbonosas de bajo poder calorífico, con espesores muy variables, entre 20 m y varios centímetros. Los cambios, tanto en potencia como en calidad, de los niveles carbonosos son muy frecuentes y rápidos, lo que indica un claro carácter lenticular y una interdigitación con las margas. Fué depositado en un ambiente palustre.

Dentro de esta unidad se ubican los dos tramos lignitíferos investigados en este proyecto, el tramo inferior lacustre, denominado aquí de Benimarfull-Planes y el tramo superior palustre comprendido en el sector de Cocentaina-Muro de Alcoy-Gayanes.

Unidades 4 y 5 (Plioceno 2 - Holoceno)

Los depósitos de estas unidades se disponen de una forma claramente discordante sobre cualquiera de los tramos y unidades anteriores. Los forman sedimentos esencialmente detríticos ligados al depósito de los cursos fluviales que surcan la cuenca durante este período y otros provenientes de los relieves circundantes.

Los tramos diferenciados son:

- a) Conglomerados, areniscas, gravas y arcillas (terrazas aluviales).
- b) Conglomerados, areniscas, margas y arcillas (abanicos aluviales).
- c) Derrubios. Pie de monte y aluviales recientes.

2.1.1. Tectónica

La cuenca donde se sitúa el área estudiada (Cuenca de Alcoy) es una de las zonas con sedimentación neógena, que se desarrollan entre los materiales del Prebético externo ocupando grandes extensiones en el Levante español.

La formación de la Cuenca de Alcoy así como la de numerosas otras zonas de sedimentación neógena se efectúa en sectores ya previamente estructurados al final del Mesozoico, de modo que gran parte de los sedimentos neógenos se depositan en un margen marino-costero rodeado por relieves emergidos más o menos próximos o que constituyen altos fondos que van a condicionar el tipo de sedimentación.

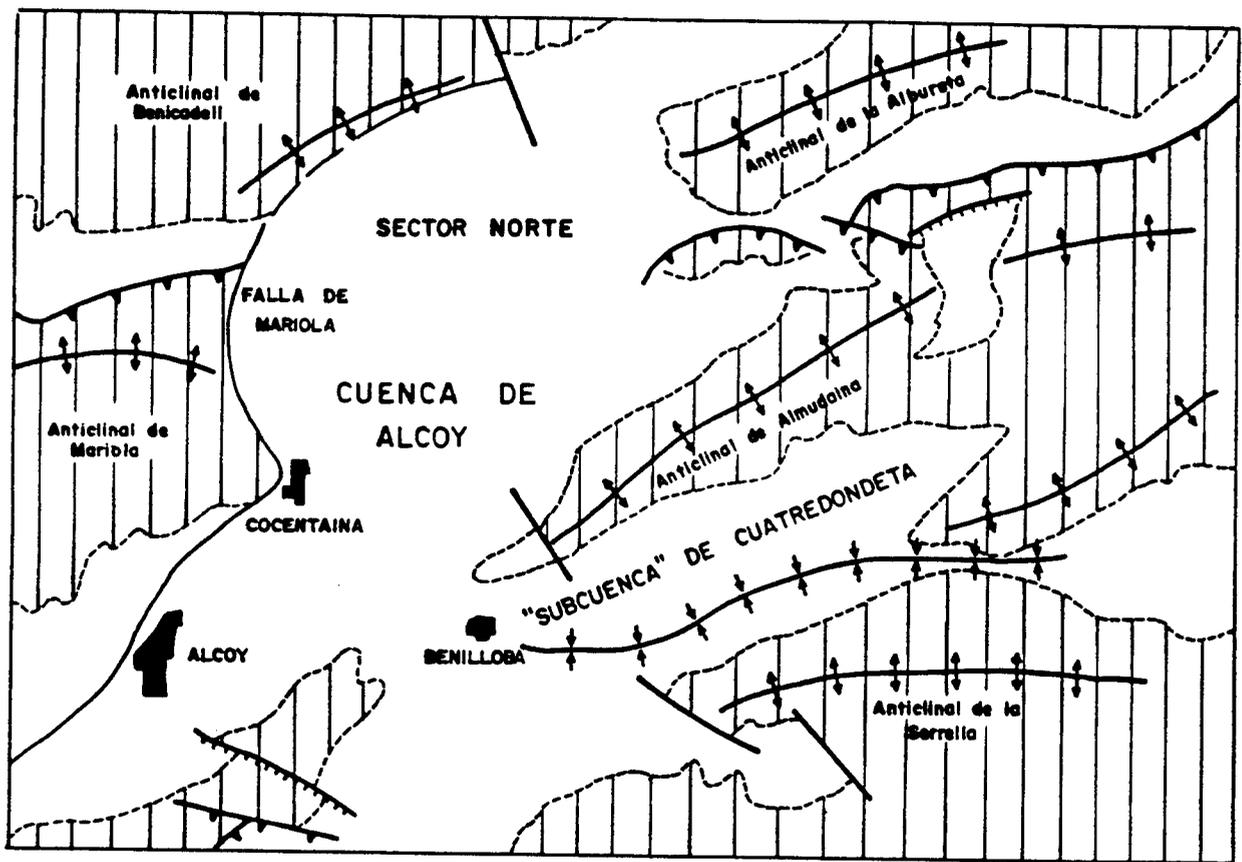
Por otro lado, el accidente de mayor relieve que va a influir de manera importante en el tipo de depósitos y

ambientes de sedimentación de la cuenca, es la fractura que la limita por el Norte y Oeste. Según datos geofísicos, esta fractura parece tener un salto considerable, superior a los 200 m y ha tenido actividad hasta tiempos bastante recientes.

La disposición de este accidente así como la de los demás elementos estructurales del área estudiada se muestran en la figura nº 2.

De los datos deducidos del funcionamiento de la fractura (falla de Mariola) durante el Neógeno, se puede considerar que el borde W y Norte de la cuenca debió funcionar como un gran borde activo provocando una continua y fuerte subsidencia favoreciendo el depósito de grandes espesores de materiales. El movimiento de la fractura debió ser en gran parte, de tipo lístrico, tal como muestra la figura 3, favoreciendo la apertura de la cuenca, en especial a partir del Tortoniense 1, depositándose las potentes series marinas del Tortoniense 2. Posteriormente durante el Messiniense, por una nueva reactivación de los bloques, y la probable subida relativa del umbral de Almudaina (figura 4), la cuenca queda parcialmente confinada con el consiguiente depósito de materiales predominantemente continentales durante el Messiniense superior y Plioceno.

Por otra parte, las capas aparecen en muchos puntos, sobre todo en el sector Norte, cortadas por fracturas de pequeño salto que, aunque son difíciles de reconocer en superficie, deben tener un trazado más o menos paralelo a la gran fractura descrita anteriormente y con un funcionamiento sintético y antitético con respecto a ella.



2,5 Km

- Sedimentos neógenos
- Sustrato bético

Fig. 2.- Rasgos tectónicos de la cuenca de Alcoy y zonas adyacentes

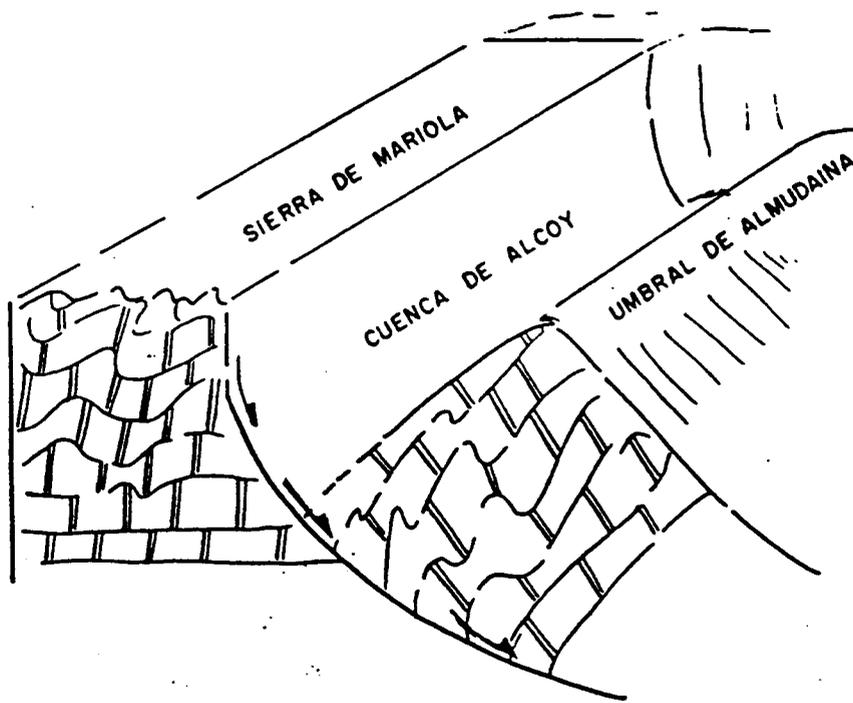


Fig. 3.- Esquema de apertura de la cuenca de Alcoy

Estas fracturas provocan un basculamiento en bloques en parte de la serie neógena, con los consiguientes cambios en la inclinación de las capas, lo que conlleva una gran dificultad a la hora de correlacionar los niveles carbonosos.

2.1.2. Modelo Sedimentario de la Cuenca

En capítulos anteriores se ha señalado el ambiente de sedimentación general durante el depósito de las unidades 0, 1 y 2 (Infraserravalliense a Messiniense 1) por lo que en este describiremos con más detalle el correspondiente a la unidad 3 (Messiniense 2 - Plioceno 1) en donde se sitúan los dos tramos con niveles carbonosos investigados más intensamente en esta cuenca, objeto también de este proyecto.

Unidad 3 (Messiniense 2 - Plioceno 1)

Durante el Messiniense la acción más o menos continua de la fractura que limita el sector N y O de la cuenca, y posiblemente la de otras que la limitan en otros puntos, hace que la cuenca marino-transicional con zonas restringidas (lagoon) del final del Messiniense 1, quede aún más confinada pasando a ser un lago, en sentido amplio, posiblemente salobre, con eventuales influencias marinas en donde, en determinados períodos, se producen las condiciones idóneas para el depósito de los niveles carbonosos.

El modelo sedimentario que se puede ajustar más al tipo de sedimentación durante el depósito de esta unidad, es el de un lago marginal tipo estuario, como el que muestra la figura 4, que se va a ir colmatando progresivamente hasta alcanzar en el Plioceno inferior características endorreicas, con pérdida de las influencias marinas y desarrollo de las zonas pantanosas.

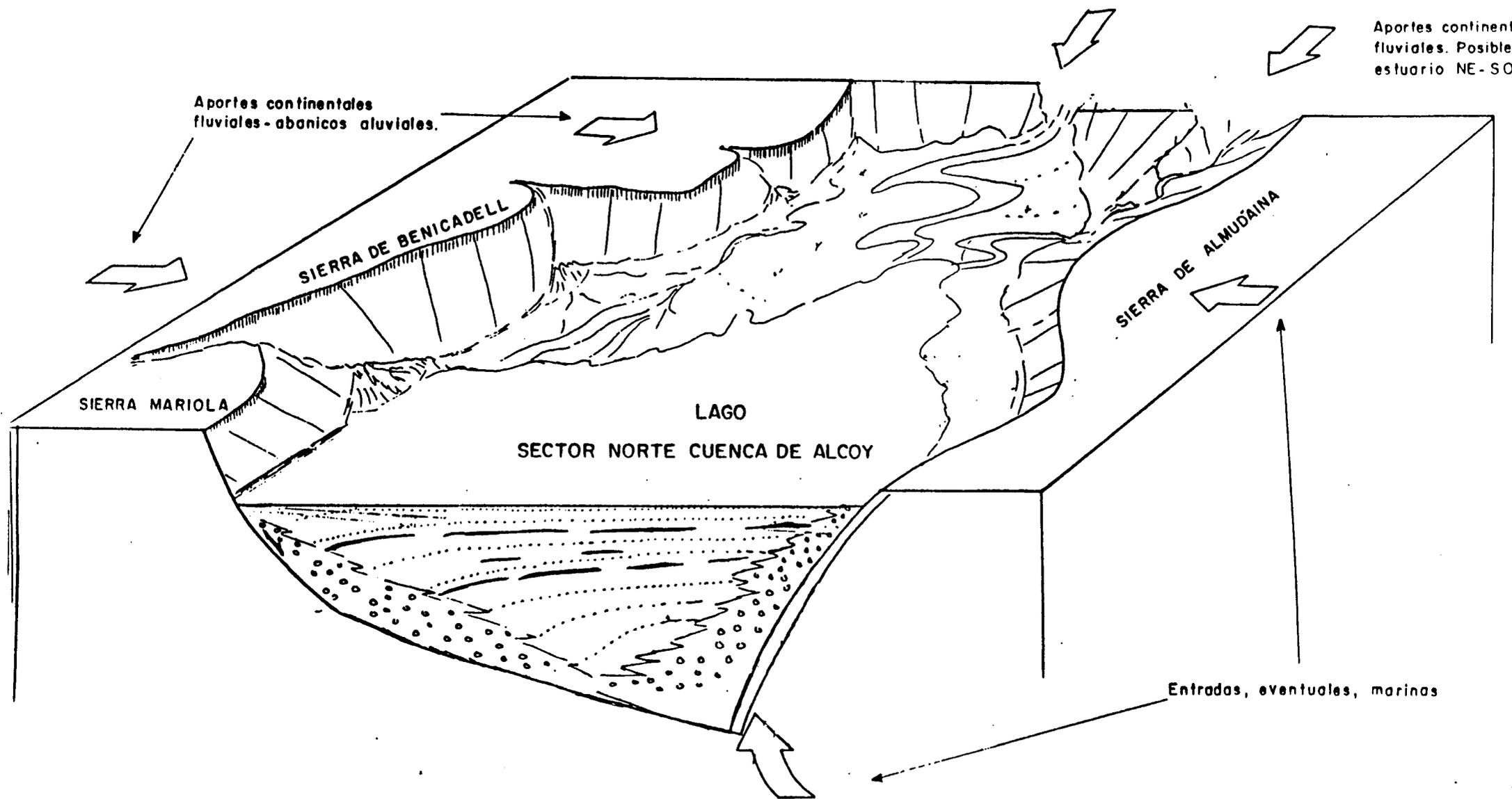


Fig.4.- Esquema del lago margino-litoral del sector Norte de la cuenca de Alcoy al inicio del depósito de la Unidad 3

A continuación se describen los ambientes de sedimentación en lo que se depositaron los distintos tramos paleogeográficos diferenciados en esta unidad.

Tramo -a- (Tramo lignitoso lacustre)

El depósito tiene lugar en el centro de un lago marginal tipo estuario. La sedimentación se efectúa en un medio tranquilo, con una somera lámina de agua, produciéndose el depósito en láminas o estratos milimétricos (estructura estratificada laminar) con carácter, a veces, turbidítico debido a los aportes terrígenos que llegan desde los márgenes.

La actividad biológica era bastante importante como lo demuestra la abundancia de gasterópodos, destacando también la existencia de algas y materiales que aportaran sapropel y que esporádicamente se depositaban en el fondo formando las capas de lignitos y niveles bituminosos que se encuentran en este tramo.

Tramos -b-c-d-e- (Tramos lacustres estériles)

Hacia la base son sedimentos predominantemente margoarenosos y calcáreos depositados en un medio lacustre, en sentido amplio, relacionado con el medio donde se depositó el tramo anterior con el que, en parte, cambian lateralmente de facies.

Hacia techo van desapareciendo las características lacustres y van teniendo más importancia los depósitos asociados al desmantelamiento de los relieves circundantes, parcialmente emergidos.

El tramo superior (e) presenta ya características claras de abanicos aluviales intermedios y distales. Los niveles lignitosos situados en las cercanías de Alcoy (Mina

San Jorge) podrían haberse originado en zonas de coalescencia de estos abanicos.

Tramo -f- (Tramo lignitoso palustre)

Se desarrolla en el sector Norte de la cuenca como último episodio de la evolución de la sedimentación en esta Unidad y en esta zona.

En el Plioceno inferior cuando la cuenca está ya casi totalmente colmatada, pierde su carácter lacustre quedando únicamente zonas pantanosas o encharcadas muy someras que permiten el desarrollo y crecimiento de abundante vegetación ("marchs" y "bogs"). El depósito adquiere un marcado carácter palustre con formación de potentes niveles carbonosos (arcillas carbonosas).

En la figura 5 se muestra el modelo de relleno y la disposición de los niveles carbonosos de los dos episodios lignitosos descritos en esta Unidad y objeto esencial de esta investigación.

2.2. SONDEOS

Durante la investigación llevada a cabo en los dos proyectos citados, en primer lugar, en el capítulo 1.3., se realizaron un total de 11 sondeos en el sector de Cocentaina-Muro de Alcoy-Gayanes, al objeto de conocer la extensión lateral y en profundidad de los niveles carbonosos de bajo poder calorífico así como obtener una evaluación de su potencial. La situación de estos sondeos se muestra en el plano geológico nº 1 a escala 1:10.000.

Con los datos obtenidos y tal como se muestra en la figura nº 6 se llega al cálculo del potencial carbonoso de la zona según sectores delimitados por tres sondeos.

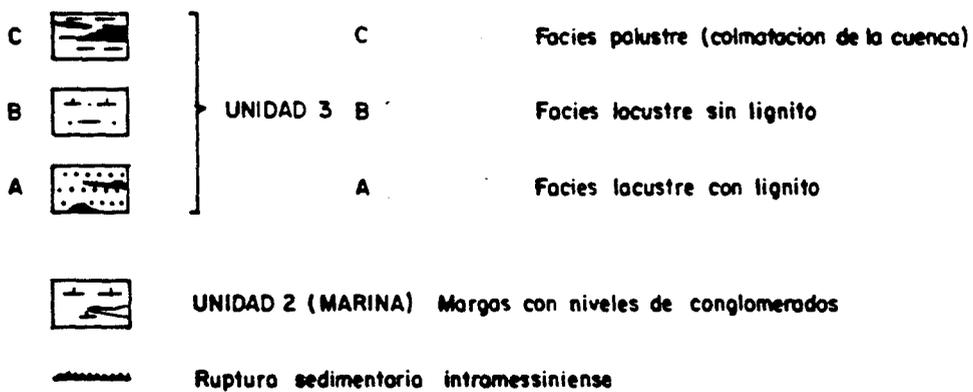
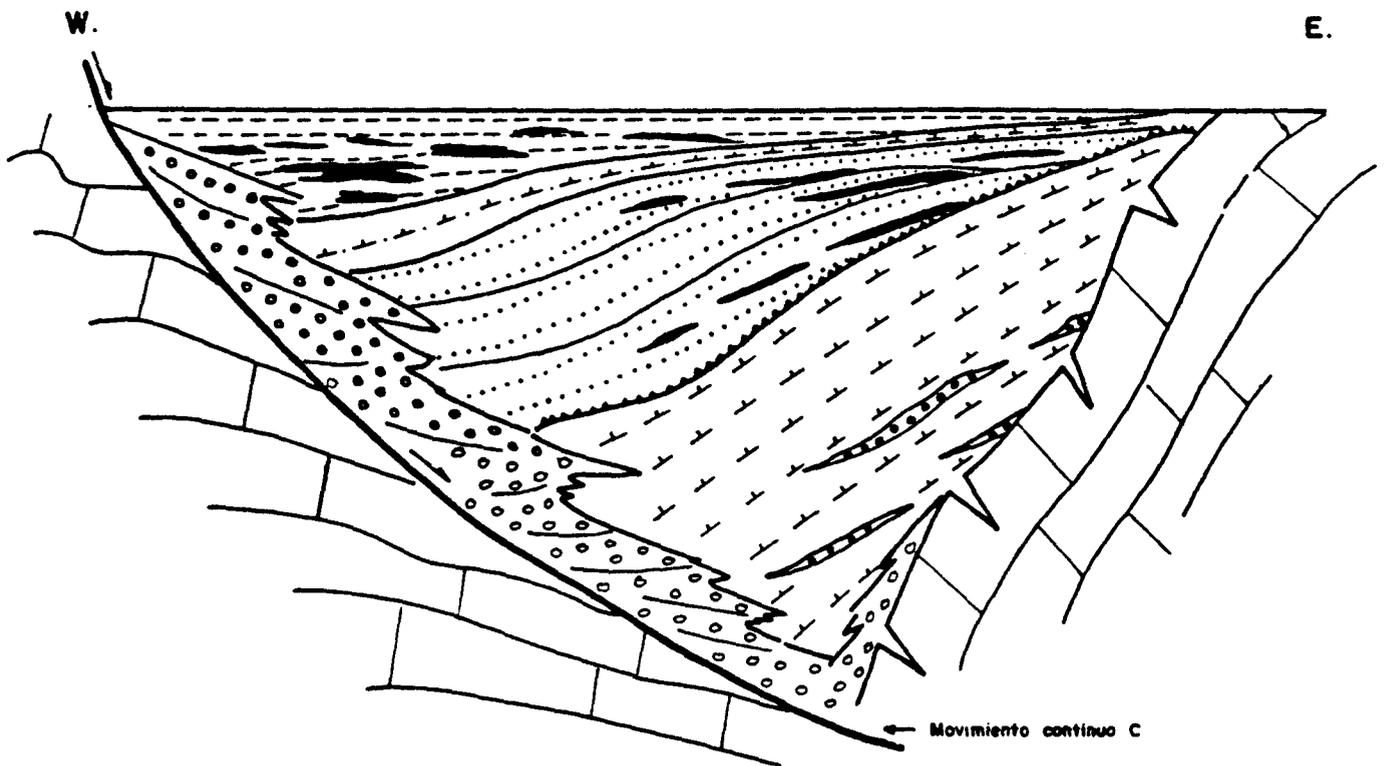


Fig. 5.- Esquema del relleno de la cuenca de Alcoy (sector Norte) y disposicion de los niveles carbonosos de la Unidad 3

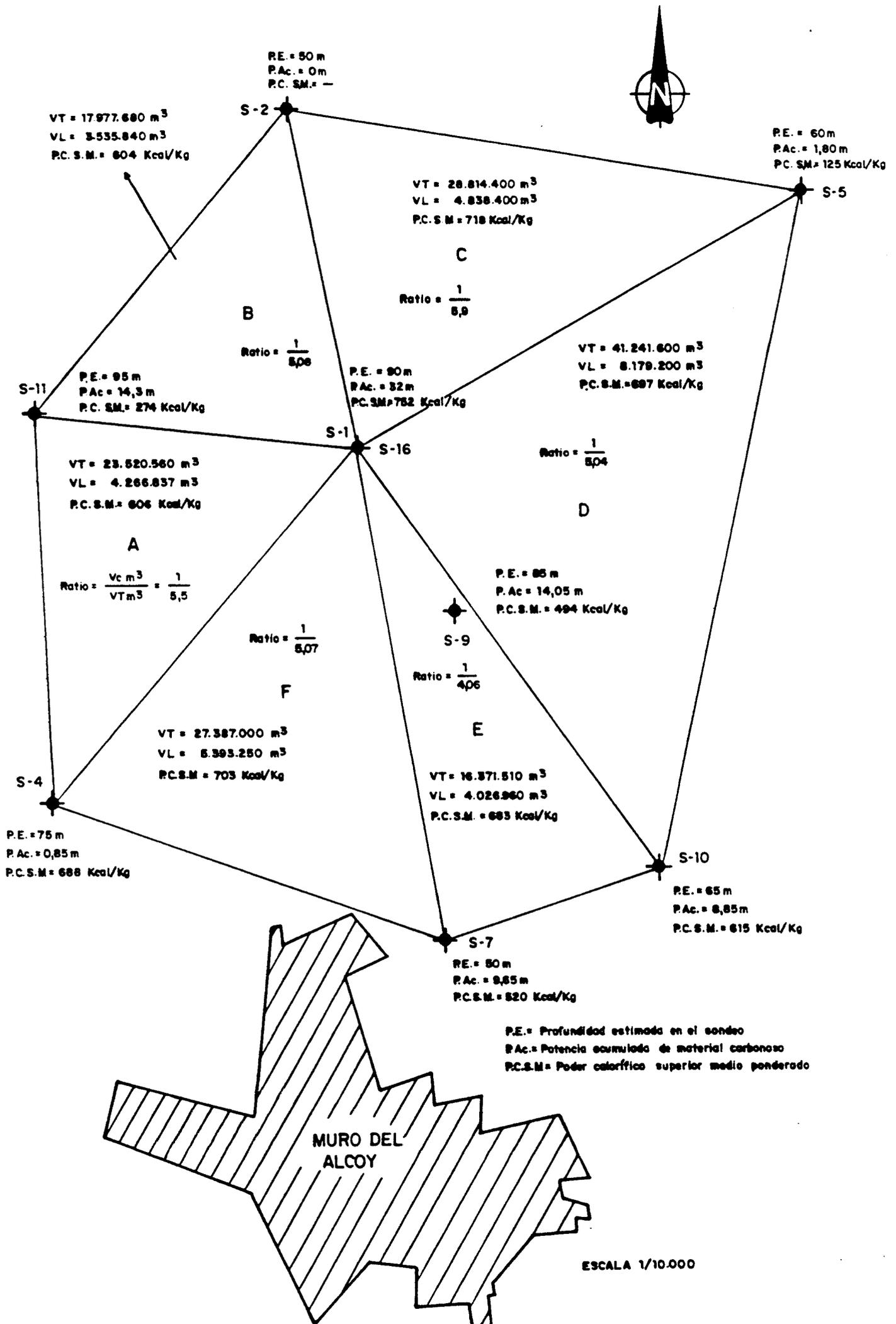


Fig.6.- Polígono que delimita el área considerada para la cubicación

Según la interpretación sedimentológica y los trabajos y labores efectuadas, cabe esperar, sobre todo a lo largo del borde Noroccidental de la cuenca, la presencia de antiguas zonas pantanosas similares a la explorada o incluso continuación de ésta, con similares depósitos carbonosos, siempre y cuando no hayan sido desmanteladas y posteriormente recubiertas por los cuaternarios detríticos de la Unidad superior (4 + 5).

En los sectores, por tanto, en donde los materiales más recientes posean menor espesor es donde con mayor posibilidad se encontrarán paquetes carbonosos similares, bajo estos recubrimientos detríticos.

La potencia del recubrimiento no debe ser superior a los 50 m ya que la masa carbonosa principal, se sitúa entre los 30 y los 55 m de profundidad aproximadamente.

En el sector de la cuenca de Alcoy, denominado Benimarfull-Planes, el reconocimiento lateral y en profundidad de los niveles de lignito se efectuó, además de por cartografía geológico-minera, mediante la realización de cinco sondeos mecánicos dispuestos en dos perfiles más o menos perpendiculares a las directrices del tramo y niveles carbonosos, aproximadamente NS; un perfil constituido por 3 sondeos y el otro por dos, separados una distancia de 1250 m aproximadamente.

En base a los datos aportados por estos sondeos se realizaron unos cálculos de cubicación para obtener una primera aproximación del potencial carbonoso de este otro tramo de la cuenca con niveles carbonosos de mayor poder calorífico que los del sector anterior.

Ante la imposibilidad de establecer unas correlaciones con ciertas garantías de fiabilidad, las estimaciones

se hicieron considerando aisladamente los sondeos y asignándole un área de influencia a cada uno de ellos.

Se estimó para cada capa una longitud de 200 m y una corrida, según rumbo, de 1.000 m (superficie de 200.000 m²). De este modo para cada capa, ateniendo a su potencia real, se obtuvo un tonelaje y sumando los de cada una de las capas de cada sondeo, se obtuvo el tonelaje total de lignito acumulado; en el área de influencia citada los resultados fueron los siguientes:

Alcoy n° 13	Tonelaje de lignito acumulado: 415.000 Tm
	Profundidad máxima considerada: 104,05 m
	Volumen de todo uno uno: 20.610.000 m ³
Alcoy n° 14	Tonelaje de lignito acumulado: 2.208.000 Tm
	Profundidad máxima considerada: 121,10 m
	Volumen de todo uno uno: 24.398.259 m ³
Alcoy n° 15	Tonelaje de lignito acumulado: 1.004.400 Tm
	Profundidad máxima considerada: 145,00 m
	Volumen de todo uno uno: 29.000.000 m ³

Los datos reseñados se obtuvieron desestimando las capas menores de 15 cm en los sondeos Alcoy n° 13 y Alcoy n° 15 y las menores de 20 cm en el Alcoy n° 14. De la misma forma que se obtuvo el tonelaje para cada capa, y el acumulado para cada sondeo, se puede calcular el tonelaje de un grupo de capas o paquete cuya explotación se considera viable.

Según lo expuesto es por lo que se consideró conveniente la realización de una campaña de Geofísica en el

Según lo expuesto es por lo que se consideró conveniente la realización de una campaña de Geofísica en el sector de Cocentaina-Muro-Gayanes, al objeto de obtener las isopacas de la unidad superior detrítica (4 + 5) que fosiliza los tramos superiores palustres con materia orgánica de la Unidad 3. En los sectores en donde el espesor de esta unidad fuese inferior a 30 m es donde cabría la posibilidad de encontrar esta capas carbonosas. Dos de estos puntos detectados se reconocieron mediante sondeos mecánicos con recuperación de testigo continuo.

Por otro lado, en el sector de Benimarfull-Planes se hacía necesario delimitar con mayor precisión la extensión lateral de las capas de carbón contenidas en el tramo lacustre de la Unidad 3, por lo que se situaron dos líneas de sondeos, una a unos 600 m al N de la más septentrional realizada en proyectos anteriores y otra a unos 1.000 m aproximadamente de la más meridional.

3.- SECTOR DE COCENTAINA - MURO DE ALCOY - GAYANES

3.- SECTOR DE COCENTAINA - MURO DE ALCOY - GAYANES

3.1. GEOFISICA

En base a la realización de una campaña geofísica mediante el método de Sondeos Eléctricos Verticales (SEV) y Sondeos Electromagnéticos (SEDT) se trata de definir el contacto entre los materiales detríticos superiores (arenas, conglomerados, arcillas, etc) con los margosos inferiores con posibilidades, estos últimos, de contener niveles carbonosos, a fin de aportar información previa a la ejecución de una posterior campaña de sondeos mecánicos en los puntos de menor recubrimiento.

Los puntos objeto de la campaña se han distribuido sobre perfiles perpendiculares a las estructuras con el fin de conocer las variaciones que experimentará el recubrimiento de las unidades comprendidas entre el Plioceno 2 y actuales (4 + 5).

3.1.1. Trabajos realizados

El estudio preveía la realización de 30 sondeos eléctrico verticales y 20 sondeos electromagnéticos con posterioridad. También se insinuaba la posibilidad que los sondeos eléctricos en algunas circunstancias superaran las condiciones mínimas de fiabilidad.

Durante la realización de los SEV se observó que la topografía, a veces, no era la idónea para llegar a conclusiones fiables, por ello y para tratar sobre todo de conseguir una mejor información se decidió sustituir determinados SEV por sondeos electromagnéticos que obvian la topografía debido a que la apertura necesaria es sólo de 50 m y no de 200 ó 250 m que se necesitarían en el caso del sondeo eléctrico vertical.

Asimismo en las zonas cercanas a los límites de la cuenca, donde los contactos y la estratificación en general, no son horizontales la falta de continuidad lateral hubiera dado información falsa en caso de utilizar el SEV. La medida de un SEDT está más localizada y la influencia de las discontinuidades laterales es bastante menor.

Todas estas circunstancias han condicionado la sustitución de 13 sondeos eléctricos por otros tantos electromagnéticos. Como ejemplo puede tomarse el SEV n° 5 sustituido por el SEDT n° 26. En el sondeo eléctrico no se llegan a detectar las margas con niveles arcillosos por las circunstancias ya reseñadas, posiblemente. Sin embargo el SEDT no se ve afectado por ese fenómeno y en el punto central del bucle 50x50 encuentra las citadas litologías con la misma sencillez que en el resto del sector, sólo que a mayor profundidad.

En definitiva, el trabajo realizado en la zona ha sido el siguiente:

- En una primera campaña 17 SEV y los 13 SEDT en los puntos marcados en un principio sustituyendo a los 13 SEV.
- En una segunda fase 20 SEDT intercalados entre los perfiles anteriores.

En los sondeos eléctricos el AB ha sido siempre el suficiente para conocer la potencia del recubrimiento salvo en los casos, bordes de la zona, en los que se apreciaba que a pesar de abrir las alas (AB) a más de 400 m no se producía una inflexión que nos indicara la presencia de los materiales margo-arcillosos. Esto podría ser debido a que el sustrato lutítico no existe en este punto, o bien que está muy

profundo. En este segundo caso hubiera sido necesario un SEV de AB muy superior al previsto (1.000 m) y desde luego fuera de los objetivos de este estudio.

La situación de puntos y perfiles están reflejados en el plano nº 3.

Para la realización de los trabajos de SEV se han utilizados equipos GEOTRON.

El tratamiento e interpretación de las curvas de campo se han llevado a cabo con el programa ABEM de interpretación automática. La posibilidad de lenguaje conversacional que tiene el programa ha permitido un buen ajuste con los datos de los sondeos mecánicos realizados anteriormente en la zona.

Los trabajos con el sistema electromagnético se hicieron con un equipo SIROTEN SE II. El método ha sido de bucle único y los bucles de 50x50 m. Se escogió este tamaño de bucle en función de las previsiones de profundidades. Uno mayor, 100x100, no nos hubiera informado correctamente de los primeros metros y con uno menor, 25x25 m, no hubieramos llegado al sustrato arcilloso.

3.1.2. Resultados

De los cincuenta sondeos realizados, ya sean eléctricos o electromagnéticos, salvo en siete ocasiones, en todas las demás aparece definido con claridad el contacto de los materiales superficiales más resistivos con el conductor. De estos siete casos dos corresponden a zonas de borde y dos en el interior del área. Los otros tres (nº 16, 37 y 38 de SEDT) se encuentran en una pequeña zona al noroeste del sector estudiado. En todos ellos no aparece la capa lutítica con materiales arcillosos y que darían una bajada

de resistividades. Ya ha quedado reflejado en el apartado anterior que puede deberse a que no existen estos materiales, o bien están muy profundos. El hecho de que sean sondeos electromagnéticos casi elimina esta última posibilidad ya que un material conductor a 100-150 m de profundidad hubiera sido localizado con el bucle 50x50. Por tanto llegamos a la conclusión que esta zona es anómala y que en caso de existir la formación de interés, sería más antigua que en el resto de la zona y con posibilidades de incluir más materiales calcáreos con lo que aumentar el valor de la resistividad y no hay contraste entre los dos niveles.

Este mismo argumento puede aplicarse a la zona Norte del estudio, sondeos 30 de SEV y 34 de SEDT, donde con ambos métodos no se encuentran materiales conductores.

Los otros dos puntos anómalos, SEDT 908 y SEDT 918, son problemáticos por razones diferentes. El SEDT 918 se encuentra en una zona de paso de numerosas conducciones de alta tensión. A pesar de que el bucle no encierre ninguna, es posible que la proximidad de estas líneas nos induzcan error en las lecturas de forma que falsean su interpretación.

El SEDT 908, sin embargo, da una respuesta coherente pero su proximidad a los SEDT 24 y 25, y su falta de semejanza con estos últimos nos induce a pensar que haya alguna conducción subterránea que atraviese el bucle o algún otro fenómeno no localizado que desvirtúa los valores. Es por esta razón por la que lo hemos suprimido de la interpretación final.

En la representación por perfiles de la primera campaña observamos que en el P-A y P-B los materiales conductores que corresponden al nivel arcilloso se encuentran a gran profundidad. Es a partir de la parte central del P-C

que comienza a aparecer a profundidades pequeñas. En los perfiles D, E y F el conductor está prácticamente en superficie 5-10 m y en el perfil G en el SEV 28 aparece a los 23 m. Del resto del perfil ya se ha hablado en párrafos anteriores.

Los perfiles electromagnéticos de la segunda fase quedan agrupados desde el P-1 en el borde Sur al P-6 en el Norte. Reflejan un comportamiento coherente con los anteriores y corroboran la información general de una gran zona central del estudio en el que el recubrimiento con materiales resistivos es muy pequeño, siendo en los bordes de la zona y sobre todo en el límite Sur donde cambian estas características.

Los perfiles geoelectrónicos con los SEV y SEDT vienen dibujados en los planos nº 5 y 6.

Hemos querido reflejar en un mapa de isopacas del recubrimiento o isobatas del techo del tramo carbonoso los resultados del trabajo. En él se observa con claridad lo apuntado anteriormente; una gran zona central con potencias pequeñas, entre 5 y 10 m, que se ajustan bastante bien a la información que se tenía de la zona por los sondeos mecánicos. Por otra parte se observa que hacia el Sur del estudio los materiales conductores se encuentran a mayor profundidad, y los 5, 10 m se convierten rápidamente en 40, 60, incluso superan los 100 m en el borde Suroeste del trabajo. Planos nº 2 y 4.

Tanto las curvas de sondeos eléctricos como electromagnéticos con su correspondiente interpretación se incluyen en los anexos.

3.2. SONDEOS

La campaña de geofísica realizada pone de manifiesto una amplia zona, parcialmente reconocida mediante sondeos en proyectos anteriores, en donde el desarrollo de las unidades detríticas que se sitúan sobre los materiales margosos-carbonosos es mínima, inferior a 5 m de espesor, así como otro sector, de menor extensión, en donde pueden existir posibilidades de encontrar niveles lignitosos de bajo poder calorífico, ya que la potencia del recubrimiento es del orden de 30 m como máximo (planos nº 1 y 4).

En esos dos sectores se decidió la realización de sondeos, efectuándose la perforación denominada MURO S20 en un punto en donde la geofísica daba un conjunto conglomerático superior con una potencia entre 25 y 30 m y la MURO S21 en donde esos materiales prácticamente constituyen una delgada cobertera.

Sondeo: MURO S20

Esta perforación cortó el conjunto detrítico conglomerático, hasta los 39,5 m de profundidad aproximadamente, casi 15 m superior a los resultados obtenidos por la geofísica. Por debajo de los conglomerados y hasta los 100 m, profundidad final del sondeo, aparece un tramo muy uniforme de margas arcillosas grises y blancas entre las que se intercalan varios niveles carbonosos de escasa entidad geométrica y bajo poder calorífico ya que por su aspecto y al menos los tres niveles más superiores no alcanzan el rango de lignito arcilloso. Por otra parte, las capas calificadas como lignito, que se presentan a partir de los 63 m de profundidad no poseen una potencia superior a los 20 cm. Son en total 5 niveles intercalados entre las margas arcillosas desde los 63 hasta los 88 m de la superficie.

La testificación geofísica de este sondeo sólo pudo realizarse hasta los 13,6 m debido, posiblemente, al hundimiento de las paredes del sondeo y su obstrucción a esa profundidad.

Debido al desajuste existente entre los resultados dados por la geofísica y los obtenidos en este sondeo, así como la ausencia de los potentes niveles carbonosos encontrados en sectores próximos a partir de los 30 m aproximadamente y los 55 m de profundidad, se decidió no continuar la exploración en este sector que por otra parte no posee un gran extensión.

Sondeo: MURO S21

El sector de mayor extensión y menor recubrimiento, inferior a los 5 m, se extiende, a partir del área en donde se encontraron los niveles carbonosos más importantes, hacia el NE.

Si bien, en proyectos anteriores se habían efectuado dos sondeos, S-3 y S-5, en donde se había puesto de manifiesto una importante reducción, hasta casi desaparecer, del paquete carbonoso detectado en los sondeos S1, S7 y S9 esencialmente, se decidió la realización del sondeo Muro S21 al objeto de concretar las posibilidades de la zona teniendo también en cuenta la irregular disposición de las áreas pantanosas en donde se formaron estos lignitos y por tanto la posibilidad de encontrar otra antigua charca similar, en cuanto a su potencial carbonoso, a la detectada por los sondeos realizados en años anteriores.

En este sondeo y hasta los 58 m de profundidad se corta un tramo margoso de características similares a los palustres carbonosos perforados en el sector, presentando niveles con materia orgánica entre los 28 y 31 m y de 43,20

a 44,40 m, clasificados como margas carbonosas y margas carbonosas-lignito arcilloso respectivamente, es decir, con bajo poder calorífico.

A partir de los 58 m y hasta los 102 m, profundidad final del sondeo, el conjunto margoso presenta características muy similares a las que se observan en el tramo lacustre (tramo nº 4 del plano nº 1) con niveles de lignito, del sector Benimarfull-Planes, sobre todo en cuanto a su aspecto laminado, laminación marcada por finísimos niveles carbonosos de entre 1 mm y 1 cm a veces, aunque no posee capas de lignito de espesor considerable (plano nº 12).

Este hecho, ya puesto de manifiesto en los sondeos S3 y S5, parece indicar que el conjunto palustre va perdiendo entidad hacia el NE en cuanto a su desarrollo vertical en favor de un medio, también con una somera lámina de agua en donde los procesos de somerización, muy rápidos en el tiempo, no permitían la formación de potentes capas de carbón.

La testificación geofísica realizada en este sondeo confirma, con una pequeña variación, los niveles carbonosos observados en el estudio de los testigos.

Se detecta una pequeña capa, de unos centímetros, de marga carbonosa en el metro 28 así como otra de las mismas características entre 42,5 y 43 m y pasadas milimétricas a centimétricas de lignito más abundantes entre los 60 y 61 m, 72 y 80 m, 87 y 88 m, así como entre 91 y 96 m.

Con los resultados obtenidos mediante la realización de la exploración geofísica y sondeos en este proyecto, se confirman los obtenidos en proyectos anteriores, limitándose el potencial carbonoso de esta zona al área representada en la figura nº 6 en los volúmenes y poderes caloríficos que en ella figuran.

3.3. CARACTERIZACION DE LOS MATERIALES

Al objeto de poder realizar un desmuestre sistemático del conjunto margo-arcilloso-carbonoso palustre, en toda su potencia y conocer, mediante los análisis correspondientes sus características esenciales en orden a su posible aplicación agrícola y/o industrial se realizó el sondeo Muro 16A en el punto en donde en proyectos anteriores se había cortado dicho tramo con su máximo espesor.

Se situó el sondeo, por tanto, en las proximidades del S1 efectuándose con un diámetro de 101 mm para obtener la máxima cantidad de testigo posible, desde la superficie hasta los 66 m de profundidad final, a partir de la cual se había observado que los niveles carbonosos perdían continuidad y potencia.

Los conjuntos litológicos cortados en el sondeo S16A pueden resumirse de la siguiente manera:

0	-	5,20 m	Recubrimiento.
5,20	-	12,00 m	Margas blancas masivas.
12,00	-	34,20 m	Margas arcillosas o arcillas margosas grises y verdosas con niveles más ricos en materia orgánica de muy bajo poder calorífico.
34,20	-	54,40 m	Tramo carbonoso, de arcillas carbonosas a lignito con P.C.S. entre 300 y 1.400 Kcal/kg, destacando un paquete a techo, de 3,30 m de espesor con 1.050 Kcal/Kg y otro entre los 48 y 51 m con 1.350 Kcal/kg de poder calorífico superior.

El conjunto con un espesor total de 20 m posee un poder calorífico medio ponderado de 819 Kcal/kg.

54,40 - 66,00 m Alternancia de margas arcillosas y niveles de lignito arcilloso con espesores no superior a 1 m y poder calorífico entre 650 y 1.100 kcal/kg.

Todo el conjunto fue desmuestreado sistemáticamente, atendiendo a las características litológicas observadas o a intervalos regulares de 1,5 a 2 m si éstas eran homogéneas, tal como se representa en el plano n° 7 (columna gráfica del sondeo -MURO 16A-).

Las muestras correspondientes a los niveles más ricos en materia orgánica fueron enviadas a los laboratorios de la ETSIM para su análisis y determinación de:

- pH
- Conductividad
- Humedad total
- Humedad hidrosfópica
- Cenizas
- Volátiles
- CO₂
- Azufre total
- P. calorífico superior
- Carbono orgánico
- Hidrógeno
- Nitrógeno

El contenido de materia orgánica se obtiene como resultado de multiplicar el contenido en carbono orgánico por el factor 1,72.

Las muestras obtenidas de los paquetes margo-arcillosos que se presentan a techo y muro del tramo carbonoso fueron analizadas para obtener sus características en cuanto a:

- Composición mineralógica
- Contenido en materia orgánica
- Porcentaje de carbonato cálcico
- Composición química
- Índice de plasticidad
- Granulometría
- Respuesta a la cocción a distintas temperaturas.

3.3.1 Usos agrícolas

En estudios anteriores realizados por el ITGE se estableció con bastante claridad la escasa o nula utilidad de las turbas españolas como combustible y el gran descenso que ya había experimentado este tipo de utilización del material de las turberas en el mundo, en beneficio de su utilización agrícola.

Los materiales carbonosos que se depositaron en ambientes palustres de la cuenca de Alcoy, poseen unas características en conjunto y en la actualidad, que los hace desechables, en sí mismos, como combustible, sin embargo su potencia y continuidad, en definitiva su gran volumen, así como su posible y relativa fácil extracción motivó el estudio de otras características al objeto de encontrar una aplicación de interés, por ello se han analizado otros factores tendentes a estudiar la posible aplicación de estos materiales en la agricultura.

En primer lugar se expondrán algunas de las características principales que deben presentar este tipo de materiales y sus índices de evaluación, esencialmente reco-

gidos del proyecto realizado por el ITGE "Estudio de las Posibilidades de Turbas Nacionales para la Agricultura Española" (1984).

3.3.1.1. La turba. Propiedades. Criterios y Evaluación

Del conjunto de características generales y físico-químicas medibles para determinar la calidad de una turbera no se han encontrado unos baremos o normas generales que fijen claramente los índices para la evaluación de la aptitud de la turba y su explotación. Incluso las definiciones del concepto -turba- dan lugar a que se puedan abarcar márgenes amplios en las mayor parte de sus parámetros medibles, tal como se expone a continuación.

Turba: Residuos vegetales procedentes de plantas desarrolladas y descompuestos en medio casi constantemente saturado de agua y pudiendo contener originariamente una cierta cantidad de material terroso.

- Materia orgánica de origen geológico, excluyendo el carbón, formada enteramente a partir de restos vegetales en agua y ausencia de aire. Esto ocurre en un pantano inundado, o marisma, y no excediendo su contenido en cenizas del 25% sobre peso seco.

Compost de turba: Mezcla constituida por más del 30% de turba pudiendo contener desechos de origen vegetal y/o animal y/o materias inertes y/o materias minerales.

Las características principales que se fijan son:

Materia orgánica - % en peso

	pH	Sobre pro- ducto bruto	Sobre peso seco	N. orgánico	% en peso N. total
Turba ácida	5	-	80	-	4
Turba alcalina	5	-	40	-	4
Compost de turba	-	35	60	-	4

En nuestro país la normativa legal fija unos requisitos que deben cumplir las turbas para su inscripción en el registro, estos son:

- Materia orgánica $\geq 60\%$ sobre materia seca
- Cenizas $< 40\%$
- Humedad $< 50\%$

Las especificaciones británicas sobre las turbas son:

- pH - Entre 3 y 6 ($\pm 0,5$)
- Humedad - No será menor del 30% ($\pm 10\%$)
- Cenizas - No excederá del 10%
- Tamaño partículas - El 100% pase por un tamiz de malla 2 y no más del 40% por un tamiz BS de 420 microns.
- Rendimiento (por volumen) - El volumen cuando la turba es comprimida no descenderá más del 15%.

En general, las especificaciones hacen referencia a unos contenidos mínimos o máximos que no deben ser sobre-

pasados para registrar el producto, pero no informan acerca de la bondad del mismo.

Por otro lado para la evaluación de la turba como abono el ITGE ha utilizado el índice del C.S.I.C. basado en la relación Carbono/Nitrógeno total. Según este índice las turbas se clasifican como sigue:

- C/N < 20 - Buena
- C/N ≤ 25 - Discreta
- C/N ≤ 30 - Deficiente
- C/N ≥ 40 - Mala

Este índice evalúa el grado de descomposición de la materia orgánica de la turba y puede utilizarse para establecer la aptitud de una turba como abono orgánico, pero no es utilizable para evaluar las turbas para su uso como acondicionadores de suelos o sustratos de cultivo, debido a que no informa sobre las características físico-químicas de la turba, las cuales definen su aptitud para estos usos.

En el plano internacional existen otras normas que establecen métodos standard para la realización de análisis de turba, aunque no fijan un procedimiento para la evaluación de estos resultados.

Existe asimismo una extensa bibliografía acerca de la evaluación particular de una turbera o un grupo afín. No obstante, estas evaluaciones suelen ser mayormente científicas y su aplicación práctica no es inmediata, otras requieren técnicas analíticas y procesos de evaluación excesivamente complejos y de dudosa generalización.

En general toda turba tiene utilización en agricultura, pues los usos posibles de la misma, desde el cul-

tivo de la propia turbera a su utilización como cama de ganado son muy amplios.

Dentro de este abanico y ciñéndonos a las condiciones de nuestro país, sólo su empleo como acondicionador del suelo en cultivos forzados, bajo plástico, invernaderos, jardinería, etc. y su utilización para la preparación de sustratos de cultivo en semilleros y afines, puede justificar, desde un punto de vista económico la evaluación de la aptitud de la turba y la explotación de las turberas.

Por tanto se van a referir a continuación las condiciones que caben exigir a una turba para esos usos y sus índices de evaluación, dados en grado orientativo ya que no hemos encontrado antecedentes válidos, así como los usos más frecuentes y las características más favorables del material a emplear.

Características generales

Como sustrato para plantas cultivadas o para su uso directo ya sea en campo o en invernaderos, la turba debe satisfacer tres requerimientos básicos:

- a) Debe ser capaz de retener y suministrar grandes cantidades de agua.
- b) Debe estar adaptada estructuralmente para apresar grandes volúmenes de aire.
- c) Debe tener la capacidad de absorber y retener nutrientes en forma asimilable.

Se clasifican como NO APTAS aquellas turbas que no cumplan las especificaciones siguientes:

- Materia orgánica > 60%
- Cenizas < 40%

Según estos índices se clasifican en tres categorías:

Aptas: Reune condiciones para su uso directo o como sustrato

Uso Restringido: Tienen algún factor limitante para su uso directo. Resulta aconsejable la mejora de sus propiedades ante de su uso.

Posteriormente se describirán los índices y parámetros indicativos del uso más adecuado con sus características así como los usos posibles de las turbas NO APTAS en la agricultura.

Los intervalos de valores adoptados son los siguientes:

- **Fibras:**
 - Fíbrica
 - Hémica
 - Sáprica
- **Capacidad de intercambio catiónico (C.I.C.) en meq/l:**
 - 100 < C.I.C. - Alta
 - 75 < C.I.C. < 100 - Media
 - C.I.C. < 75 - Baja
- **Volumen de poros aires, en %:**
 - 40 < Vol de poros - Sin problemas de aireación

- 20 < Vol. poros < 40 - Ligeros problemas de aireación y permeabilidad
- Vol. de poros < 20 - Problemas serios de aireación

Para efectuar las evaluaciones suplementarias de las turbas clasificadas como aptas para su uso directo o como sustratos se siguen en general los factores y propiedades siguientes:

- **Tamaño de fibras:**
 - Fina - 90% < 0,6 cm
 - Media - 80% < 3,6 cm
 - Gruesa - Las restantes

- **Relaciones sólido-agua:**
 - % de humedad a capacidad de campo
 - 850 ≤ C.C. - Alto poder de retención
 - 450 ≤ C.C. < 850 - Poder de retención medio
 - C.C. ≤ 450 - Bajo poder de retención

- **Acidez:**
 - pH ≤ 4 - Muy ácido
 - 4 < pH ≤ 7 - Med. ácido a neutro
 - pH > 7 - Alcalino

- **Carbonatos:**
 - Sin carbonatos
 - ≤ 5% de carbonatos
 - > 5% de carbonatos

- **Conductividad eléctrica (C.E.):**
 - C.E. ≤ 0,5 ms/cm
 - 0,5 < C.E. ≤ 2 ms/cm
 - 2 < C.E. ≤ 4 ms/cm
 - 4 < C.E. ms/cm

A continuación se relacionan los usos más frecuentes de este tipo de turbas y las características más favorables de la turba a emplear, así como las más desfavorables.

- **Compost para semilleros:**

Preferibles poco descompuestas y de tamaño y fibras fino. No se deben emplear las turbas muy ácidas ($\text{pH} \leq 4$). Quedan excluidas las de alta conductividad (C.E. > 2 ms/cm) siendo preferibles las de conductividad baja (C.E. $\leq 0,5$ ms/cm).

- **Céspedes, campos de golf, etc.:**

Preferibles turbas descompuestas. No deben emplearse turbas sin descomponer. Lo mejor es emplear turba con adición de productos fertilizantes, o ambos por separado, mezcladas con el suelo.

- **Macetas:**

Preferible turba medianamente descompuesta y fertilizada, mezclada con la tierra de la maceta. No excesivamente ácidas ni alcalinas.

- **Medio de cultivo en invernaderos y cultivos forzados:**

Preferible turbas con gran poder de retención de aire (volumen de poros - aire $> 40\%$), bastante descompuesta. En este caso la demanda de oxígeno es muy elevada por tratarse de un cultivo intensivo.

- **Mejorador de suelos:**

La utilidad de la turba como mejorante de las propiedades del suelo está condicionada además de por las propiedades de la propia turba por las del suelo y por el tipo de cultivo a implantar. En función del suelo se pueden establecer dos categorías extremas. Suelos arenosos: Preferible turbas poco descompuestas con alto poder de retención de humedad. No emplear turbas muy descompuesta en estos suelos. Las características químicas más interesantes están condicionadas por las que presenta el suelo y la tolerancia del cultivo; como regla general, no emplear turbas muy ácidas en suelos ácidos, ni salinas en suelos de esta característica o cuando, por la cantidad o calidad del agua de riego, no es posible lavar las sales.

- **Substratos:**

Puede utilizarse cualquier turba incluida en esta categoría, es frecuente que se emplee turba molida, aunque deben efectuarse las pruebas necesarias para garantizar un comportamiento uniforme a lo largo de los años, con un mínimo de dos. El orden de las principales operaciones a efectuar es el siguiente: moler y humedecer, encalar y mezclar, abonar con N, P, K y mezclar, añadir oligoelementos y mezclar.

- **Acondicionador de suelos:**

Todas las turbas clasificadas como aptas reúnen condiciones para este uso; la elección de las propiedades secundarias son función del tipo de acondicionamiento a realizar.

- **Otros usos:**

Las turbas clasificadas Aptas son las de mayor valor para la práctica totalidad de usos. Los mencionados anteriormente son los que, dentro del plano agrícola, pueden justificar una explotación económica de la turba. El empleo de la turba como abono orgánico y fuente de nitrógeno, tienen un interés reducido y aunque el índice C/N puede darnos una idea aproximada de su valor en este campo, debe tenerse en cuenta su contenido en ceniza, que en las turbas españolas suele ser muy alto y en general las turbas nacionales no pueden competir desde un punto de vista económico con otros tipos de abonos orgánicos como estiércol, residuos, etc. Por lo tanto, sólo cabe pensar en esta utilización de la turba en explotaciones locales, próximas a la turbera, y en ausencia de fertilizantes orgánicos sustitutivos. Otros usos de la turba, como su empleo para cama de ganado, etc., no son económicamente viables.

Además estas turbas tienen empleos como filtro en la elaboración de whisky, en la depuración de aguas residuales, etc. Modernamente se estudian sus aplicaciones en otros campos como en medicina.

- **Turbas clasificadas como de uso restringido:**

Estas turbas tienen algún factor limitante que aconseja excluirlas para su empleo directo. Puede utilizarse para la fabricación del substrato en las condiciones que se indicó al hablar de las turbas aptas.

Lo más aconsejable es su mezcla con otras turbas para mejorar sus propiedades físico-químicas.

- **Turbas con deficiente volumen de poros-aire.** Suelen ser las menos descompuestas, por lo que es recomendable su mezcla con otra turba más descompuesta u otro producto para corregir esta deficiencia.

- **Turbas con bajo poder de retención de humedad.** Mezcla con otras poco descompuestas o uso en suelos arcillosos.

- **Turbas con baja capacidad de intercambio catiónico.** Uso directo en cultivos extensivos o mejora de la propiedad con turbas muy descompuestas.

Una vez corregidas las deficiencias de estas turbas, pueden usarse igual que las clasificadas como aptas, teniendo en cuenta las limitaciones mencionadas para cada uso.

▪ **Turbas no aptas:**

Las turbas así clasificadas no deben utilizarse directamente, salvo para usos marginales que casi nunca compensan económicamente su explotación.

Pueden utilizarse para mejorar las propiedades de las turbas de uso restringido e incluso de las aptas, siempre que la proximidad entre turberas y su facilidad de extracción lo justifique. En la práctica esto sólo será factible cuando ambos tipos de turba se encuentren en la misma turbera o muy próximos entre sí, en estos casos debe planificarse la explotación conjunta de ambos recursos.

3.3.1.2. Propiedades de los materiales carbonosos del sector Cocentaina-Muro-Gayanes

Los testigos obtenidos mediante la realización del sondeo MURO-16A fueron desmuestreados de forma sistemática, en especial los niveles con materia orgánica, y, sometidos a los análisis y determinación de las propiedades que figuran en el cuadro siguiente, así como en la columna gráfica del sondeo, plano nº 7.

3.3.1.3. Resultados y Discusión

A la vista de los resultados obtenidos y ateniéndonos a las especificaciones existentes vemos que estos materiales si bien pueden clasificarse como -turba- en el sentido geológico de su formación, no cumplen los requisitos que se estiman para su registro como tales, ya que su contenido en materia orgánica está en general por debajo de la mitad del límite requerido (>60%) mientras que su porcentaje en cenizas es, salvo en determinados niveles, muy superior, casi en el doble, de la cantidad fijada en las especificaciones españolas.

Por otra parte y al igual que la mayor parte de las turbas españolas, poseen un alto grado de alcalinidad, lo que hay que tener muy en cuenta para sus posibles aplicaciones.

En cuanto a otras propiedades físico-químicas se observan que estos niveles presentan niveles aceptables sobre todo de conductividad y relación Carbono/Nitrógeno aunque el contenido en nitrógeno es bajo en estos materiales.

CARACTERISTICAS

Profundidad (m)	Potencia (m)	Materia orgánica (%)	Cenizas (%)	Humedad (%)	Humedad Higroscópica	pH	Conductividad (ms/cm)	CO ₂	C orgánico (%)	N (%)	C/N	Azufre (%)	Hidrógeno (%)	Volátiles
18	1,5	9,15	76,60	30,10	5,15	8,19	1,70	11,5	5,32	0,18	29,55	0,20	1,16	20,25
19,5	3	9,9	76,80	28,75	5,50	7,57	2,84	10,6	5,77	0,27	21,37	0,70	1,29	18,65
31,50	0,60	11,09	77,15	25,95	5,05	8,55	1,09	10,8	6,45	0,30	21,5	0,20	1,42	18,30
34,25	1,75	23,28	63,90	36,35	7,10	7,43	2,79	8,3	13,54	0,56	24,1	2,40	2,11	27,15
36	1,5	19,81	68,15	38,10	7,95	6,33	3,12	--	11,52	0,62	18,58	2,65	2,32	18,65
37,5	1,5	10,37	76,60	33,70	6,95	7,75	3,66	2,79	6,03	0,39	15,46	1,60	1,80	15,80
39	1,5	14,77	70,90	31,70	5,30	7,80	2,60	12,26	8,59	0,46	18,67	1,60	1,38	24,20
40,5	1,5	15,61	71,15	25,55	3,40	8,12	2,19	21,36	9,08	0,22	41,27	1,10	0,94	29,65
42	1,5	13,14	76,65	33,45	6,40	7,81	3,13	5,35	7,64	0,39	19,58	1,50	1,67	19,55
43,5	1,5	19,35	70,25	34,50	6,55	7,28	2,77	8,46	11,25	0,51	22,05	1,70	1,87	23,35
45	1,5	22,54	65,95	34,95	6,60	7,98	2,69	9,90	13,11	0,56	23,41	1,90	1,98	27,60
46,5	1,5	20,46	68,85	31,75	4,60	7,53	2,30	18,07	11,90	0,44	27,04	1,60	1,38	31,05
48	1,5	30,83	57,20	37,50	6,15	7,28	2,74	15,35	17,93	0,62	28,9	1,90	1,93	33,50
49,5	1,5	24,87	63,90	40,75	8,90	7,08	3,34	2,34	14,46	0,64	22,59	1,95	2,49	21,15
51	1,5	11,35	76,85	36,80	7,80	7,12	3,34	--	6,60	0,48	13,75	1,00	1,98	14,00
52,5	1,5	10,99	76,70	35,75	7,90	7,50	3,59	0,38	6,39	0,44	14,52	1,00	1,95	14,50
54	0,40	25,55	63,70	38,65	8,00	4,95	3,96	--	14,86	0,71	20,9	2,80	2,61	20,80
57	0,70	12,04	75,95	31,80	7,00	6,90	4,31	--	7,00	0,52	13,5	1,70	1,84	14,20
60	0,80	20,77	67,35	40,25	8,30	6,61	4,26	--	12,08	0,70	17,25	1,60	2,38	17,80
62,40	0,35	10,62	76,80	35,55	7,65	7,67	3,39	--	6,18	0,48	12,8	0,80	1,90	13,10

Por todos esos factores, los usos de este material, previa corrección de su pH y posible enriquecimiento en algunos elementos, fundamentalmente del N, podrían ceñirse al de corrector de suelos, o mejora de las propiedades de otras turbas, de uso restringido o aptas siempre que éstas se encuentren en relativa proximidad.

3.3.2. Usos Industriales

Descartado, en la actualidad, el empleo de estos materiales, por sí mismos, como combustible y teniendo en cuenta que a techo, intercalados y hacia la base, del conjunto carbonoso, se presenta niveles margo-arcillosos de posible uso industrial, y, desmostrando incluso paquetes con abundante materia orgánica que podrían repercutir en un sensible ahorro energético en los procesos de su tratamiento, se realizaron ensayos de caracterización de estos niveles. Se utilizaron los testigos del sondeo MURO-S16A, desmustrados de forma sistemática y según sus características organolépticas, tal como se representa en el plano nº 7 (columna gráfica del sondeo MURO-S16A), en donde se puede apreciar que además de los niveles sin materia orgánica fueron analizados otros con contenidos en esta materia hasta un nivel en que se pudieran precisar las distintas propiedades de la muestra.

En total se estudiaron diecinueve muestras con las denominaciones S16A-1 a S16A-10 y S16A-14, 15, 19, 25, 27, 28, 30, 32 y RGA-1, esta última no pertenece al conjunto margo-arcilloso-carbonoso cortado en el sondeo si no a un afloramiento del sector estudiado.

Las determinaciones realizadas han sido las siguientes:

a) **Análisis mineralógico por difracción de Rayos X**

Se ha efectuado el análisis mineralógico de fases cristalinas mediante difracción de rayos X, por el método de polvo para la muestra total, y con técnica de agregado orientado para la fracción $< 2 \mu$. Esta última ha sido tratada además con etilenglicol y calentada a 550°C , obteniéndose sus respectivos difractogramas de agregados orientados.

La cuantificación se ha realizado siguiendo los criterios de Schultz (1964).

b) **Calcimetría**

El porcentaje de carbonato cálcico se ha determinado directamente mediante calcimetría.

c) **Determinación de materia orgánica**

La materia orgánica presente en las muestras se ha determinado mediante oxidación con dicromato potásico en medio ácido. La cantidad de Cr^{+3} aparecido a consecuencia de la reducción del dicromato se ha medido por espectrofotometría UV-visible.

d) **Caracterización cerámica**

A cuatro muestras, elegidas por representar las distintas asociaciones mineralógicas existentes dentro de la población de calizas margosas estudiadas, y por sus variaciones en los contenidos en materia orgánica, se les ha valorado su vocación cerámica.

Las muestras seleccionadas han sido:

- Muestras n° 3 y 27: representativas de la mayoría de la población.
- Muestra n° 6: con alto porcentaje en yeso y en materia orgánica.
- Muestra n° 30: con una alta proporción en materia orgánica y en arcilla, un discreto porcentaje en yeso y uno de los menores contenidos en carbonatos.

A estas muestras se les ha determinado además del contenido en materia orgánica y de la mineralogía por difracción de rayos X, los siguiente:

1. Análisis químico de elementos mayoritarios (absorción atómica y sílice por gravimetría), pérdida de peso a 1.000°C y %SO₃.
2. Índices de plasticidad (mediante la cuchara de Casagrande y los métodos habituales).
3. Análisis granulométrico (mediante dispersión de rayos X).
4. Ensayos de cocción.

Se han preparado probetas con unos 30 g de material con el 5% de humedad, molido, homogeneizado y prensado, con una presión de 10 Tn/m². Las probetas secadas en estufa a 110°C y pesadas, se cocieron a las temperaturas de 800°C, 900°C, 1.000°C y 1.100°C, a una velocidad de 60°C/h manteniéndose dos horas la temperatura máxima correspondiente. Después de dejarlas enfriar lentamente en el horno, primero y en un desecador después, se volvieron a pesar y se realizaron las medidas

siguientes: pérdida de peso, contracción lineal y capacidad de absorción de agua. A partir de estos valores se construyeron los diagramas de gresificación.

3.3.2.1. Resultados y Discusión

- **Composición mineralógica**

Todas las muestras estudiadas, excepto la RGA-1, son calizas margosas con un discreto contenido en cuarzo ($\approx 10\%$). La composición mineralógica de todas ellas es muy homogénea (Tabla I). El contenido en calcita oscila alrededor del 50% (media del 52,1%) según datos químicos, y algo superior si se tiene en cuenta sólo el análisis de fases cristalinas por difracción de rayos X (media del 58,3%). Los filosilicatos pueden variar del 20 al 40%, pero los valores más habituales están en torno al 25-30%. Como minoritarios se encuentran dolomita, yeso y feldespatos.

Los filosilicatos (minerales de la arcilla) son de escasa cristalinidad y están representados mayoritariamente por esmectitas e illita, con pequeñas proporciones de clorita y/o caolinita, e interestratificados al azar illita-esmectitas.

La muestra RGA-1 es un caliza con pequeñas impurezas de cuarzo y filosilicatos.

TABLA I
COMPOSICION MINERALOGICA POR DRX Y %CO₃Ca POR CALCIMETRIA

Muestra	Ca	Do	Q	Fto	Filo	Y	I	Es	Cl/K	Int	%CO ₃ Ca
1	65	<5	10	Ind	20	-	5	15	-	X	60,4
2	60	<5	10	-	25	-	5	15	<5	X	54,4
3	60	<5	10	Ind	25	-	5	15	<5	X	54,6
4	65	<5	10	Ind	20	-	5	15	Ind	X	57,5
5	55	-	10	-	35	-	10	20	<5	X	47,8
6	60	-	<10	-	25	5	5	15	X	X	52,2
7	65	5	5	-	25	-	5	15	-	X	55,5
8	65	Ind	10	-	20	-	5	15	-	X	55,6
9	65	Ind	10	Ind	25	Ind	10	15	<5	X	56,7
10	50	-	10	-	40	-	10	25	5	X	40,5
14	50	-	<10	-	35	<10	5	25	X	X	44,3
15	60	Ind	<10	-	30	5	10	20	X	X	57,6
19	60	Ind	<10	-	30	5	10	20	X	X	55,7
25	55	Ind	10	-	35	Ind	10	20	5	X	48,0
27	60	Ind	<10	-	30	Ind	10	15	5	X	54,2
28	50	Ind	<10	Ind	40	Ind	10	20	5	Ind	43,6
30	45	Ind	10	Ind	40	<5	10	20	5	Ind	43,4
32	60	-	<10	-	35	Ind	15	20	X	X	56,4
RGA1	90	-	<5	Ind	5	-	X	X	-	-	86,0

Ca = Calcita

Q = Cuarzo

Filo. = Filosilicatos

I = Illita

Do = Dolomita

Fto = Feldespatos

Y = Yeso

Es = Esmectitas

Ind = Indicios

X = No cuantificable

• **Contenidos en materia orgánica**

Muchas de las muestras estudiadas tienen color gris a negro, sin embargo los contenidos máximos de materia orgánica no llegan al 5% (Tabla II). En general se pueden diferenciar tres grupos de muestras:

- a) Prácticamente exentas de materia orgánica (<0,5%). Muestras nº 1, 2, 3, 4, 5, 27 y RGA-1.
- b) Con 0,5-2% de materia orgánica. Muestras nº 7, 8, 9, 10, 25, 28 y 32.
- c) Con un alto contenido en materia orgánica (2-4,5%). Muestras nº 6, 14, 15, 19 y 30.

TABLA II

MATERIA ORGANICA

Muestra	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	14	15	19	25	27	28	30	32	RGA1
% M.O.	-	-	-	-	<0,5	3,0	0,6	1,1	0,8	1,1	4,2	2,4	3,9	1,1	0,5	2,0	4,2	1,2	<0,5

• **Análisis químico**

Se trata de muestras con bajo contenido en SiO₂ y álcalis, y un alto porcentaje en CaO, así como una pérdida por calcinación muy elevada (Tabla III). Esta composición se corresponde bastante bien con su mineralogía. La muestra 30 es la de menor proporción en CaO (menor porcentaje en carbonatos), sin embargo, la pérdida por calcinación sigue siendo alta debido a su

alto porcentaje en materia orgánica y también en yeso y arcillas.

Es de resaltar los importantes contenidos en hierro (3-4%) y el SO₃ (yeso) de la muestra 6.

TABLA III

ANALISIS QUIMICOS

Muestra	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	Na ₂ O	K ₂ O	SO ₃	P.C.
3	24,6	6,9	2,9	32,3	2,0	0,36	1,7	0,2	28,6
6	17,3	6,3	4,0	29,7	1,6	0,31	1,5	7,2	31,7
27	23,1	8,3	2,4	31,1	1,9	1,01	2,2	0,8	29,6
30	25,0	9,5	3,4	23,4	1,9	0,26	2,0	4,1	30,2

• **Indices de Plasticidad**

Los valores expresados en la Tabla IV son medias de cinco determinaciones. Los límites líquido, plástico y de adherencia son bastante altos. Asimismo, los índices de plasticidad de Rieke (diferencia entre los límites de adherencia y plástico) y los índices de Atterberg (diferencia entre los límites líquido y plástico) resultan también algo elevados, lo que quiere decir de forma práctica que son materiales muy plásticos que necesitan de una gran cantidad de agua para su moldeo.

TABLA IV

INDICES DE PLASTICIDAD

Muestra	L.L.	L.P.	L.A.	I.R.	I.A.
3	55,3	27,2	37,0	9,8	28,1
6	60,6	33,2	47,1	13,9	27,4
27	66,3	31,2	44,1	12,9	35,1
30	63,0	37,6	49,6	12,0	25,4

L.L. = Límite líquido

L.A. = Límite de adherencia

L.P. = Límite plástico

I.R. = Índice de Rieke

I.A. = Índice de Atterberg

• **Análisis Textural**

El análisis granulométrico (ver gráficas y listados adjuntos) de estos materiales, indica que en general son bastante finos, prácticamente los tamaños de partícula de todas las muestras son inferiores a 0,1 mm. En un diagrama triangular Arena ($> 63 \mu$)-Limo ($63-2 \mu$)-Arcilla ($< 2 \mu$), ocuparían un campo próximo a la línea Limo-Arcilla, o sea son materiales limo-arcillosos (muestras 3 y 6) o arcillo-limosos (muestras 27 y 30). (Tabla V).

Según el diagrama de Winkler, la "vocación cerámica" de estos materiales en relación con la proporción de fracciones $< 2 \mu$, $2-20 \mu$, $> 20 \mu$, sin tener en cuenta otros factores, es preferentemente para materiales de construcción de gran formato (bloques, tejas).

TABLA V**ANALISIS GRANULOMETRICO**

Muestra	> 63 μ	63-2 μ	< 2 μ
3	2	55,0	43,0
6	2,5	68,8	28,7
27	-	49,6	50,4
30	4	39,2	56,8

• **Ensayos de Cocción**

Los datos obtenidos durante las cocciones se recogen en la Tabla VI. Como era esperable, estas muestras sufren una fuerte contracción antes de los 800°C por la destrucción de los carbonatos, que se reflejan en los diagramas de gresificación (Figura 7) porque se ha comenzado precisamente a esa temperatura, pero que ha dado lugar en las probetas a numerosas grietas. Consecuentemente, la absorción de agua es bastante alta debido más a las grietas que a la propia porosidad del material cocido. A partir de 1.000°C de nuevo hay fuertes contracciones debido a los procesos de vitrificación, y en general disminuye la absorción de agua.

Se pueden diferenciar dos tipos de muestras:

- a) Sin materia orgánica (muestras 3 y 27).
- b) Con materia orgánica (muestras 6 y 30).

En las primeras, a partir de 1.000°C hay una contracción fuerte y una disminución de la capacidad de absorción de agua, debido a los procesos de vitrificación. Sin embargo, en la muestra 30 y en el intervalo 1.000-1.100°C se produce más bien un aumento de la capacidad de absorción de agua y una dilatación, debido a la formación del corazón negro por la presencia de materia orgánica. Lo mismo ocurre en la muestra 6 pero sin dilatación por la menor proporción de arcilla.

En general ninguna de las muestras tiene una "fuerte vocación cerámica" porque poseen una alta absorción de agua, una contracción elevada anterior a los 800°C que produce un agrietamiento del material cocido, y además no presentan ningún intervalo de estabilidad de los valores antes mencionados en el que puedan permitir el cocido. A ello se le añade en las muestras con materia orgánica la posibilidad de formar el corazón negro, y en último término también se producen eflourescencias.

TABLA VI

ENSAYOS DE COCCION

Muestra		3	6	27	30
800°C	P.P.	28,8	31,8	28,6	28,7
	C.L.	-0,2	-0,2	-0,9	0,6
	A.A.	39,5	45,9	41,7	38,6
900°C	P.P.	29,4	32,6	29,2	29,9
	C.L.	0,2	-1,4	1,0	0,0
	A.A.	36,2	48,8	34,1	41,3
1.000°C	P.P.	29,8	33,1	29,8	30,8
	C.L.	-2,2	-1,0	-1,7	2,0
	A.A.	37,3	46,2	37,9	34,6
1.100°C	P.P.	30,3	34,4	30,1	31,9
	C.L.	4,2	0,2	5,8	1,0
	A.A.	30,5	50,2	24,5	37,8

P.P. = Pérdida de peso
A.A. = Absorción de agua

C.L. = Contracción lineal

FIGURA 7

DIAGRAMAS DE GRESIFICACION

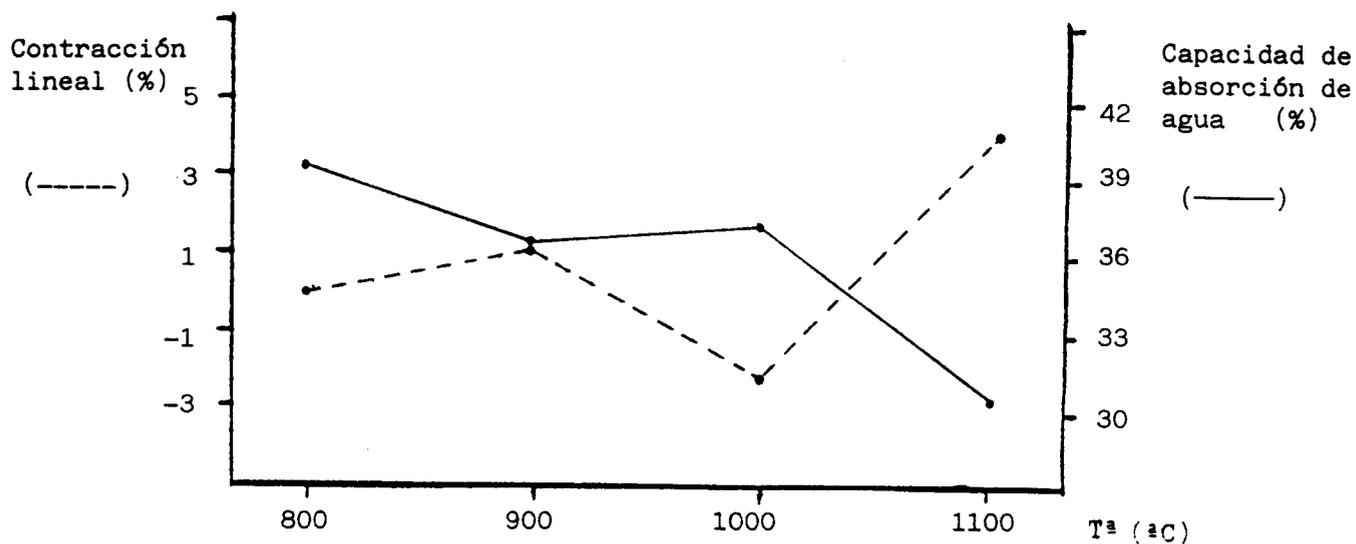


Figura 7a - Muestra nº 3

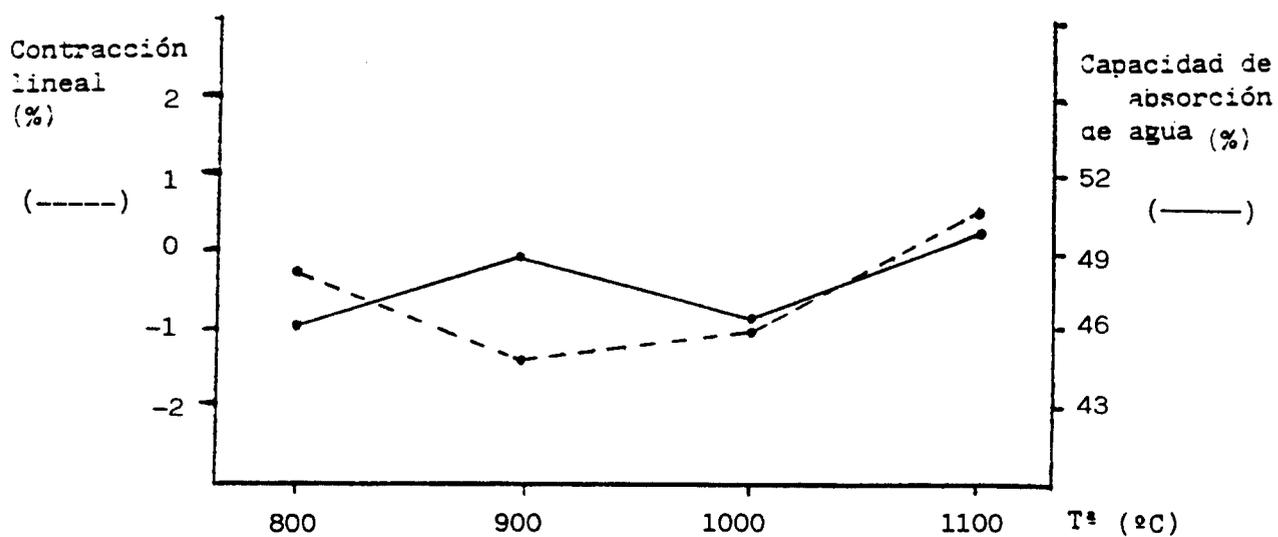


Figura 7b. Muestra nº 6

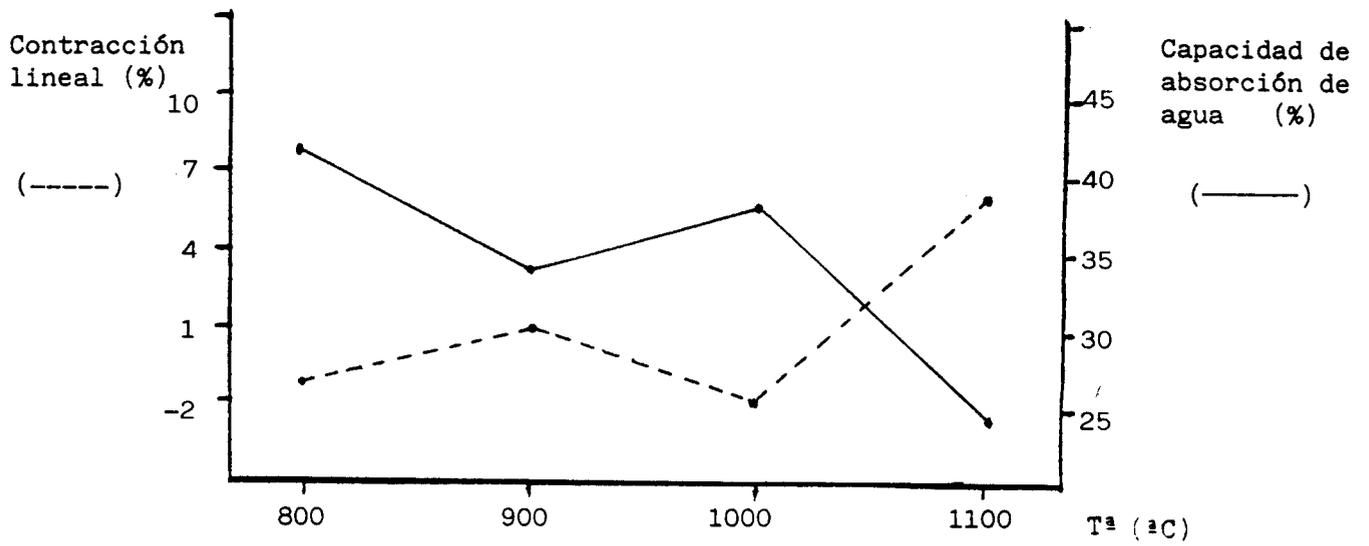


Figura 7c. Muestra nº 27

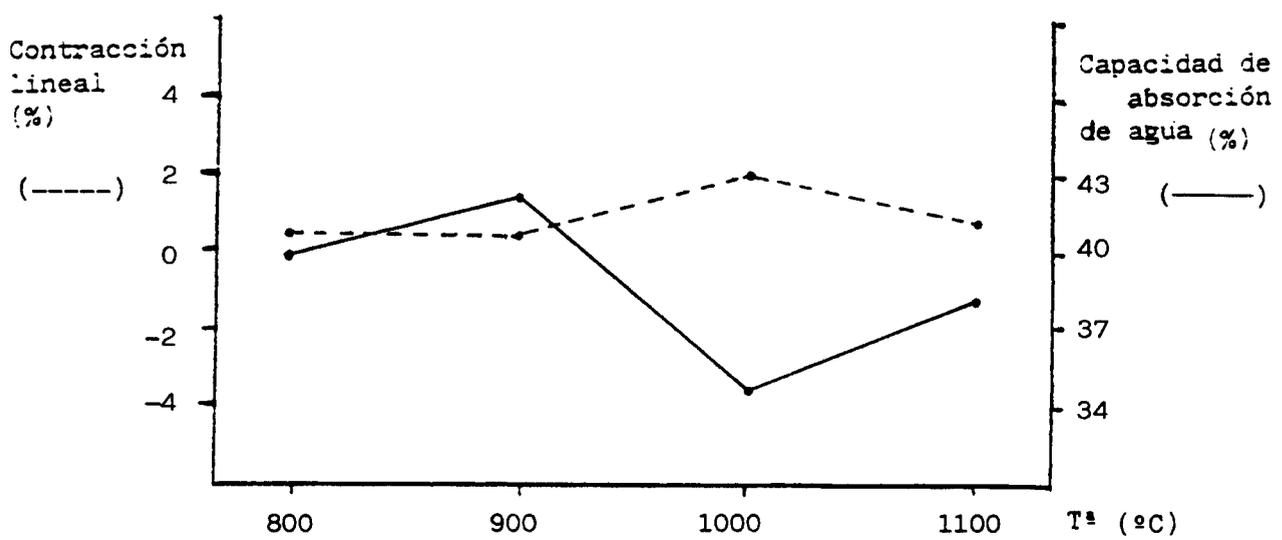


Figura 7e. Muestra nº 30

3.4. CONCLUSIONES

En cuanto a su posible uso industrial, los materiales del sector Cocentaina-Muro-Gayanes, son muy finos, plásticos, muy ricos en carbonatos (fundamentalmente en la fracción limo), con materia orgánica asociada a yeso y esmectitas, por todo lo cual no procede su empleo directo como materia prima cerámica.

En caso de corrección con material arenoso podrían ser aprovechables los paquetes denominados en la columna del sondeo -MURO S16A- como -margas arcillosas verdes- correspondiendo a las muestras S16A-3, 4 y S16A-27 y 28, con importantes volúmenes en el área de estudio, sobre todo para materiales de construcción de gran formato (bloques, tejas).

Los materiales carbonosos poseen bajo contenido en materia orgánica, alto en cenizas, elevado pH (sólo tres) y bajo porcentaje de nitrógeno por lo que dentro de la clasificación de turbas se consideran como no aptas.

Enriqueciendo estos materiales en algunos elementos, esencialmente nitrógeno hasta al menos el 1%, así como rebajando su salinidad podrían utilizarse como corrector de suelos en zonas próximas en donde el transporte no encareciera el producto, o para mejorar las propiedades de otras turbas en las mismas condiciones respecto a la distancia entre ellas.

4.- SECTOR DE BENIMARFULL - PLANES

4.- SECTOR DE BENIMARFULL - PLANES

Como se ha comentado en capítulos anteriores, en este sector, ocupado por materiales lacustres de la unidad Messiniense 2 - Plioceno 1 y mediante la realización de los sondeos S6, S8, S13, S14 y S15, ejecutados en años anteriores (plano nº 1), se pusieron de manifiesto varias capas de lignito de entidad geométrica y poder calorífico, algunas de las cuales podrían ser susceptibles de explotación.

El tramo lacustre en donde encajan estos niveles carbonosos se extiende en dirección aproximada N-S, en el sector oriental de la cuenca, durante 6 km al menos, y con una potencia aparente comprendida entre los 900 y 1.300 m.

La distancia entre las dos líneas de sondeos efectuadas en proyectos anteriores, en la parte central del tramo, es de 1.200 m aproximadamente, por lo que era necesario tratar de delimitar, tanto al N como al S de ellas, la extensión lateral real de los niveles carbonosos, a los que en su evaluación anterior, expuesta en el capítulo 2.2., se les había supuesto una corrida de 1.000 m, tomando como punto central el eje del sondeo considerado.

Se dispuso por tanto una línea de sondeos, constituida por los denominados S17, S18 y S19, a unos 1.000 m al Sur de la más meridional (S6 - S8) efectuada en años pasados, y, otra constituida por las perforaciones S22, S23 y S24, unos 700 m al N de la más septentrional (S13, S14 y S15). De esta manera se cubre el tramo de interés, en su sector central, en una longitud total de 3.000 m aproximadamente.

4.1. SONDEOS

Benimarfull - S17

Este sondeo ubicado para cortar los niveles superiores del tramo lacustre, perforó hasta una profundidad de 175 m (plano nº 8).

Hasta los 45 m aproximadamente perforó una serie monótona de margas arcillosas de color blanco-amarillento, a veces grises, con aumento de elementos detríticos finos hacia la base. A la profundidad citada cortó la primera capa carbonosas, con unos 30 cm de potencia y bajo poder calorífico ya que por sus características de visu sólo alcanzaría el rango de -margas-carbonosas-.

Desde ese nivel y hasta los 75 m de profundidad se presenta una alternancia de margas arcillosas grises y margas limo-arenosas, éstas, a veces, finamente estratificadas por niveles milimétricos a centimétricos alternantes, más o menos detríticos.

Este tramo posee entre los 61,50 y 68,50 m capas con mayor abundancia de materia orgánica, de margas carbonosas, con características similares a las que se presentan en el tramo palustre del sector de Cocentaina-Muro-Gayanes.

A partir de los 75 m y hasta los 80,30 m se perforó un nivel muy característico que podría utilizarse como guía si no se repitiera, a veces, a lo largo de toda la columna. Está constituido por arenas que se van compactando hasta conformar unas areniscas carbonatadas (calcarenitas) de color predominantemente amarillento, entre las que se intercalan numerosos niveles milimétricos a centimétricos de lignito, con abundantes restos vegetales carbonizados y sin carbonizar. Estos niveles detríticos dan paso a otros de

margas arcillosas grises con paulatino aumento de materia orgánica hasta dar lugar, en la base, a una capa de lignito de 45 cm de espesor y 1.148 kcal/kg.

El resto del sondeo y hasta los 175 m perforó una serie monótona constituida esencialmente de margas gris verdosas alternando con tramos más detríticos, de margas limo-arenosas, arenosas e incluso arenas de color pardo. En esta serie y entre los 107 y 113 m de profundidad, se intercalan tres capas de lignito de 30, 20 y 20 cm de potencia, respectivamente, y con 832, 3.889 y 2.374 kcal/kg.

Además, este tramo tiene de interés por ser el único hasta ahora en donde se ha puesto de manifiesto azufre nativo. Este elemento se presenta casi siempre en nódulos, rellenando pequeñas cavidades y fisuras en margas con escasos elementos detríticos, habiéndose cortado entre 85 y 85,50 m, 93 y 94 m, 99 y 105 m, 110 y 111 m, 119 y 121,50 m, 140 y 140,50 m y 143,50 y 145 m.

La ausencia de niveles evaporíticos, sólo se ha observado yeso en cristales milimétricos, rellenando pequeñas fisuras y muy escaso, así como por difracción de Rayos X, hace pensar que el origen de este azufre biogénico sea singenético, debido a la reducción de sulfatos aportados por las aguas marinas cuando periódica e intermitentemente inundaban el lago. El sector en donde se ha localizado este elemento, así como los parajes que aluden a su nombre (cabecera del barranco del Azufre, morro del Azufre) se ubican en relativa proximidad al que con mayor facilidad se producía las eventuales entradas marinas a la cuenca semiconfinada, por lo que consideramos que hacia la zona de Benillup-Millena-Gorga-Cuatredondeta (plano nº 2) podrían desarrollarse estos niveles azufrosos con mayor entidad.

La testificación geofísica llevada a cabo con la medición de los parámetros: gamma natural, calibre, densidad y resistividad, dió un registro de una serie muy homogénea de margas interrumpidas sólomente por pequeñas intercalaciones de arenas de escasa potencia y algunos tramos con materia orgánica, arcillas lignitíferas o lignitos, que se sitúan en los tramos siguientes:

- Entre 45 y 60 m, tres capas de 40 cm de espesor con materia orgánica muy sucia y bajo contenido en carbón.
- A los 86,20 m de 80 cm de potencia y a los 100 m con 50 cm de espesor y características similares a las anteriores.
- De mayor interés a los 110,5 m con 80 cm y a los 115,6 m con 40 cm; estos niveles se señalan con un contenido o calidad mayor de carbón.

Benimarfull - S18

Este sondeo, realizado a unos 400 m al E del anterior, para explorar los niveles inferiores del tramo lacustre así como los superiores de lagoonal-transicional, asimismo con niveles carbonosos, perforó hasta los 155 m de profundidad (plano nº 9).

Cortó una serie muy monótona de margas gris-verdosas y margas limo-arenosas pardas, masivas, sin presentar tramos con la característica y fina estratificación que posee el tramo lacustre con los niveles de lignito de mayor calidad.

A los 54 m de profundidad y en un nivel de 5 cm se apreció una leve diseminación de azufre nativo.

Los tramos carbonosos de mayor entidad en cuanto a potencia, no en calidad ya que no superan las 480 kcal/kg se presentan entre los 92 y 93 m, 121,50 y 123 y de 143,50 a 146 m. Por sus características se corresponden claramente con los niveles carbonosos superiores cartografiados en el tramo lagoonal-transicional de la unidad Tortoniense 2-Messiniense 1.

La testificación geofísica de este sondeo, realizada hasta los 125,1 m de profundidad, interpreta una serie arcillo-margosa con pequeñas intercalaciones de arenas y determinados tramos con materia orgánica situados en los 87,2; 99,2 y 120,1 m de profundidad, este último de mayor calidad y dos metros de potencia de arcilla lignitífera.

Benimarfull S-19

Este sondeo, situado a unos 600 m al E del anterior se realizó para explorar los niveles carbonosos cartografiados dentro del tramo lagoonal-transicional de la unidad Tortoniense 2 - Messiniense 1 y así completar el reconocimiento en profundidad de toda la serie carbonosa, comprendida en el tramo lacustre y lagoonal superior.

El sondeo, de 148 m de profundidad, cortó una monótona serie margosa, a veces de margas limosas y limo-arenosas, con niveles de calizas y margocalizas intercalados, así como paquetes de conglomerados especialmente a la base, niveles cartografiados en el corte del barranco de la Almudaina, en el sector SE de la zona (plano nº 1).

Se cortaron varios niveles carbonosos con las mismas características que las observadas en los afloramientos, es decir, con un rango no superior a margas carbonosas o lignito arcilloso. Estos niveles se sitúan entre los 13 y 14,50 m, 29,5 y 31,60 m, 111 y 114 m, 127,60 y 128,20 m y

entre 138 y 138,50 m, prácticamente coincidentes los cuatro últimos niveles citados con las trazas de paquetes carbonosos cartografiados en este sector.

La testificación geofísica de este sondeo, que sólo pudo realizarse hasta los 121,6 m de profundidad, dió al igual que en los demás sondeos, unos registros muy homogéneos en todo el tramo testificado, correspondiendo a margas más o menos arcillosas con algunos tramos carbonosos de bajo contenido. Estos tramos se localizan entre 12 y 13 m, 27 y 30,5 m 97 y 99 m y entre 99 y 103,5 m.

Benimarfull - S22

Esta labor minera es la más occidental de la línea de sondeos compuesta además por los n° S23 y 24, situados en proximidad al borde S del pantano de Beniarrés, y realizada al objeto de explorar los niveles carbonosos del tramo lacustre en el sector más septentrional.

El sondeo S22 perforó hasta los 134,10 m de profundidad cortando los siguientes tramos:

- | | | | |
|----|---|---------|--|
| 0 | - | 31 m | Margas gris verdosas masivas. |
| 31 | - | 40,40 m | Tramo carbonoso constituido por margas grises con niveles milimétricos y centimétricos de lignito, margas arenosas pardas con niveles de lignito y lignito arcilloso. Se desmustró el tramo comprendido entre los 35,70 m y 38,20 m, en donde se presentan las láminas de carbón más numerosas y potentes, dando unos poderes caloríficos de 2.470, 1.100 y 500 kcal/kg, esta última correspondiente |

a la capa basal de lignito arcilloso (plano n° 13).

- 40,40 - 47,70 m Margas gris-verdosas y blancas.
- 47,70 - 58 m Margas arenosas pardas con numerosos niveles de lignito, destacando dos capas de 20 y 35 cm de potencia, siendo las restantes inferiores a 10 cm. Una muestra homogénea del nivel comprendido entre los 50,70 y 51,80 m dió un poder calorífico de 2.050 kcal/kg.
- 58 - 66,50 m Margas gris-verdosas.
- 66,50 - 72,50 m Margas arenosas pardas, finamente estratificadas con hiladas y niveles de lignito, esencialmente entre 67,60 y 68,30 m. Una muestra tomada de ese conjunto dió un P.C.S. de 562 kcal/kg.
- Se observa como desde 40 a 72,50 m aproximadamente existe una repetición rítmica de 2 tramos constituido cada uno por un paquete lignífero entre margas arenosas y otro de margas gris-verdosas.
- 72,50 - 84 m Margas gris verdosas con S₀ marcada por niveles arcillosos finos, verde-oscuros.
- 84 - 102,30 m Alternancia de margas verdes y areniscas calcáreas pardas en niveles centimétricos.
- 102,30 - 110,40 m Alternancia de areniscas calcáreas y niveles de lignito de espesor milimétrico a centimétrico. Hacia la base el

tramo evoluciona a margas gris-oscuras con abundante materia orgánica hasta dar lugar, a muro, a un nivel de lignito arcilloso.

La serie cortada desde los 102 m de profundidad, aproximadamente, hasta la capa de lignito arcilloso, es muy característica, habiéndose observado con las mismas particularidades, salvo en espesor, en afloramientos y en el sondeo S23, continuación de éste que se está describiendo, por lo que la hemos considerado como conjunto guía en el momento de establecer las correlaciones.

A partir de 110,40 m y hasta 134,10 m, profundidad final del sondeo, este cortó una monótona serie de margas grises, masivas, con niveles enriquecidos en materia orgánica, sin llegar al rango de lignito, y con semejanza con los niveles asimilados a la parte superior de la unidad Tortoniense 2 - Messiniense 1.

En este sondeo no se pudo realizar la testificación geofísica correspondiente.

Benimarfull - S23

Realizado para completar el reconocimiento en profundidad del tramo lacustre en su sector más septentrional, de tal manera que los primeros niveles que cortara fuesen los más bajos perforados en el sondeo anterior (S22).

Los primeros 14 m se pueden considerar materiales de relleno, derrubios y suelo, constituidos por margas arcillosas con cantos de calizas micríticas de color blanco.

- 14 - 28,80 m Alternancia de margas verdes y niveles de areniscas calcáreas beige-pardas. Nódulos de sílex.
- 28,80 - 37,80 m Alternancia de areniscas calcáreas con niveles de lignito milimétricos a centimétricos. Hacia la base evolucionan a margas gris-oscuras con abundante materia orgánica y capas de lignito arcilloso.

Este conjunto, desde los 14 a los 37,80 m, consideramos que se corresponde con el cortado en el sondeo S22, entre los 102 y 110,40 m de profundidad. Incluso por debajo de él, en este sondeo que estamos describiendo ya sólo aparece una monótona serie de margas gris-verdosas y blancas masivas con un nivel algo más carbonoso, en su parte superior y que al igual que en el sondeo Benimarfull S22, pensamos que se trata de la unidad Tortoniense 2 - Messiniense 1, que en este sector de la cuenca no presenta, en su parte terminal el conjunto lagoonal-transicional con niveles carbonosos, que, sí en cambio, posee en el sector Sur.

La testificación geofísica de este sondeo se llevó a cabo hasta los 91 m de profundidad, debido a que la sonda se clavaba en los materiales blandos y no avanzaba.

Se diferencian, según esta testificación, dos zonas claras de análisis del registro. Una que llega hasta los 36 m desde el comienzo del sondeo, compuesta por materiales arcillosos con gran contenido en calizas y otros resistivos, y otra a partir de aquí hasta los 91 m de margas con alguna pequeña pasada con contenido de arenas.

Los niveles con materia orgánica se detectan entre 31,5 y 34 m de niveles centimétricos de arcillas carbonosa,

de 38 y 43 m en tres zonas similares no muy potentes de un nivel medio de contenido en lignito. A los 49 m, pequeña zona de lignito.

De similares características aparecen tramos entre los metros 54-55, 60-61, 63-64, 67-68 y 71,5-73 m, tramos que no se observaron en las testificaciones geológicas.

Benimarfull S24

Es el sondeo más oriental de la línea de perforación septentrional y tenía como objeto reconocer los niveles inferiores de la serie lacustre y los tramos lagoonales de la unidad inferior. El sondeo confirma lo expuesto en la cartografía geológica, dando una serie monótona de margas y margas con niveles calcáreos más abundantes y potentes hacia la base. No se cortaron niveles carbonosos de entidad geométrica ni rango.

El registro geofísico confirma lo observado geológicamente, mostrando una serie margosa desde los 9 a los 101 m, profundidad hasta donde se pudo efectuar. Sólo aparece interrumpida por muy pequeños tramos de bajo porcentaje en materia orgánica que no es ni siquiera asimilable a margas lignitosas.

4.2. CORRELACIONES ENTRE SONDEOS

A partir de la testificación litológica y sedimentológica de los testigos de los sondeos S22, S23 y S24 (perfil septentrional del borde del pantano de Beniarrés) y de las observaciones efectuadas en superficie (planos geológicos nº 1 y 2) se puede llevar a cabo una correlación entre los diferentes tramos y paquetes carbonosos del conjunto lacustre, con bastante precisión, en este sector de la cuenta. Tal como se ha descrito en el apartado anterior

(4.1.) y se representa en el plano nº 16, en el sondeo S22 y S23 se aprecia un paquete carbonos (D) de similar potencia y características en ambos sondeos, con tramos igualmente similares a muro y techo de él.

Sobre el paquete con finas hiladas de lignito se presenta un conjunto constituido esencialmente por margas alternantes con arenas y areniscas-calcareas beige-pardas (6). Estos niveles calcáreos, así como los lignitosos son menos abundantes y potentes en el sondeo S23.

Bajo el paquete lignitoso (D) aparece en ambos sondeos un conjunto muy uniforme de margas grises, masivas con escasos niveles más oscuros por ligero aumento de materia orgánica (8), éstos en la parte superior del tramo. Este conjunto constituye casi la mitad superior del sondeo S24, asimismo sin niveles lignitosos.

La parte basal de la serie se corta en los sondeos S23 y S24 constituida en ambos por una alternancia de margas y niveles calizos que aumentan su número y espesor hacia muro.

Hacia techo, sobre el conjunto (5+6) se presenta una sucesión rítmica en la que alternan a grosso modo paquetes carbonosos y de margas en un número de tres, estando constituido cada ritmo por dos paquetes, uno inferior carbonoso (4) y otro superior margoso (3 ó 5). Mientras que los paquetes con niveles de lignito (4) (A-B-C) son muy similares entre ellos, al presentarse siempre entre niveles pardos, los margosos poseen características algo más diferentes entre ellos, siendo en unos casos, margas gris verdosas masivas (3) y en otros margas caracterizadas por presentar finos niveles arcillosos verdes que les confieren un aspecto muy particular, casi laminado (5).

En definitiva, el conjunto se dispone, en este sector de la cuenca, como una serie monoclinal, con buzamiento suave hacia el Oeste y poco o nada trastornada por fenómenos tectónicos, con cuatro paquetes lignitosos (A-B-C-D) constituidos por finas capas de lignito, milimétricas a centimétricas, entre las que destacan una en el paquete -A- de 45 cm y otra en el -B- de 20 cm como más importantes.

Por otro lado, el estudio micropaleontológico y sedimentológico efectuado sobre muestras tomadas en los testigos de estos sondeos (plano nº 16) confirma la correlación establecida, así como los límites de las tres unidades deposicionales o U.T.S. diferenciadas en este y otros trabajos anteriores realizados por el ITGE en esta cuenca.

De esta manera se diferencian:

Messiniense:

- Sondeo S22, de 7 a 115 m (muestras: 25,70; 34,85; 45,50; 50,75; 105 y 108,50 m).
- Sondeo S23, de 13 a 38 m (muestras: 31,30 m).

La base de esta unidad, como puede apreciarse, se sitúa mediante el estudio paleontológico inmediatamente a muro del nivel carbonoso -D- (plano nº 16), por debajo de las muestras S22-108,50 y S23-31,30. En conjunto se señala una litología de margas gris-verdosas, con intercalaciones de margas grises, a veces arenosas y de margas verdosas con intercalaciones de niveles arcillosos verdes oscuros. Hay también pasadas de areniscas margosas y calcáreas con niveles carbonosos (lignito arcilloso) y de calizas microcristalinas, ferruginosas, con laminación algal y de concentración de fósiles.

En las muestras margosas y arcillosas, en los levigados, se han reconocido abundantes gasterópodos lacustres pertenecientes al género *Hydrobia*, Ostrácodos (*Ilyocypris gibba* Ramdohr), oncolitos de peces y pequeños cristales lenticulares (escamas) de yeso epigenizado en calcita.

Las láminas estudiadas son biomicritas, muy ferruginosas, que presentan laminación por actividad algal y concentración de fósiles. Contienen Gasterópodos lacustres Ostrácodos de gran tamaño (probablemente pertenecientes a *Cyprinotus salinus* (BRADY y CANDONA) y en algunas muestras, Oogonios de charofitas. Los óxidos de hierro llegan a ser el 10%, mientras que los fósiles oscilan entre el 20 y el 40% y la micrita entre el 50 y 70%.

Este conjunto se corresponde con la parte basal de la UTS -Messiniense 2 - Plioceno-, definida en anteriores estudios, en esta cuenca y otras del entorno de las Cordilleras Béticas.

Tortonense Superior:

- Sondeo S22, de 115 a ? (muestra: 125 m).
- Sondeo S23, de 38 a 126m (muestras: 68,94; 107,90 y 122,30 m).
- Sondeo S24, de 13 a 92 m (muestra: 83,50 m).

Los límites de este conjunto, paleontológicamente se aproximan a la discontinuidad trazada en el plano nº 16 por debajo de las muestras S23-122,30 y S24-62,50, si bien en éste el análisis sedimentológico-paleontológico lo sitúa unos 12 m más abajo del deducido por observación directa, de los testigos de los sondeos y en campo.

En lámina delgada, los niveles más compactos son calizas microcristalinas arcillosas (micrita aproximadamente el 85%) con limo (aprox. un 10%) que presentan zonas grumosas, más micríticas y sin limo y con menor contenido en fósiles. Estos, con un contenido del 5% son globigerínidos de pequeño tamaño y espículas.

Las muestras levigadas de los sondeos S23 y S24, contienen una abundante asociación de Foraminíferos, tanto bentónicos como planctónicos. Entre los primeros hay que destacar las siguientes especies: *Nodosaria acuminata* HANTK, *N. longiscata* d'ORB., *Robulus* cf. *Lagena* cf. *longirostris* (SEG.), *Vaginulina legumen* (LIN.), *Marginulina subbullata* HANTK, *Saracenaria italica* DEFR., *Planularia galea* (FICHT. y MOLL), *Dentalina* cf. *leguminiformis* (BATSCH), *Nonion* (*Florus*) *soldanii* (d'ORB.), *N. (F.) boueanus* (d'ORB), *Elphidium crispum* (LIN.), *E. complanatum* (d'ORB), *Plectofrondicularia raricosta* (KARRER), *Siphonodosaria verneuili* (d'ORB), *S. hispida* (d'ORB), *Uvigerina rustica* CUSHM. y EDW., *U. striatissima* PERC., *U. barbatula* MACFADY., *Bolivina arta* MACFADY., *B. punctata* d'ORB., *Bulimina ovata* d'ORB., *B. costata* d'ORB, *Hopkinsina bononiensis* (FORN.), *Baggina gibba* CUSHM y TODD, *Gyroidina soldanii* (d'ORB.), *Siphonina reticulata* (CZJZEK), *Pullenia bulloides* (d'ORB.), *Cancris auriculus* (FICHT. y MOLL), *Rotalia beccarii* (LIN.), *Valvulineria bradyana* (FORN.), *Cibicides robertsonianus* (BRADY), *C. boueanus* (d'ORB.), *C. ungerianus* (d'ORB), *Anomalina helicina* (COSTA) y *Planulina renzi* (CUSHM. y STAINF.

La asociación de Foraminíferos planctónicos está constituida por las siguientes especies: *Globorotalia menardii* (d'ORB.), *G. acostaensis* BLOW, *G. scitula* (BRADY), *G. pseudomiocenica* BOLLI y BERM., *G. merotumida* BANN. y BLOW, *G. mediterranea* CATAL. y SPROV., *G. incompta* (CIFELLI), *Globoquadrina altispira* BOLLI, *G. dehiscens* (CHAPM., PARR. y COLL.), *Globigerina nepenthes* TODD, *G. apertura* CUSHM., *G.*

bulloides d'ORB., *G. falconensis* BLOW, *G. cf. foliata* BOLLI, *Orbulina universa* d'ORB y *O. suturalis* BRONN.

La muestra más baja del sondeo S23 (122,30 m), así como la del sondeo S24 (83,50 m) contienen una microfauna que, aunque semejante a la citada, tienen algunas especies que caracterizan al Tortoniense superior bajo, tales como *Ellipsoidina ellipsoides* SEG. y *Pseudoglandulina aequalis* (REUSS). Además aparecen formas arenáceas (*Martinottiella communis* (d'ORB)), *Miliolidos* (*Sigmoilina celata* (COSTA)) y los Lagénidos son muy frecuentes (*Robulus serpens* (SEG.), *R. rotulatus* (LAM.), *R. spinulosus* (COSTA), *R. cultratus* MONTF. y *Nodosaria ovicula* d'ORB). También se ha reconocido *Cibicides mexicanus* NUTT. Entre los planctónicos, cuya asociación es semejante a la mencionada anteriormente, se destaca la presencia de *Globorotalia miozea* FINLAY, *G. plesiotumida* BANN. y BLOW y *Globigerinoides trilobus* (REUSS). También hay que señalar la existencia de prismas de "Microcodium". Este tramo bajo del Tortoniense superior ha sido separado en los sondeos perforados en el valle del Guadalquivir, donde están presentes las facies marinas más profundas del Neógeno. En los sondeos de Muro de Alcoy también presentan el mayor porcentaje de Foraminíferos planctónicos, que llegan a ser de aproximadamente el 50% del total de los Foraminíferos.

La edad Tortoniense superior de este tramo es evidente, correspondiendo a la UTS -Tortoniense 2 - Messiniense 1-.

Mioceno medio (probable Langhiense)

- Sondeo S24, de 92 a 130 m (muestras 103,75 y 118 m).

La litología, tal como se representa en el plano de correlación de sondeos, es de alternancia de margas con niveles de calizas. Estas últimas, en lámina delgada, son

microcristalinas (biomicritas) algo limolíticas y contienen Diatomeas, Radiolarios, espículas y pequeños Globigerínidos. Las margas suelen ser blanquecinas con tendencia a presentarse bajo facies de diatomitas o moronitas, conteniendo menos Foraminíferos que las de la unidad anterior, en particular formas bentónicas.

La asociación de microfósiles está constituida por Diatomeas (*Coscinodiscus* sp.), Radiolarios, espículas de Esponjas, fragmentos de Crustáceos, *Rotalia tepida* (CUSHM, *Elphidium macellum* (FICHT. y MOLL), *Nodosaria longiscata* d'ORB., *Globorotalia obesa* BOLLI, *G. miozea* FINLAY, *G. scitula* (BRADY), *G. mayeri* CUSHM. y ELLISOR, *G. barisanensis* LEROX, *Globigerina* cf. *foliata* BOLLI, *G. cf. praebulloides* BLOW y *Praeorbolina glomerosa* (BLOW).

Esta unidad, de edad Mioceno medio (muy probablemente Langhiense) presenta facies turbidítica y puede contener niveles con tendencia a presentar facies de diatomitas o moronitas.

Con relación a la separación de unidades tectosedimentarias, según su datación micropalontológica, podría corresponder con la UTS -Burdigaliense 2 - Langhiense-, por lo que faltarían los términos equivalentes a la Serravalliense - Tortoniense 1.

4.3. CONCLUSIONES

Con la realización de la campaña de sondeos en el sector oriental de la cuenca de Alcoy, denominado Benimarfull-Planes, se llega a delimitar el área de mayor interés lignitífero dentro del conjunto lacustre "laminado" de la unidad Messiniense 2 - Plioceno 1.

Este área, dentro del tramo litoestratigráfico nº 4 (margas, margas arenosas, arenas, calizas, sílexistas y lignito) tiene su límite Sur en una línea imaginaria a unos 500 m al S de la constituida por los sondeos S6 y S8, ya que como se ha expuesto en las perforaciones S17, S18 y S19, los niveles de lignito prácticamente desaparecen o presentan calidades muy bajas.

El límite N del área de máximo interés se sitúa en otra línea a unos 500 m al N de la constituida por los sondeos S13, S14 y S15. Esta línea, de cara a posibles y futuras explotaciones viene condicionada por las condiciones geográficas, sobre todo la proximidad del pantano de Beniarrés, y porque aunque en los sondeos S22 y S23 se cortan los niveles lignitosos, éstos se presentan aquí como potencias muy reducidas en relación con las que poseen en los sondeos realizados en proyectos anteriores.

Los límites E y O del área vienen definidos por los contactos del tramo con los respectivos inferior y superior (3 y 5).

En definitiva el área posee una longitud o corrida de los niveles, superior a los 2.000 m, desarrollándose en un tramo con una potencia comprendida entre los 110 y 150 m, con buzamientos hacia el O en general suaves, raramente superiores a los 25°, con sectores en donde las deformaciones tectónicas son de escasa importancia.

Por otro lado se ha detectado una mineralización de azufre biogénico, posiblemente biosingénico, en relación con los niveles de lignito o al menos en el tramo en donde se presentan, así como a muro de él. Algunos de los niveles cortados por el sondeo S17, poseen abundante mineralización de este elemento, siendo por otra parte, muy numerosos en este sondeo.

Según el esquema sedimentológico y litoestratigráfico de esta cuenca, se presume que las posibilidades de detectar una mineralización de azufre elemental más importante podrían estar hacia el S de la cuenca, en las proximidades del Alto del Pórtigo y Morro del Azufre, así como en la bahía de Gorga-Cuatredondeta, sin olvidar las áreas al NE de esta cuenca, fuera del estudio, ya en la provincia de Valencia, especialmente el sector Suroriental de la cuenca de Albaida entre Castellón de Rugat y las proximidades de Gandía, en donde los materiales jurásicos, cretácicos y terciarios están afectados por la actividad halocinética de los evaporíticos triásicos.

5.- RESUMEN. CONCLUSIONES. RECOMENDACIONES

5.- RESUMEN. CONCLUSIONES. RECOMENDACIONES

Con el objeto esencial de delimitar las posibilidades lignitíferas en el sector de la cuenca de Alcoy denominado Gayanes-Muro de Alcoy-Benimarfull-Cocentaina y obtener los parámetros que caractericen el material lignitífero de bajo poder calorífico y los niveles margo-arcillosos en donde encaja para usos agrícolas e industriales, se llevaron a cabo las siguientes etapas de exploración:

- Estudio bibliográfico, en especial de los anteriores proyectos realizados por el ITGE en la cuenca, seleccionando dos sectores para desarrollar las distintas fases de trabajo, el área de Cocentaina-Muro-Gayanes y la de Benimarfull-Planes.

En el área de Cocentaina-Muro-Gayanes, en donde se encuentran los paquetes palustres lignitosos de bajo poder calorífico, se realiza:

- Campaña de geofísica (SEV y SEDT) al objeto de obtener el espesor de los materiales detríticos que recubren los tramos de interés carbonoso.
- Sondeos mecánicos con recuperación de testigo continuo (S20, S21 y S16A) para comprobar los resultados de la fase anterior y tomar muestras seriadas y representativas del conjunto margo-arcilloso-lignitífero.
- A los niveles con materia orgánica y de las muestras tomadas en los testigos del sondeo S16A, se les analiza para obtener los siguientes parámetros: humedad total, humedad higroscópica, cenizas, volátiles, azufre total, poder calorífico superior, CO₂, carbono orgánico, hidrógeno, nitrógeno, pH, conductividad y materia orgánica.

- La muestras tomadas de los niveles margo-arcillosos sin materia orgánica o en algún caso con contenido medio y alto, se analizan por:
 - Difracción de Rayos X (Ca, Do, Q, Felto, Filo., Y, I, Es, C/K y CO₃Ca)
 - Materia orgánica
 - Análisis Químicos (SiO₂, Al₂O₃, Fe₂O₃, CaO, MgO, Na₂O, K₂O, SO₃, P.C.).
 - Índice de Plasticidad
 - Análisis granulométricos
 - Ensayos de cocción.

Los resultados de la geofísica indican una pequeña área al SO de la delimitada en proyectos anteriores, con recubrimiento, constituido por materiales de la unidad superior Plioceno 2 - Actual, inferior a los 30 m, por lo que cabía esperar, bajo él, el tramo lignitoso de bajo poder calorífico, que se desarrolla preferentemente entre los 30 y 55 m de profundidad. Asimismo, la continuación hacia el NE del área interesante prospectada en años anteriores también presenta escaso desarrollo de esta unidad superior, en general inferior a 10 m.

- Los sondeos mecánicos de comprobación realizados, no detectan niveles con materia orgánica de interés por lo que el sector queda configurado en cuanto a sus dimensiones con los resultados obtenidos en proyectos anteriores, limitándose el potencial carbonoso de esta zona

al área representada en la figura nº 6 en los volúmenes y poderes caloríficos que en ella figuran.

- En cuanto al posible uso agrícola de estos materiales y según las características obtenidas del análisis de las muestras de los testigos del sondeo S16A, vemos que pueden clasificarse como -turbas- en el sentido geológico de su formación, sin embargo no cumplen los requisitos que se estiman para su registro como tales.
- Los usos de estos materiales, previa corrección de su pH y enriquecimiento de algunos elementos, fundamentalmente de nitrógeno, podrían ser como corrector de suelos o mejora de las propiedades de otras turbas de uso restringido o incluso de las clasificadas como aptas, siempre que éstas se encuentren en relativa proximidad y el transporte no haga inviable la explotación.
- En cuanto a su posible uso industrial los materiales del sector Cocentaina-Muro-Gayanes no poseen características adecuadas para su empleo directo como materia prima cerámica.
- En caso de corrección con material arenoso podrían ser aprovechados para materiales de construcción de gran formato (bloques, tejas).
- En el área de Benimarfull-Planes, los sondeos mecánicos realizados, S17, S18, S19 y S22, S23 y S24, delimitan el área de mayor interés en cuanto a su contenido en niveles de lignito de medio y alto poder calorífico.
- Estos niveles se extienden de manera más o menos continua, según una dirección general NS, a lo largo de más de 2.000 m, en un tramo de potencia comprendida

entre los 120 y 150 m, existiendo niveles y paquetes carbonosos con volúmenes y características propicias para una futura explotación, según las estimaciones previas efectuadas en proyectos anteriores realizadas por el ITGE.

- En definitiva en este sector de la cuenca de Alcoy se ponen de manifiesto unos recursos, esencialmente energéticos, cuyo paso a reservas dependerá fundamentalmente de la evolución socio-económica de los productos petrolíferos y otros materiales energéticos, tanto a nivel internacional como local o regional y según las directrices del próximo PEN.
- La posibilidades de ampliar estos recursos se centran esencialmente en la banda oriental de la cuenca de Alcoy, al menos desde Cocentaina hasta las antiguas explotaciones de lignitos de la mina San Jorge, utilizando esencialmente las técnicas de geofísica y sondeos mecánicos.
- Estas posibilidades mineras de la cuenca se amplían al azufre elemental, tratando de delimitarlas de modo más concreto mediante estudios geológicos y de sondeos en los sectores ya mencionados.
- Las posibilidades de explotación integral de la cuenca de Alcoy requiere estudios más detallados y específicos de índole geológico-minero y desarrollo, comercialización, etc., que escapan a los objetivos de este proyecto, sobre todo en cuando a la posibilidad de explotación de determinados niveles de lignito del tramo lacustre, la combinación de explotación de éstos con niveles de mayor calidad del tramo palustre y aprovechamiento del resto de materiales más o menos carbonosos para mezclar con otras turbas de la Comunidad

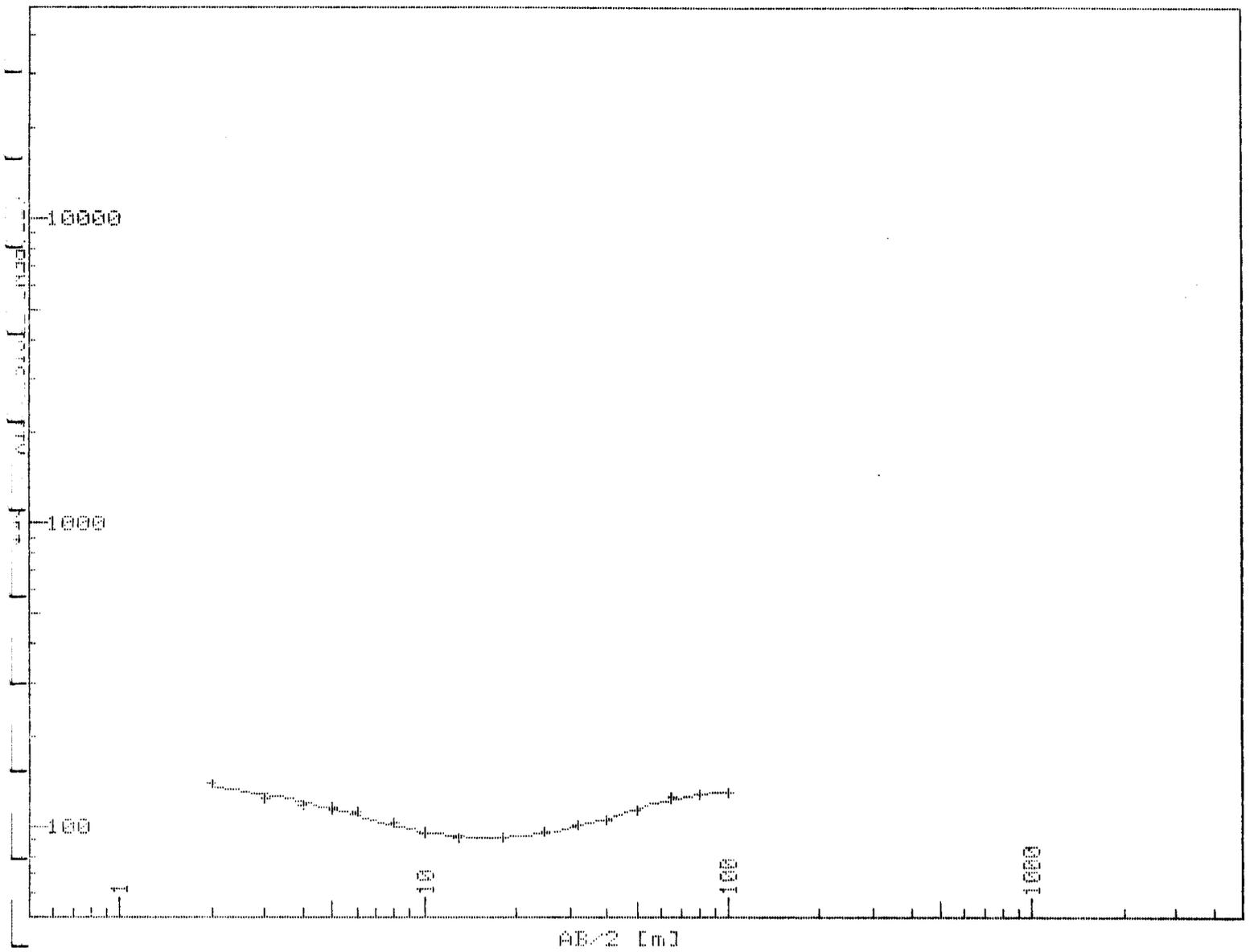
Valenciana, teniendo en cuenta que la mayor parte de la producción nacional de turba se obtiene a partir de lignitos, o materiales carbonosos de bajo poder calorífico, alterados por las condiciones atmosféricas.

- Para confirmar las posibilidades agrícolas de los materiales carbonosos se recomiendan ensayos en viveros especializados y en el INIA de la Comunidad Valenciana, de pruebas de preparación de sustratos y aplicación al crecimiento de cítricos y otros productos de la huerta.

A N E X O S

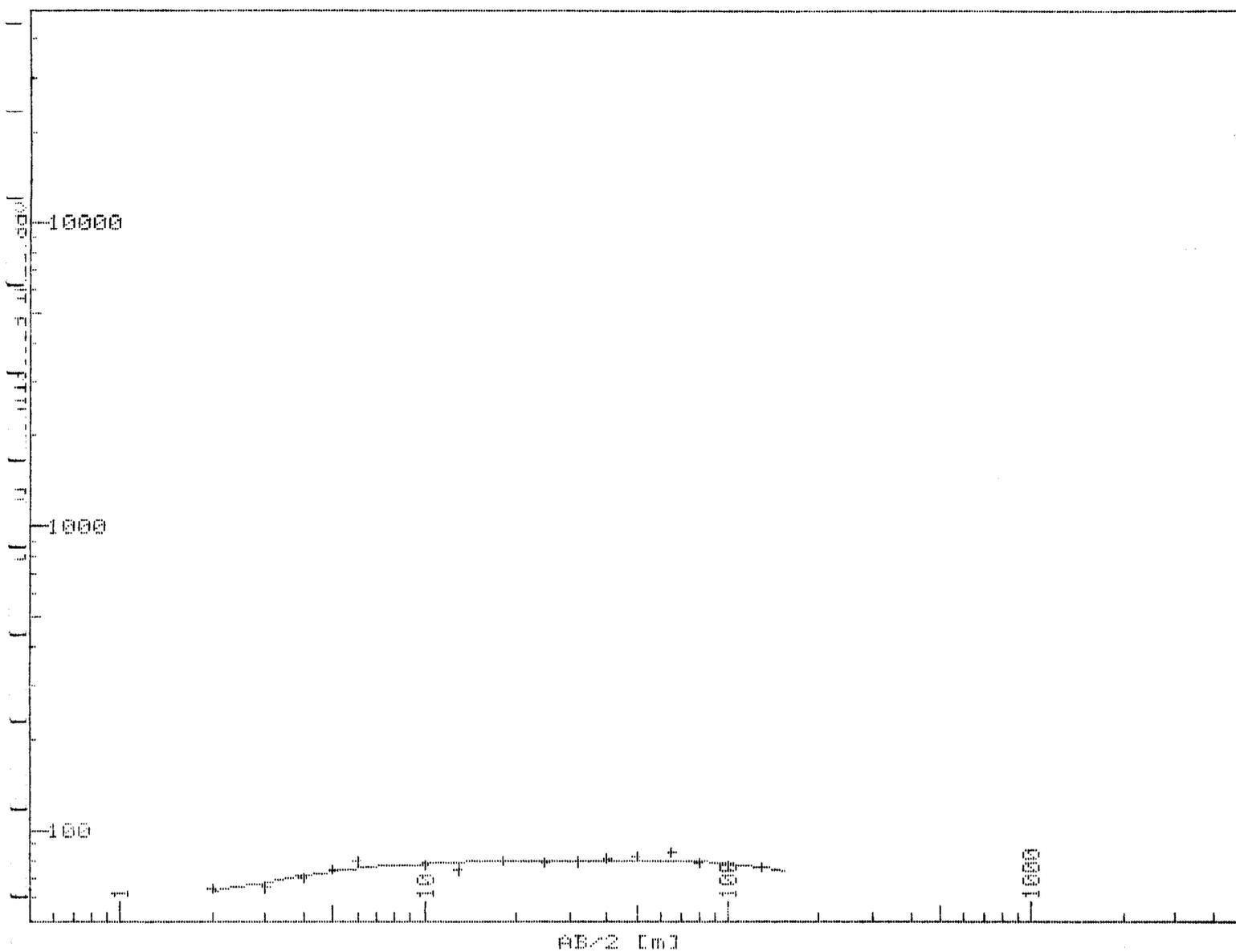
ANEXO 1.

CURVAS DE SONDEOS ELECTRICOS Y ELECTROMAGNETICOS



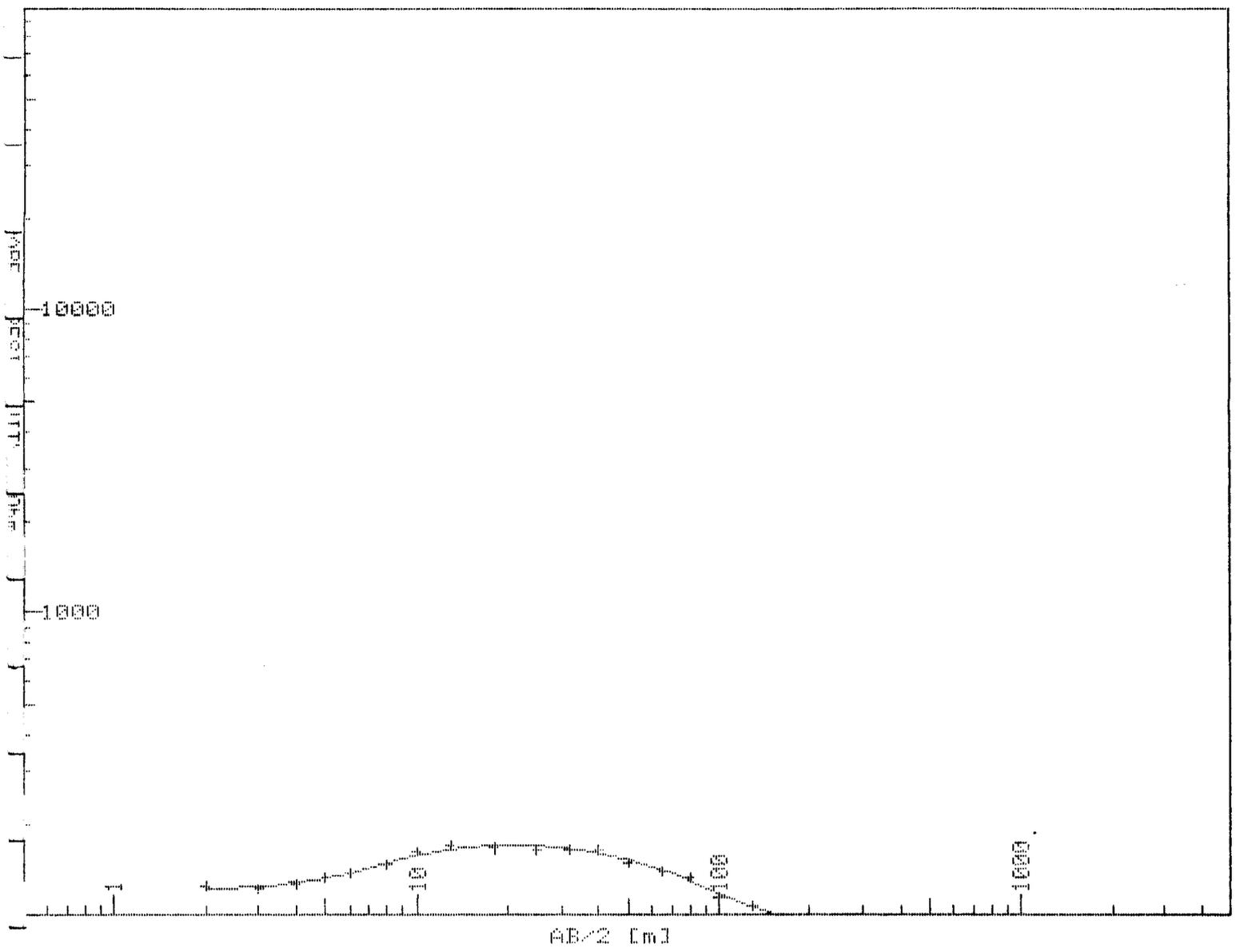
MODEL INTERPRETATION

Layer	Resist. [Ω m]	Thickn. [m]	Depth [m]
1	137.10	2.3	2.3
2	86.59	20.7	23.0
3	188.46	82.2	105.2
4	14.60		



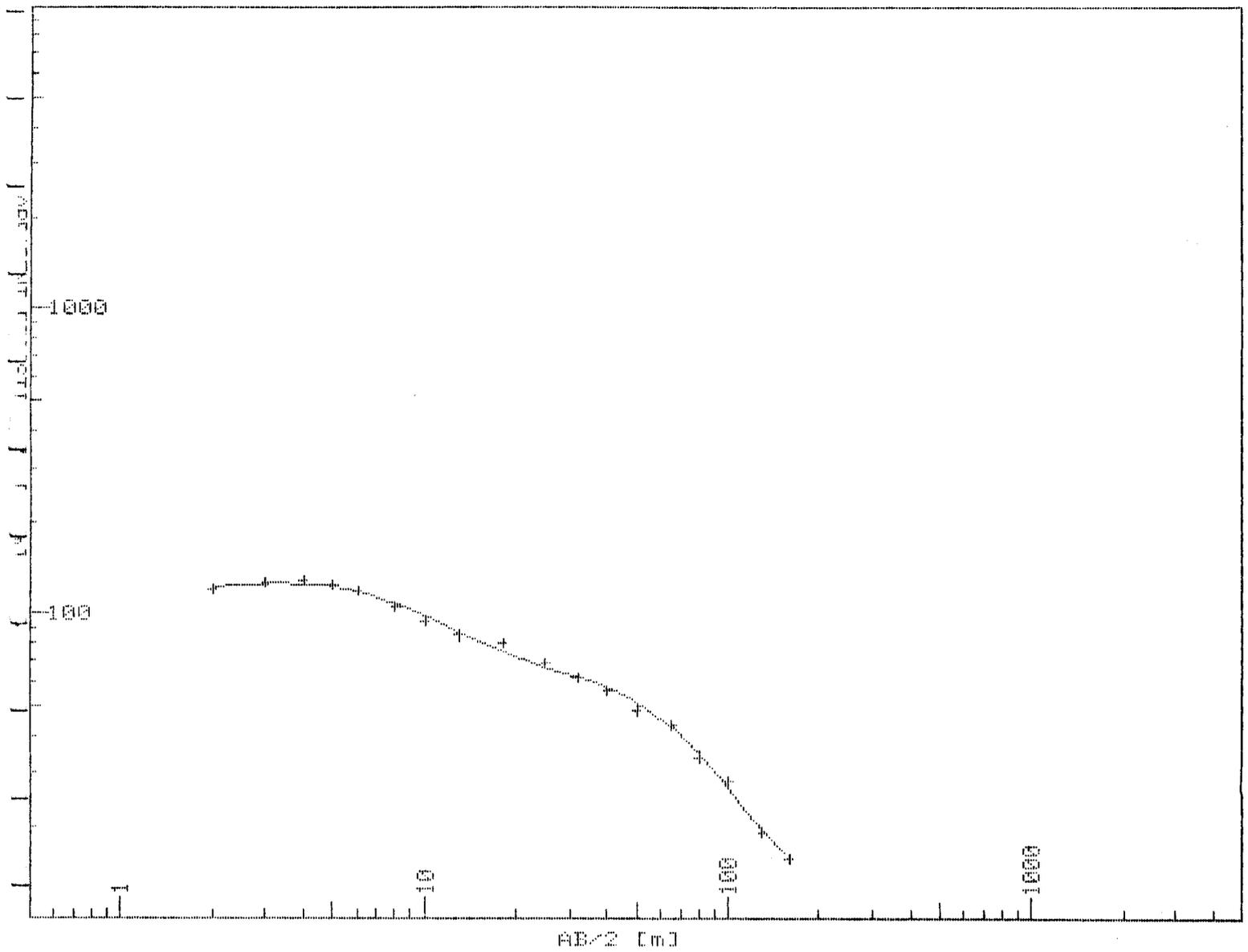
MODEL INTERPRETATION

Layer	Resist. [Ω m]	Thickn. [m]	Depth [m]
1	57.10	1.1	1.1
2	80.45	144.2	145.3
3	33.53		



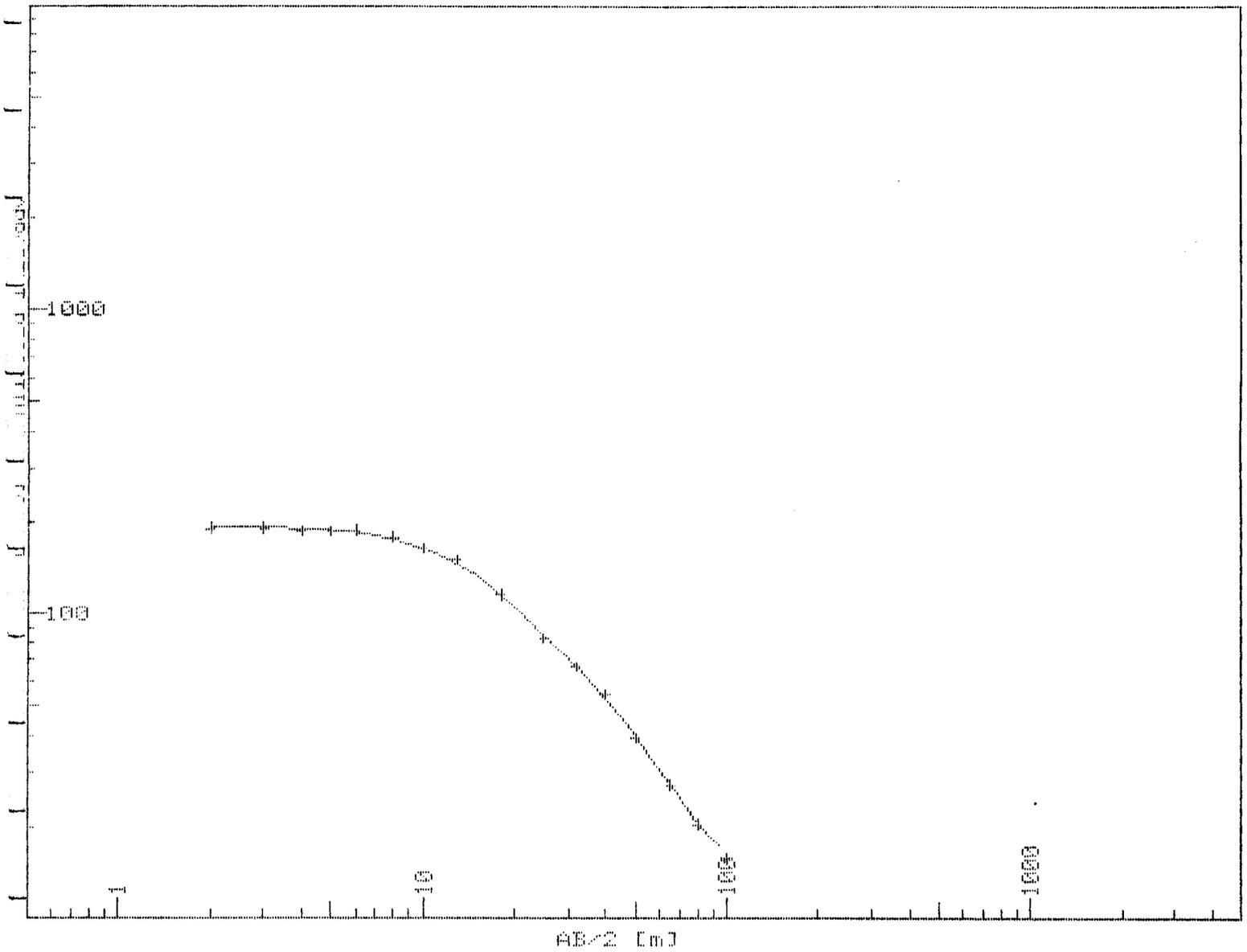
MODEL INTERPRETATION

Layer	Resist. [Ω m]	Thickn. [m]	Depth [m]
1	120.62	4.1	4.1
2	315.01	2.2	6.3
3	162.25	33.3	39.6
4	82.75		



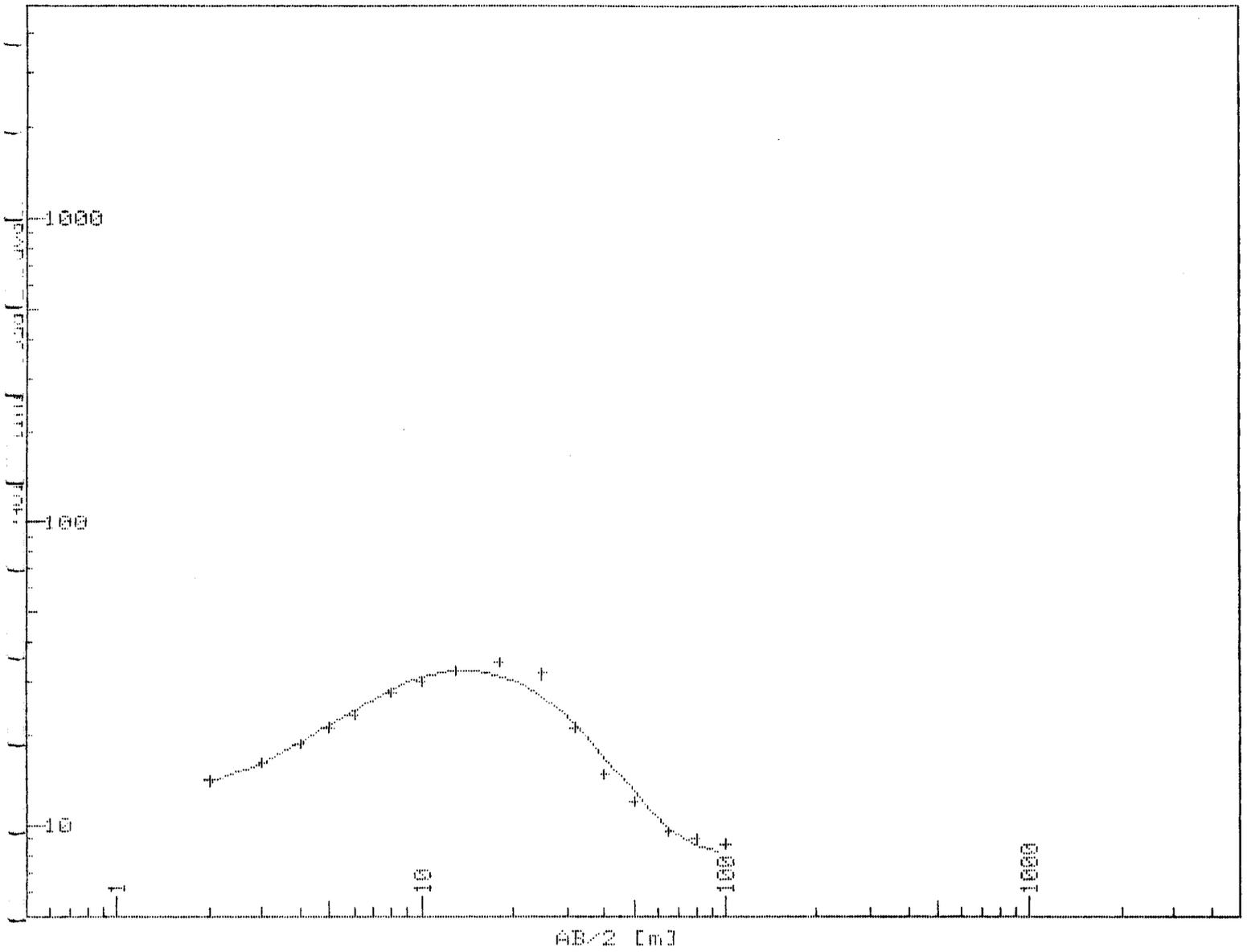
MODEL INTERPRETATION

Layer	Resist. [Ω m]	Thickn. [m]	Depth [m]
1	117.05	1.0	1.0
2	139.98	3.3	4.4
3	62.96	36.3	40.6
4	10.59		



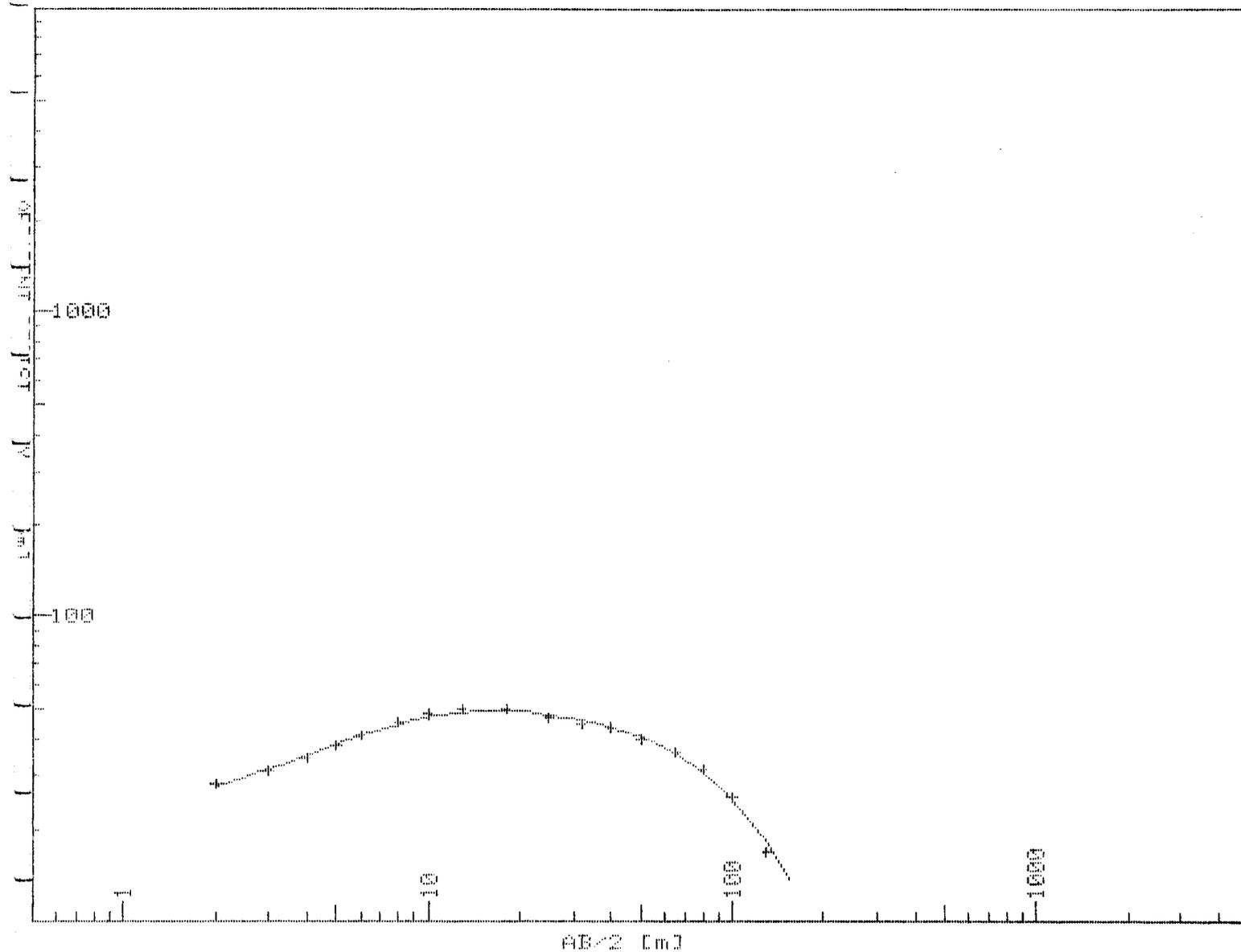
MODEL INTERPRETATION

Layer	Resist. [Ω m]	Thickn. [m]	Depth [m]
1	194.20	8.0	8.0
2	61.11	21.0	28.9
3	10.38		



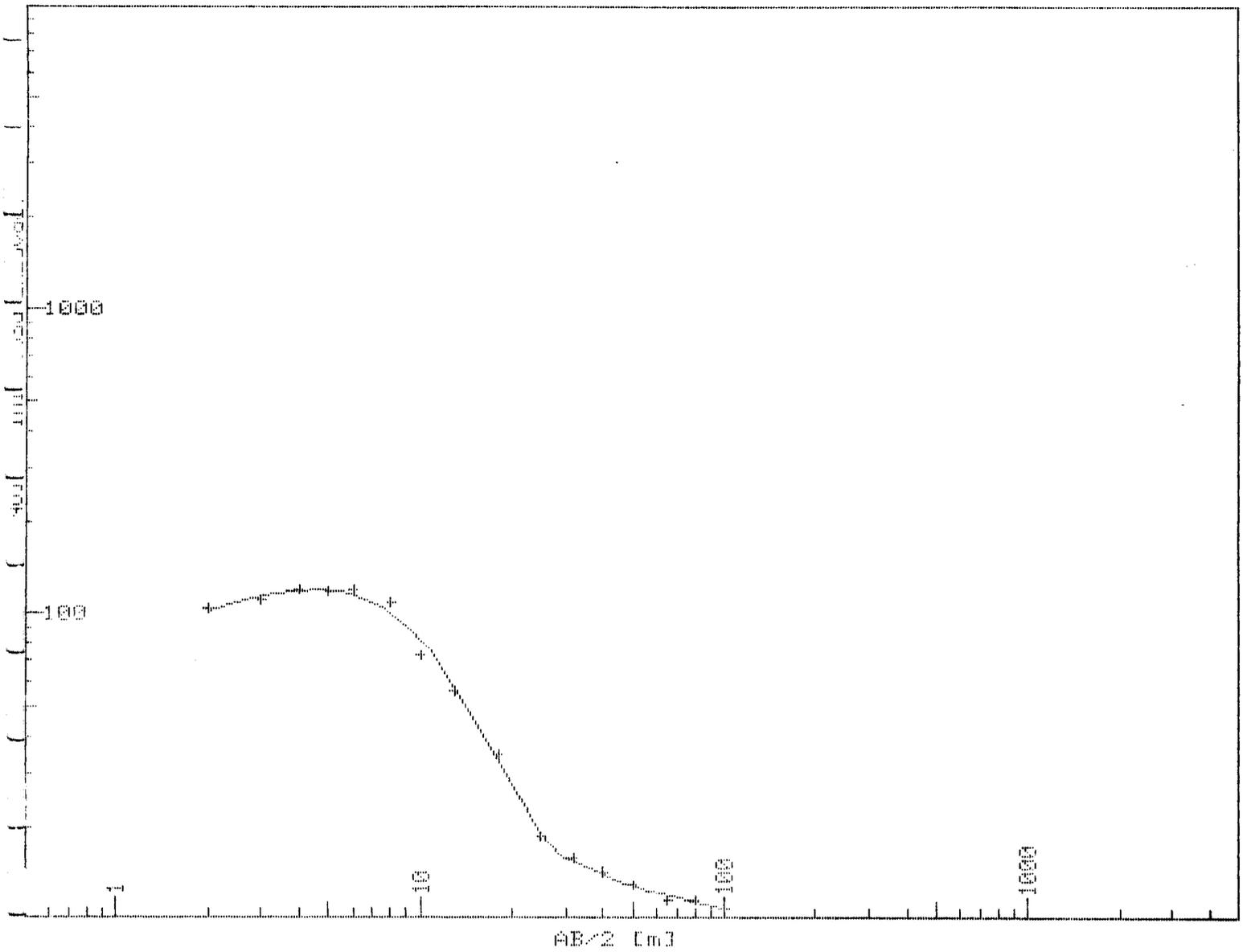
MODEL INTERPRETATION

Layer	Resist. [Ωm]	Thickn. [m]	Depth [m]
1	12.49	2.3	2.3
2	111.40*	3.9	6.3
3	7.48		



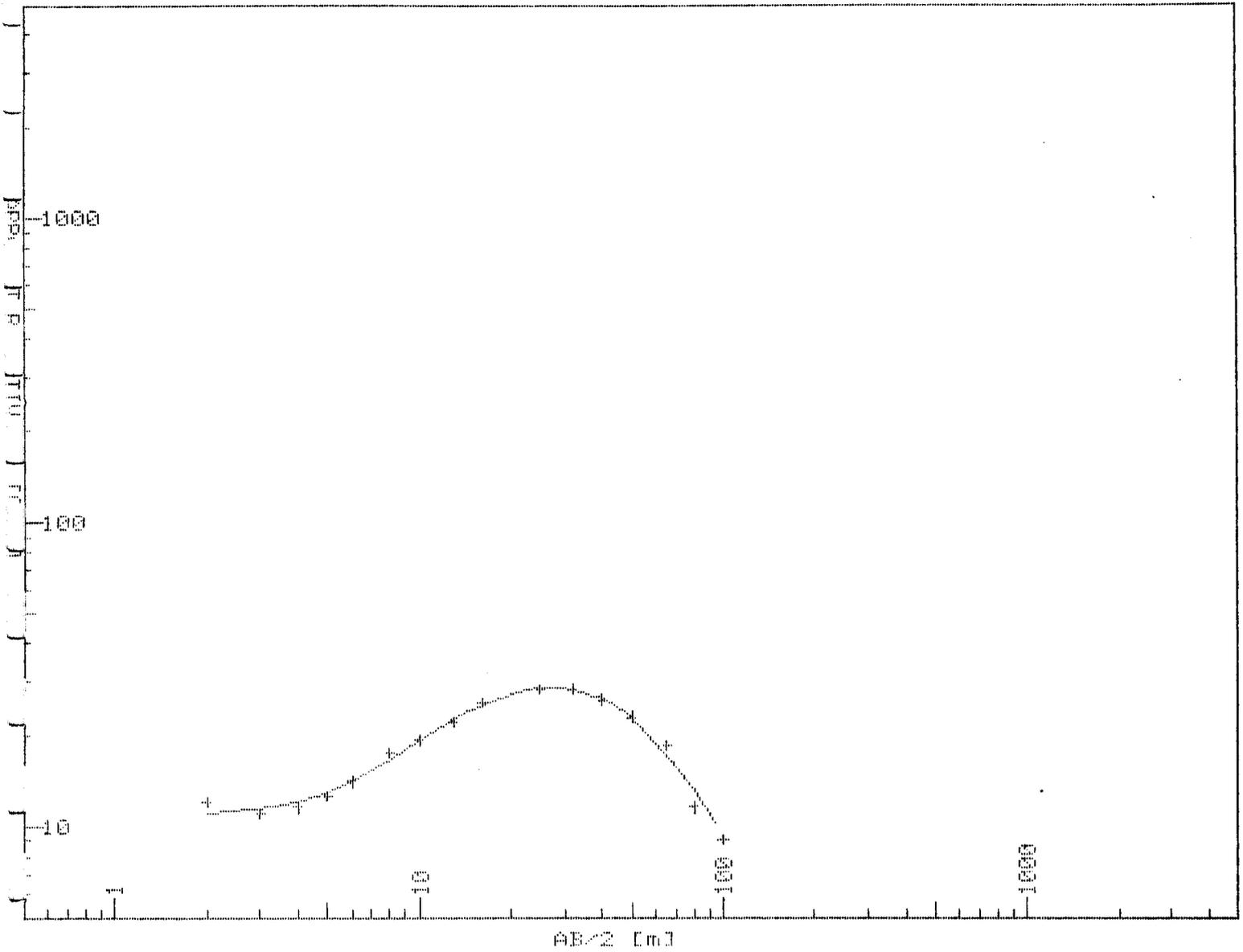
MODEL INTERPRETATION

Layer	Resist. [Ωm]	Thickn. [m]	Depth [m]
1	24.99	1.7	1.7
2	57.76	9.3	11.0
3	40.36	49.4	60.3
4	2.99		



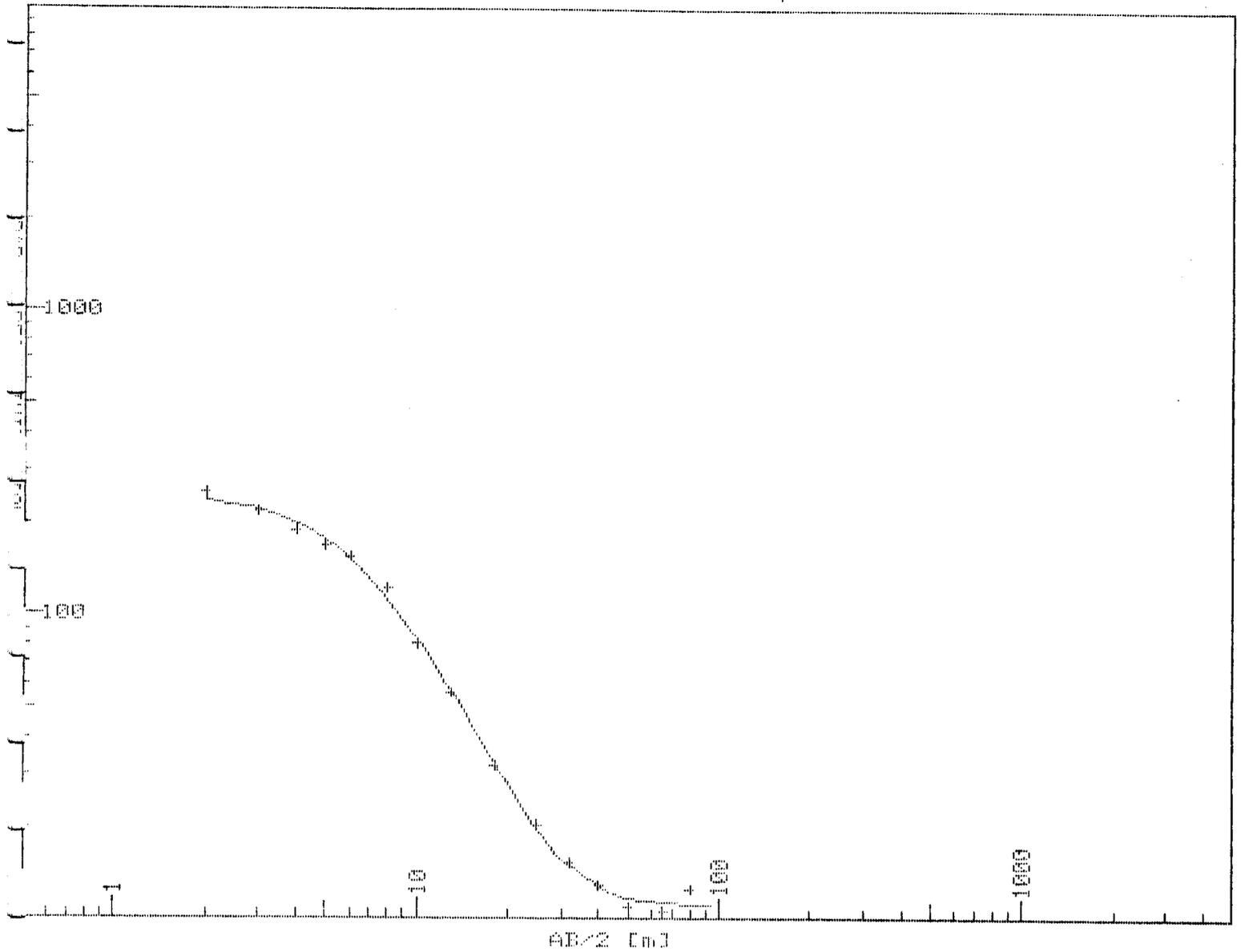
MODEL INTERPRETATION

Layer	Resist. [Ωm]	Thickn. [m]	Depth [m]
1	89.72	1.4	1.4
2	208.27	2.5	3.9
3	75.02	0.8	4.7
4	10.23	4.9	9.6
5	18.28	10.7	20.4
6	9.84		



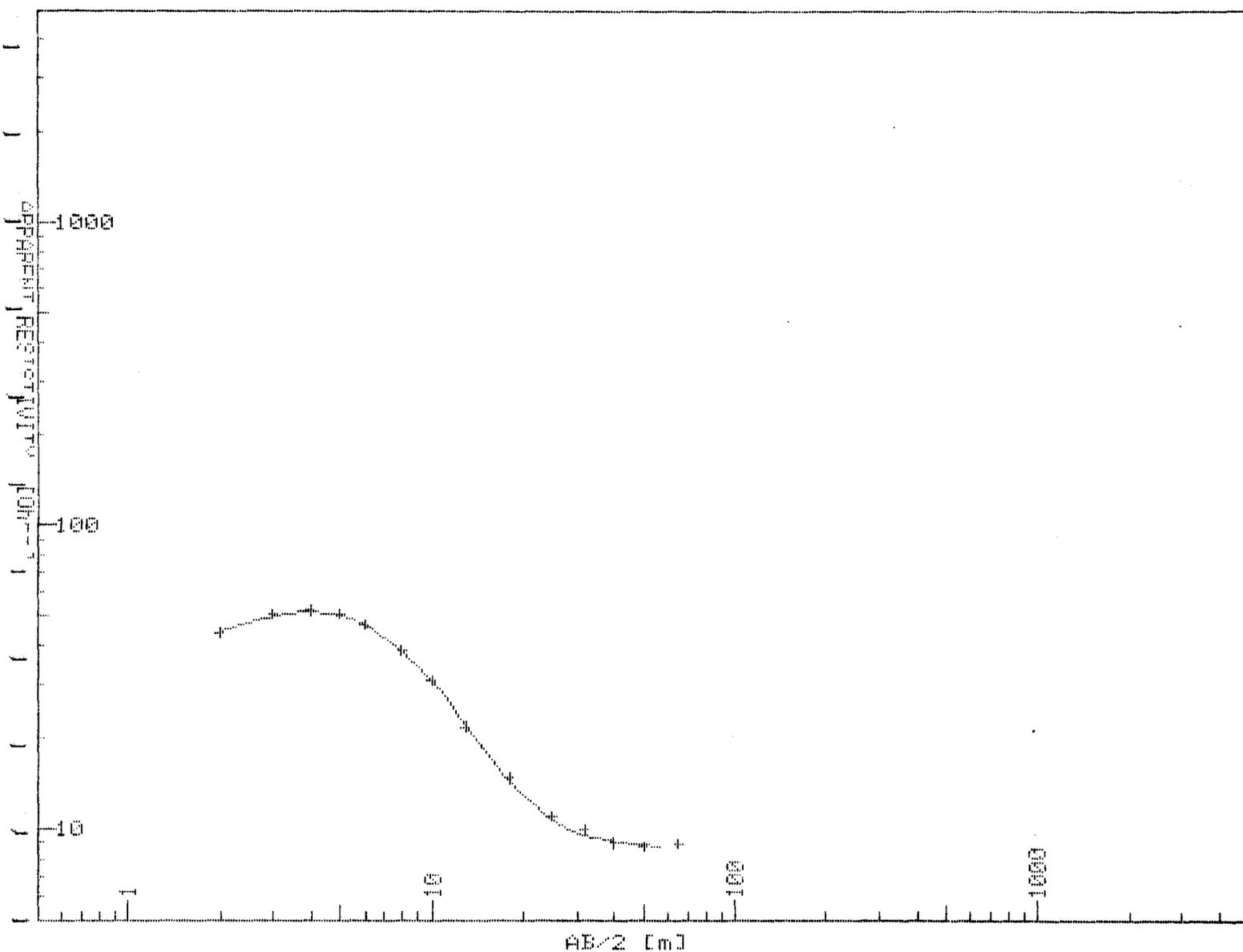
MODEL INTERPRETATION

Layer	Resist. [Ω m]	Thickn. [m]	Depth [m]
1	10.92	4.7	4.7
2	129.51	4.7	9.4
3	34.25	6.2	15.6
4	3.94		



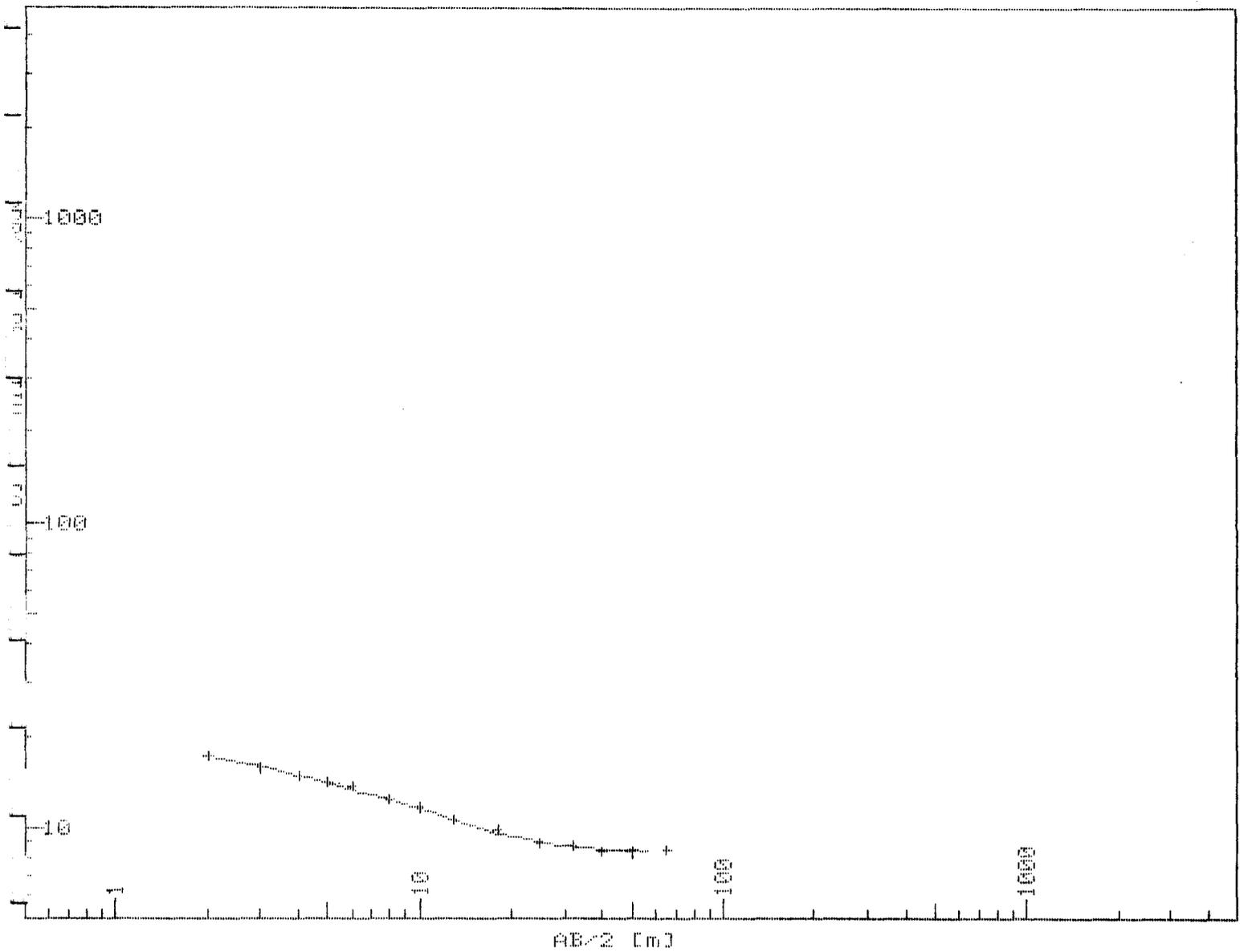
MODEL INTERPRETATION

Layer	Resist. [Ω m]	Thickn. [m]	Depth [m]
1	247.62	3.1	3.1
2	57.20	6.0	9.1
3	10.89		



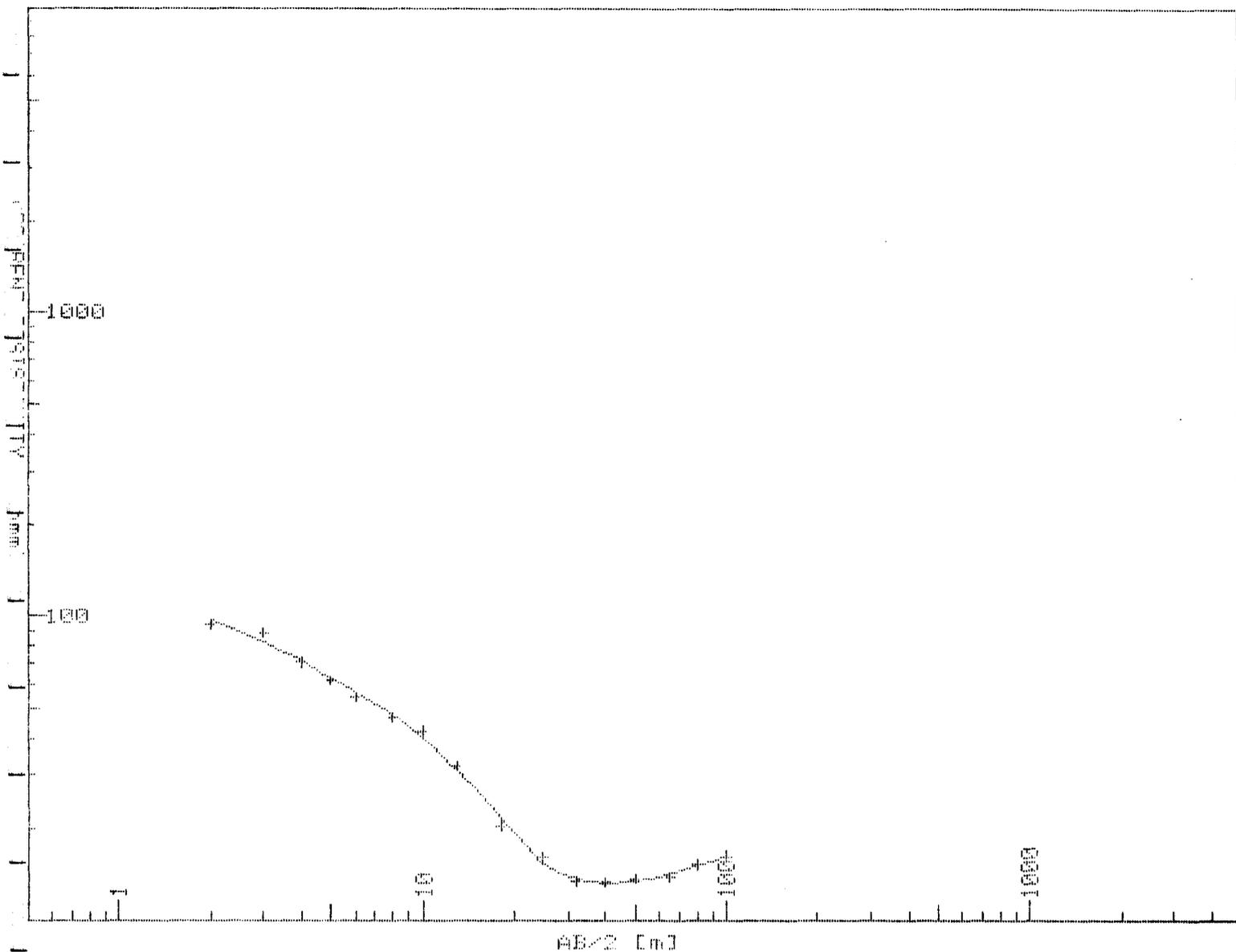
MODEL INTERPRETATION

Layer	Resist. [Ω m]	Thickn. [m]	Depth [m]
1	27.80	0.7	0.7
2	79.90	2.7	3.4
3	9.56	24.5	28.0
4	5.21	24.2	52.2
5	16.85		



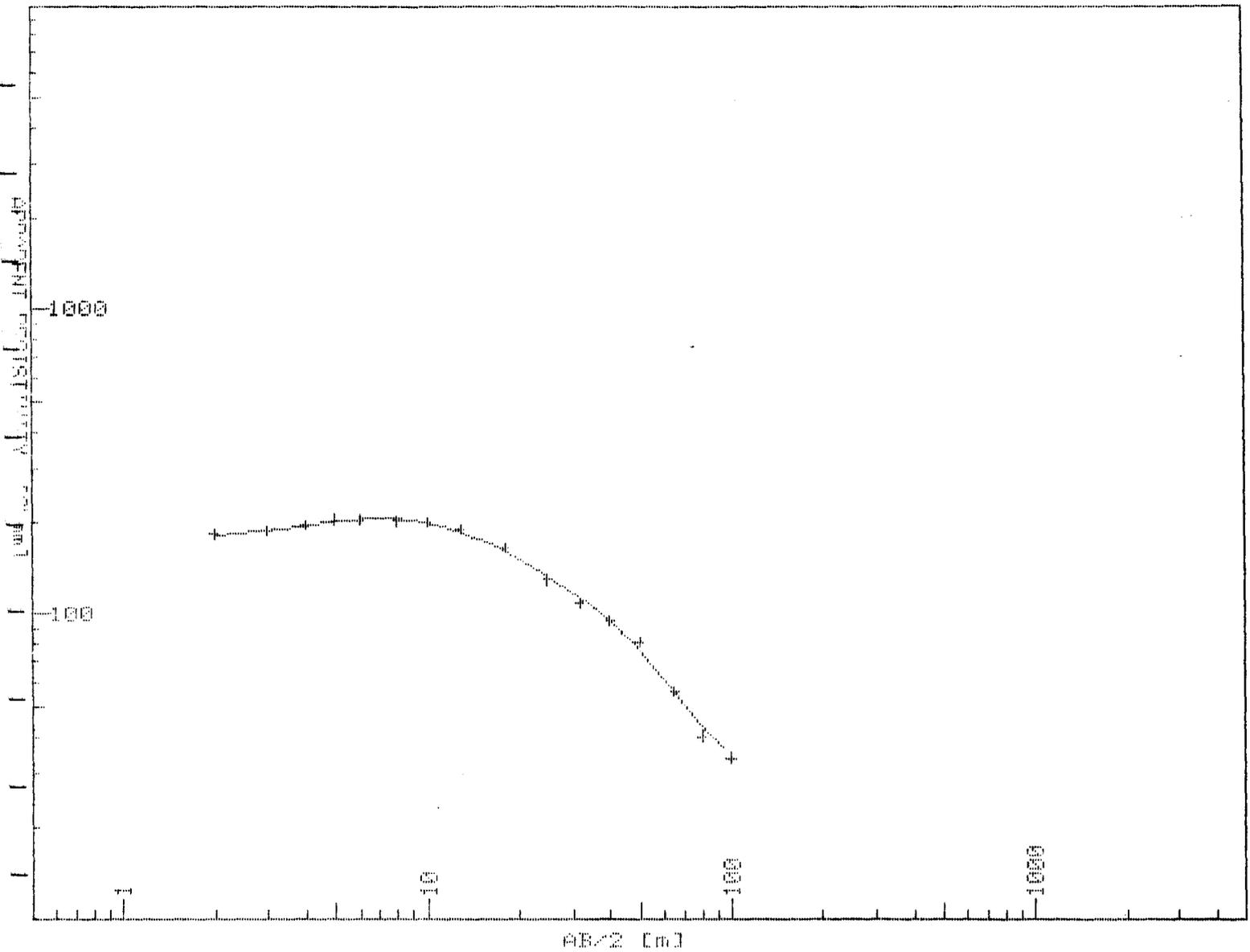
MODEL INTERPRETATION

Layer	Resist. [Ω m]	Thickn. [m]	Depth [m]
1	18.45	1.3	1.3
2	13.17	4.1	5.4
3	8.27		



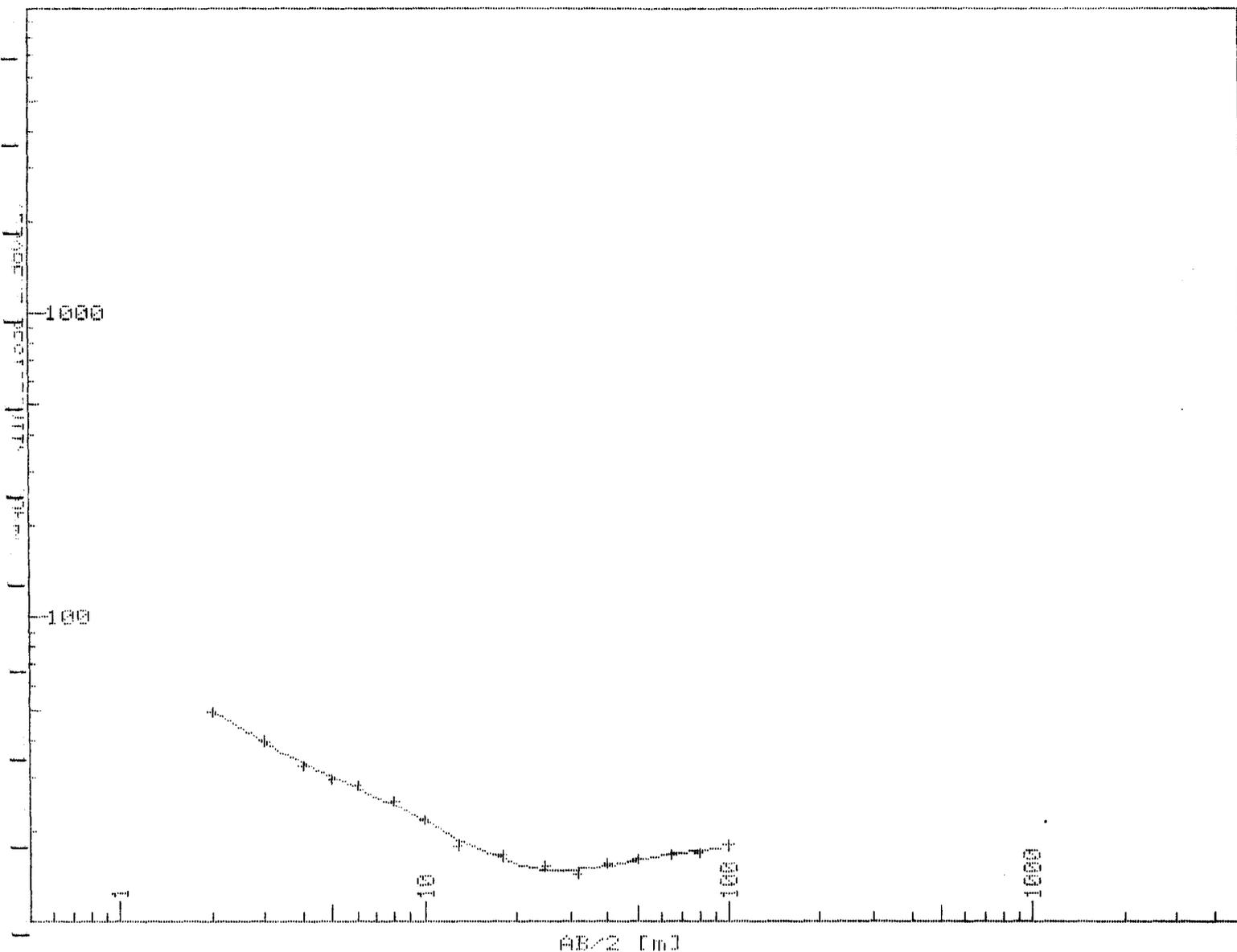
MODEL INTERPRETATION

Layer	Resist. [Ω m]	Thickn. [m]	Depth [m]
1	109.97	1.5	1.5
2	50.27	6.0	7.5
3	6.39	5.0	12.5
4	13.92	62.8	75.3
5	40.70		



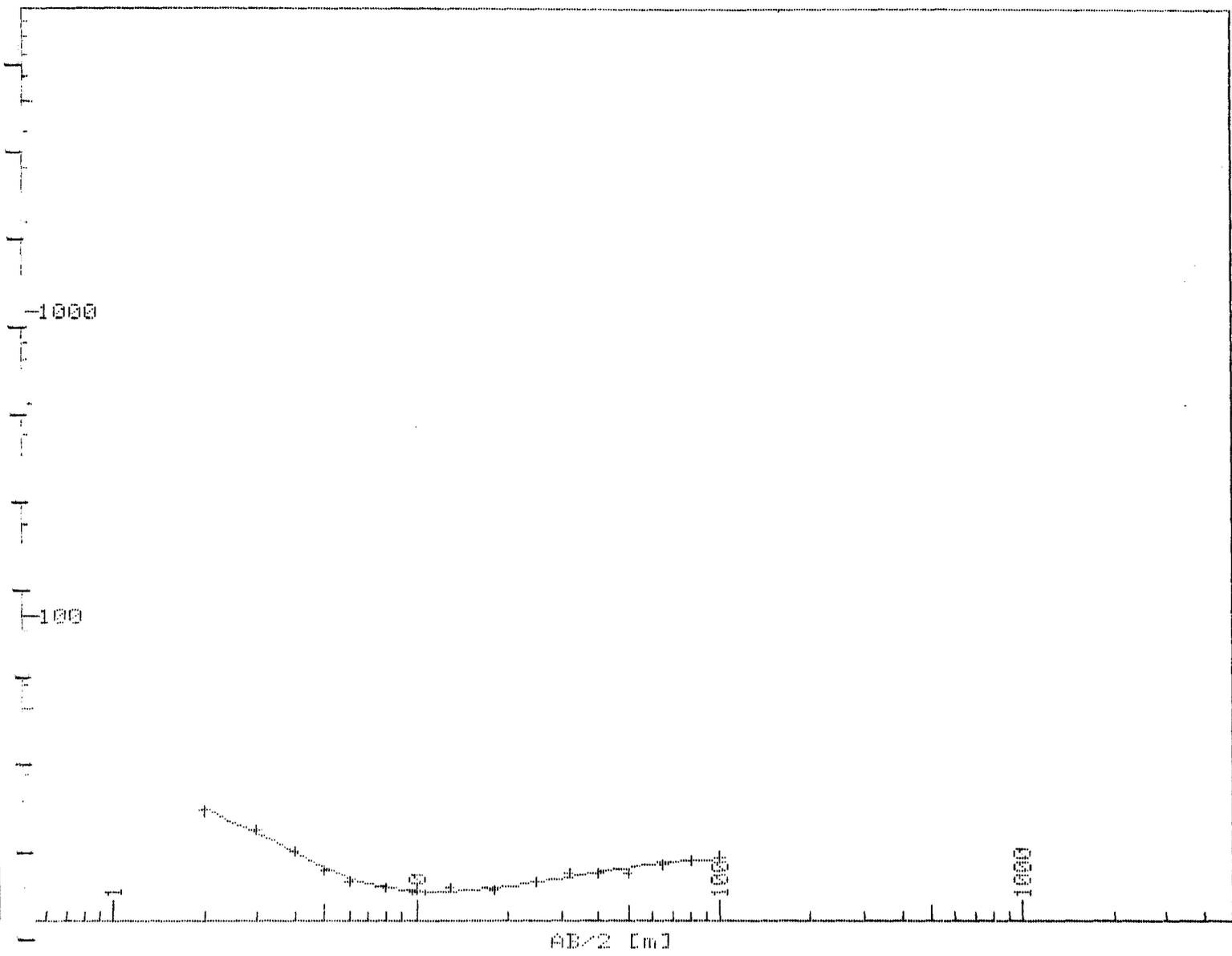
MODEL INTERPRETATION

Layer	Resist. [Ωm]	Thickn. [m]	Depth [m]
1	178.56	2.4	2.4
2	283.91	4.4	6.8
3	78.80	5.3	12.1
4	176.51	10.9	23.0
5	21.25		



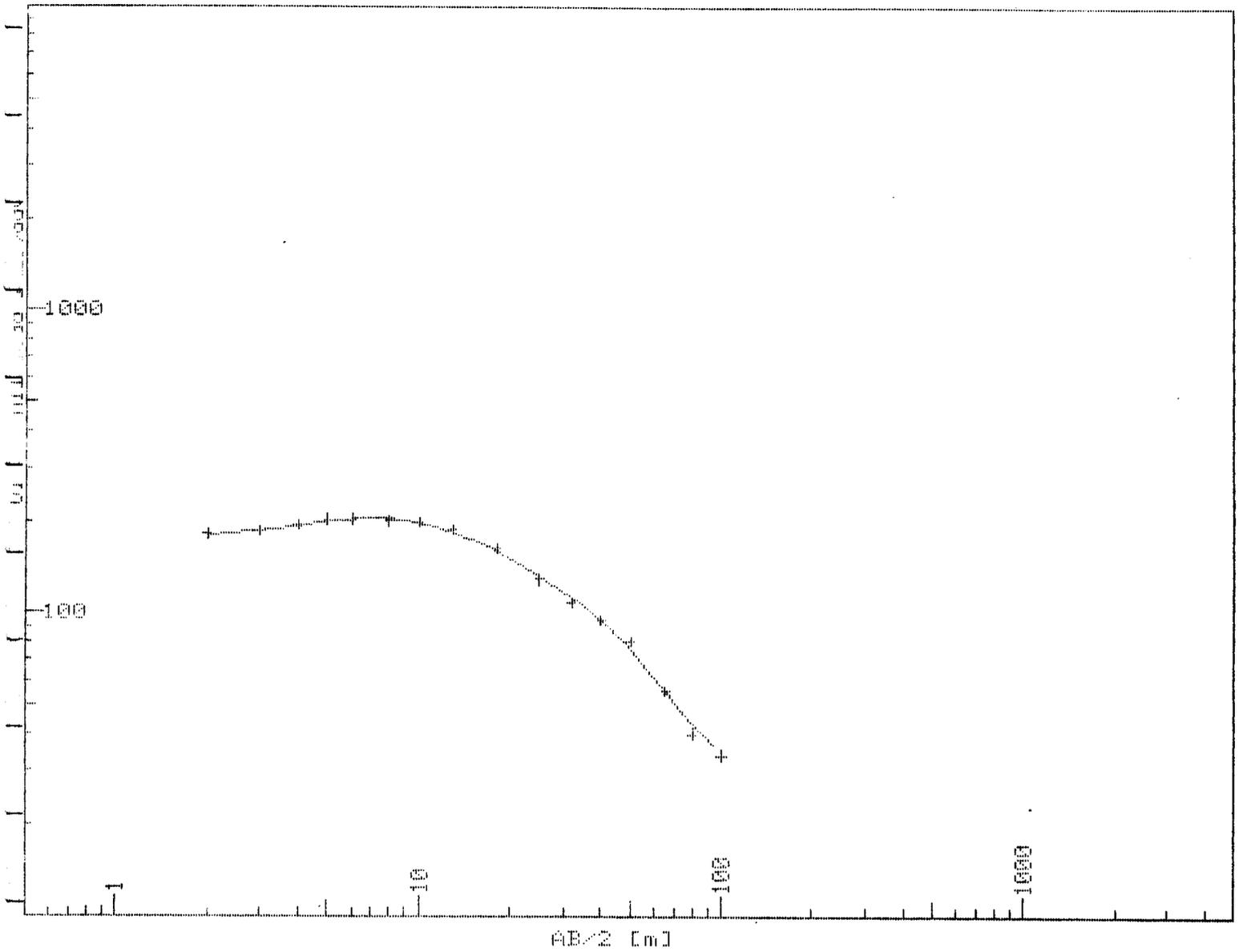
MODEL INTERPRETATION

Layer	Resist. [Ω m]	Thickn. [m]	Depth [m]
1	69.63	0.9	0.9
2	28.56	4.5	5.4
3	12.17	16.0	21.4
4	21.25	98.0	119.4
5	9.14	52.4	171.9
6	26.72	2.5	174.4
7	0.00		



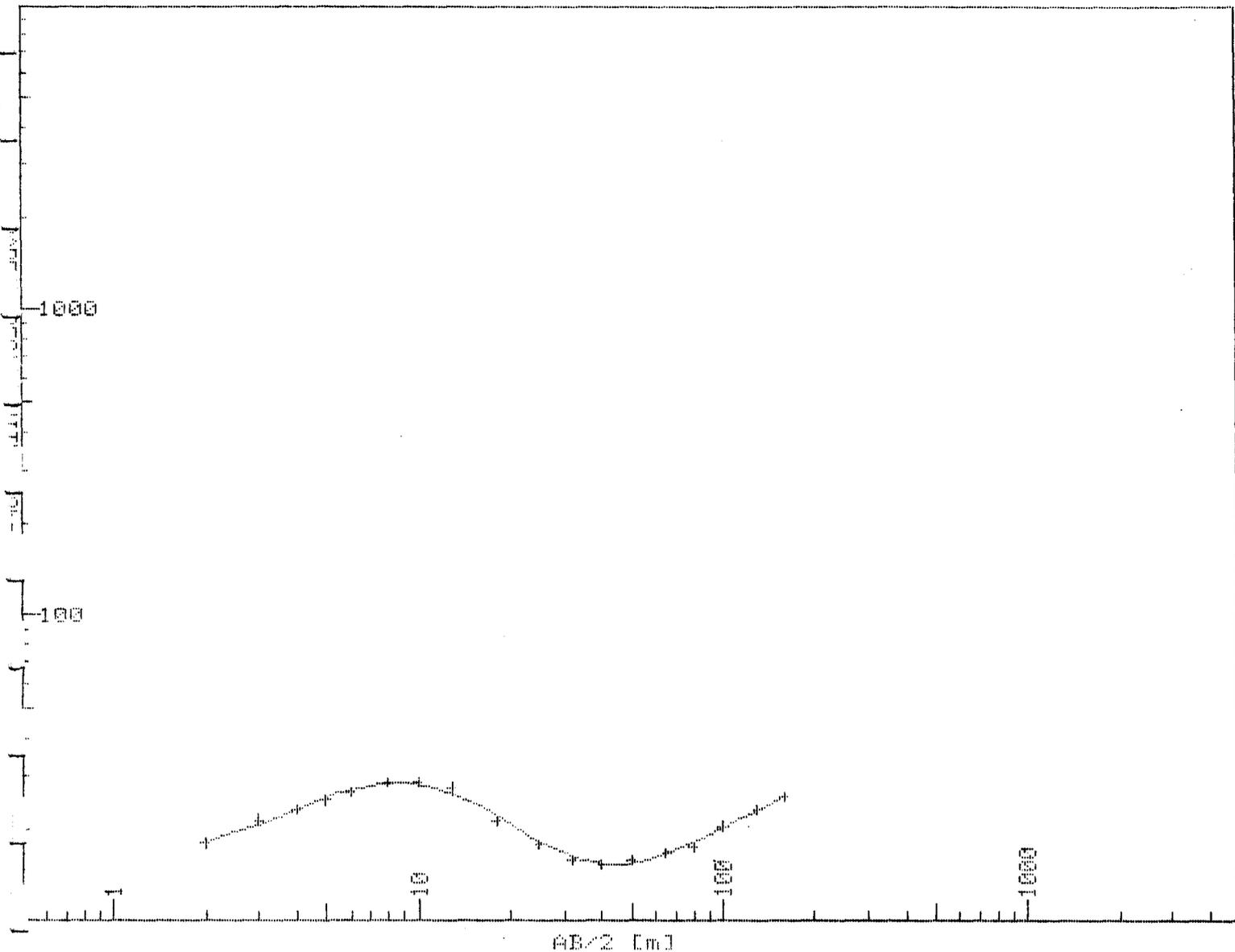
MODEL INTERPRETATION

Layer	Resist. [Ω m]	Thickn. [m]	Depth [m]
1	27.40	1.4	1.4
2	11.57	10.5	11.9
3	16.61		



MODEL INTERPRETATION

Layer	Resist. [Ω m]	Thickn. [m]	Depth [m]
1	179.36	3.0	3.0
2	525.17	1.4	4.4
3	122.47	22.9	27.3
4	20.71		



MODEL INTERPRETATION

Layer	Resist. [Ωm]	Thickn. [m]	Depth [m]
1	16.26	1.9	1.9
2	56.93	3.4	5.3
3	11.64	26.8	32.1
4	25.13	43.1	75.2
5	49.50		

9F

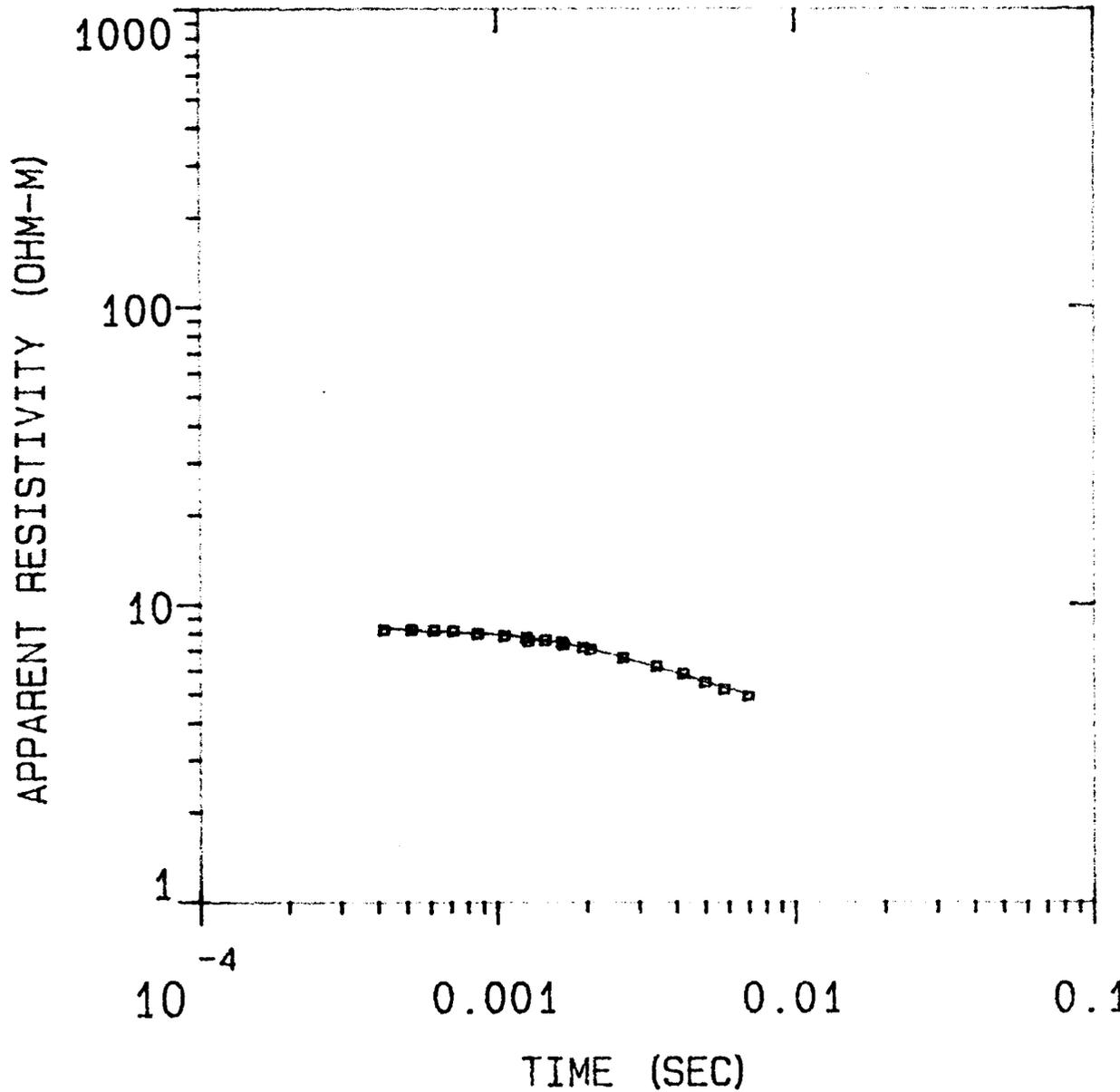
MODEL:

5.39
OHM-M 23.6 M

8.44
OHM-M 68.7 M

2.49
OHM-M

% ERROR: 1.28
CALIBRATION: 1
OFFSET: 25 M
SYSTEM: r150.sis
INTERPEX: ARRTI



18

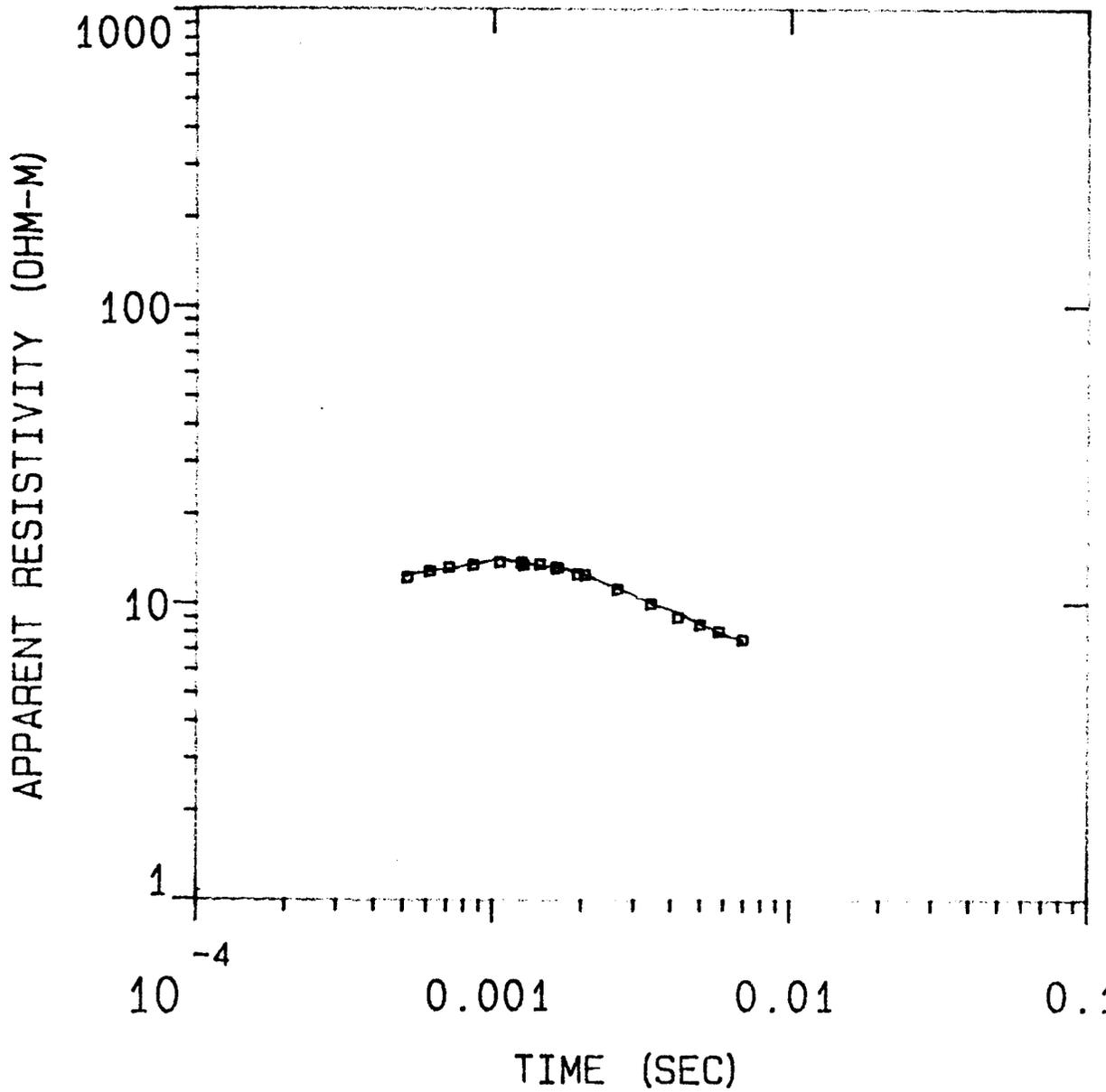
MODEL:

5.37	
OHM-M	21.2 M

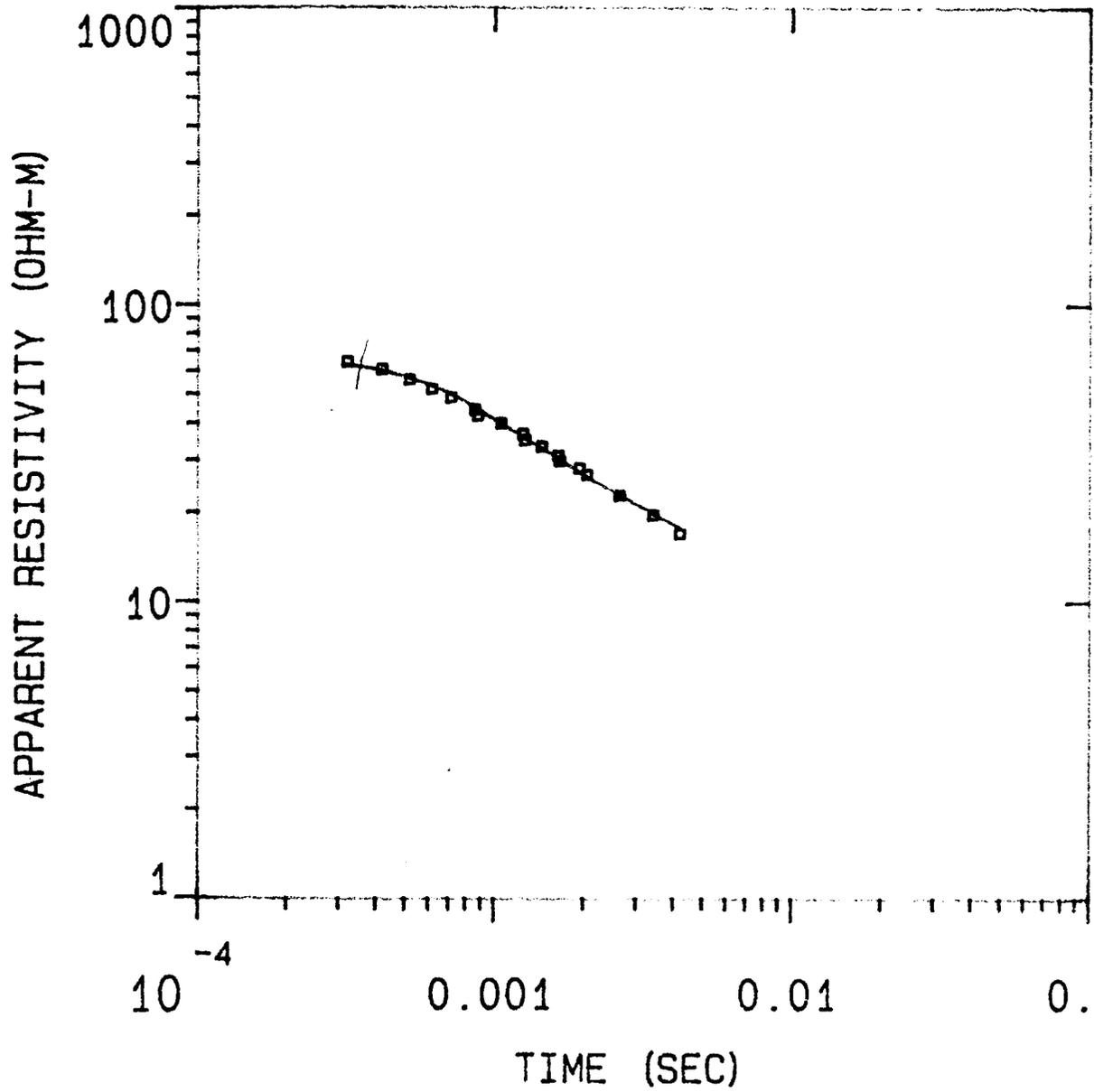
31.8	
OHM-M	92.2 M

2.90	
OHM-M	

% ERROR: 1.90
CALIBRATION: 1
OFFSET: 25 M
SYSTEM: r150.sis
INTERPEX: ARRTI



1F



MODEL:

24.7
OHM-M 22.7 M

59.7
OHM-M 122. M

5.29
OHM-M

% ERROR: 3.45
CALIBRATION: 1
OFFSET: 25 M
SYSTEM: r150.sis
INTERPEX: ARRTI

2F

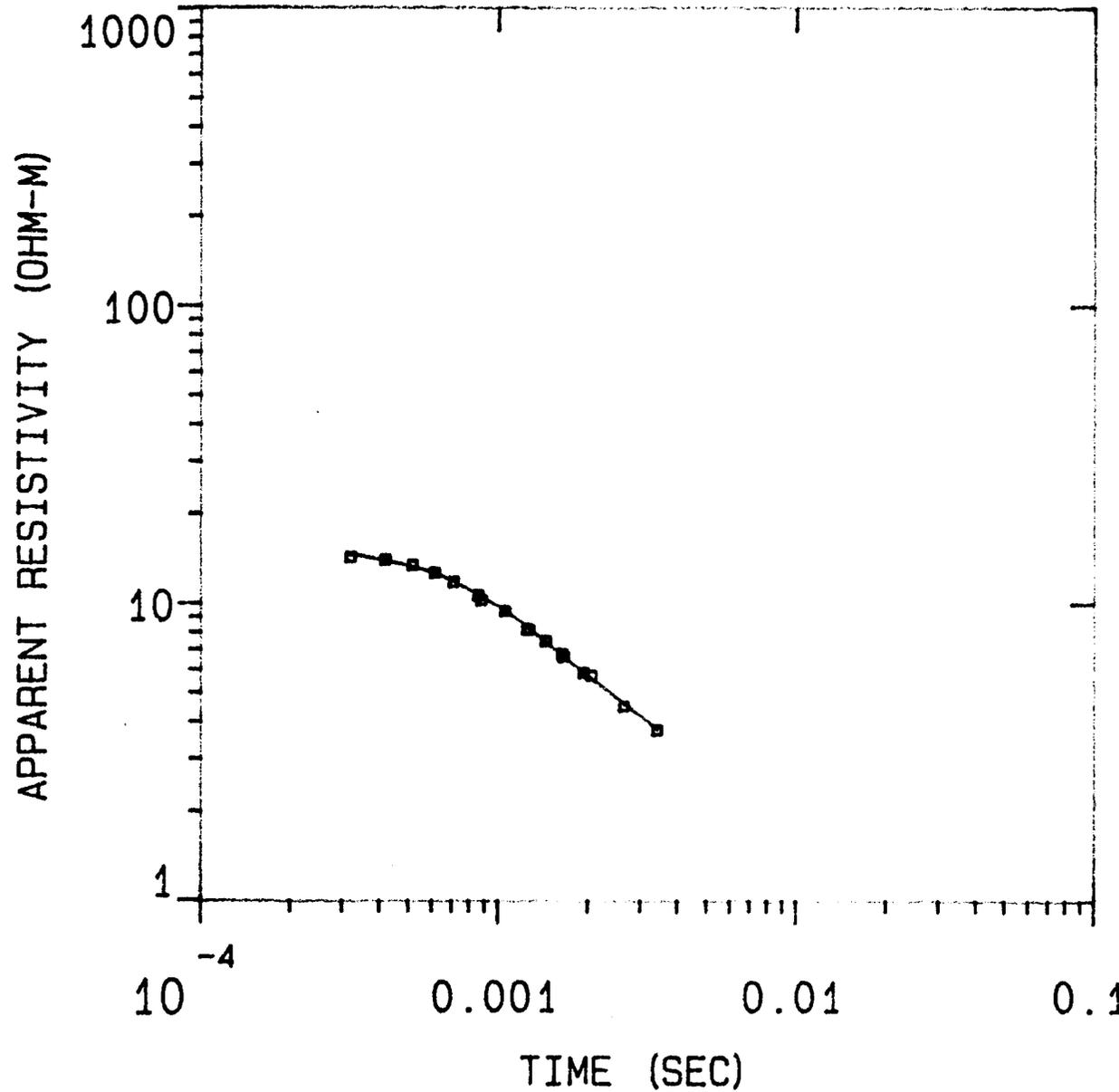
MODEL:

4.25 OHM-M	21.7 M
---------------	--------

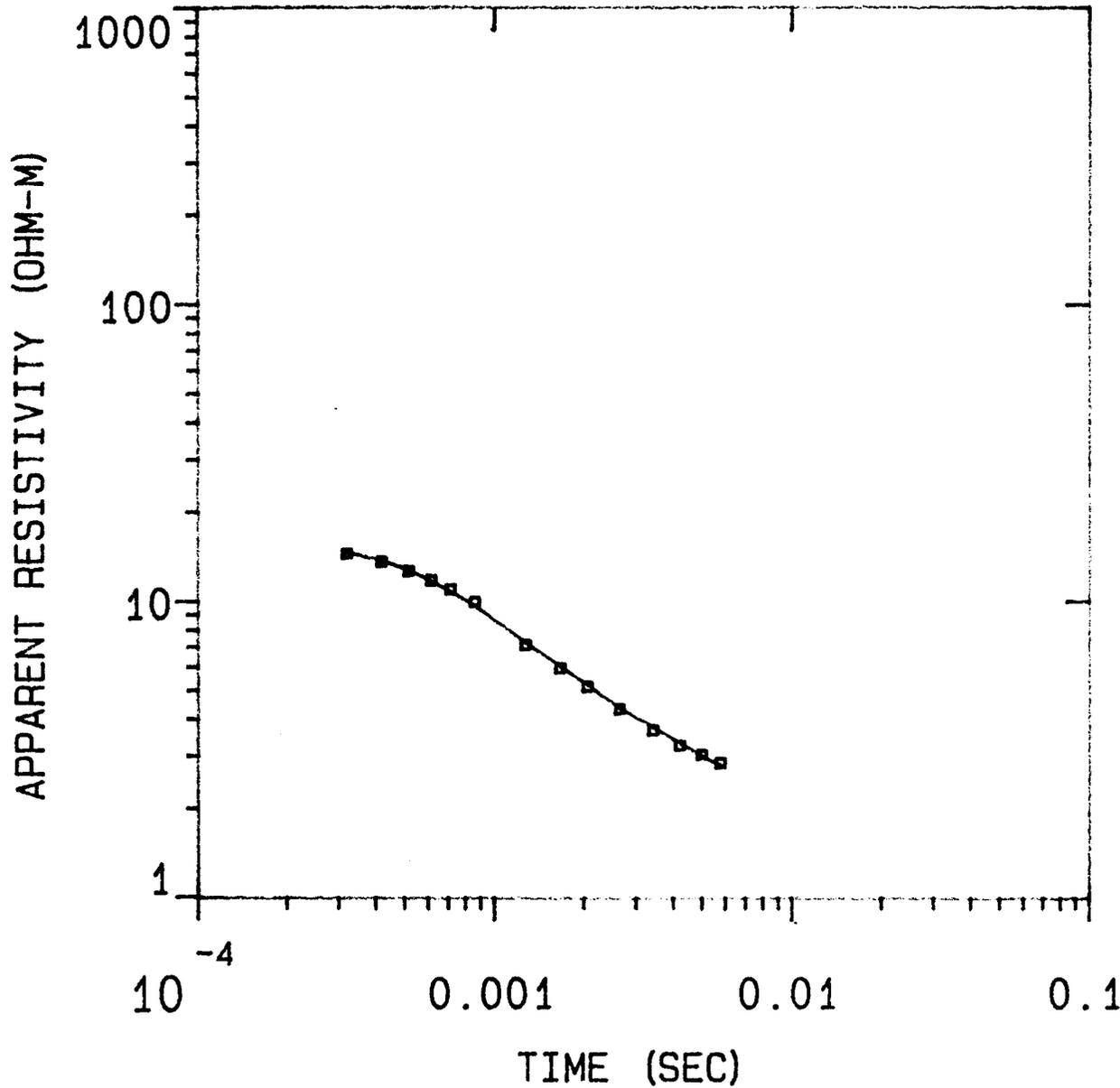
27.0 OHM-M	46.8 M
---------------	--------

0.549
OHM-M

% ERROR: 2.08
CALIBRATION: 1
OFFSET: 25 M
RAMP: 500.0
INTERPEX: ARRTI



3F



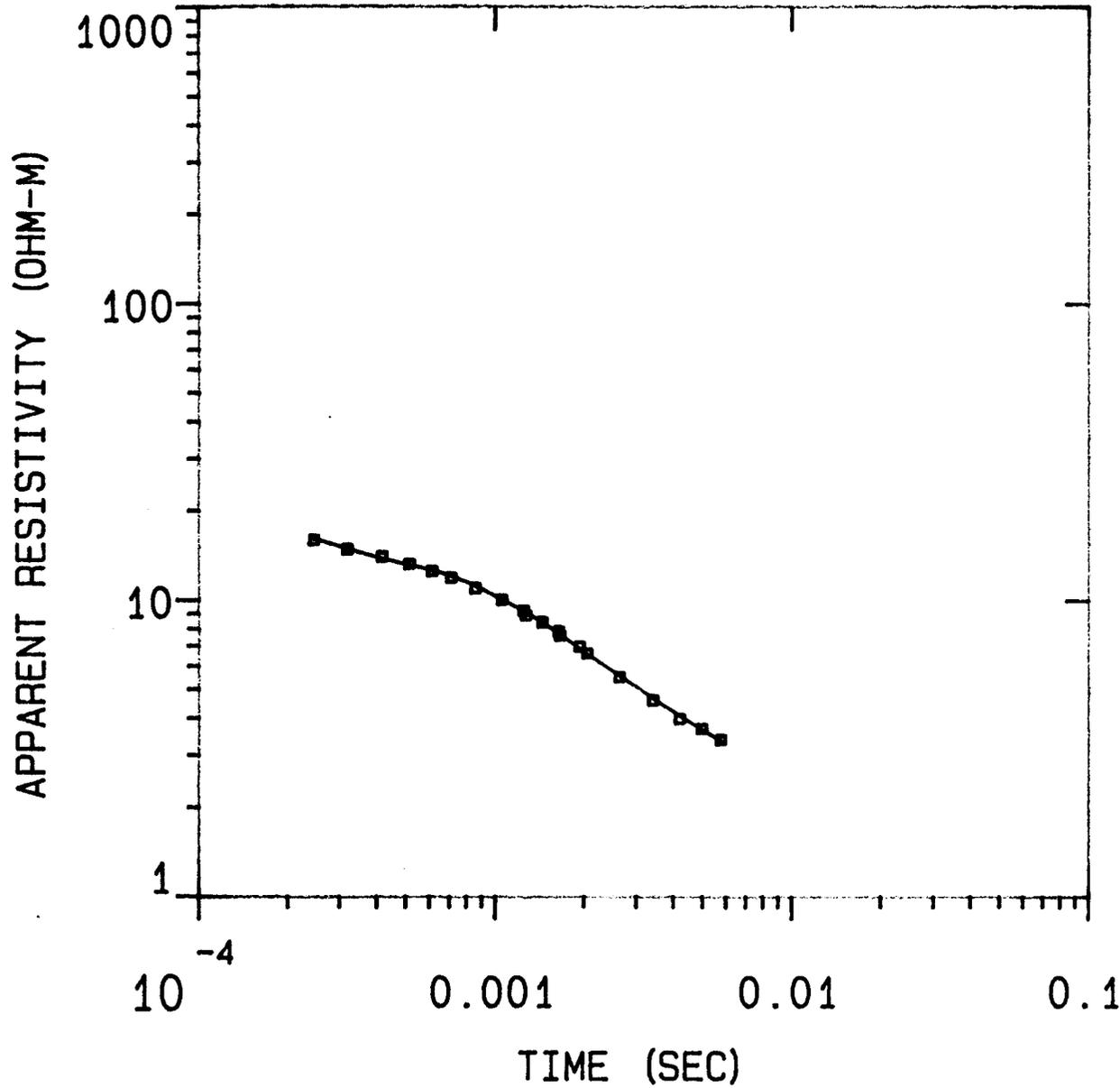
MODEL:

3.36 OHM-M	14.5 M
29.3 OHM-M	45.9 M

0.891
OHM-M

% ERROR: 2.38
CALIBRATION: 1
OFFSET: 25 M
RAMP: 500.0
INTERPEX: ARRTI

4F



MODEL:

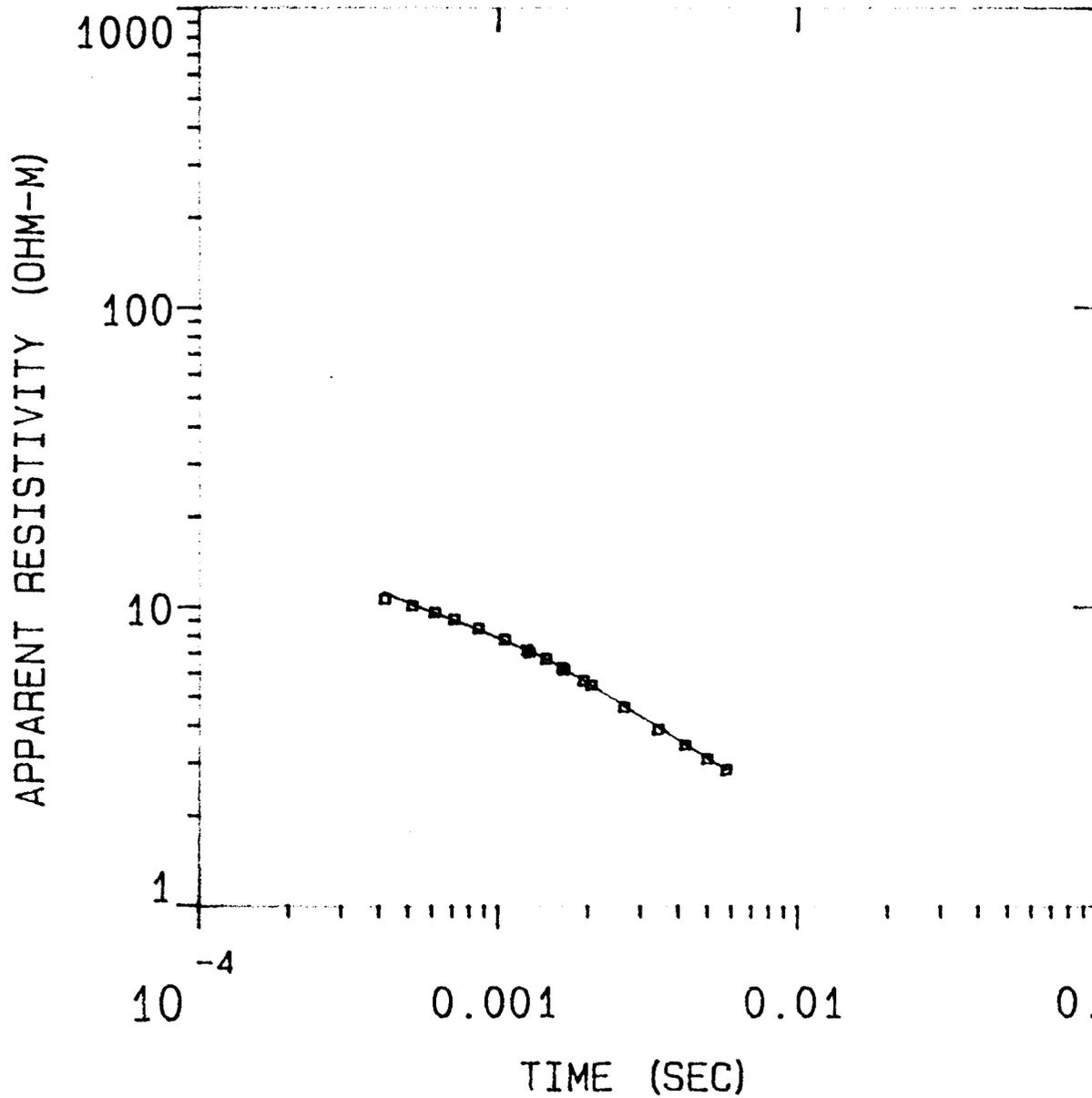
20.5
OHM-M 15.5 M

6.98
OHM-M 65.8 M

0.737
OHM-M

% ERROR: 1.81
CALIBRATION: 1
OFFSET: 25 M
SYSTEM: r150.sis
INTERPEX: ARRTI

5F



MODEL:

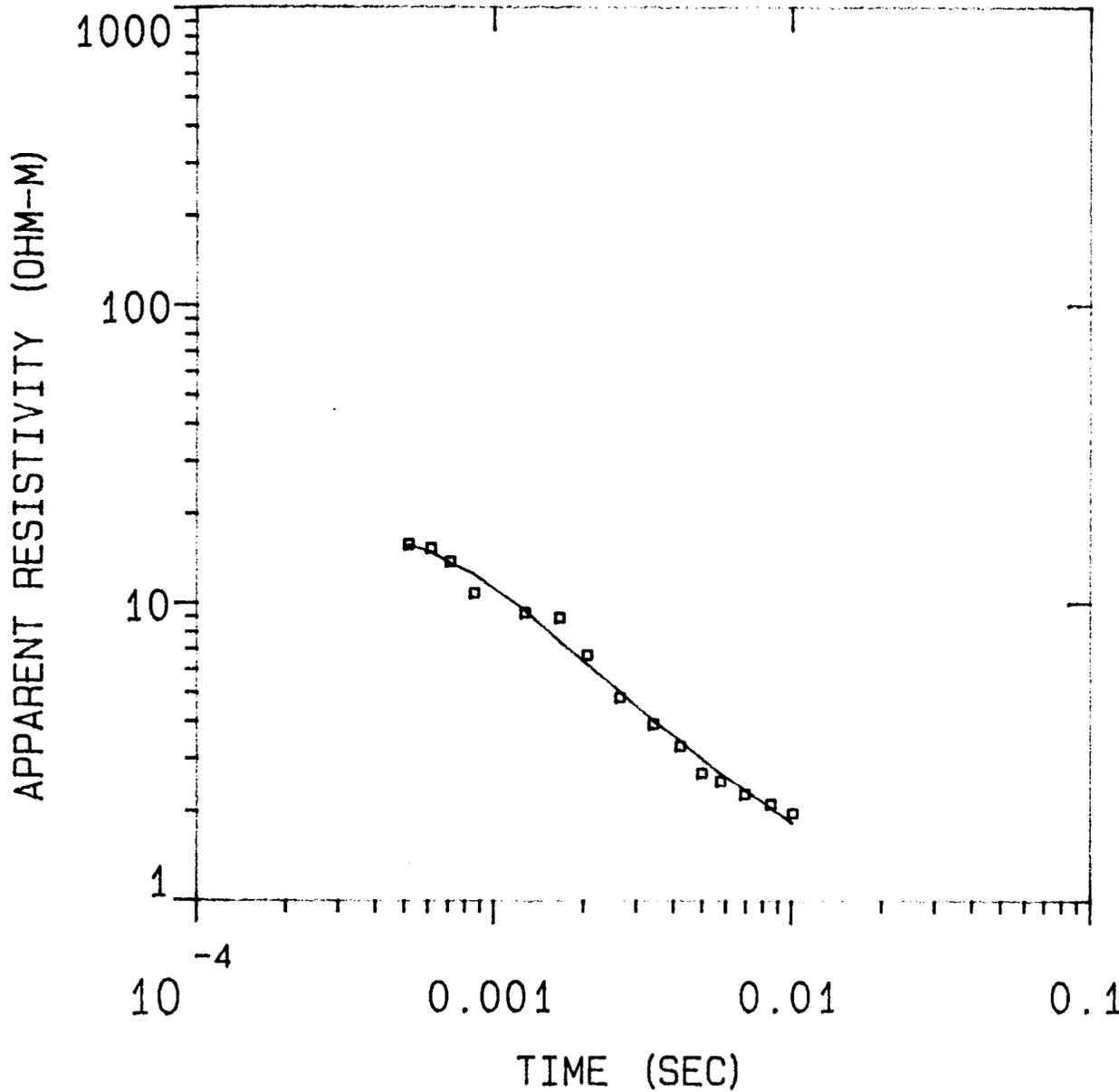
9.86
OHM-M 10.7 M

4.37
OHM-M 67.5 M

0.620
OHM-M

% ERROR: 1.84
CALIBRATION: 1
OFFSET: 25 M
RAMP: 500.0
INTERPEX: ARRTI

6



MODEL:

3.14	
OHM-M	8.22 M

36.9	
OHM-M	49.2 M

2.80	
OHM-M	20.2 M

0.368	
OHM-M	

% ERROR: 12.2
CALIBRATION: 1
OFFSET: 25 M
SYSTEM: r150.sis
INTERPEX: ARRTI

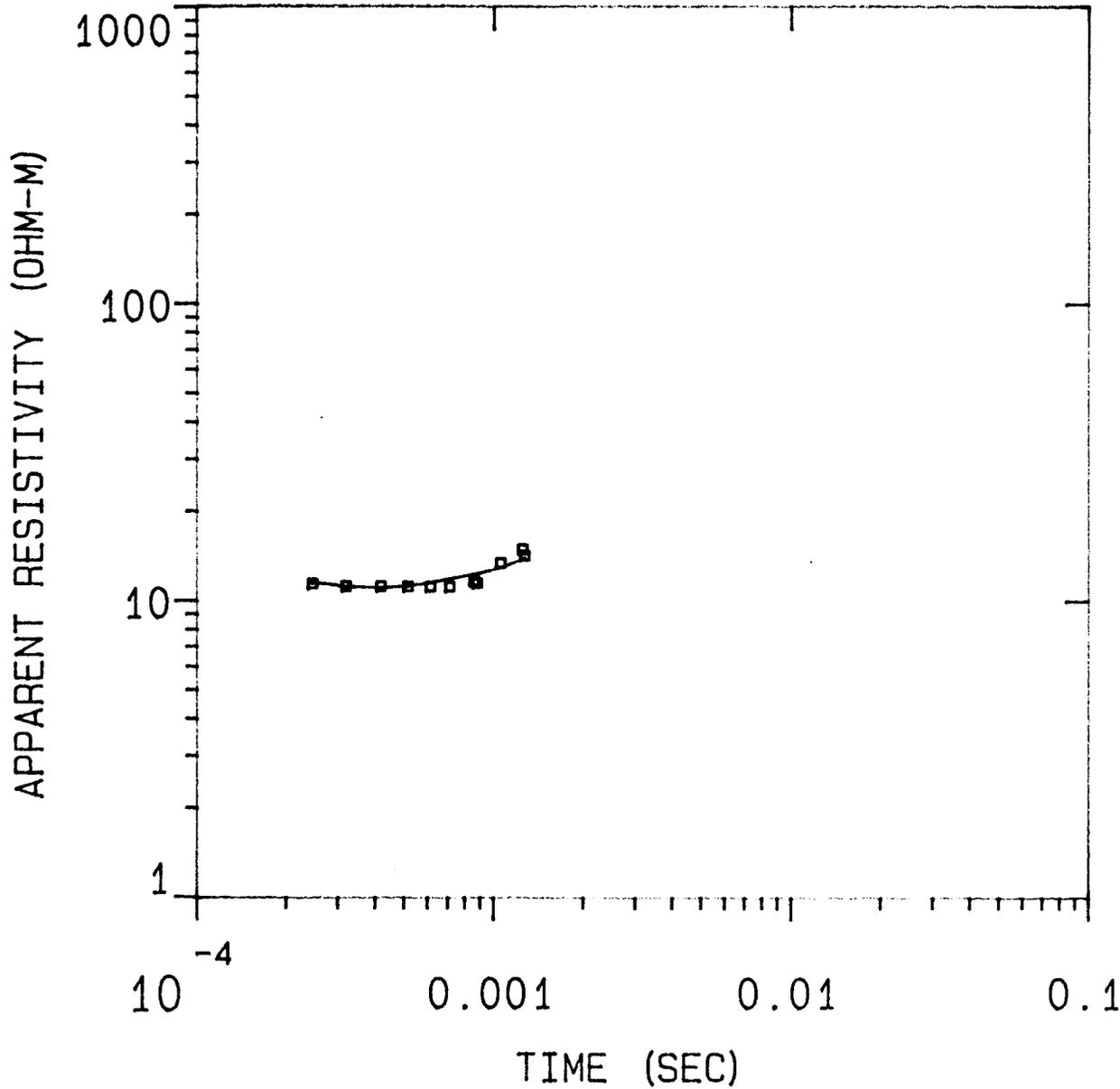
7

MODEL:

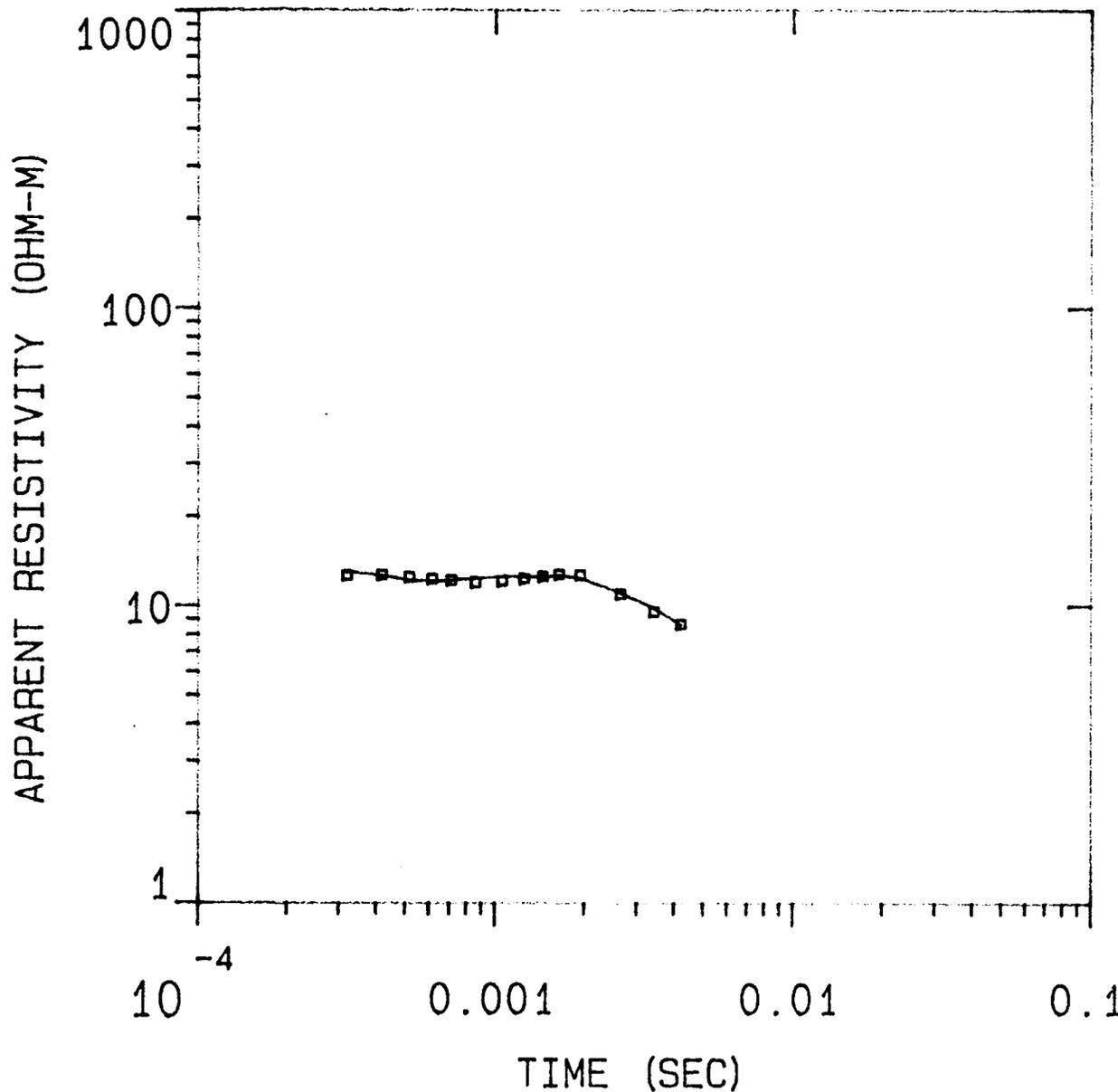
7.08
OHM-M 38.8 M

53.8
OHM-M

% ERROR: 6.67
CALIBRATION: 1
OFFSET: 25 M
SYSTEM: r150.sis
INTERPEX: ARRTI



8



MODEL:

4.23 OHM-M	7.89 M
---------------	--------

16.6 OHM-M	39.5 M
---------------	--------

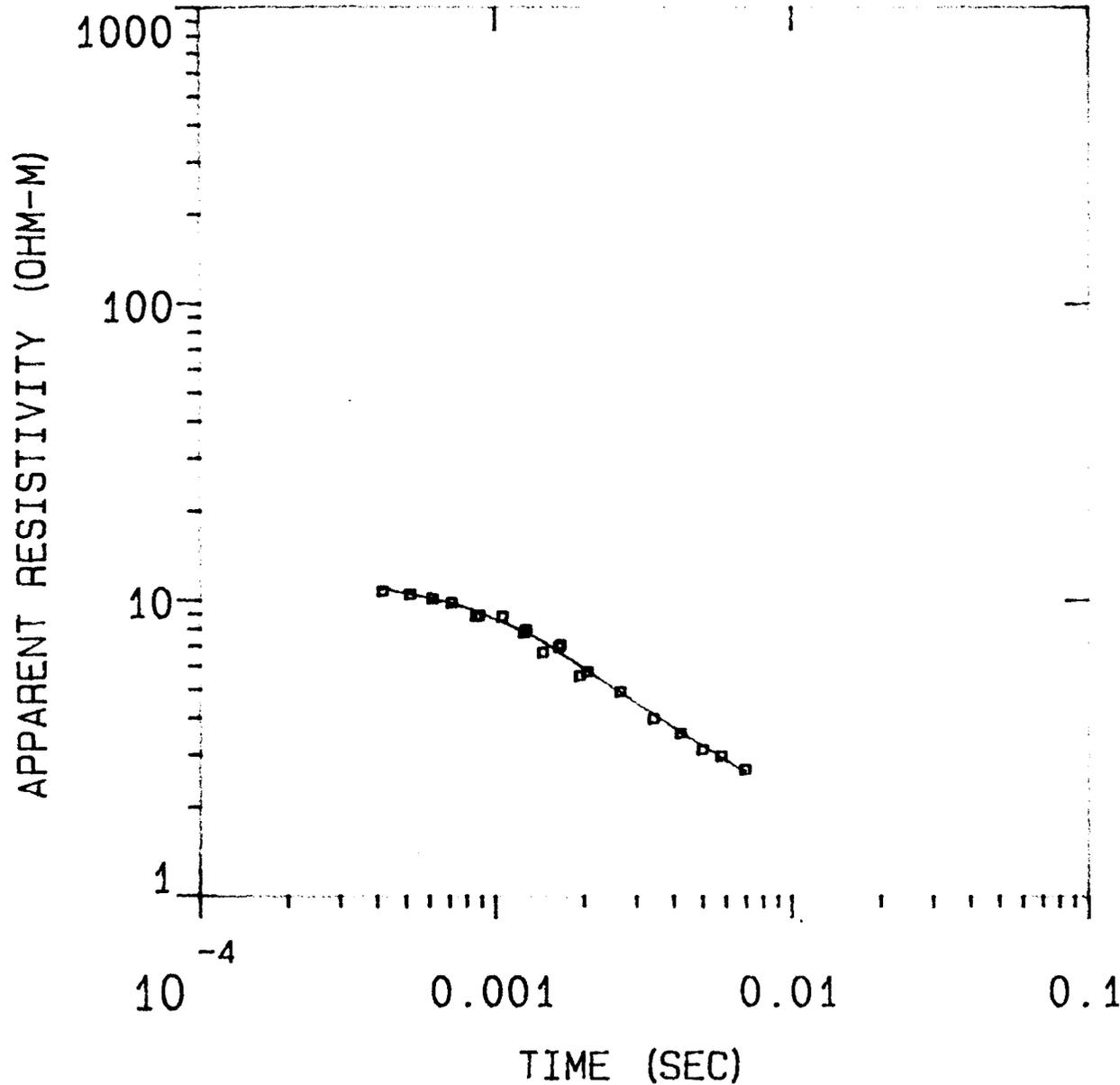
6.69 OHM-M	30.5 M
---------------	--------

79.7 OHM-M	54.1 M
---------------	--------

1.33 OHM-M	
---------------	--

% ERROR: 3.13
CALIBRATION: 1
OFFSET: 25 M
SYSTEM: r150.sis
INTERPEX: ARTI

10F



MODEL:

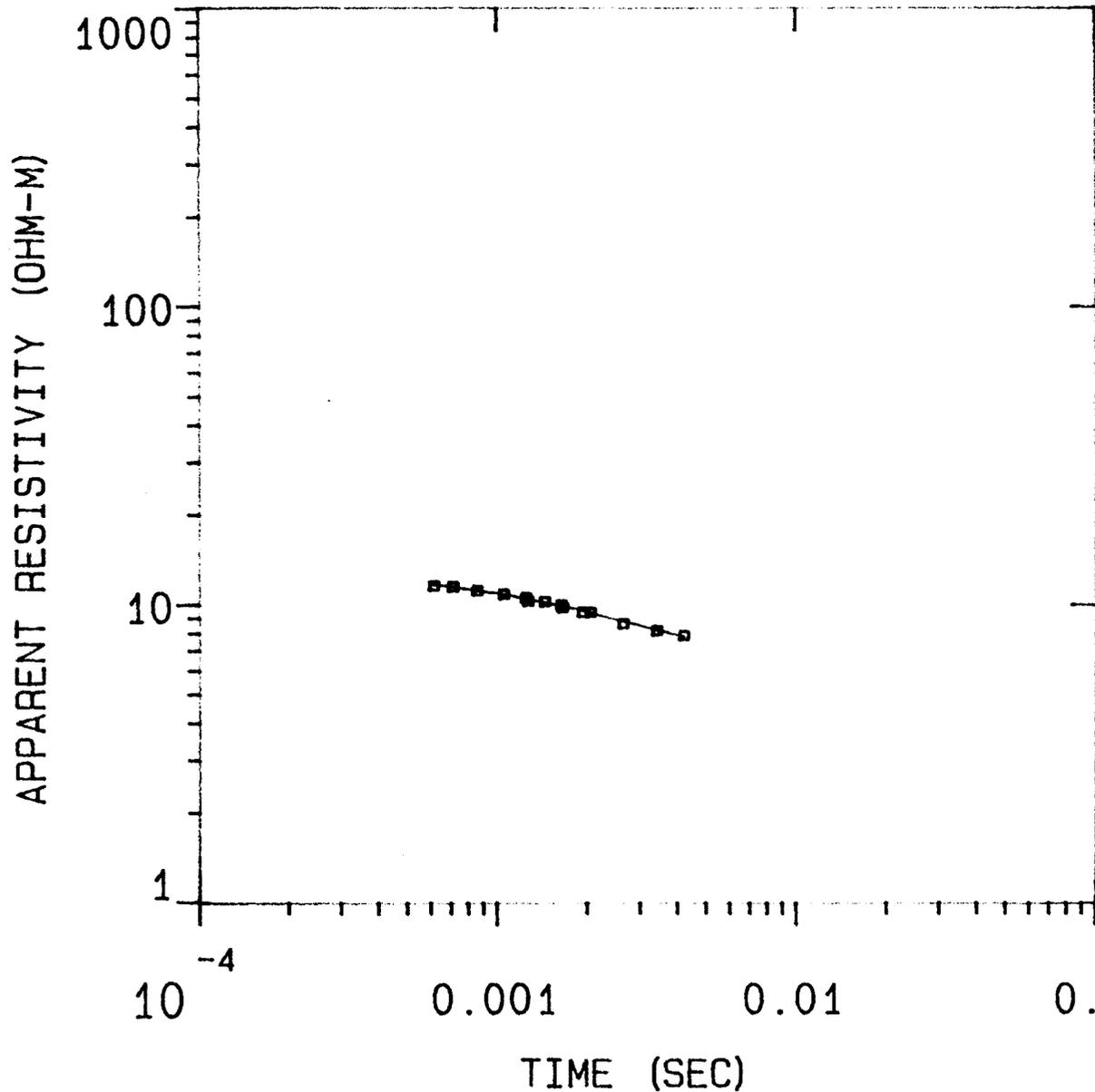
11.4
OHM-M 20.5 M

5.33
OHM-M 57.6 M

0.613
OHM-M

% ERROR: 5.31
CALIBRATION: 1
OFFSET: 25 M
SYSTEM: r150.sis
INTERPEX: ARRTI

11F



MODEL:

8.70
OHM-M 22.1 M

10.3
OHM-M 25.0 M

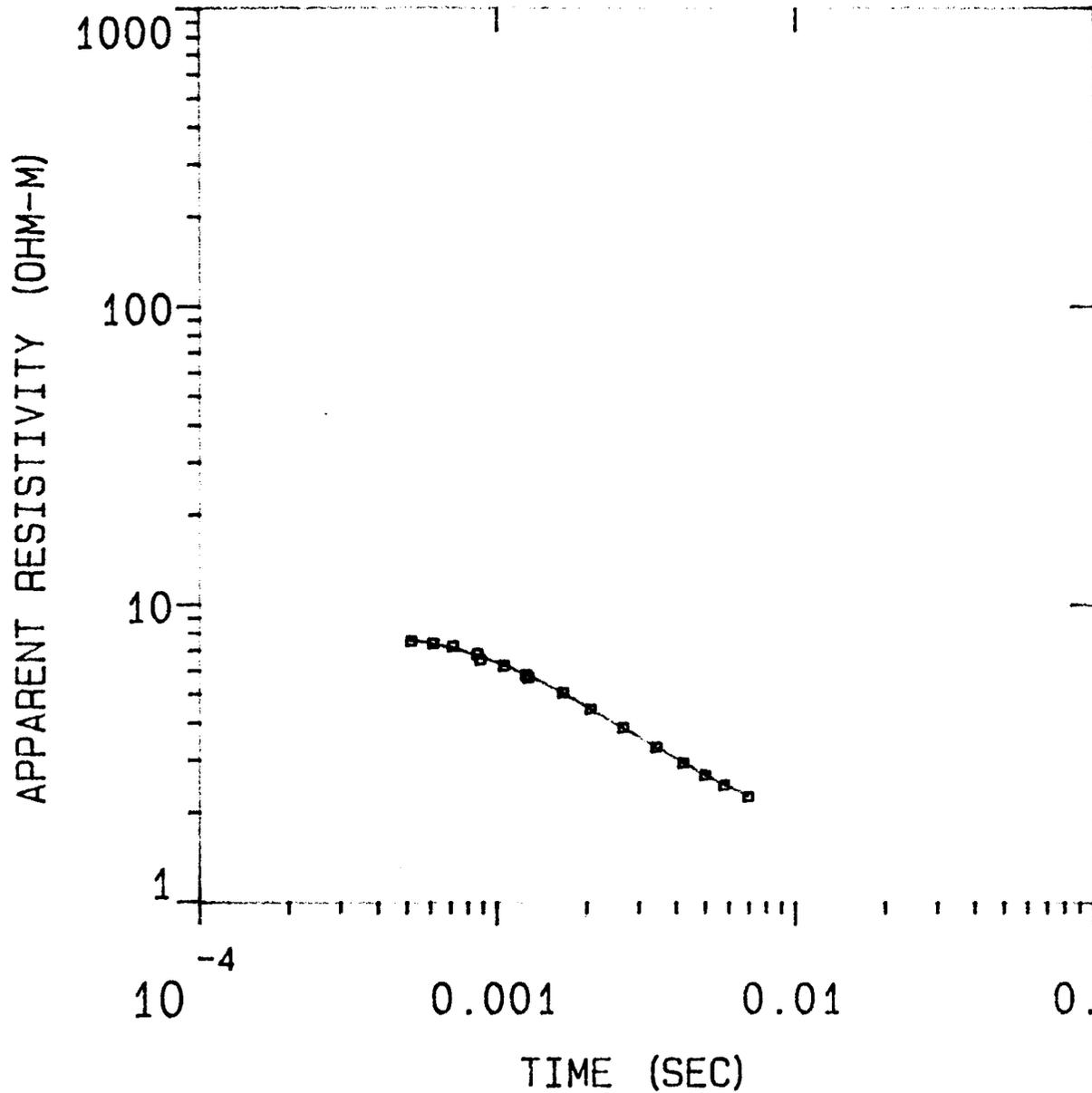
9.33
OHM-M 55.9 M

4.01
OHM-M

% ERROR: 1.30
CALIBRATION: 1
OFFSET: 25 M
SYSTEM: r150.sis
INTERPEX: ARRTI

12F

MODEL:



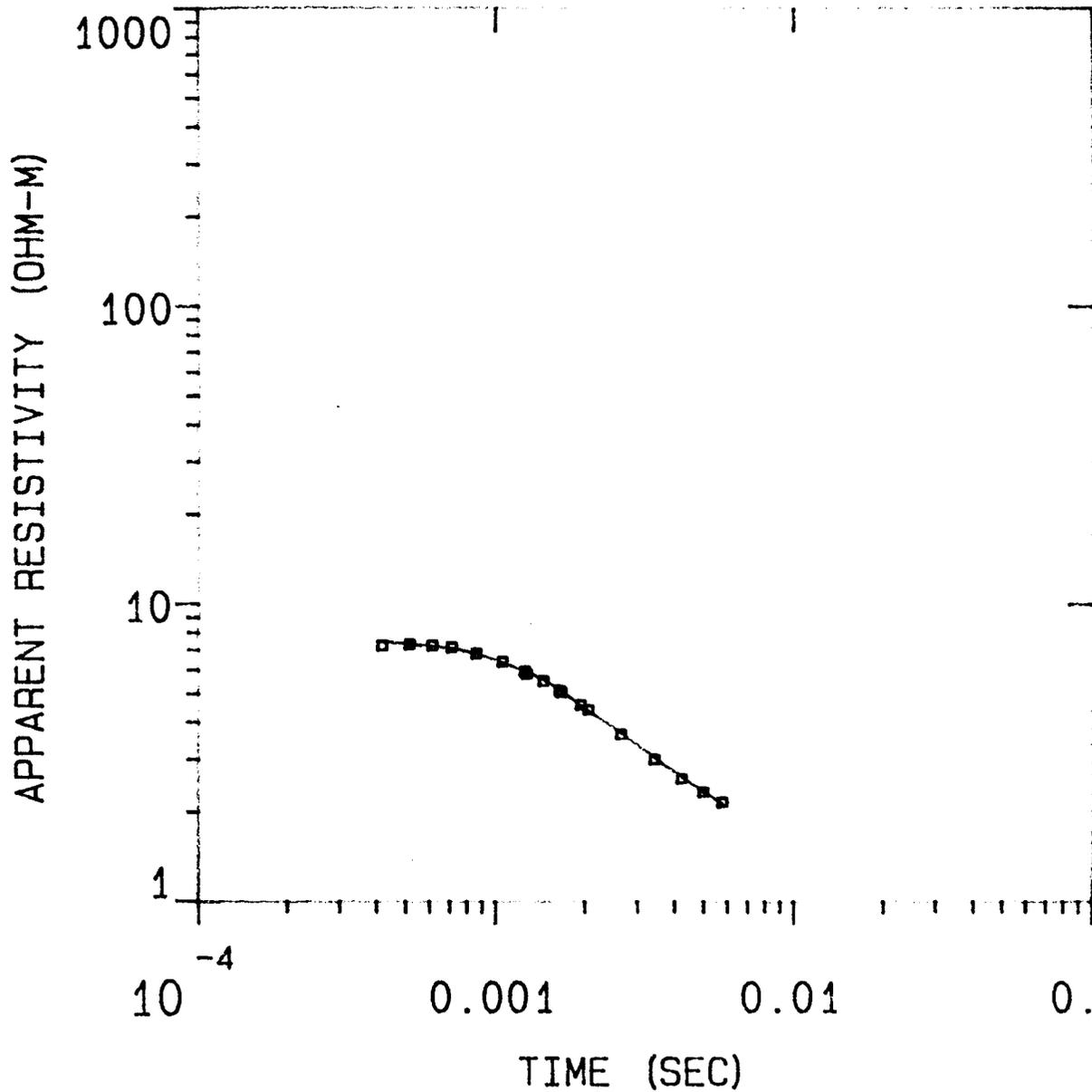
6.16
OHM-M 19.4 M

4.67
OHM-M 48.2 M

0.697
OHM-M

% ERROR: 1.38
CALIBRATION: 1
OFFSET: 25 M
SYSTEM: r150.sis
INTERPEX: ARTTI

13F



MODEL:

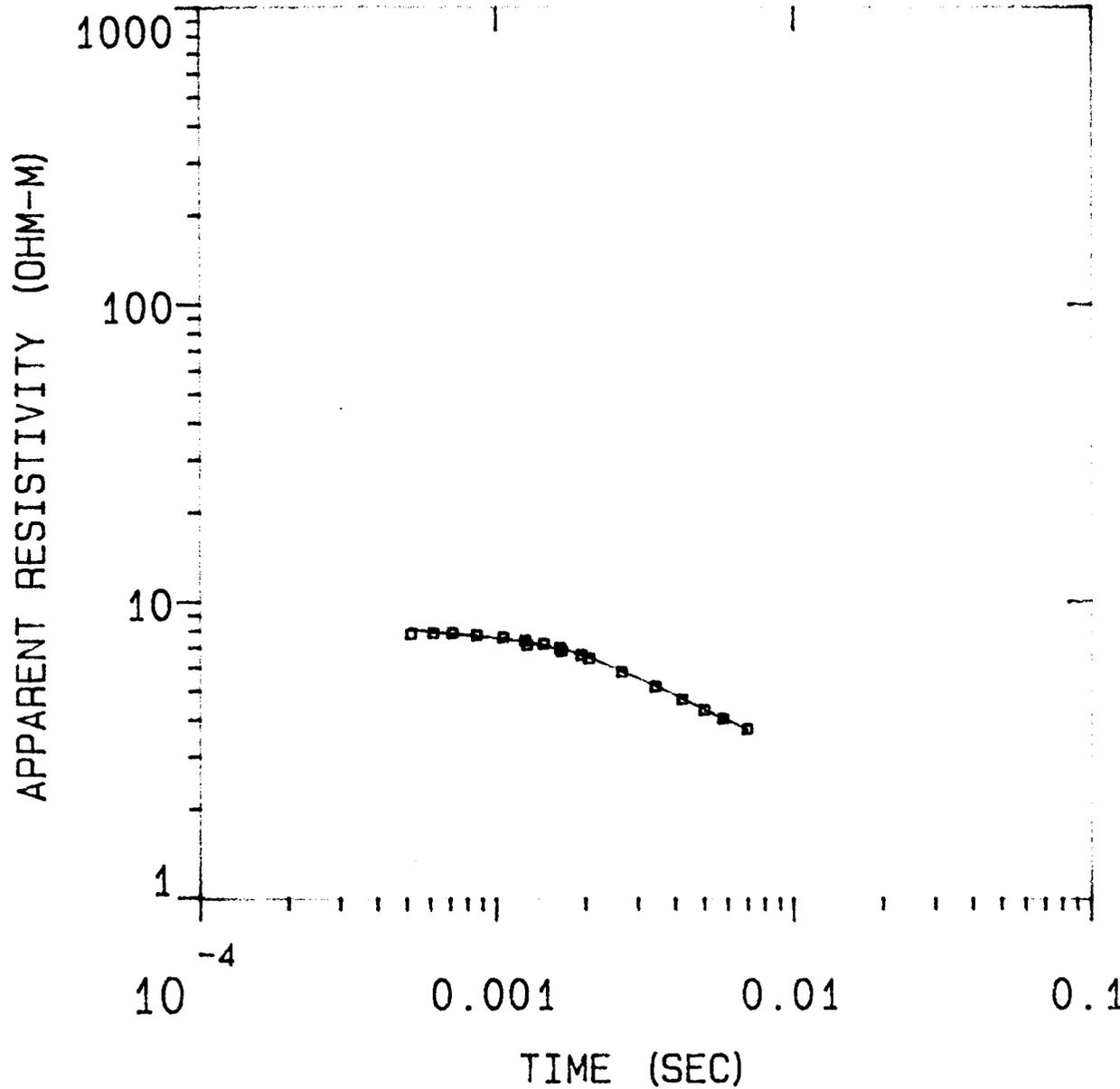
11.6	
OHM-M	3.42 M

4.69	
OHM-M	64.6 M

0.361	
OHM-M	

% ERROR: 1.70
CALIBRATION: 1
OFFSET: 25 M
SYSTEM: r150.sis
INTERPEX: ARRTI

14EL



MODEL:

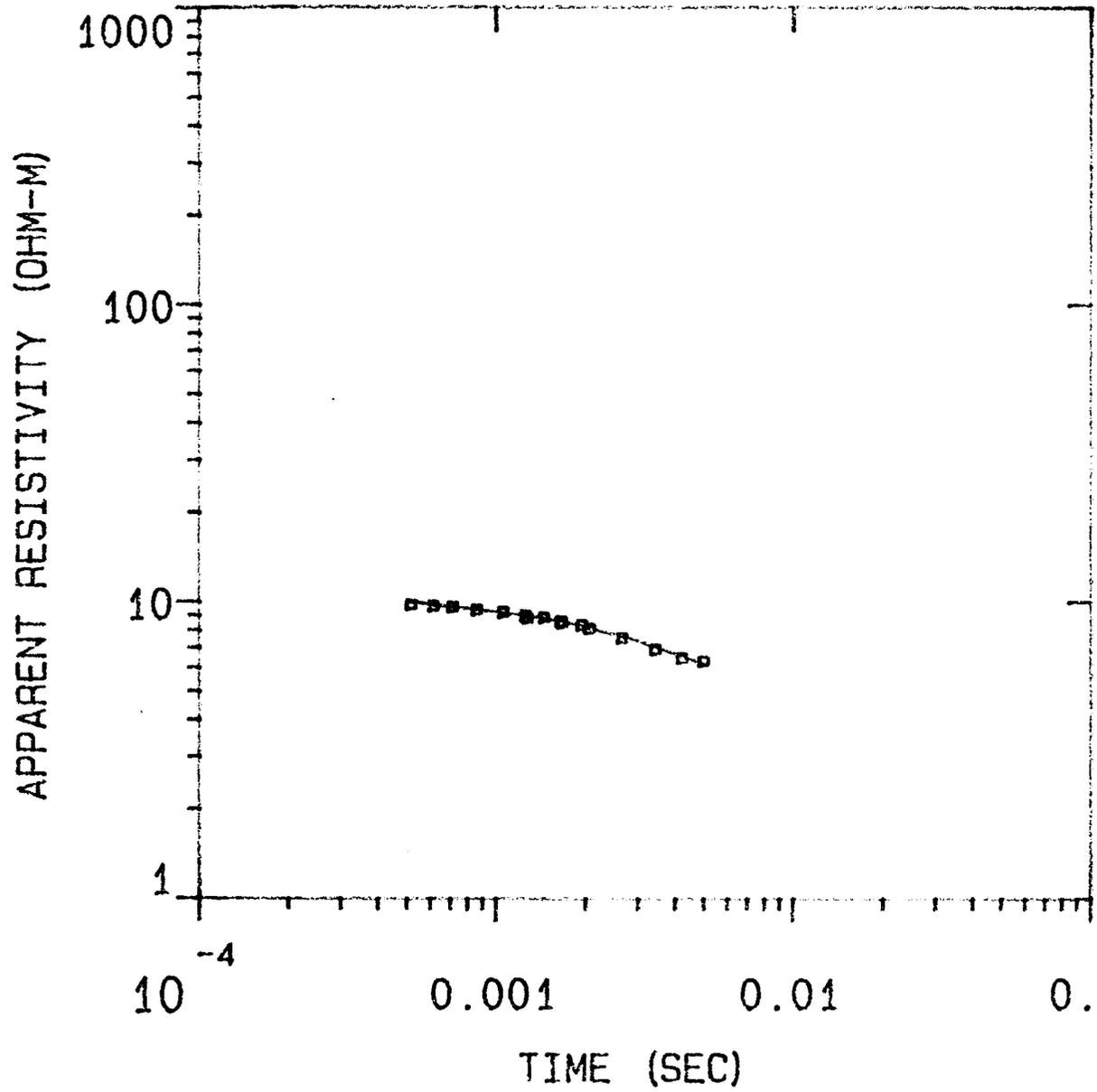
8.81
OHM-M 2.79 M

5.99
OHM-M 91.9 M

1.11
OHM-M

% ERROR: 1.86
CALIBRATION: 1
OFFSET: 25 M
SYSTEM: r150.sis
INTERPEX: ARRTI

15F



MODEL:

10.3
OHM-M 2.54 M

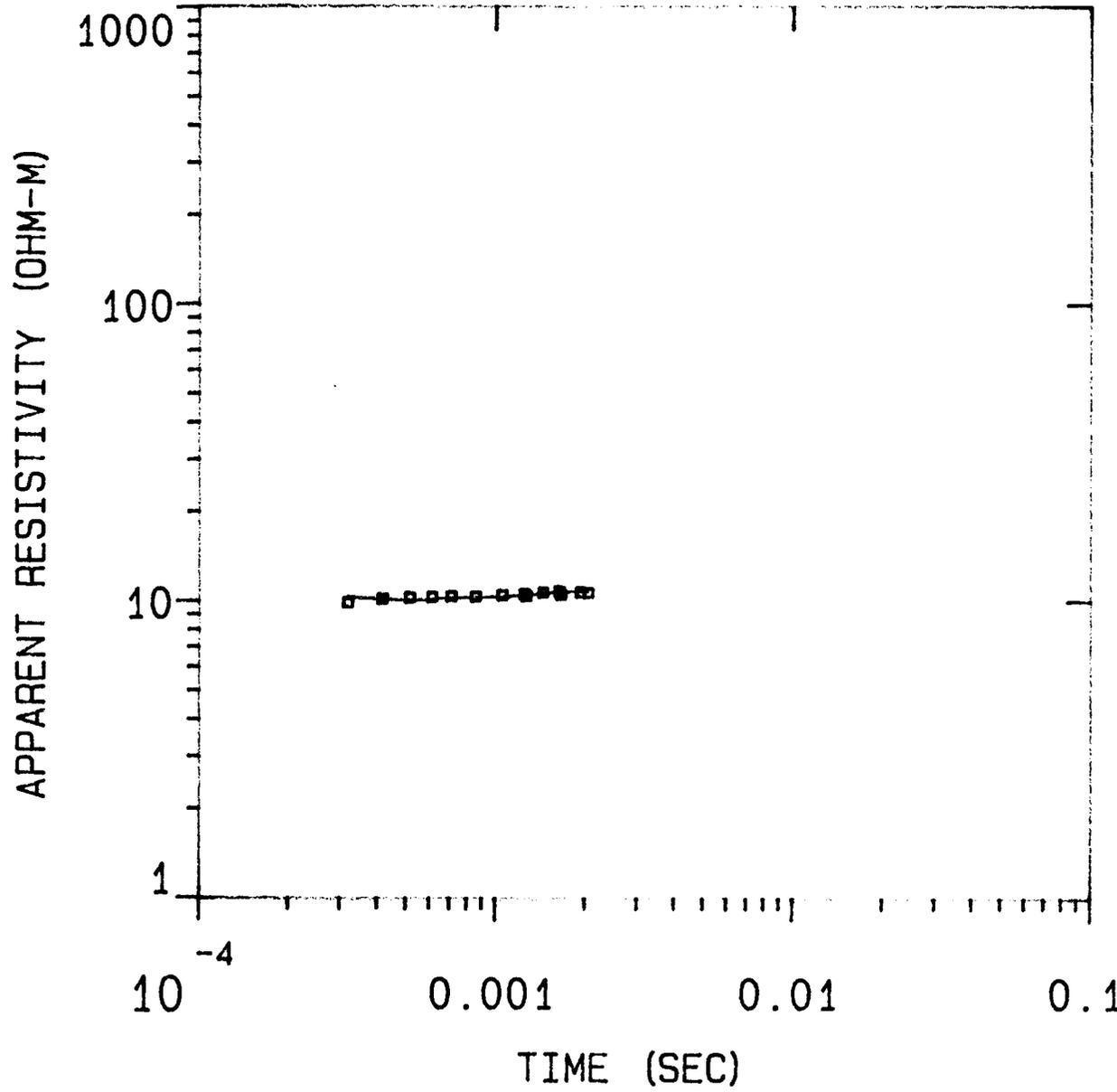
7.63
OHM-M 107. M

2.44
OHM-M

% ERROR: 1.73
CALIBRATION: 1
OFFSET: 25 M
SYSTEM: r150.sis
INTERPEX: ARRTI

16F

MODEL:



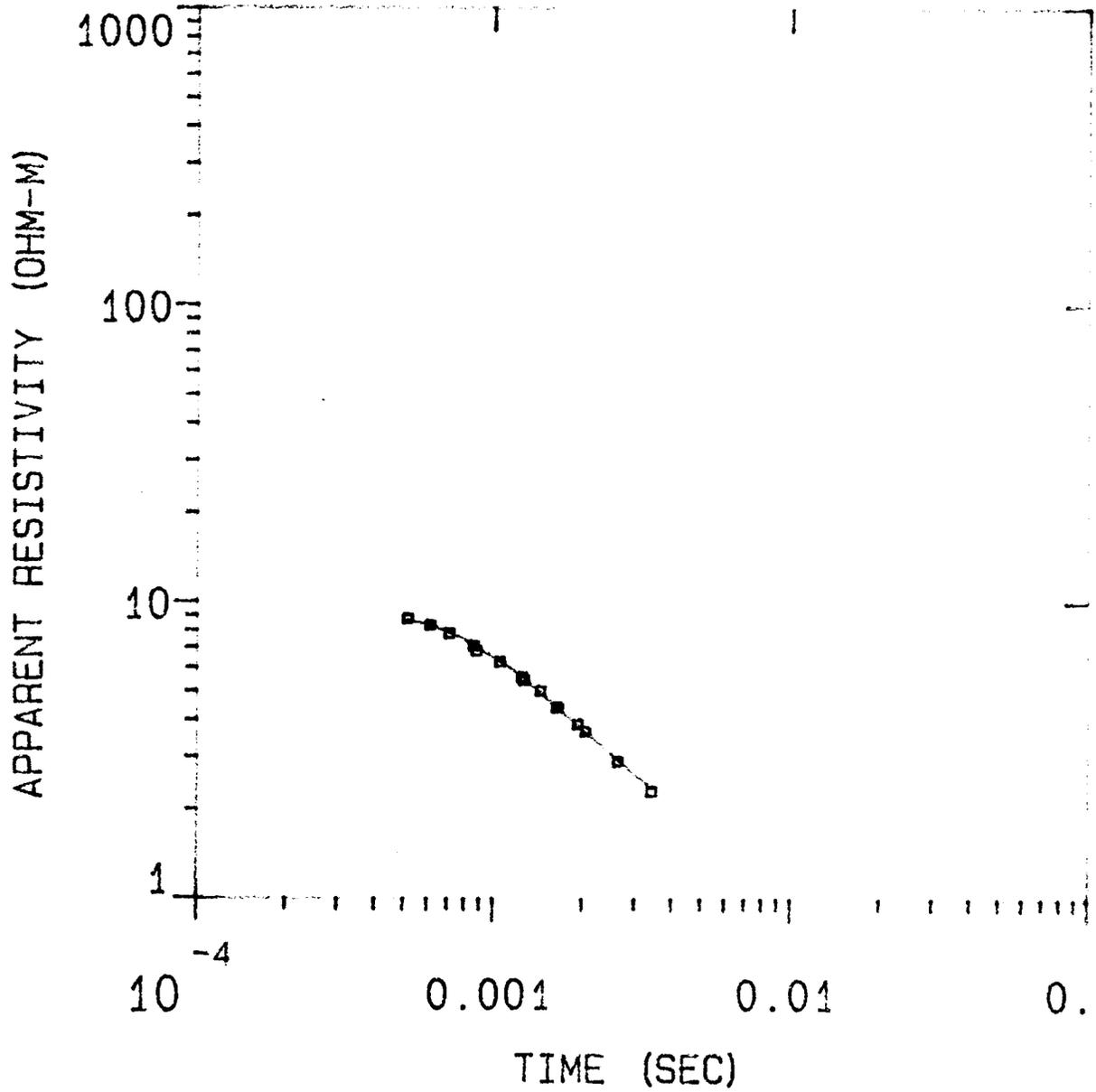
4.27	
OHM-M	12.1 M

13.3
OHM-M

% ERROR: 2.37
CALIBRATION: 1
OFFSET: 25 M
SYSTEM: r150.sis
INTERPEX: ARRTI

17F

MODEL:



7.76
OHM-M 3.22 M

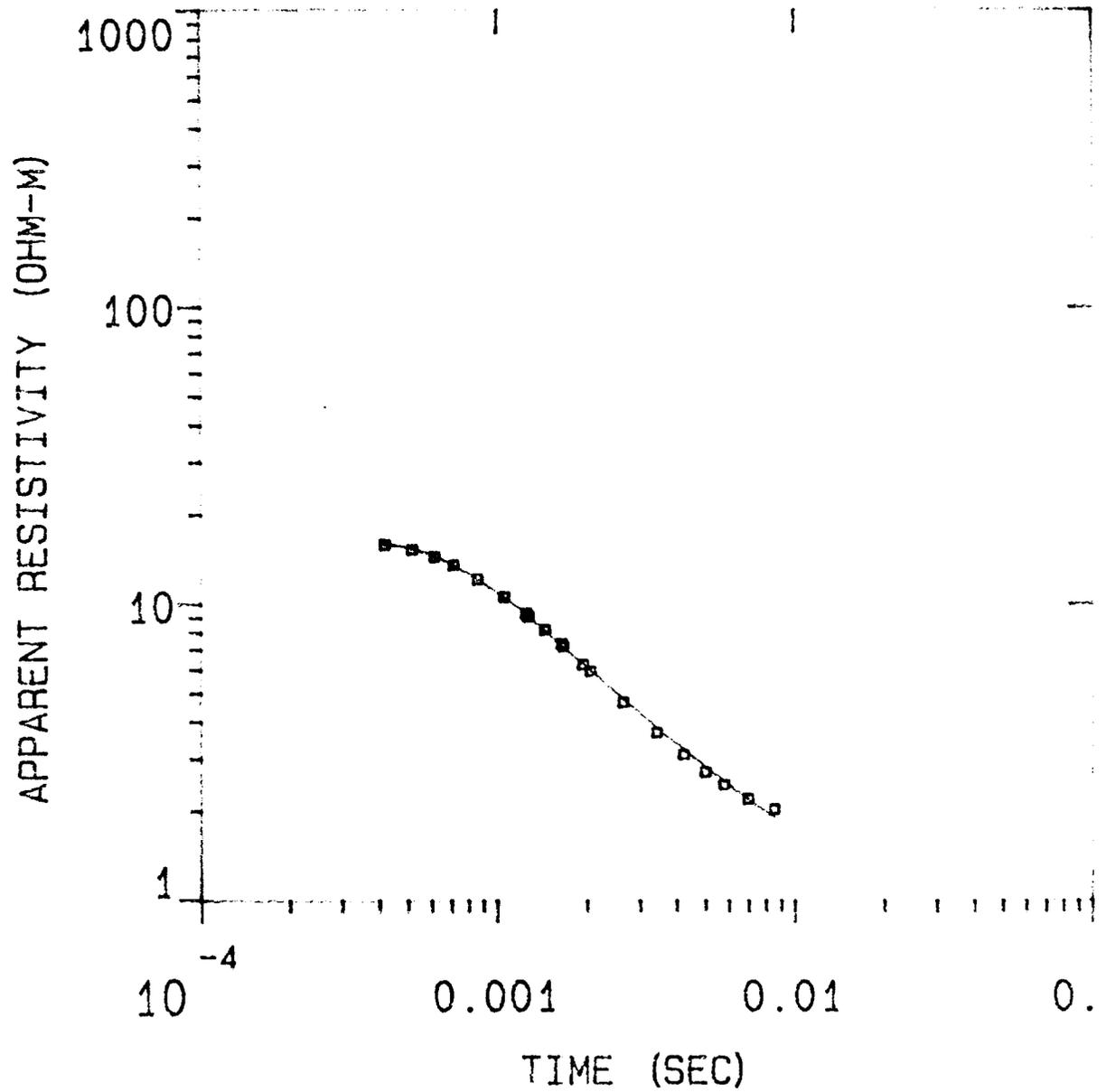
5.14
OHM-M 55.0 M

0.205
OHM-M

% ERROR: 1.97
CALIBRATION: 1
OFFSET: 25 M
SYSTEM: r150.sis
INTERPEX: ARRTI

19F

MODEL:



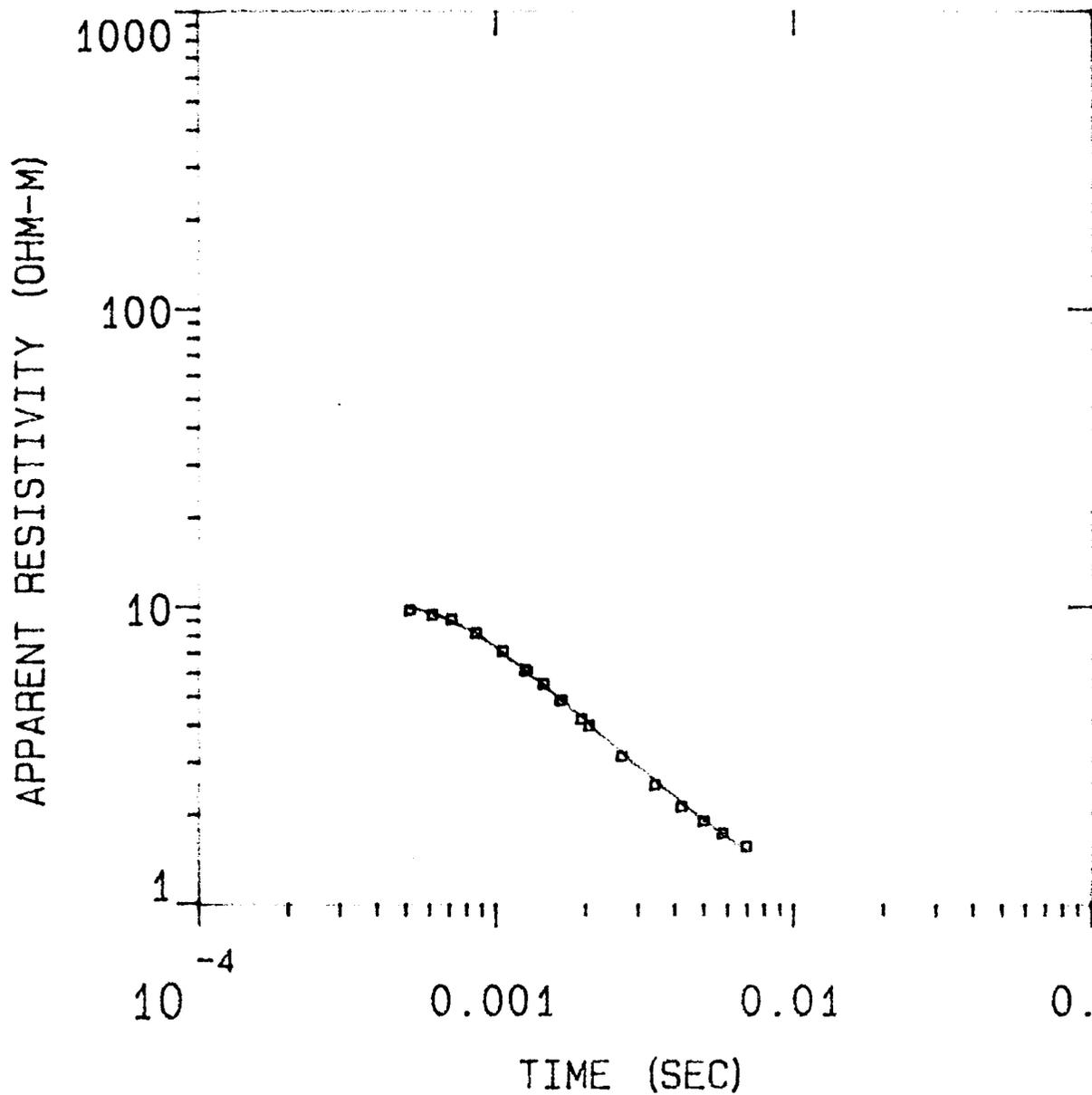
14.9
OHM-M 16.4 M

7.75
OHM-M 58.1 M

0.320
OHM-M

% ERROR: 3.42
CALIBRATION: 1
OFFSET: 25 M
SYSTEM: r150.sis
INTERPEX: ARRTI

20F



MODEL:

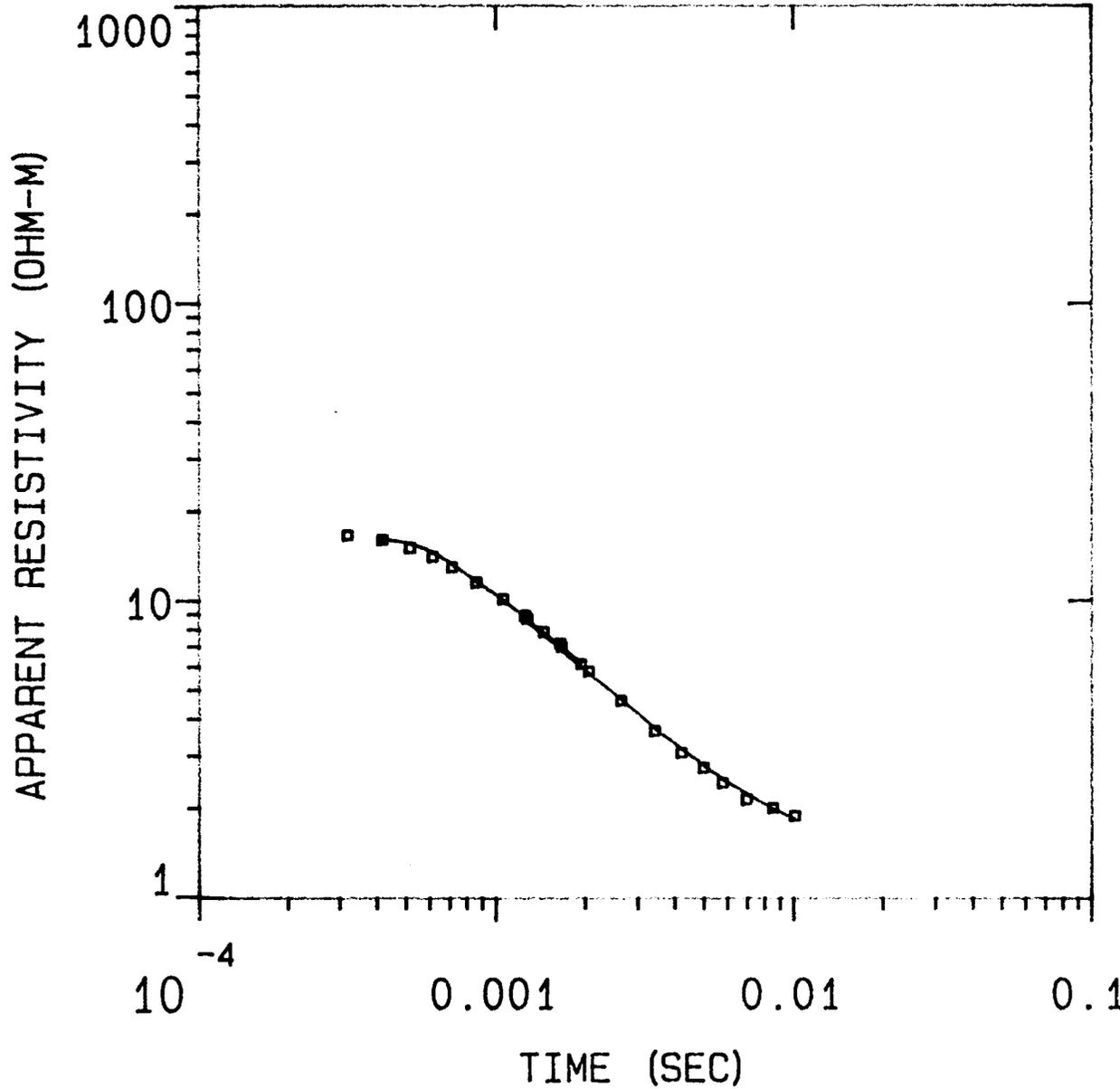
19.3
OHM-M 8.14 M

5.14
OHM-M 53.1 M

0.231
OHM-M

% ERROR: 2.68
CALIBRATION: 1
OFFSET: 25 M
SYSTEM: r150.sis
INTERPEX: ARRTI

21



MODEL:

9.72	
OHM-M	13.9 M

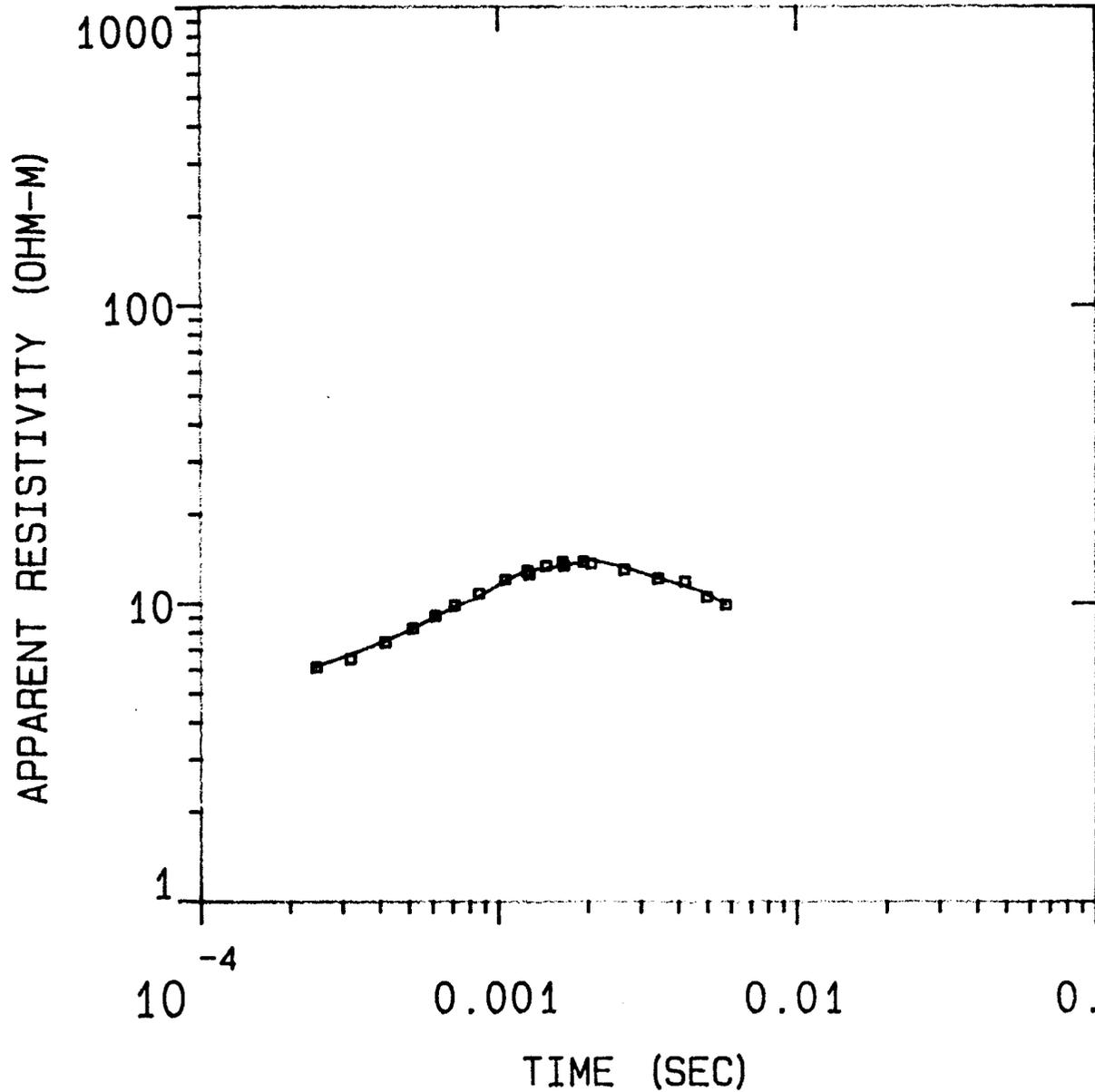
14.0	
OHM-M	55.9 M

0.583	
OHM-M	65.9 M

30.0	
OHM-M	

% ERROR: 3.54
CALIBRATION: 1
OFFSET: 25 M
SYSTEM: r150.sis
INTERPEX: ARRTI

22



MODEL:

4.92
OHM-M 25.0 M

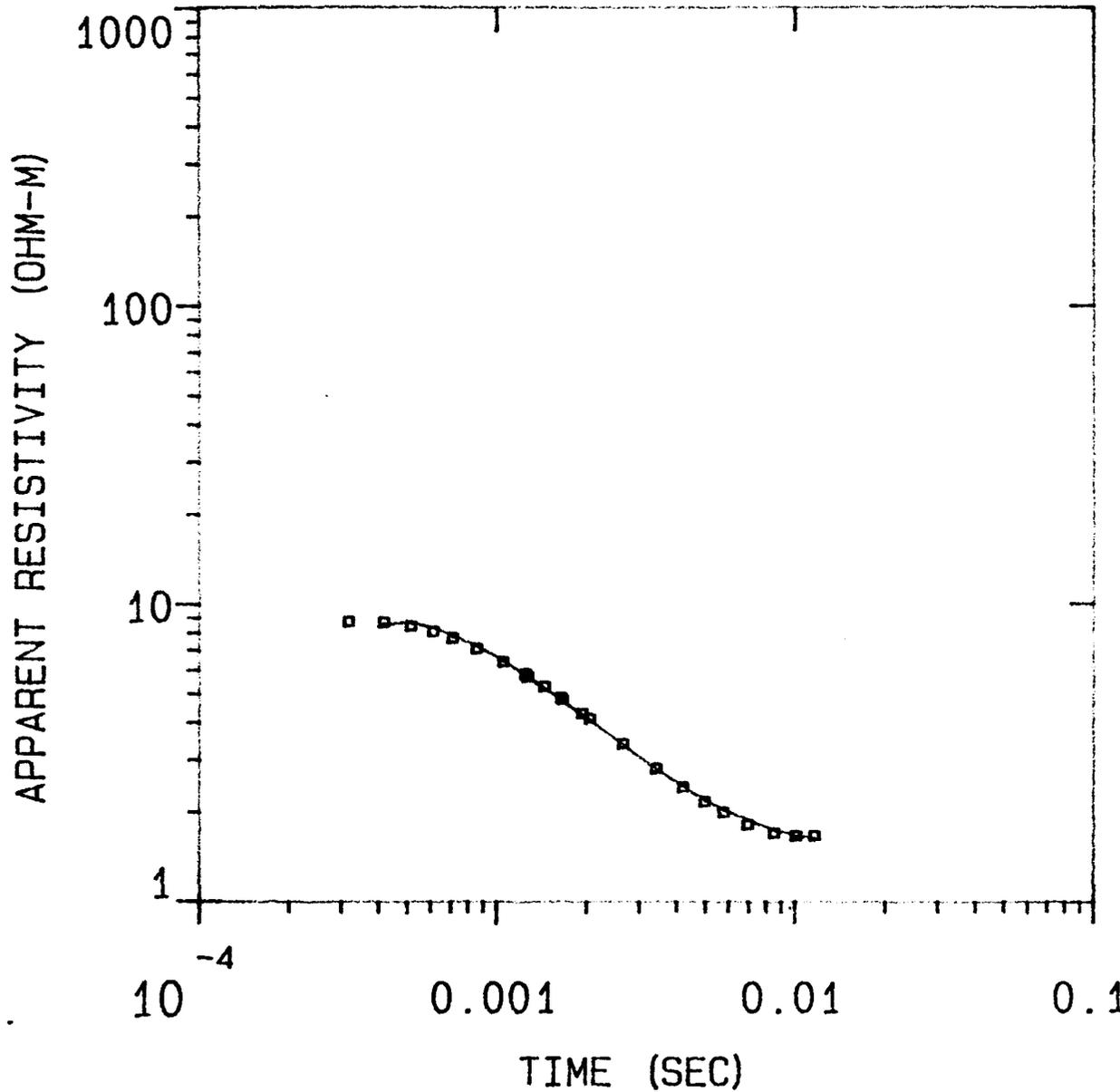
89.4
OHM-M 108. M

3.41
OHM-M

% ERROR: 2.95
CALIBRATION: 1
OFFSET: 25 M
SYSTEM: rs150.sy
INTERPEX: ARRTI

23

MODEL:



5.87
OHM-M 17.4 M

9.37
OHM-M 41.5 M

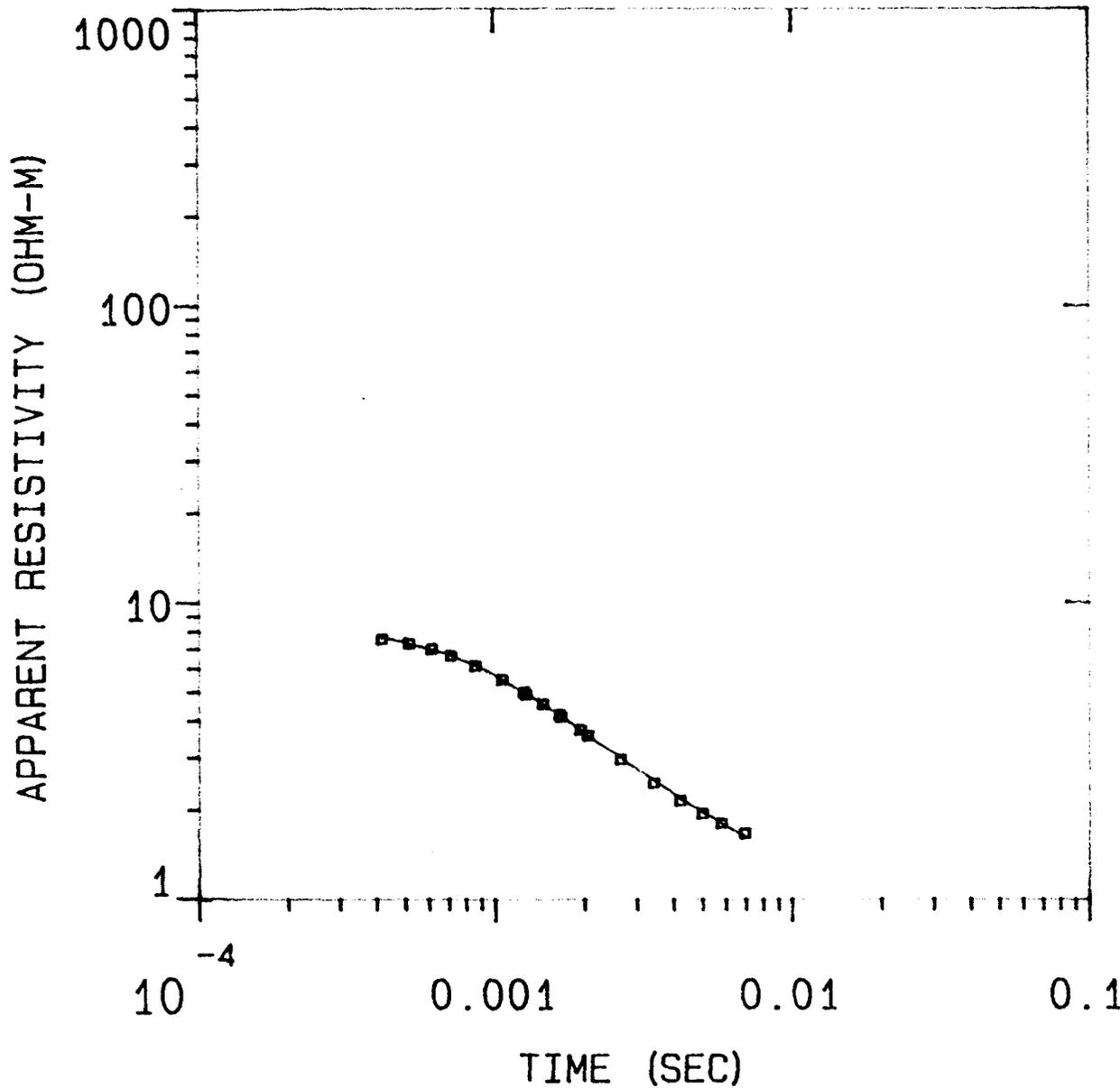
0.634
OHM-M 57.5 M

35.7
OHM-M

% ERROR: 2.92
CALIBRATION: 1
OFFSET: 25 M
SYSTEM: rs150.sy
INTERPEX: ARRTI

24F

MODEL:



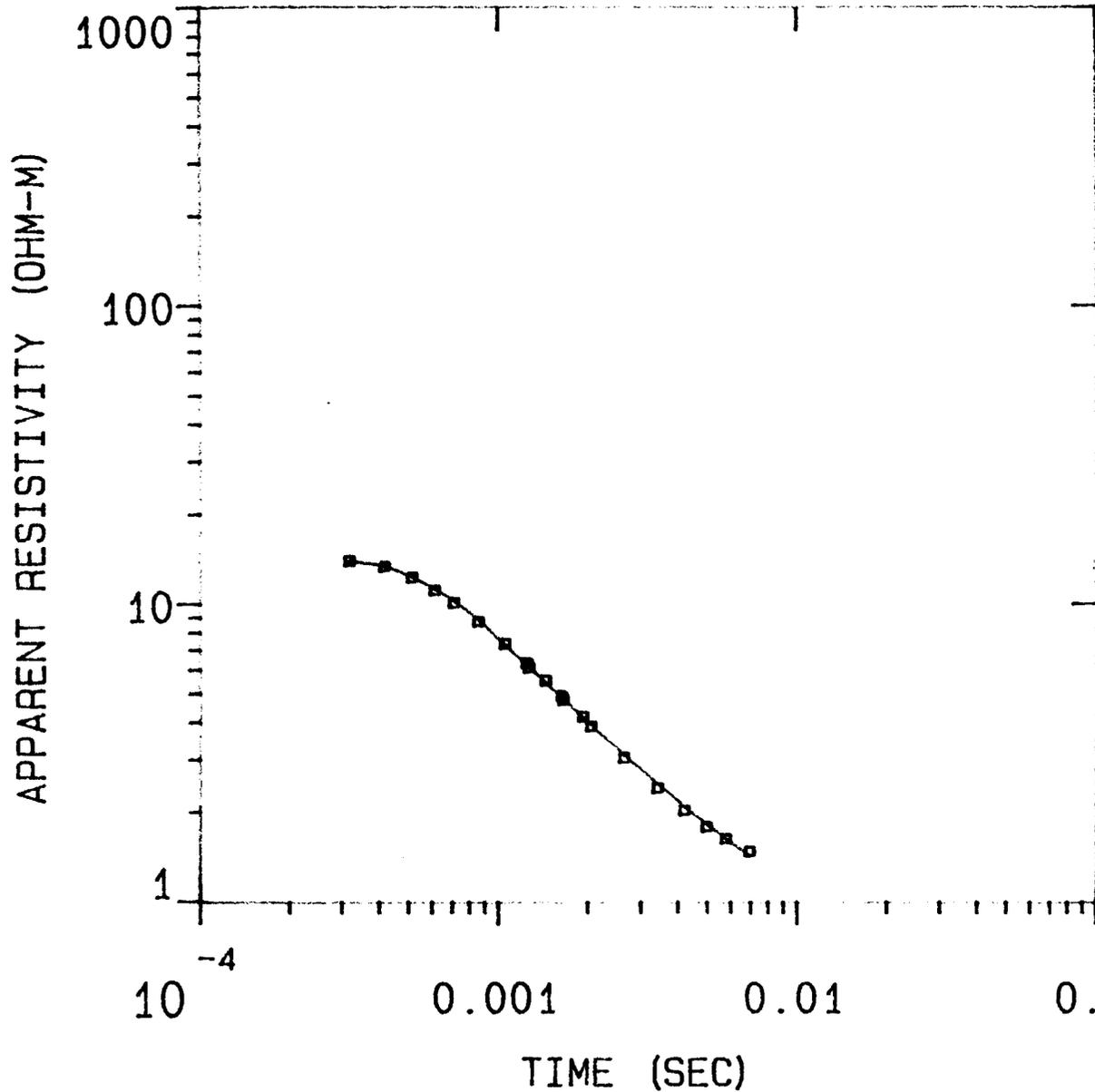
11.1 OHM-M	8.88 M
4.02 OHM-M	49.5 M

0.410
OHM-M

% ERROR: 1.47
CALIBRATION: 1
OFFSET: 25 M
SYSTEM: r150.sis
INTERPEX: ARRTI

25F

MODEL:



6.65
OHM-M 22.3 M

10.5
OHM-M 36.1 M

0.212
OHM-M

% ERROR: 2.63
CALIBRATION: 1
OFFSET: 25 M
SYSTEM: r150.sis
INTERPEX: ARTI

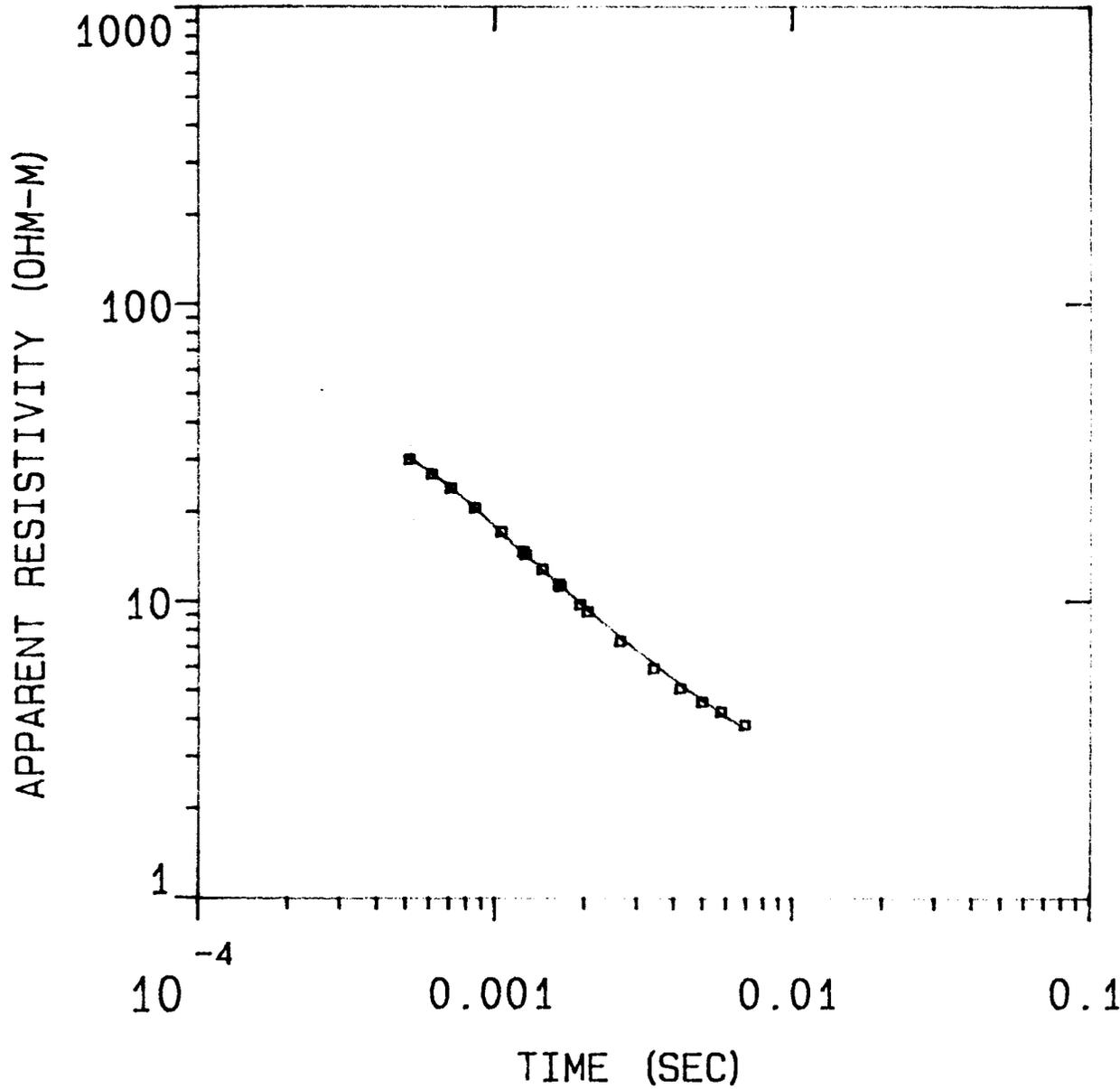
26F

MODEL:

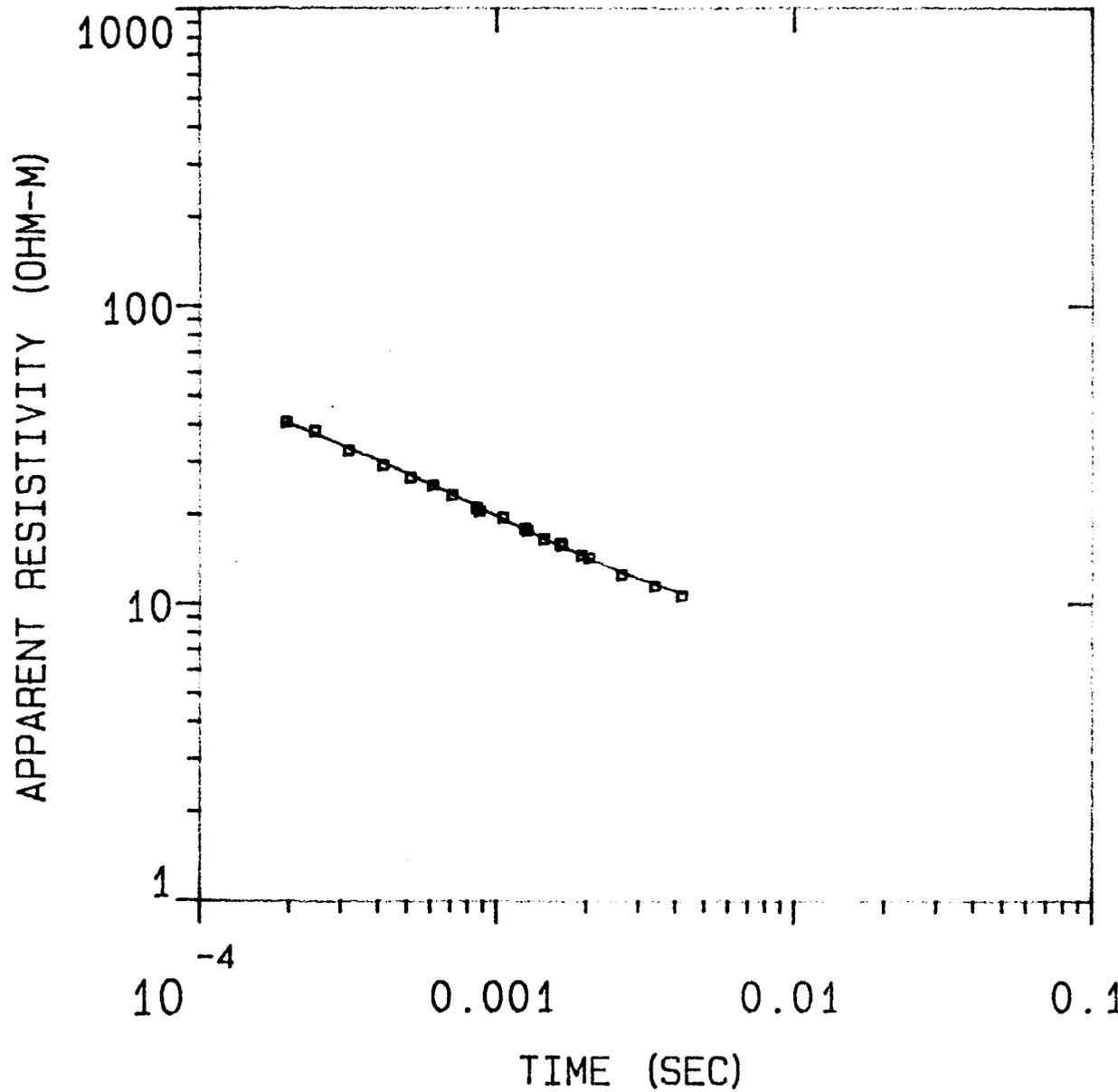
21.3	
OHM-M	90.6 M

0.690
OHM-M

% ERROR: 2.66
CALIBRATION: 1
OFFSET: 25 M
SYSTEM: r150.sis
INTERPEX: ARRTI



31



MODEL:

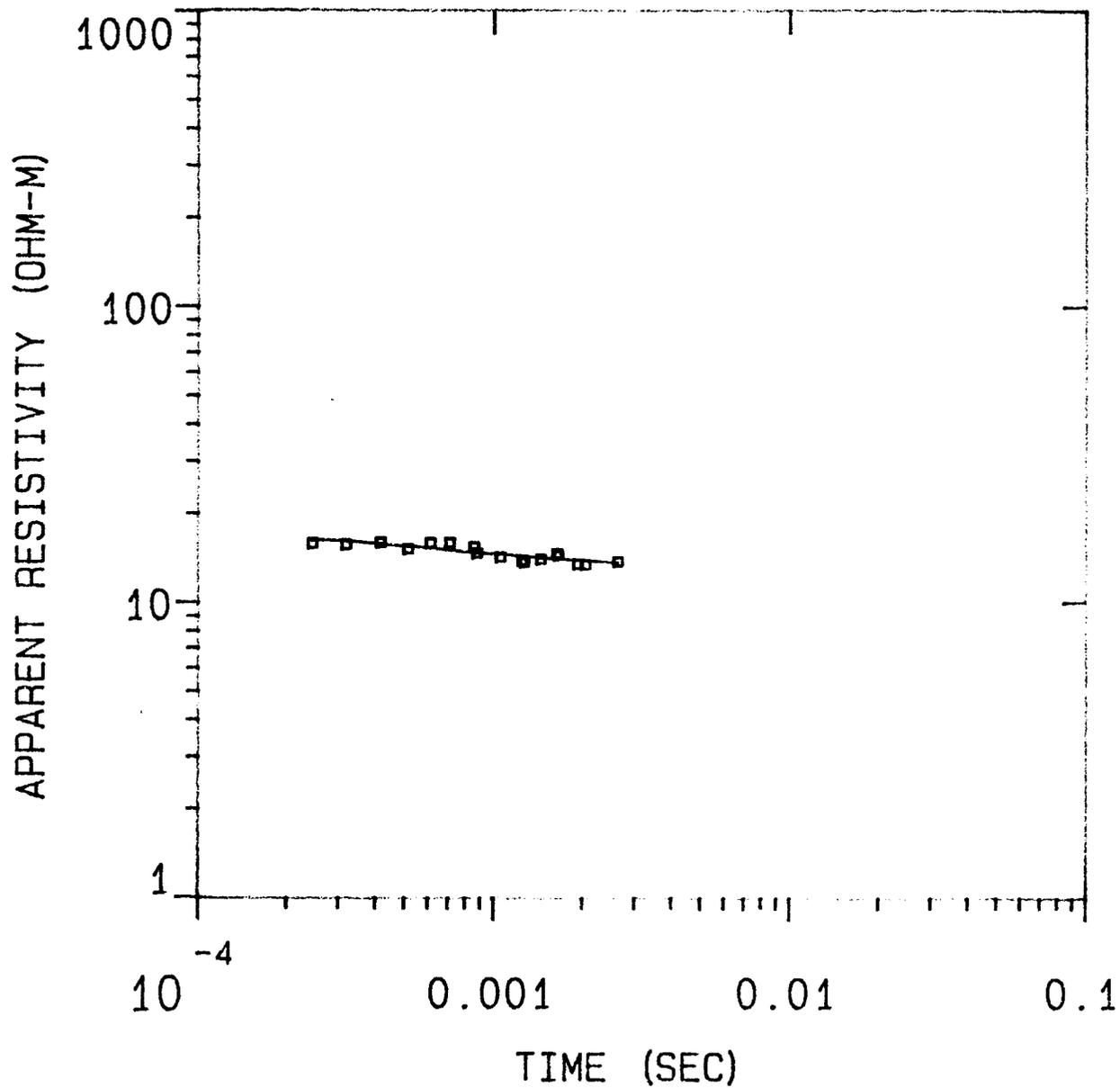
11.0
OHM-M 20.6 M

20.6
OHM-M 69.2 M

5.45
OHM-M

% ERROR: 2.13
CALIBRATION: 1
OFFSET: 25 M
RAMP: 500.0
INTERPEX: ARRTI

32



MODEL:

12.9
OHM-M

6.87 M

22.0
OHM-M

10.9 M

12.4
OHM-M

11.7 M

21.9
OHM-M

13.0 M

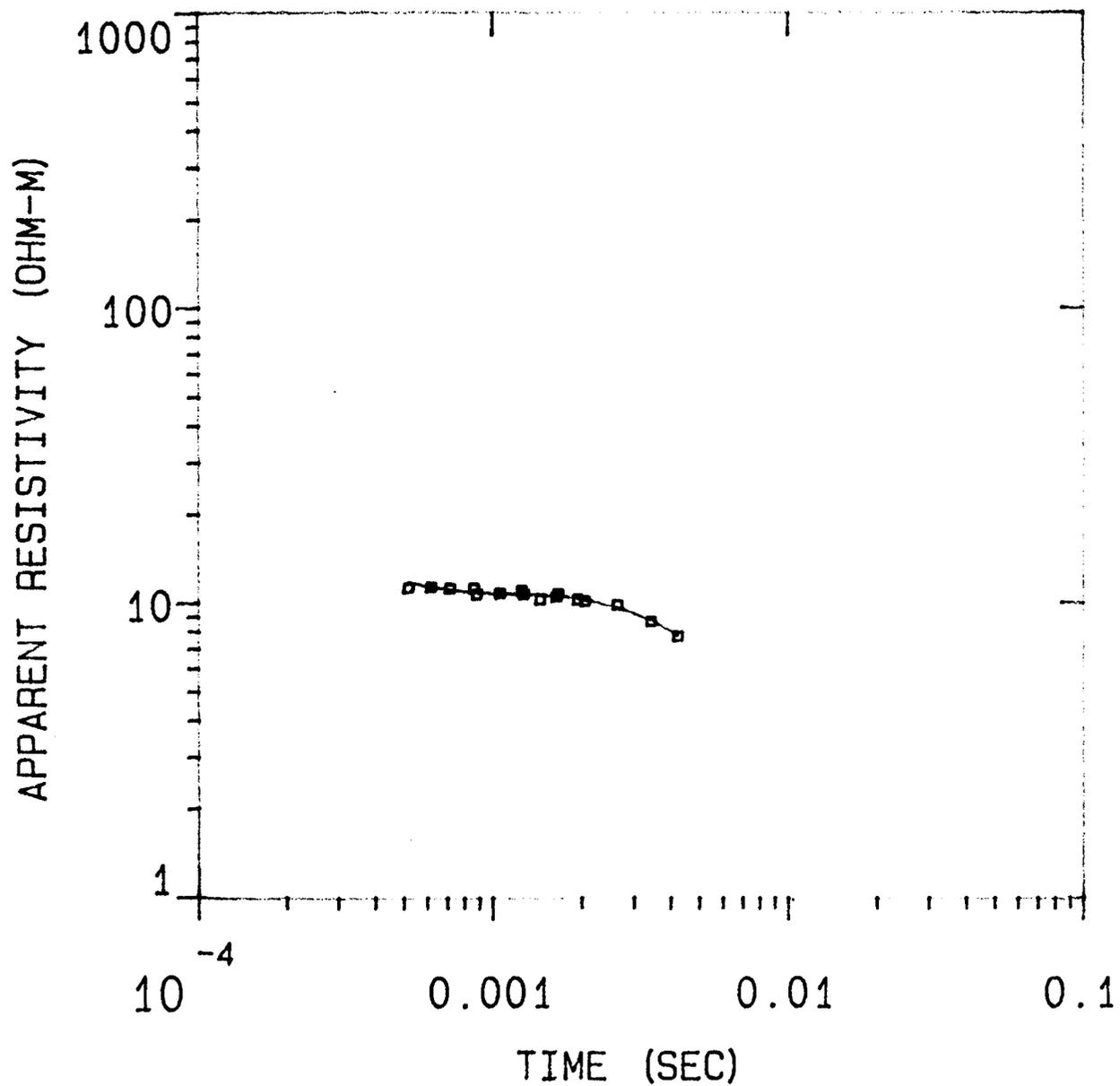
11.4
OHM-M

11.9 M

12.3
OHM-M

% ERROR: 4.91
CALIBRATION: 1
OFFSET: 25 M
SYSTEM: rs150.sy
INTERPEX: ARTI

33F



MODEL:

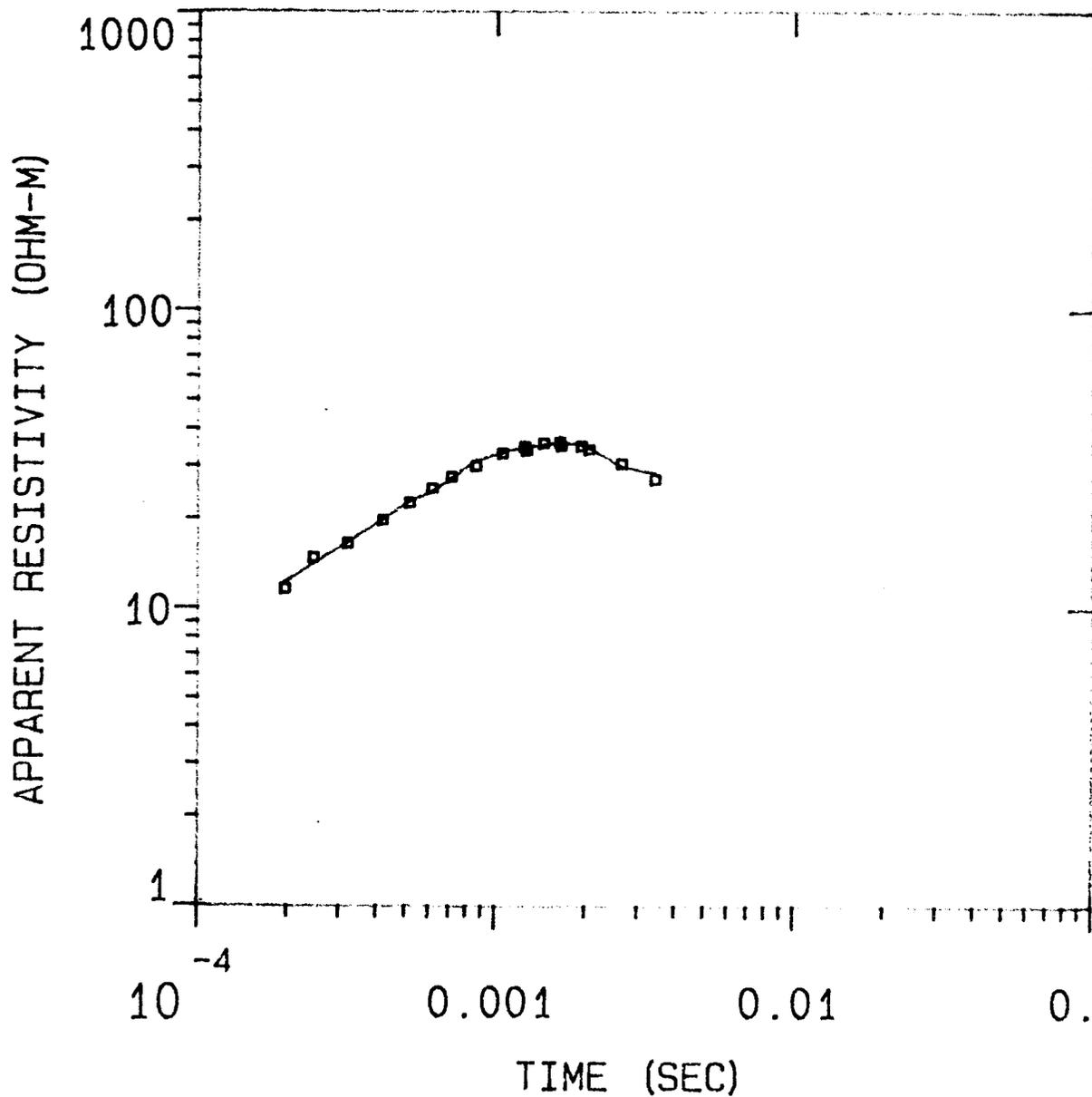
9.14
OHM-M 67.2 M

6.55
OHM-M 70.3 M

0.685
OHM-M

% ERROR: 2.90
CALIBRATION: 1
OFFSET: 25 M
SYSTEM: r150.sis
INTERPEX: ARRTI

34



MODEL:

7.04
OHM-M 16.5 M

112.
OHM-M 183. M

5.42
OHM-M

% ERROR: 3.83
CALIBRATION: 1
OFFSET: 25 M
SYSTEM: rs150.sy
INTERPEX: ARTI

35

MODEL:

5.58
OHM-M 11.2 M

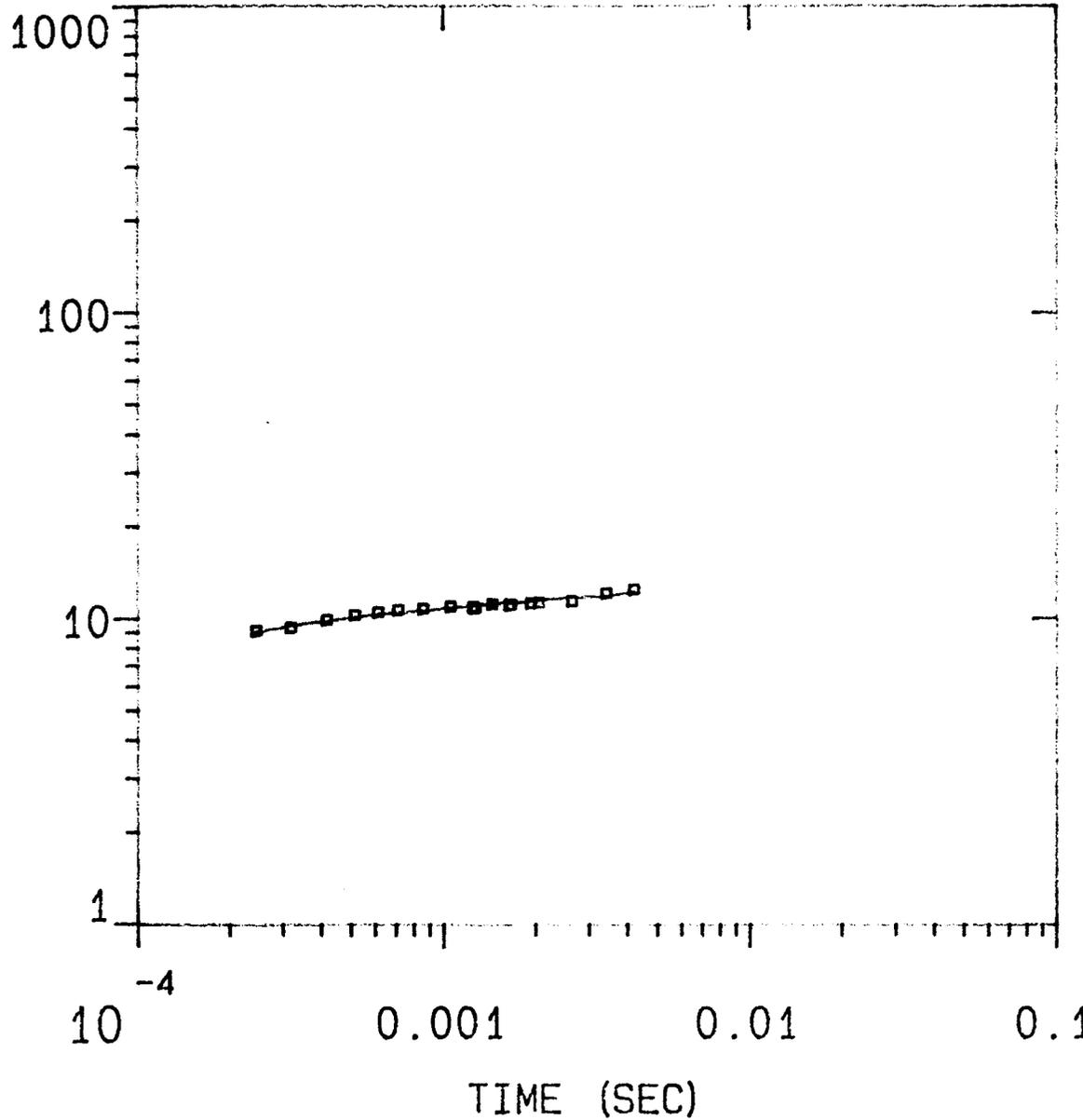
13.9
OHM-M 20.2 M

12.5
OHM-M 45.6 M

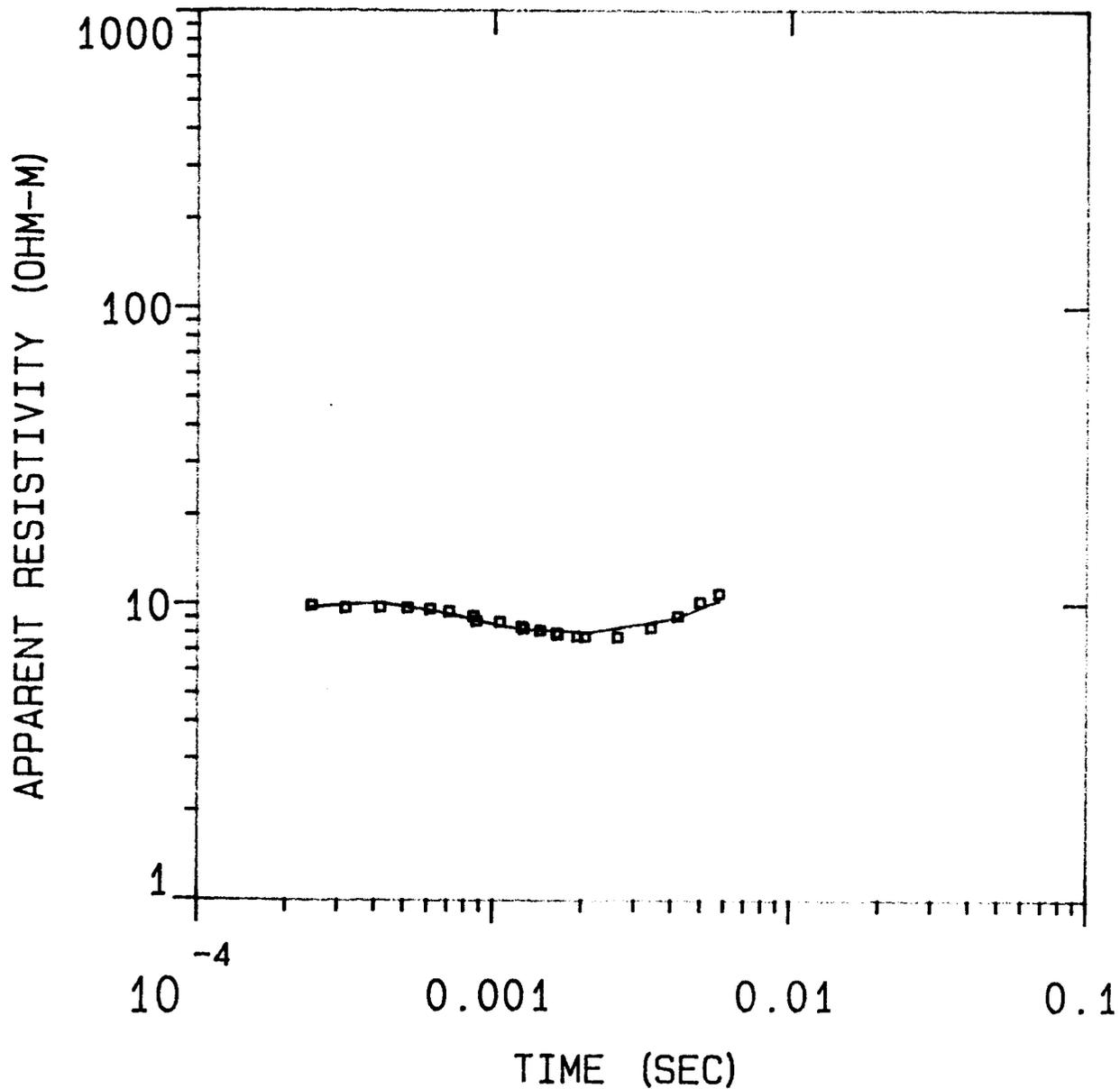
13.9
OHM-M

% ERROR: 2.47
CALIBRATION: 1
OFFSET: 25 M
SYSTEM: rs150.sy
INTERPEX: ARRTI

APPARENT RESISTIVITY (OHM-M)



36



MODEL:

4.64
OHM-M 7.84 M

15.6
OHM-M 33.9 M

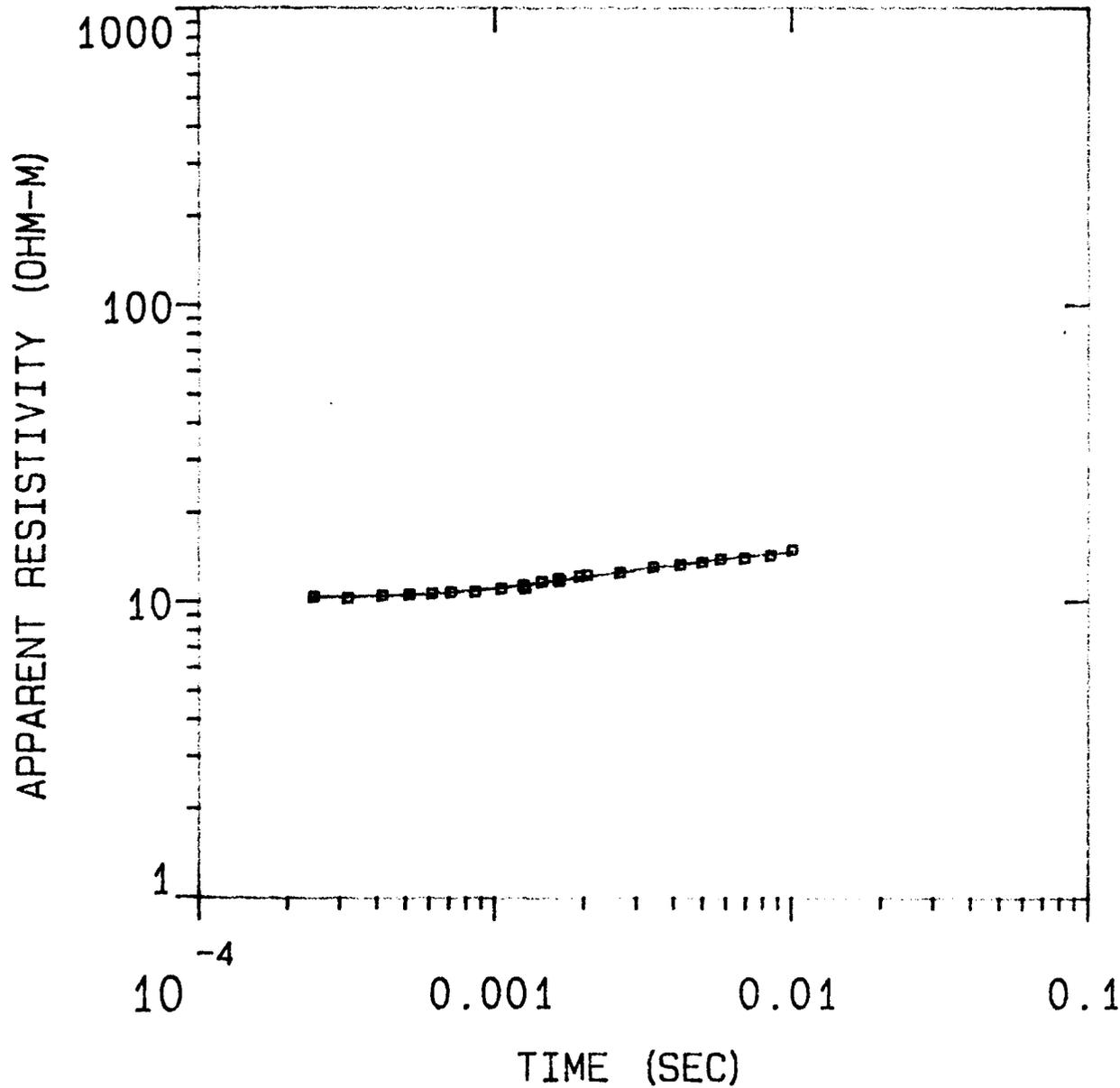
6.83
OHM-M 37.6 M

3.82
OHM-M 25.0 M

91.6
OHM-M

% ERROR: 4.75
CALIBRATION: 1
OFFSET: 25 M
SYSTEM: rs150.sy
INTERPEX: ARTI

37



MODEL:

9.68
OHM-M 23.2 M

10.3
OHM-M 41.2 M

18.0
OHM-M

% ERROR: 1.32
CALIBRATION: 1
OFFSET: 25 M
SYSTEM: rs150.sy
INTERPEX: ARRTI

38

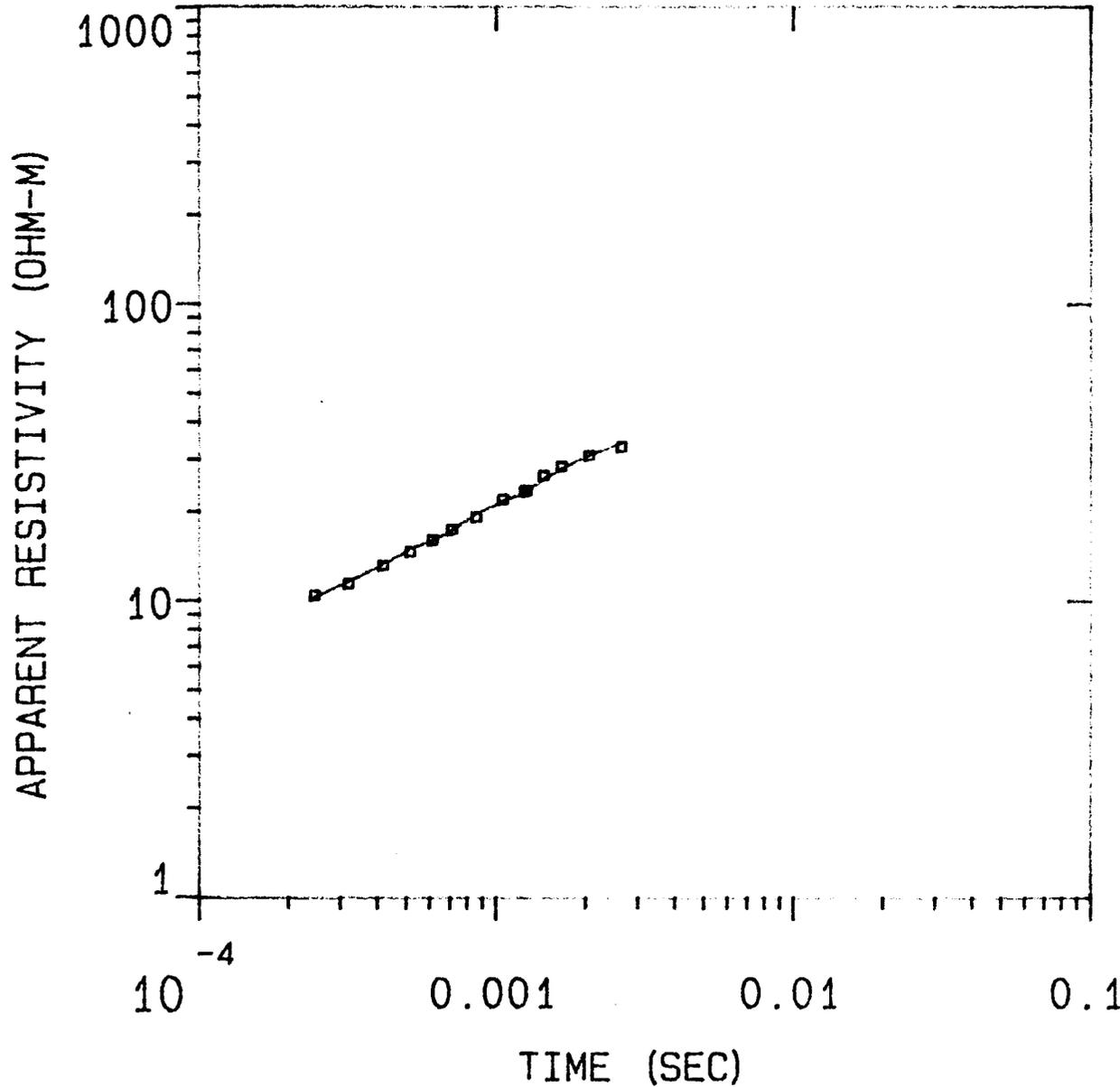
MODEL:

6.58
OHM-M 18.7 M

35.0
OHM-M 24.6 M

104.
OHM-M

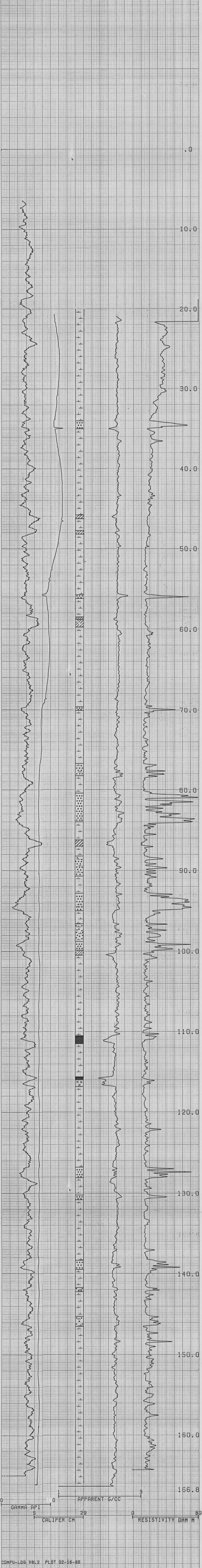
% ERROR: 2.65
CALIBRATION: 1
OFFSET: 25 M
SYSTEM: rs150.sy
INTERPEX: ARRTI



ANEXO 2.

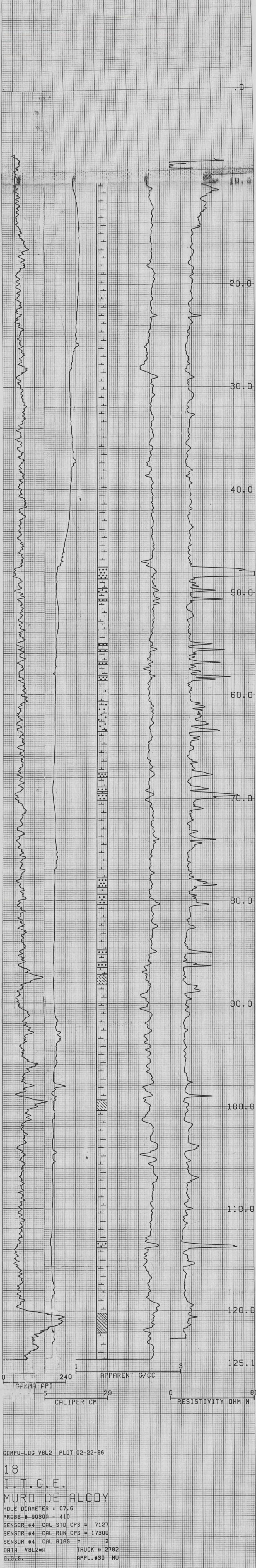
REGISTROS GEOFISICOS DE LOS SONDEOS

13834 13835 13836 13837 13838 13839 13840 13841 13842 13843 13844



CDMPU-LQG V8L2 PLOT 02-16-86
 17
 I.T.G.E.
 MURD DE ALCAY
 HOLE DIAMETER : 07.6
 PRBPE # 9030A - 410
 SENSOR #4 CAL STD CPS = 7127
 SENSOR #4 CAL RUN CPS = 17300
 SENSOR #4 CAL BIAS =
 DATA V8L2WA TRUCK # 2782
 C.G.S. APPL.#30 MU

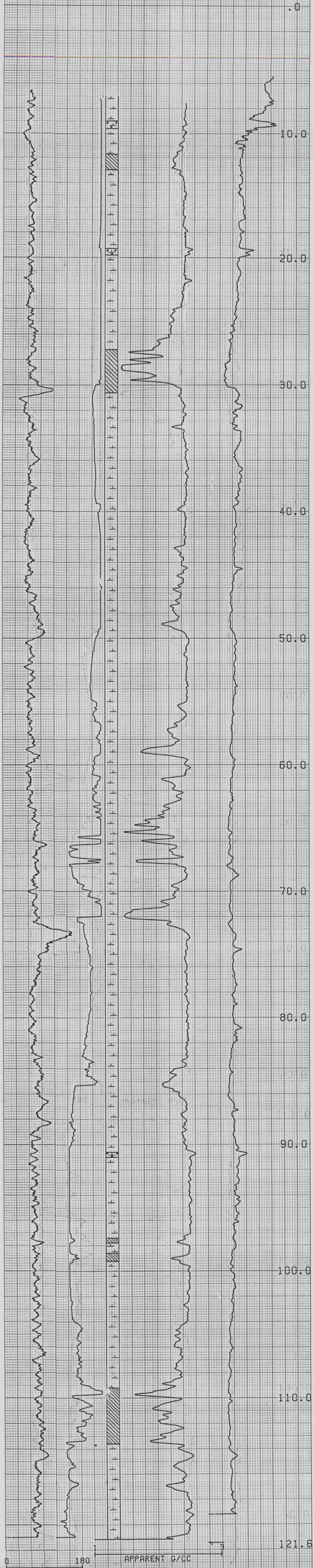
COMPANIA GENERAL DE SONDEOS S. A. N° 786-0040 COMPANIA GENERAL DE SONDEOS S. A. N° 786-0040 COMPANIA GENERAL DE SONDEOS S. A. N° 786-0040 COMPANIA GENERAL DE SONDEOS S. A. N° 786-0040



CDMPU-LDG V8L2 PLOT 02-22-86

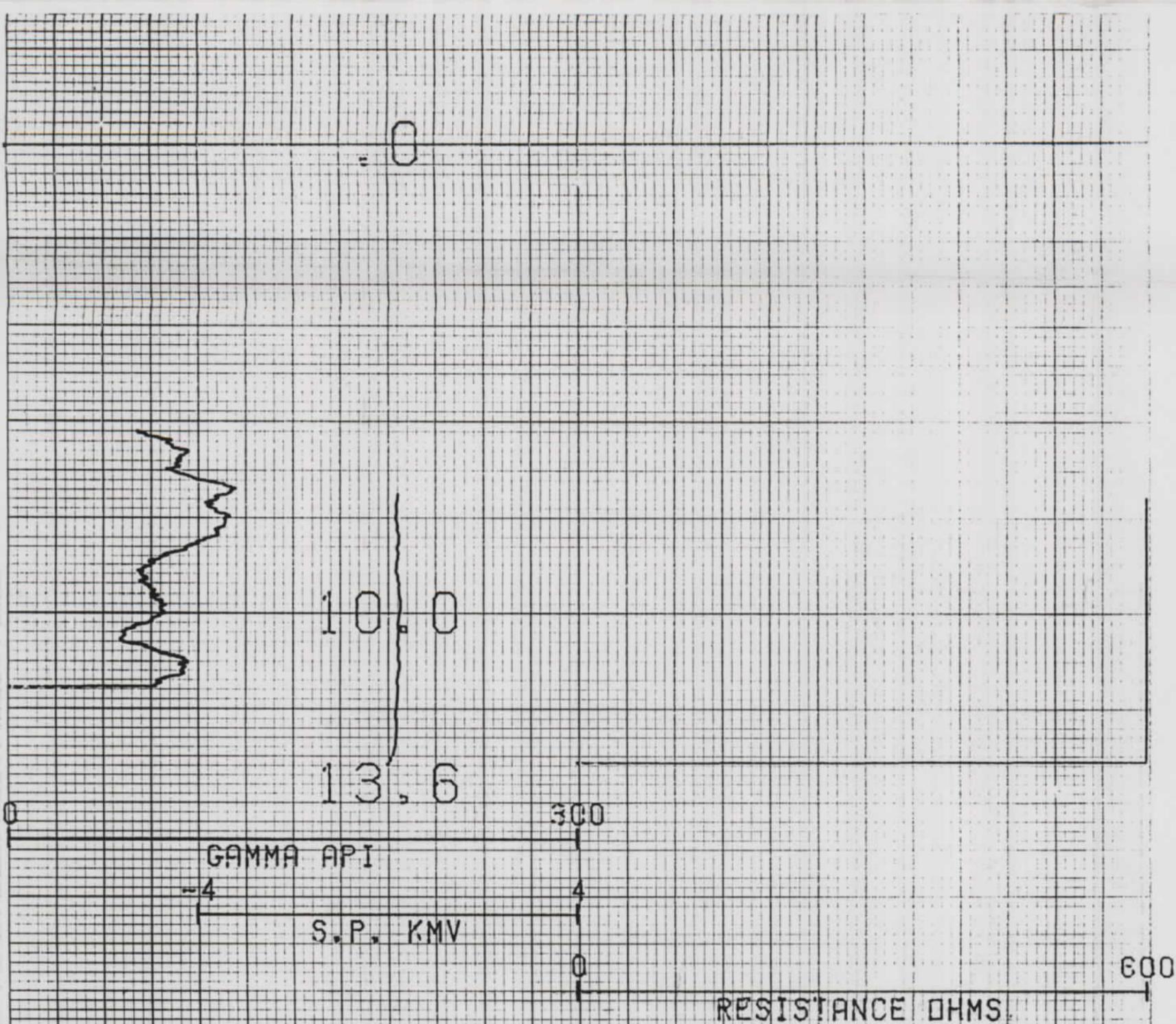
18
 I.T.G.E.
 MUÑOZ DE ALCOY

HOLE DIAMETER : 07.6
 PROBE # 9030A - 410
 SENSOR #4 CAL STD CPS = 7127
 SENSOR #4 CAL RUN CPS = 17300
 SENSOR #4 CAL BIAS = 2
 DATA V8L2WA TRUCK # 2782
 C.G.S. APPL. #30 MU



0 180 29 3 40 10
 GAMMA API CALIPER CM APPARENT G/CC RESISTIVITY DM M
 RESISTIVITY D-M

COMPU-LOG V8L2 PLOT 03-07-86
 S-19
 I.T.G.E.
 MURO DE ALCOY
 HOLE DIAMETER : 07.6
 PROBE # 9030A - 410
 SENSOR #4 CAL STD CPS = 7127
 SENSOR #4 CAL RUN CPS = 17300
 SENSOR #4 CAL BIAS = 2
 DATA V8L2WA TRUCK # 2782
 C.G.S. APPL.#30 MU



COMPU-LOG V8L2 PLOT 03-19-86

S-20

I.T.G.E.

MURO DE ALCOY

HOLE DIAMETER : 07.6

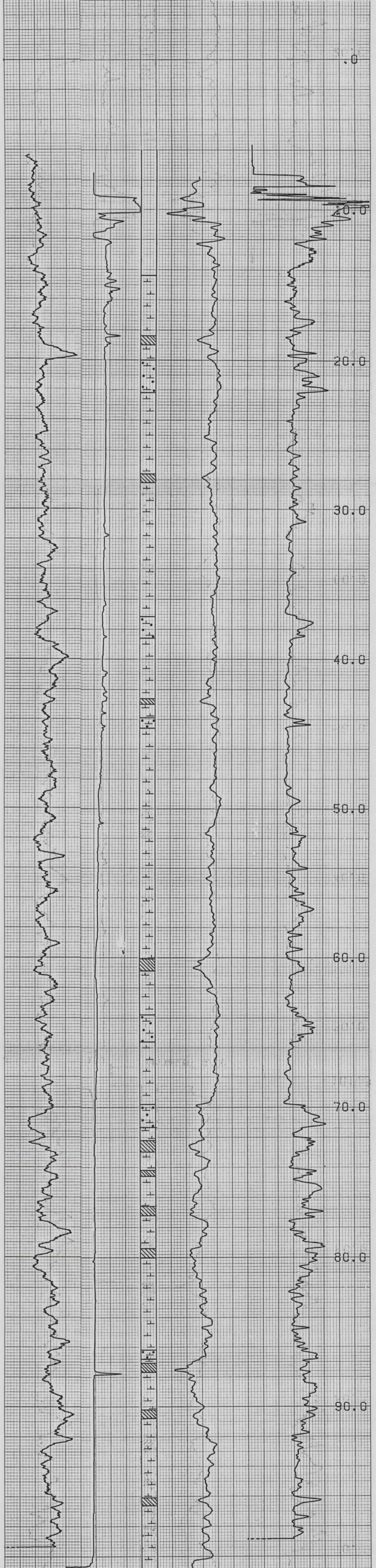
PROBE # 9055A - C83

DATA V8L2*A

TRUCK # 2782

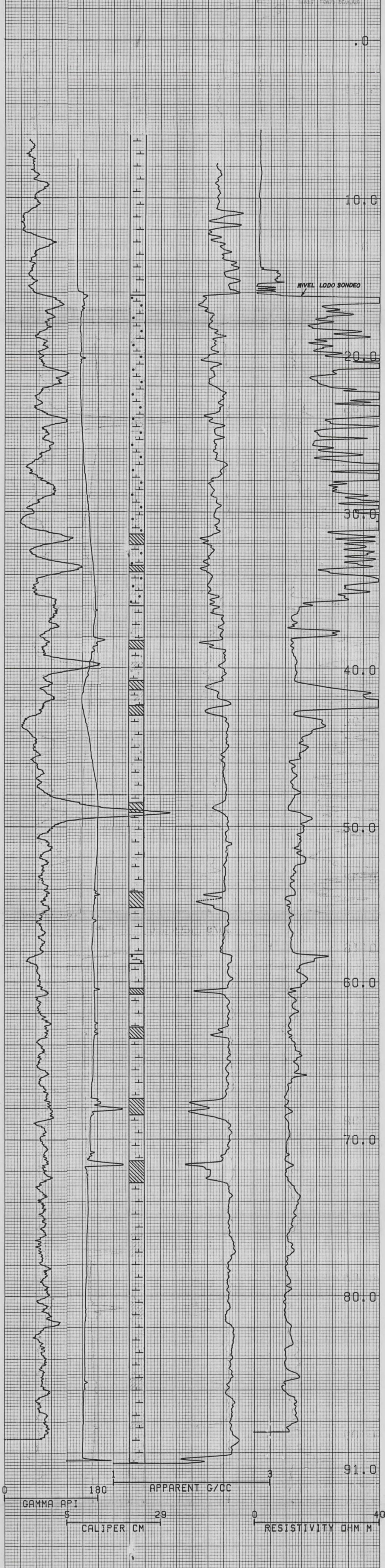
C.G.S.

APPL.#1 MU



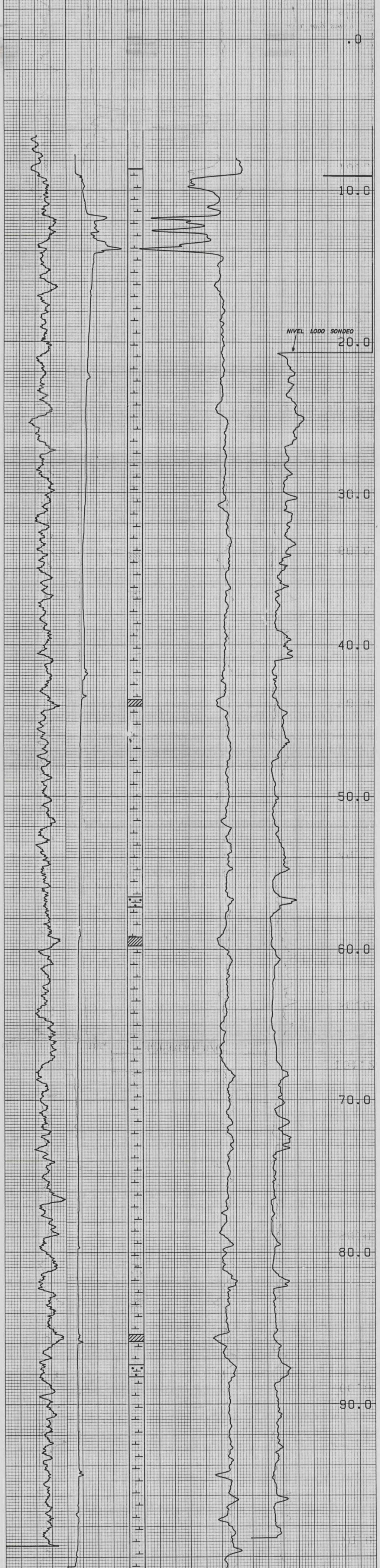
180 APPARENT G/CC
 0 24 CALIPER CM
 0 32 RESISTIVITY OHM M

COMPU-LOG V8L2 PLDT 03-23-86
 S-21 (TURBALLDS)
 I.T.G.E.
 MURD DE ALCOY
 HOLE DIAMETER = 07.6
 PROBE # 9030A - 410
 SENSOR #4 CAL STD CPS = 7127
 SENSOR #4 CAL RUN CPS = 17300
 SENSOR #4 CAL BIAS = 2
 DATA V8L2WA TRUCK # 2782
 G.G.S. APPL.#30 MU



COMPU-LOG V8L2 PLOT 04-23-86
 S-23
 I.T.G.E.
 MURD DE ALCOY
 HOLE DIAMETER : 07.6
 PROBE # 9030A - 410
 SENSOR #4 CAL STD CPS = 7127
 SENSOR #4 CAL RUN CPS = 17300
 SENSOR #4 CAL BIAS = 2
 DATA V8L2WA TRUCK # 2782
 C.O.S. APPL.#30 MU

13669 13670 13671 13672 13673 13674 13675



0 180 3
 GAMMA API APPARENT G/CC
 5 29 0 40
 CALIPER CM RESISTIVITY OHM M

COMPU-LOG VBL2 PLOT 04-Q-86
 S-24
 I.T.G.E.
 MURD DE ALCOY
 HOLE DIAMETER = 07.6
 PROBE # 9030A - 410
 SENSOR #4 CAL STD CPS = 7127
 SENSOR #4 CAL RUN CPS = 17300
 SENSOR #4 CAL BIAS = 2
 DATA VBL2*RA TRUCK # 2782
 C.G.S. APPL.#30 MU

COMPANIA GENERAL DE SONDEOS, S. A. N.º 786-0040
 COMPANIA GENERAL DE SONDEOS, S. A. N.º 786-0040
 COMPANIA GENERAL DE SONDEOS, S. A. N.º 786-0040

ANEXO 3.

ANALISIS GRANULOMETRICOS

SAMPLE DIRECTORY/NUMBER: DATA1 /318 UNIT NUMBER: 1
 SAMPLE ID: S16A-3 START 14:47:38 10/15/90
 SUBMITTER: M.A. VAZQUEZ REPRT 14:54:06 10/15/90
 OPERATOR: M.A. VAZQUEZ TOT RUN TIME 0:05:03
 SAMPLE TYPE: ARCILLAS SAM DENS: 2.5000 g/cc
 LIQUID TYPE: Water LIQ DENS: 0.9953 g/cc
 ANALYSIS TEMP: 31.2 deg C RUN TYPE: High Speed LIQ VISC: 0.7805 cp

 STARTING DIAMETER: 100.00 μ m REYNOLDS NUMBER: 1.34
 ENDING DIAMETER: 0.50 μ m FULL SCALE MASS %: 100

MASS DISTRIBUTION

MEDIAN DIAMETER: 2.09 μ m MODAL DIAMETER: 3.78 μ m

DIAMETER INTERVAL (μ m)	DIAMETER (μ m)	CUMULATIVE MASS	
		MASS FINER (%)	MASS IN INTERVAL (%)
-100.00	100.00	98.6	1.4
100.00- 80.00	80.00	98.4	0.2
80.00- 60.00	60.00	98.0	0.4
60.00- 50.00	50.00	97.5	0.5
50.00- 40.00	40.00	96.5	1.0
40.00- 30.00	30.00	94.9	1.6
30.00- 25.00	25.00	93.9	1.0
25.00- 20.00	20.00	92.8	1.2
20.00- 15.00	15.00	90.6	2.2
15.00- 10.00	10.00	86.3	4.3
10.00- 8.00	8.00	83.1	3.2
8.00- 6.00	6.00	77.7	5.4
6.00- 5.00	5.00	73.4	4.3
5.00- 4.00	4.00	67.2	6.2
4.00- 3.00	3.00	58.9	8.3
3.00- 2.00	2.00	49.0	9.9
2.00- 1.50	1.50	43.2	5.8
1.50- 1.00	1.00	36.2	7.0
1.00- 0.80	0.80	32.6	3.6
0.80- 0.60	0.60	28.5	4.1
0.60- 0.50	0.50	26.5	2.0

C.G.S.

SediGraph 5100 V1.02

PAGE 2

SAMPLE DIRECTORY/NUMBER: DATA1 /318

UNIT NUMBER: 1

SAMPLE ID: S16A-3

START 14:47:38 10/15/90

SUBMITTER: M.A. VAZQUEZ

REPRT 14:54:06 10/15/90

OPERATOR: M.A. VAZQUEZ

TOT RUN TIME 0:05:03

SAMPLE TYPE: ARCILLAS

SAM DENS: 2.5000 g/cc

LIQUID TYPE: Water

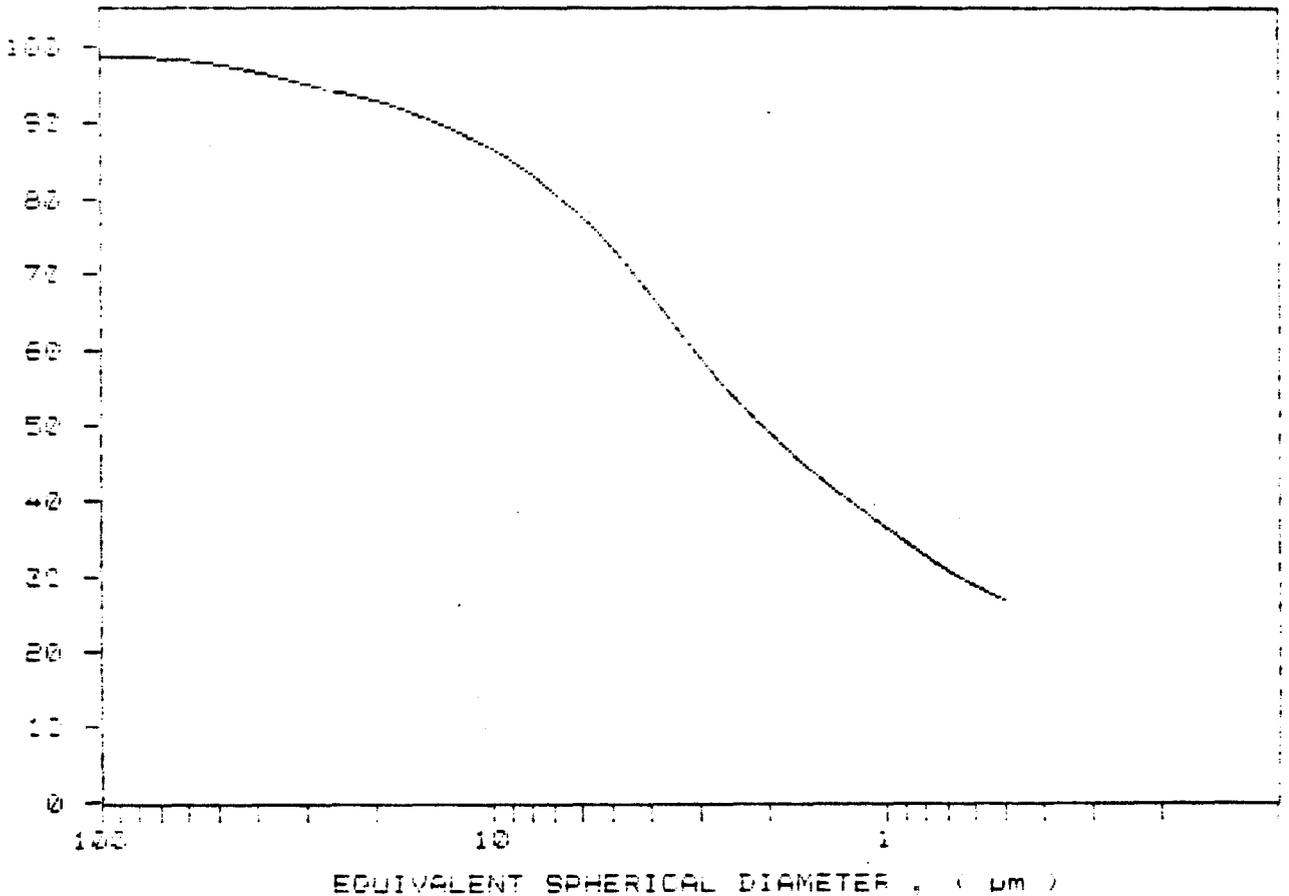
LIQ DENS: 0.9953 g/cc

ANALYSIS TEMP: 31.2 deg C

RUN TYPE: High Speed

LIQ VISC: 0.7805 cp

CUMULATIVE MASS PERCENT FINER VS. DIAMETER



C.G.S.

SediGraph 5100 V1.02

PAGE 3

SAMPLE DIRECTORY/NUMBER: DATA1 /318

UNIT NUMBER: 1

SAMPLE ID: S16A-3

START 14:47:38 10/15/90

SUBMITTER: M.A. VAZQUEZ

REPRT 14:54:06 10/15/90

OPERATOR: M.A. VAZQUEZ

TOT RUN TIME 0:05:03

SAMPLE TYPE: ARCILLAS

SAM DENS: 2.5000 g/cc

LIQUID TYPE: Water

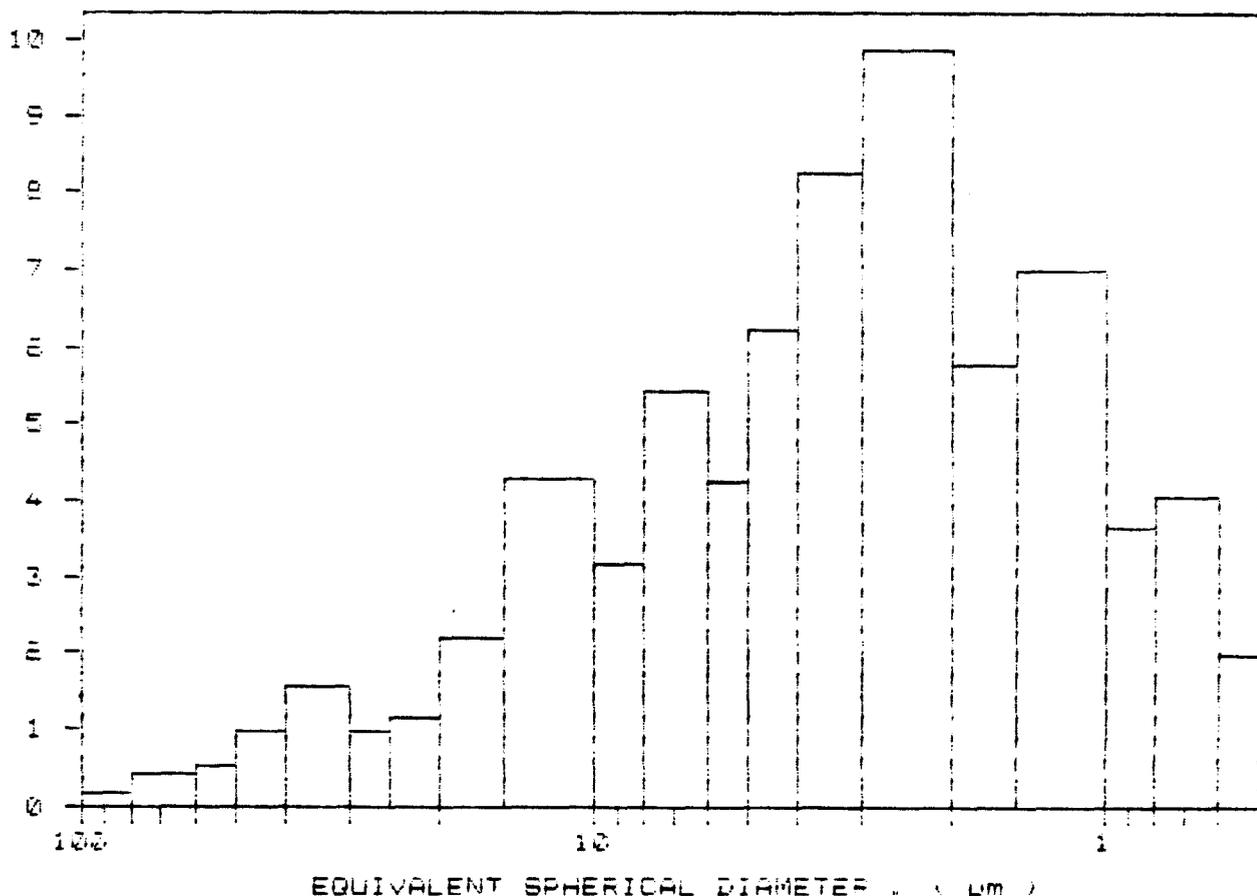
LIQ DENS: 0.9953 g/cc

ANALYSIS TEMP: 31.2 deg C

RUN TYPE: High Speed

LIQ VISC: 0.7805 cp

MASS POPULATION VS. DIAMETER



SAMPLE DIRECTORY/NUMBER: DATA1 /319

UNIT NUMBER: 1

SAMPLE ID: S16A-6

START 20:39:27 10/16/90

SUBMITTER: M.A. VAZQUEZ

REPRT 20:54:24 10/16/90

OPERATOR: M.A. VAZQUEZ

TOT RUN TIME 0:05:03

SAMPLE TYPE: ARCILLAS

SAM DENS: 2.5000 g/cc

LIQUID TYPE: Water

LIQ DENS: 0.9953 g/cc

ANALYSIS TEMP: 31.2 deg C RUN TYPE: High Speed

LIQ VISC: 0.7807 cp

STARTING DIAMETER: 100.00 μm

REYNOLDS NUMBER: 1.34

ENDING DIAMETER: 0.50 μm

FULL SCALE MASS %: 100

MASS DISTRIBUTION

MEDIAN DIAMETER: 12.77 μm MODAL DIAMETER: 18.56 μm

DIAMETER		CUMULATIVE	MASS
INTERVAL	DIAMETER	MASS	IN
(μm)	(μm)	FINER	INTERVAL
		(%)	(%)
-100.00	100.00	97.9	2.1
100.00- 80.00	80.00	97.8	0.1
80.00- 60.00	60.00	97.5	0.3
60.00- 50.00	50.00	97.0	0.5
50.00- 40.00	40.00	95.6	1.4
40.00- 30.00	30.00	90.4	5.2
30.00- 25.00	25.00	84.3	6.1
25.00- 20.00	20.00	72.7	11.6
20.00- 15.00	15.00	55.8	16.9
15.00- 10.00	10.00	45.6	10.3
10.00- 8.00	8.00	43.4	2.2
8.00- 6.00	6.00	40.9	2.5
6.00- 5.00	5.00	39.2	1.6
5.00- 4.00	4.00	37.5	1.7
4.00- 3.00	3.00	35.4	2.2
3.00- 2.00	2.00	31.5	3.9
2.00- 1.50	1.50	28.7	2.8
1.50- 1.00	1.00	24.1	4.6
1.00- 0.80	0.80	21.6	2.5
0.80- 0.60	0.60	19.6	2.0
0.60- 0.50	0.50	18.6	1.0

C.G.S.

SediGraph 5100 V1.02

PAGE 2

SAMPLE DIRECTORY/NUMBER: DATA1 /319

UNIT NUMBER: 1

SAMPLE ID: S16A-6

START 20:39:27 10/16/90

SUBMITTER: M.A. VAZQUEZ

REPRT 20:54:24 10/16/90

OPERATOR: M.A. VAZQUEZ

TOT RUN TIME 0:05:03

SAMPLE TYPE: ARCILLAS

SAM DENS: 2.5000 g/cc

LIQUID TYPE: Water

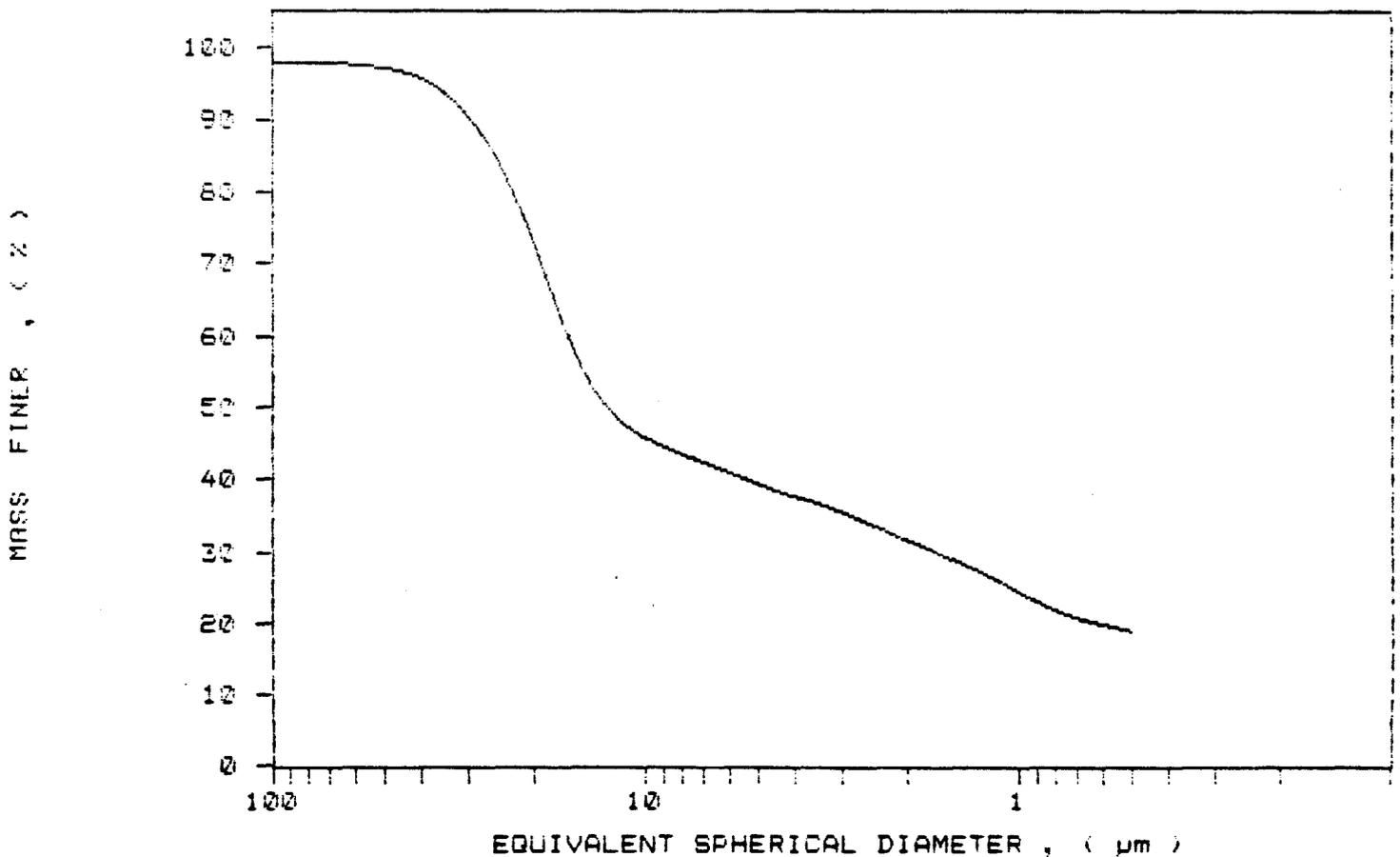
LIQ DENS: 0.9953 g/cc

ANALYSIS TEMP: 31.2 deg C

RUN TYPE: High Speed

LIQ VISC: 0.7807 cp

CUMULATIVE MASS PERCENT FINER VS. DIAMETER



SAMPLE DIRECTORY/NUMBER: DATA1 /319

UNIT NUMBER: 1

SAMPLE ID: S16A-6

START 20:39:27 10/16/90

SUBMITTER: M.A. VAZQUEZ

REPRT 20:54:24 10/16/90

OPERATOR: M.A. VAZQUEZ

TOT RUN TIME 0:05:03

SAMPLE TYPE: ARCILLAS

SAM DENS: 2.5000 g/cc

LIQUID TYPE: Water

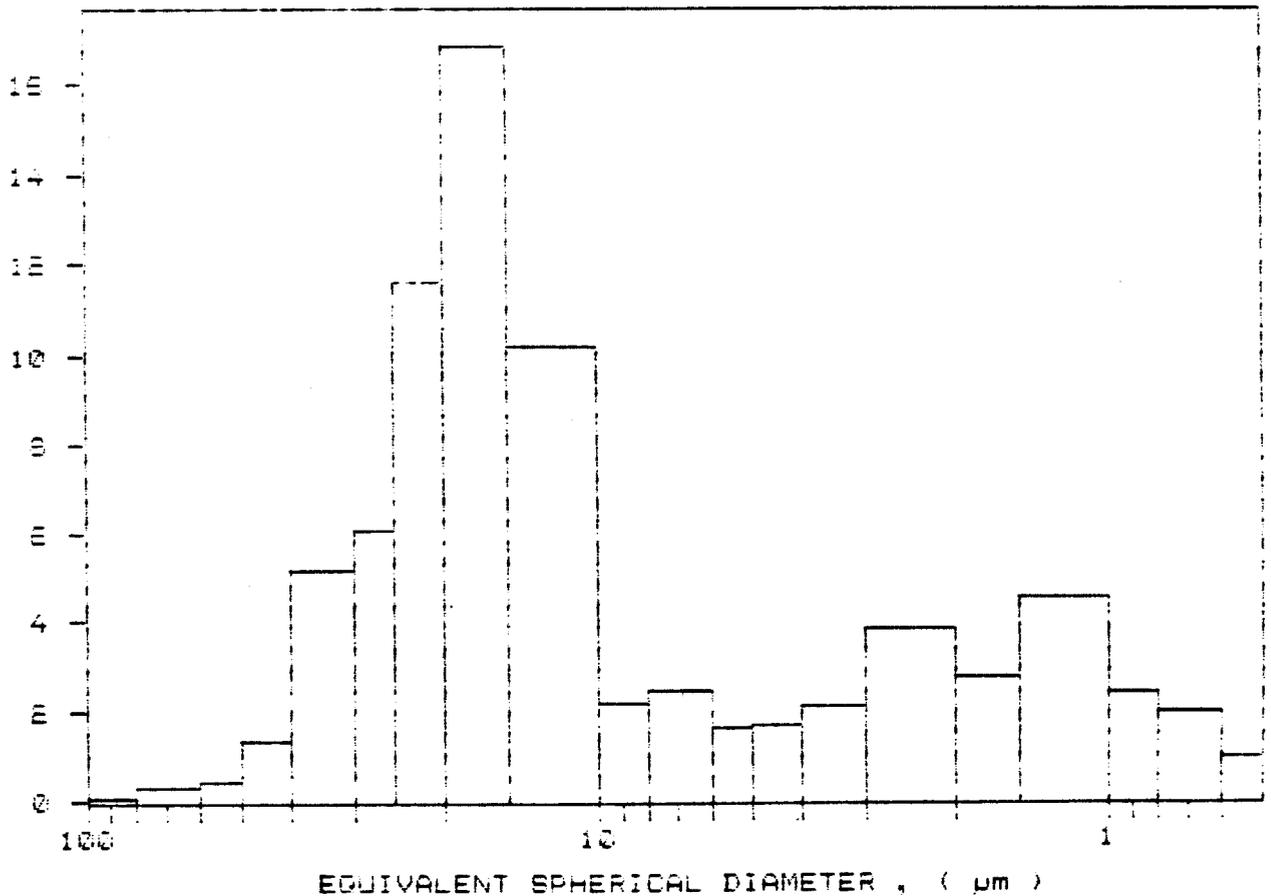
LIQ DENS: 0.9953 g/cc

ANALYSIS TEMP: 31.2 deg C

RUN TYPE: High Speed

LIQ VISC: 0.7807 cp

MASS POPULATION VS. DIAMETER



SAMPLE DIRECTORY/NUMBER: DATA /317 UNIT NUMBER: 1
 SAMPLE ID: S16A-27 START 13:51:33 10/15/90
 SUBMITTER: M.A. VAZQUEZ REPRT 14:04:21 10/15/90
 OPERATOR: M.A. VAZQUEZ TOT RUN TIME 0:05:03
 SAMPLE TYPE: ARCILLAS SAM DENS: 2.5000 g/cc
 LIQUID TYPE: Water LIQ DENS: 0.9953 g/cc
 ANALYSIS TEMP: 31.2 deg C RUN TYPE: High Speed LIQ VISC: 0.7805 cp

 STARTING DIAMETER: 100.00 μm REYNOLDS NUMBER: 1.34
 ENDING DIAMETER: 0.50 μm FULL SCALE MASS %: 100

MASS DISTRIBUTION

MEDIAN DIAMETER: 1.48 μm MODAL DIAMETER: 3.87 μm

DIAMETER		CUMULATIVE	MASS
INTERVAL	DIAMETER	MASS	IN
(μm)	(μm)	FINER	INTERVAL
		(%)	(%)
-100.00	100.00	100.7	-0.7
100.00- 80.00	80.00	100.5	0.2
80.00- 60.00	60.00	100.3	0.3
60.00- 50.00	50.00	100.1	0.2
50.00- 40.00	40.00	99.8	0.3
40.00- 30.00	30.00	99.6	0.2
30.00- 25.00	25.00	99.6	0.0
25.00- 20.00	20.00	99.5	0.1
20.00- 15.00	15.00	99.2	0.3

15.00- 10.00	10.00	97.1	2.0
10.00- 8.00	8.00	94.6	2.6
8.00- 6.00	6.00	90.2	4.4
6.00- 5.00	5.00	85.8	4.4
5.00- 4.00	4.00	78.8	7.0
4.00- 3.00	3.00	69.4	9.4
3.00- 2.00	2.00	57.6	11.8
2.00- 1.50	1.50	50.4	7.2
1.50- 1.00	1.00	41.2	9.2
1.00- 0.80	0.80	36.5	4.7
0.80- 0.60	0.60	31.5	4.9
0.60- 0.50	0.50	28.9	2.7

C.G.S.

SediGraph 5100 V1.02

PAGE 2

SAMPLE DIRECTORY/NUMBER: DATA1 /317

UNIT NUMBER: 1

SAMPLE ID: S16A-27

START 13:51:33 10/15/90

SUBMITTER: M.A. VAZQUEZ

REPRT 14:04:21 10/15/90

OPERATOR: M.A. VAZQUEZ

TOT RUN TIME 0:05:03

SAMPLE TYPE: ARCILLAS

SAM DENS: 2.5000 g/cc

LIQUID TYPE: Water

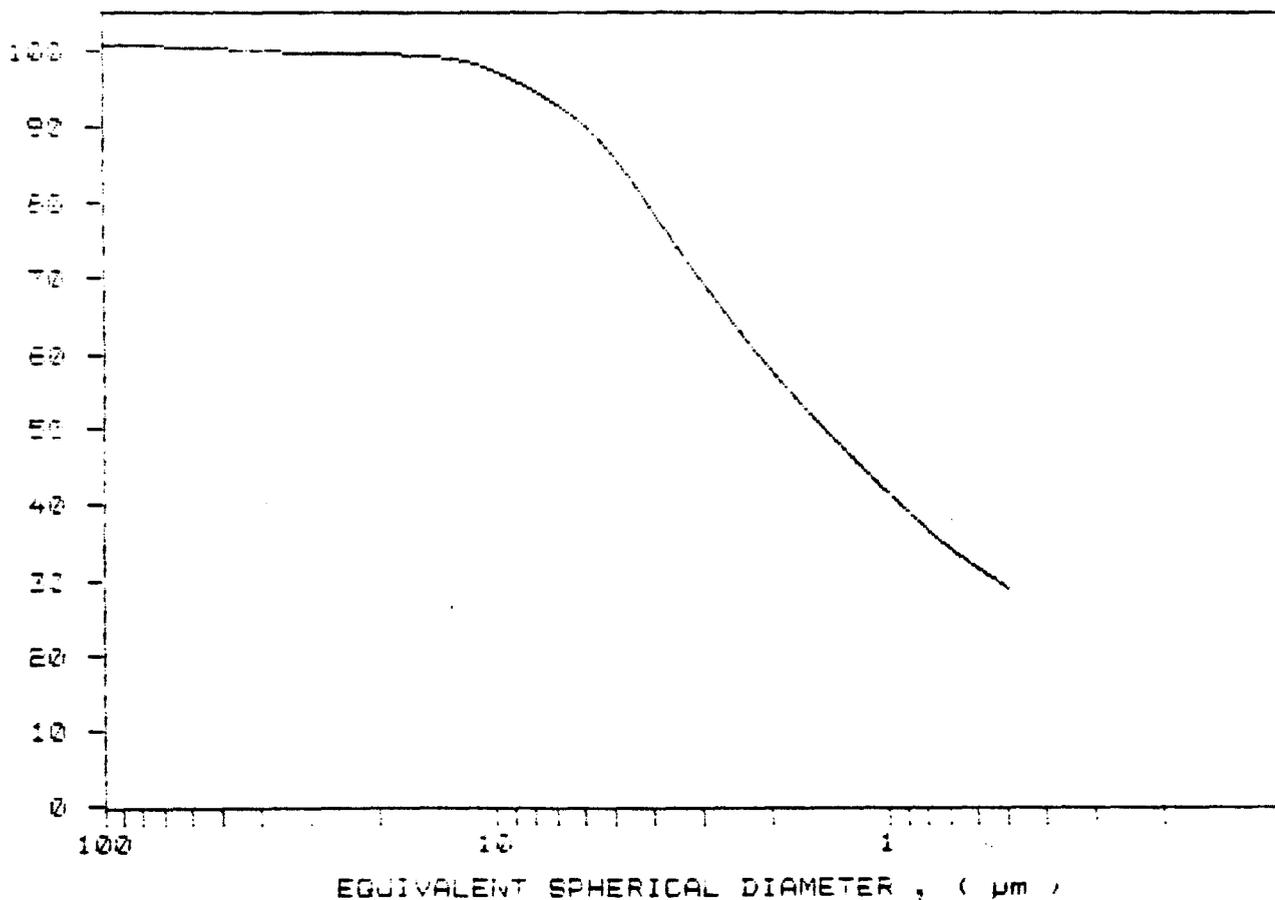
LIQ DENS: 0.9953 g/cc

ANALYSIS TEMP: 31.2 deg C

RUN TYPE: High Speed

LIQ VISC: 0.7805 cp

CUMULATIVE MASS PERCENT FINER VS. DIAMETER



C.G.S.

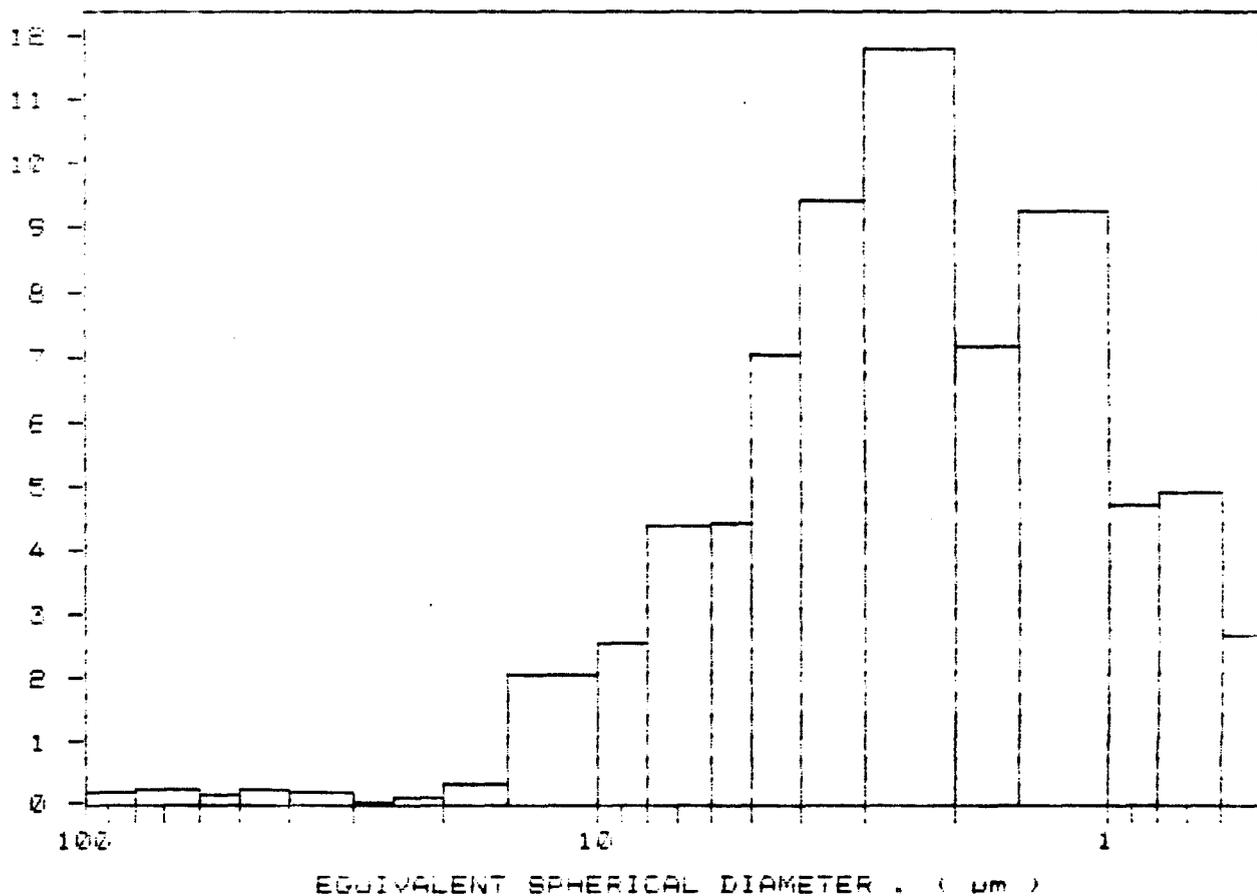
sedigraph 5100 v1.02

PAGE 3

SAMPLE DIRECTORY/NUMBER: DATA1 /317	UNIT NUMBER: 1
SAMPLE ID: S16A-27	START 13:51:33 10/15/90
SUBMITTER: M.A. VAZQUEZ	REPRT 14:04:21 10/15/90
OPERATOR: M.A. VAZQUEZ	TOT RUN TIME 0:05:03
SAMPLE TYPE: ARCILLAS	SAM DENS: 2.5000 g/cc
LIQUID TYPE: Water	LIQ DENS: 0.9953 g/cc
ANALYSIS TEMP: 31.2 deg C	RUN TYPE: High Speed
	LIQ VISC: 0.7805 cp

MASS POPULATION VS. DIAMETER

MASS % (% in interval)



SAMPLE DIRECTORY/NUMBER: DATA /320
 SAMPLE ID: S16A-30
 SUBMITTER: M.A. VAZQUEZ
 OPERATOR: M.A. VAZQUEZ
 SAMPLE TYPE: ARCILLAS
 LIQUID TYPE: Water
 ANALYSIS TEMP: 31.2 deg C RUN TYPE: High Speed

UNIT NUMBER: 1
 START 21:19:34 10/16/90
 REPR 21:28:31 10/16/90
 TOT RUN TIME 0:05:02
 SAM DENS: 2.5000 g/cc
 LIQ DENS: 0.9953 g/cc
 LIQ VISC: 0.7803 cp

STARTING DIAMETER: 100.00 μ m
 ENDING DIAMETER: 0.50 μ m

REYNOLDS NUMBER: 1.34
 FULL SCALE MASS %: 100

MASS DISTRIBUTION

MEDIAN DIAMETER: 1.08 μ m MODAL DIAMETER: 2.68 μ m

DIAMETER INTERVAL (μ m)	DIAMETER (μ m)	CUMULATIVE MASS FINER (%)	MASS IN INTERVAL (%)
-100.00	100.00	96.5	3.5
100.00- 80.00	80.00	96.2	0.2
80.00- 60.00	60.00	96.1	0.2
60.00- 50.00	50.00	96.1	-0.1
50.00- 40.00	40.00	96.0	0.1
40.00- 30.00	30.00	95.6	0.4
30.00- 25.00	25.00	95.0	0.6
25.00- 20.00	20.00	93.7	1.3
20.00- 15.00	15.00	92.1	1.6
15.00- 10.00	10.00	90.3	1.8
10.00- 8.00	8.00	88.8	1.4
8.00- 6.00	6.00	85.3	3.6
6.00- 5.00	5.00	82.4	2.9
5.00- 4.00	4.00	78.3	4.1
4.00- 3.00	3.00	72.2	6.1
3.00- 2.00	2.00	62.8	9.4
2.00- 1.50	1.50	56.8	6.0
1.50- 1.00	1.00	48.6	8.2
1.00- 0.80	0.80	44.6	4.0
0.80- 0.60	0.60	39.7	4.8
0.60- 0.50	0.50	37.7	2.0

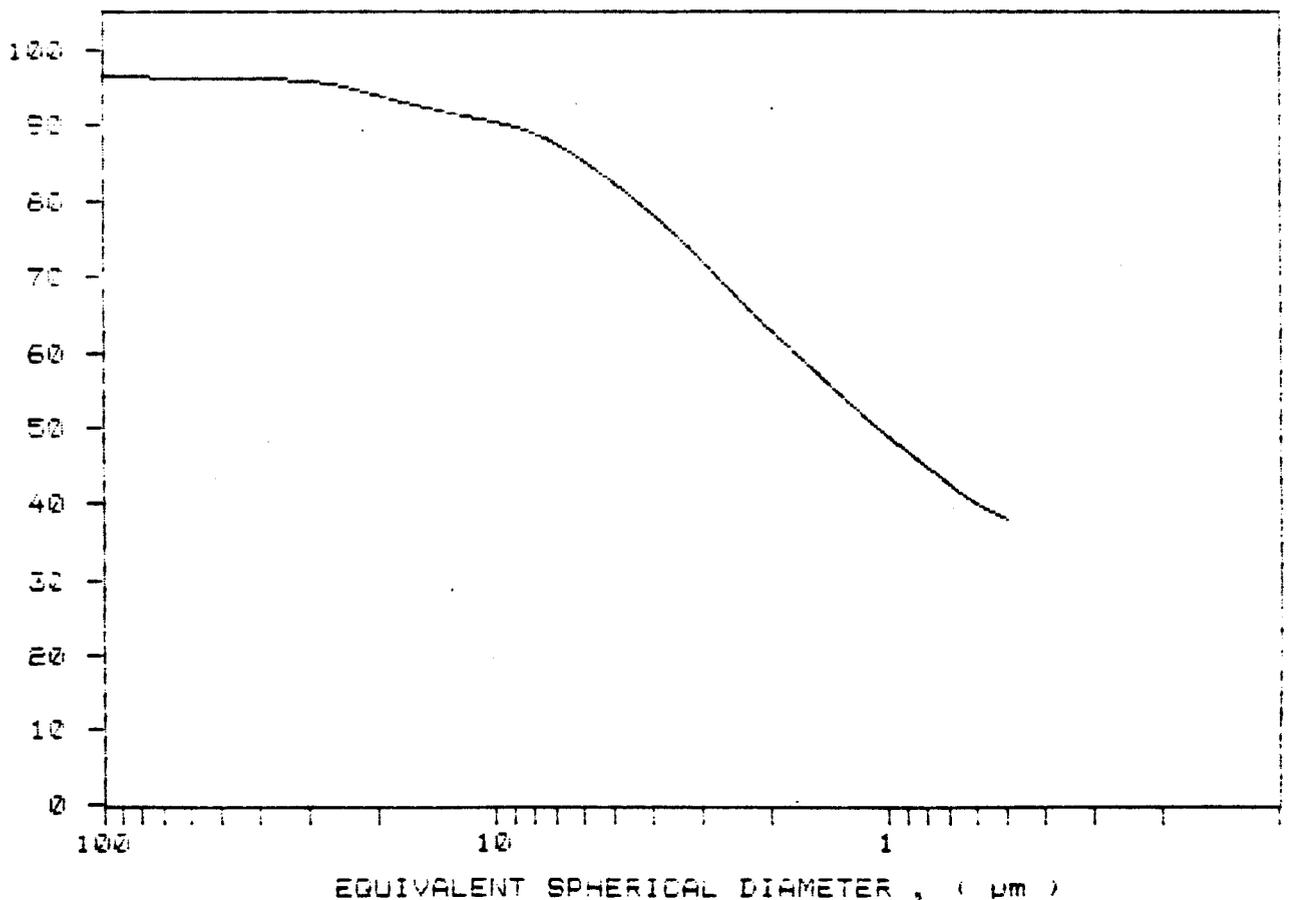
C.G.S.

SediGraph 5100 V1.02

PAGE 2

SAMPLE DIRECTORY/NUMBER: DATA1 /320	UNIT NUMBER: 1
SAMPLE ID: S16A-30	START 21:19:34 10/16/90
SUBMITTER: M.A. VAZQUEZ	REPRT 21:28:31 10/16/90
OPERATOR: M.A. VAZQUEZ	TOT RUN TIME 0:05:02
SAMPLE TYPE: ARCILLAS	SAM DENS: 2.5000 g/cc
LIQUID TYPE: Water	LIQ DENS: 0.9953 g/cc
ANALYSIS TEMP: 31.2 deg C	RUN TYPE: High Speed
	LIQ VISC: 0.7803 cp

CUMULATIVE MASS PERCENT FINER VS. DIAMETER



C.G.S.

sedigraph 5100 v1.02

PAGE 3

SAMPLE DIRECTORY/NUMBER: DATA /320

UNIT NUMBER: 1

SAMPLE ID: S16A-30

START 21:19:34 10/16/90

SUBMITTER: M.A. VAZQUEZ

REPRT 21:28:31 10/16/90

OPERATOR: M.A. VAZQUEZ

TOT RUN TIME 0:05:02

SAMPLE TYPE: ARCILLAS

SAM DENS: 2.5000 g/cc

LIQUID TYPE: Water

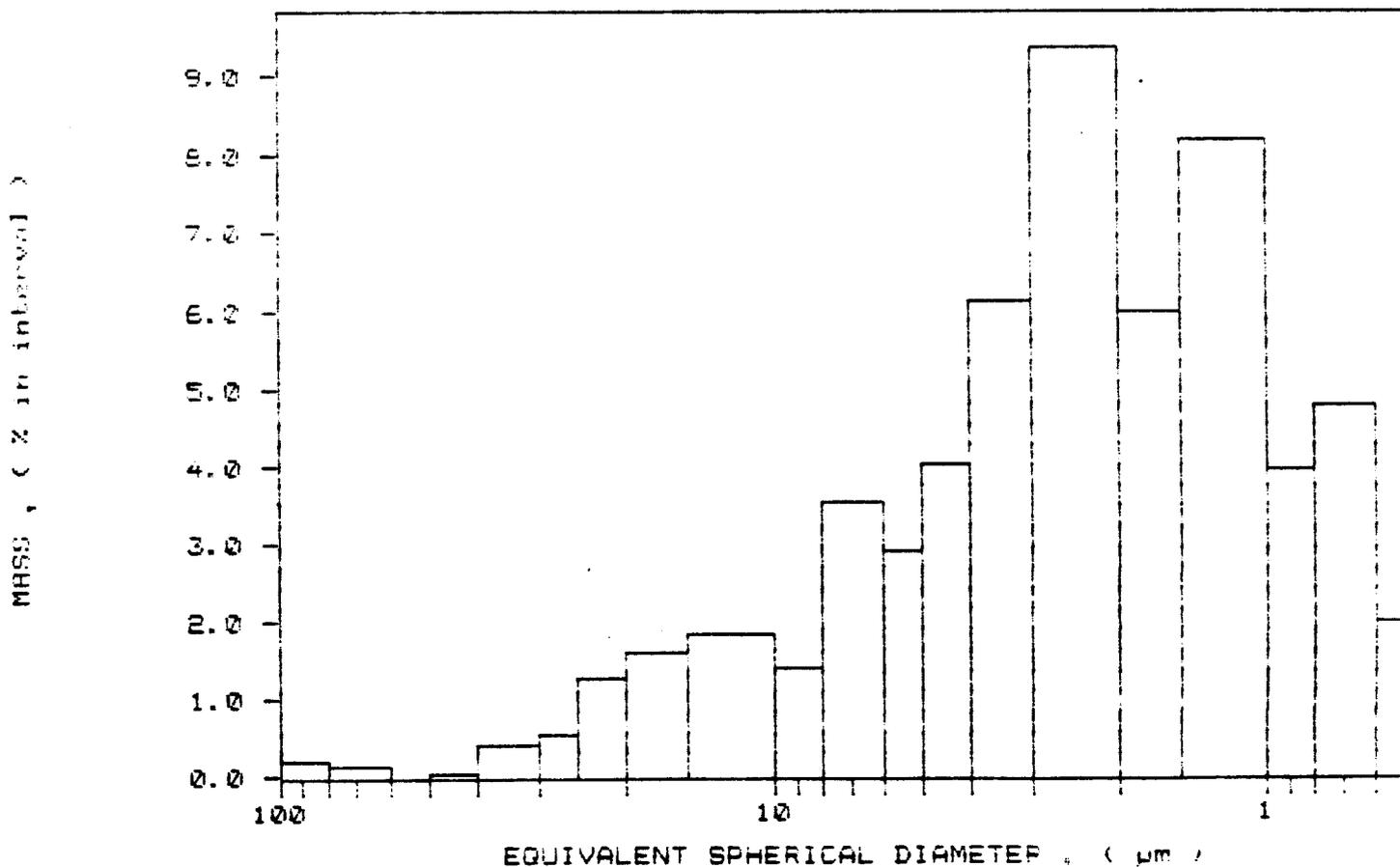
LIQ DENS: 0.9953 g/cc

ANALYSIS TEMP: 31.2 deg C

RUN TYPE: High Speed

LIQ VISC: 0.7803 cp

MASS POPULATION VS. DIAMETER



ANEXO 4.

ANALISIS DE CARACTERIZACION DE M.O.



**ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE
INGENIEROS DE MINAS**

Ríos Rosas, 21
28003 - Madrid

CATEDRA DE AMPLIACION DE QUIMICA Y ANALISIS
CARBOQUIMICA Y PETROQUIMICA

Compañía General de Sondeos S.A.

C/ Corazón de María, 15

28002 MADRID

HOJA 1

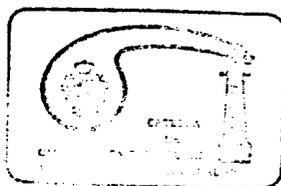
N/REF.: 360/GV-31/90

S/REF.: GSM 126/90 - S/ESCRITO: 17-05-90

ASUNTO: Análisis de combustibles sólidos.

<u>REF. MUESTRA</u>	<u>pH</u> <u>($\pm 0,05$ (25°C))</u>	<u>CONDUCTIVIDAD</u> <u>($\pm 0,01$ mS/cm (25°C))</u>
S16A - 5	8,19	1,70
S16A - 6	7,57	2,84
S16A - 10	8,55	1,09
S16A - 11	7,43	2,79
S16A - 12	6,33	3,12
S16A - 13	7,75	3,66
S16A - 14	7,80	2,60
S16A - 15	8,12	2,19
S16A - 16	7,81	3,13
S16A - 17	7,28	2,77
S16A - 18	7,98	2,69
S16A - 19	7,53	2,30
S16A - 20	7,28	2,74
S16A - 21	7,08	3,34
S16A - 22	7,12	3,34
S16A - 23	7,50	3,59
S16A - 24	4,95	3,96
S16A - 26	6,90	4,31
S16A - 29	6,61	4,26
S16A - 31	7,67	3,39

=====



.../...



ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE
INGENIEROS DE MINAS

Ríos Rosas, 21
28003 - Madrid

CATEDRA DE AMPLIACION DE QUIMICA Y ANALISIS
CARBOQUIMICA Y PETROQUIMICA

Compañía General de Sondeos S.A.

C/ Corazón de María, 15

28002 MADRID

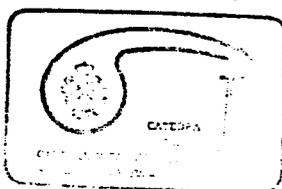
HOJA 2

N/REF.: 360/GV-31/90

S/REF.: GSM 126/90 - S/ESCRITO: 17-05-90

ASUNTO: Análisis de combustibles sólidos.

REF. MUESTRA	HUMEDAD TOTAL %	SOBRE MUESTRA SECA AL AIRE			
		HUMEDAD HIGROSCOPICA %	CENIZAS %	VOLATILES %	CO ₂ %
S16A - 5	30,10	5,15	76,60	20,25	11,5
S16A - 6	28,75	5,50	76,80	18,65	10,6
S16A - 10	25,95	5,05	77,15	18,30	10,6
S16A - 11	36,35	7,10	63,90	27,15	8,3
S16A - 12	38,10	7,95	68,15	18,65	---
S16A - 13	33,70	6,95	76,60	15,80	2,7
S16A - 14	31,70	5,30	70,90	24,20	12,2
S16A - 15	25,55	3,40	71,15	29,65	21,3
S16A - 16	33,45	6,40	76,65	19,55	5,3
S16A - 17	34,50	6,55	70,25	23,35	8,4
S16A - 18	34,95	6,60	65,95	27,60	9,9
S16A - 19	31,75	4,60	65,85	31,05	18,0
S16A - 20	37,50	6,15	57,20	33,50	15,3
S16A - 21	40,75	8,90	63,90	21,15	2,3
S16A - 22	36,80	7,80	76,85	14,00	---
S16A - 23	35,75	7,90	76,70	14,50	0,3
S16A - 24	38,65	8,00	63,70	20,80	---
S16A - 26	31,80	7,00	75,95	14,20	---
S16A - 29	40,25	8,30	67,35	17,80	---
S16A - 31	35,55	7,65	76,80	13,10	---





ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE
INGENIEROS DE MINAS

Ríos Rosas, 21
28003 - Madrid

CATEDRA DE AMPLIACION DE QUIMICA Y ANALISIS
CARBOQUIMICA Y PETROQUIMICA

Compañía General de Sondeos S.A.

Corazón de María, 15

28002 MADRID

HOJA 3

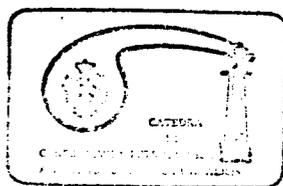
N/REF.: 360/GV-31/90

S/REF.: GSM 126/90 - S/ESCRITO: 17-05-90

ASUNTO: Análisis de combustibles sólidos.

SOBRE MUESTRA SECA AL AIRE

REF. MUESTRA	AZUFRE	CALORIAS	CARBONO	HIDROGENO	NITROGEN
	TOTAL %	SUPERIOR Kcal/Kg	ORGANICO %	%	%
S16A - 5	0,20	108	5,32	1,16	0,18
S16A - 6	0,70	104	5,77	1,29	0,27
S16A - 10	0,20	92	6,45	1,42	0,30
S16A - 11	2,40	1.018	13,54	2,11	0,56
S16A - 12	2,65	1.094	11,52	2,32	0,62
S16A - 13	1,60	370	6,03	1,80	0,39
S16A - 14	1,60	504	8,59	1,38	0,46
S16A - 15	1,10	318	9,08	0,94	0,22
S16A - 16	1,50	600	7,64	1,67	0,39
S16A - 17	1,70	862	11,25	1,87	0,51
S16A - 18	1,90	982	13,11	1,98	0,56
S16A - 19	1,60	604	11,90	1,38	0,44
S16A - 20	1,90	1.290	17,93	1,93	0,62
S16A - 21	1,95	1.414	14,46	2,49	0,64
S16A - 22	1,00	738	6,60	1,98	0,48
S16A - 23	1,00	586	6,39	1,95	0,44
S16A - 24	2,80	1.388	14,86	2,61	0,71
S16A - 26	1,70	678	7,00	1,84	0,52
S16A - 29	1,60	1.076	12,08	2,38	0,70
S16A - 31	0,80	488	6,18	1,90	0,48





ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE
INGENIEROS DE MINAS

Ríos Rosas, 21
28003 - Madrid

CATEDRA DE AMPLIACION DE QUIMICA Y ANALISIS
CARBOQUIMICA Y PETROQUIMICA

Compañía General de Sondeos S.A.

Corazón de María, 15

28002 MADRID

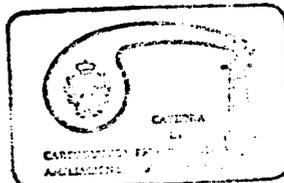
HOJA 4

N/REF.: 360/GV-31/90

S/REF.: GSM 126/90 - S/ESCRITO: 17-05-90

ASUNTO: Análisis de combustibles sólidos.

REF. MUESTRA	SOBRE MUESTRA SECA AL AIRE				CARBONO FIJO (POR DIF. %)
	HUMEDAD TOTAL %	HUMEDAD HIGROSCOPICA %	CENIZAS %	VOLATILES %	
S17- 80.85- 81.26	26,75	5,55	65,05	28,00	1,40
S17-106.80-107.10	29,50	4,90	67,70	27,20	0,20
S17-109.40-109.55	38,35	10,20	29,60	36,70	23,50
S17-112.50-112.70	33,55	6,85	48,90	33,05	11,20
S18- 91.60- 92.50	21,60	4,05	71,90	24,05	--
S18-145.00	17,65	3,55	73,35	23,10	--
S18-145.70	25,65	3,40	68,80	25,75	2,05
S22- 35.75- 36.40	32,90	6,00	53,95	31,30	8,75
S22- 36.40- 37.75	25,10	3,40	59,15	35,65	1,80
S22- 37.75- 38.20	25,30	3,55	67,15	29,30	--
S22- 50.75- 51.80	30,20	5,10	45,90	40,45	8,55
S22- 67.70- 68.30	20,40	3,85	68,50	25,90	1,75



.../...



**ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE
INGENIEROS DE MINAS**

Ríos Rosas, 21
28003 - Madrid

CATEDRA DE AMPLIACION DE QUIMICA Y ANALISIS
CARBOQUIMICA Y PETROQUIMICA

Compañía General de Sondeos S.A.

C/ Corazón de María, 15

28002 MADRID

N/REF.: 360/GV-31/90

HOJA 5

S/REF.: GSM 126/90 - S/ESCRITO: 17-05-90

ASUNTO: Análisis de combustibles sólidos.

<u>REF. MUESTRA</u>	<u>AZUFRE TOTAL</u> %	<u>CALORIAS SUPERIOR</u> (Kcal/Kg)
S17 - 80.85 - 81.26	3,80	1.148
S17 - 106.80 - 107.10	2,20	832
S17 - 109.40 - 109.55	7,75	3.889
S17 - 112.50 - 112.70	4,55	2.374
S18 - 91.60 - 92.50	1,10	< 25
S18 - 145.00	0,70	< 25
S18 - 145.70	1,10	480
S22 - 35.75 - 36.40	3,65	2.470
S22 - 36.40 - 37.75	2,30	1.100
S22 - 37.75 - 38.20	1,85	500
S22 - 50.75 - 51.80	2,95	2.060
S22 - 67.70 - 68.30	1,40	562

Madrid, 25 de Julio de 1.990



Carmen Clemente
Fdo.: M^a del Carmen Clemente Jul

ANEXO 5.

ANALISIS PALEONTOLOGICOS Y SEDIMENTOLOGICOS

SONDEO MURO DE ALCOY

Pozo S-22

Profundidad: 25,70 m.

AFLORAMIENTO

Sección

Muestra N.º

N.º Reg. Levigado

Descripción macroscópica:

Preparada el Agosto/1990

Tratada con

Por

Seleccionada el

Por

Observaciones

**Gasterópodos lacustres (Hydrobia)
Otolitos de peces**

Contiene abundantes cristales lenticulares (escamas) de yeso epigenizado en calcita.

Algunos Foraminíferos del Tortoniense (resedimentados).

EDAD

Messiniense

FACIES

Lacustre

TERRIGENOS

	%	Tamaño		Microscopia	
		Med.	Más.	Red.	Esf.
Cuarzo					
Feldesp.					
Micas					
F. Rocas					

CEMENTO

MINERALES ACCESORIOS

CALIZAS

IE=

	%	Tamaño		Microscopia	
		Med.	Más.	Red.	Esf.
Intraclastos					
Oolitos					
Pellet					
Diclastos					
Micrita					
Espartho					

OBSERVACIONES

TRATAMIENTOS ESPECIALES

Porosidad	Medida
	Estimada
Permeabilidad	
Calimetría	I'
	Total

CLASIFICACION

SONDEO MURO DE ALCOY

Pozo S-22

Profundidad 34,85 m.

AFLORAMIENTO

Sección

Muestra N.º

N.º Reg. Lámina

Descripción macroscópica:

Preparada el Agosto/1990

Tratada con

Por

Seleccionada el

Por

Observaciones

Caliza microcristalina ferruginosa. Biomicrita
Ostrácodos de gran tamaño (Candona?)
Gasterópodos

EDAD

Messiniense

FACIES

Lacustre

TERRIGENOS

	%	Tamaño		Morfoscopia	
		Med.	Máz.	Red.	Est.
Cuarzo					
Feldsp.					
Micas					
F. Rocas					

CEMENTO

MINERALES ACCESORIOS

Oxidos hierro 10%

CALIZAS

IE=

	%	Tamaño		Morfoscopia	
		Med.	Máz.	Red.	Est.
Instruclastos					
Oolitos					
Pellet					
Bioclastos	40				
Micrita	50				
Esparita					

OBSERVACIONES

Presenta láminas con concentración de fósiles (Ostrácodos en unas y Gasterópodos en otras).

TRATAMIENTOS ESPECIALES

Porosidad	Medida	
	Estimada	
Permeabilidad		
Calimetría	I'	
	Total	

CLASIFICACION

BIOMICRITA FERRUGINOSA

SONDEO MURO DE ALCOY

Pozo S-22
 Profundidad 45,40 m.

AFLORAMIENTO

Sección
 Muestra N.º

N.º Reg. Levigado

Descripción macroscópica:

Preparada el Agosto/1990

Seleccionada el _____

Tratada con _____

Por _____

Por _____

Observaciones _____

Ilyocypris gibba (RAMDOHR)
 Gasterópodos (Hydrobia)

EDAD
 Messiniense

FACIES
 Lacustre

TERRIGENOS

	%	Tamaño		Morfoscopia	
		Med.	Máx.	Red.	Esf.
Cuarzo					
Feldes.					
Micas					
F. Rocas					

CEMENTO

MINERALES ACCESORIOS

CALIZAS

IE=

	%	Tamaño		Morfoscopia	
		Med.	Máx.	Red.	Esf.
Intraclastos					
Oolitos					
Pellets					
Bioclastos					
Micrits					
Esperitas					

OBSERVACIONES

TRATAMIENTOS ESPECIALES

Porosidad	Medida	_____
	Estimada	_____
Permeabilidad		_____
Calimetría	I'	_____
	Total	_____

CLASIFICACION

SONDEO MURO DE ALCOY

Pozo S-22

Profundidad: 50,75 m.

AFLORAMIENTO

Sección

Muestra N.º

N.º Reg. Lámina

Descripción macroscópica:

Preparada el Agosto/1990

Tratada con

Por

Seleccionada el

Por

Observaciones

Caliza microcristalina ferruginosa. Biomicrita
Ostrácodos de gran tamaño (Candona?, Cyprinotus?)
Gasterópodos

EDAD
Messiniense

FACIES
Lacustre

TERRIGENOS

	%	Tamaño		Morfocopia	
		Med.	Más.	Red.	Esf.
Cuarzo					
Feldesp.					
Micas					
F. Rocas					

CEMENTO

MINERALES ACCESORIOS

Oxidos hierro 10%

CALIZAS

IE=

	%	Tamaño		Morfocopia	
		Med.	Más.	Red.	Esf.
Intraclastos					
Oolitos					
Pellet					
Bioclastos	30				
Micrita	60				
Esperita					

OBSERVACIONES

Presenta laminación paralela por concentración de fósiles.

TRATAMIENTOS ESPECIALES

Porosidad	Medida
	Estimada
Permeabilidad	
Calimetría	I'
	Total

CLASIFICACION

BIOMICRITA FERRUGINOSA

SONDEO MURO DE ALCOY

Pozo S-22

Profundidad 105 m.

AFLORAMIENTO

Sección

Muestra N.º

N.º Reg. Lámina

Descripción macroscópica:

Preparada el Agosto/1990

Tratada con _____

Por _____

Seleccionada el _____

Por _____

Observaciones _____

Caliza microcristalina ferruginoso. Biomicrita
 Ostrácodos de gran tamaño (probablemente Cyprinotus salinus (BRADY), Candona)
 Gasterópodos
 Oogonios de Charophitas

EDAD
 Messiniense

FACIES
 Lacustre

TERRIGENOS

	%	Tamaño		Microscopio	
		Med.	Máx.	Red.	Esf.
Cuarzo					
Feldesp.					
Micas					
F. Rocas					

CEMENTO

MINERALES ACCESORIOS

Oxidos hierro 10%

CALIZAS

IE=

	%	Tamaño		Microscopio	
		Med.	Máx.	Red.	Esf.
Intraclastos					
Oolitos					
Pellet					
Bioclastos	20				
Micrita	70				
Esparrita					

OBSERVACIONES

Presenta laminación algal y de concentración de fósiles

TRATAMIENTOS ESPECIALES

Porosidad	Medida	_____
	Estimada	_____
Permeabilidad		_____
Calimetría	I'	_____
	Total	_____

CLASIFICACION
 BIOMICRITA FERRUGINOSA CON
 LAMINACION

SONDEO MURO DE ALCOY

Pozo 2-22

Profundidad: 108,50 m.

AFLORAMIENTO

Sección

Muestra N.º

N.º Reg. Lámina

Descripción macroscópica:

Preparada el Agosto/1990

Tratada con

Por

Seleccionada el

Por

Observaciones

Caliza microcristalina ferruginosa, algo limolítica.
Biomicrita

Ostrácodos de gran tamaño (entre ellos Candona)
Gasterópodos

EDAD

Messiniense

FACIES

Lacustre

TERRIGENOS

	%	Tamaño		Morfoscopia	
		Med.	Máx.	Red.	Est.
Cuarzo	↑				
Feldesp.					
Micas					
F. Rocas					

CEMENTO

MINERALES ACCESORIOS

Oxidos hierro 10%

CALIZAS

IE=

	%	Tamaño		Morfoscopia	
		Med.	Máx.	Red.	Est.
Intraclastos					
Oolitos					
Pellets					
Diclastos	30				
Micrita	60				
Esparita					

OBSERVACIONES

Presenta laminación por concentración de fósiles y de óxidos de hierro.

TRATAMIENTOS ESPECIALES

Porosidad	Medida
	Estimada
Permeabilidad	
Calcimetría	I'
	Total

CLASIFICACION

BIOMICRITA FERRUGINOSA CON MUY ESCASO LIMO

SONDEOMURO DE ALCOY

Pozo S-22

Profundidad: 125 m.

AFLORAMIENTO

Sección

Muestra N.º

N.º Reg. Lámina

Descripción macroscópica:

Preparada el Agosto/1990

Tratada con

Por

Seleccionada el

Por

Observaciones

Caliza microcristalina con limo

Globigerinidos de pequeño tamaño (raros)
espículas

EDAD

Tortonense
superior

FACIES

Marina (prob.
plataf. externa)

TERRIGENOS

	%	Tamaño		Morfoscopia	
		Med.	Más.	Red.	Esf.
Cuarzo	10				
Feldes.					
Micas					
F. Rocas					

CEMENTO

MINERALES ACCESORIOS

CALIZAS

IE=

	%	Tamaño		Morfoscopia	
		Med.	Más.	Red.	Esf.
Intraclastos					
Oolitos					
Pellet					
Bioclastos	5				
Micrita	85				
Esparita					

OBSERVACIONES

TRATAMIENTOS ESPECIALES

Cuarzo tamaño limo

Zonas grumosas más micríticas y sin limo y con menor porcentaje de fósiles

Porosidad	Medida
	Estimada
Permeabilidad	
Calimetría	'
	Total

CLASIFICACION

CALIZA MICROCRISTALINA CON LIMO

SONDEO MURO DE ALCOY

Pozo S-23

Profundidad: 31,30 m.

AFLORAMIENTO

Sección

Muestra N.º

N.º Reg. Lámina

Descripción macroscópica:

Preparada el Agosto/1990

Tratada con

Por

Seleccionada el

Por

Observaciones

Caliza microcristalina ferruginosa. Biomicrita
 Ostrácodos de gran tamaño (Candona?, Cyprinotus?)
 Gasterópodos
 Oogonios de Charofitas (raros)

EDAD
Messiniense

FACIES
Lacustre

TERRIGENOS

	%	Tamaño		Morfoscopio	
		Med.	Máx.	Red.	Esf.
Cuarzo					
Feldesp.					
Micas					
F. Rocas					

CEMENTO

MINERALES ACCESORIOS

Oxidos hierro 10 %

CALIZAS

IE=

	%	Tamaño		Morfoscopio	
		Med.	Máx.	Red.	Esf.
Instruclastos					
Oolitos					
Pellet					
Bioclastos	30				
Micrita	60				
Esparrita					

OBSERVACIONES

Presenta cierta laminación por concentración de fósiles.

Muestra semejante a S-22 105 y 108,50 m.

TRATAMIENTOS ESPECIALES

Porosidad	Medida	
	Estimada	
Permeabilidad		
Calimetría	I'	
	Total	

CLASIFICACION

BIOMICRITA FERRUGINOSA

SONDEO MURO DE ALCOY

Pozo S-23

Profundidad: 68 m.

AFLORAMIENTO

Sección

Muestra N.º

N.º Reg. Levigado

Descripción macroscópica:

Preparada el Agosto/1990

Tratada con

Por

Seleccionada el

Por

Observaciones

- Globorotalia menardii (d'ORB.)
- Globorotalia acostaensis BLOW
- Globorotalia scitula (BRADY)
- Globorotalia pseudomiocenica BOLLI y BERM.
- Globorotalia merotumida BANN. y BLOW
- Globorotalia mediterranea CATAL. y SPROV.
- Orbulina suturalis BRONN.
- Globoquadrina altispira BOLLI
- Globoquadrina dehiscens (CHAPM. PARR. y COLL.)
- Globigerina nepenthes TODD
- Globigerina apertura CUSHM.
- Globigerina bulloides d'ORB.
- Globigerina falconensis BLOW
- Globigerina cf. foliata BOLLI
- Vaginulina legumen (LIN.)
- Marginulina subbullata HANTK.
- Nodosaria acuminata HANTK.
- Nodosaria longiscata d'ORB.
- Robulus cf. inornatus (d'ORB.)

EDAD
Tortonense superior

FACIES
Marina
(Plataf. extern)

TERRIGENOS

	%	Tamaño		Morfoscopia	
		Med.	Máx.	Red.	Esf.
Cuarzo					
Feldes.					
Micas					
F. Rocas					

CEMENTO

MINERALES ACCESORIOS

CALIZAS

IE=

	%	Tamaño		Morfoscopia	
		Med.	Máx.	Red.	Esf.
Instracidos					
Oolitos					
Pellets					
Diciclos					
Micrita					
Esparita					

OBSERVACIONES

- Lagena cf. longirostris (SEG.)
- Siphonodosaria verneuli (d'ORB.)
- Siphonodosaria hispida (d'ORB.)
- Plectofrondicularia raricosta (KARRER)
- Nonion (Florilus) soldanii (d'ORB.)
- Nonion (Florilus) boueanus (d'ORB.)
- Bolivina arta MACFADY.
- Bolivina punctata d'ORB.
- Uvigerina rustica CUSHM. y EDW.
- Bulimina costata d'ORB.
- Hopkinsina bononiensis (FORN.)
- Baggina gibba CUSHM. y TODD
- Cancris aurculus (FICHT. y MOLL)
- Pullenia bulloides (d'ORB.)
- Anomalina helicina (COSTA)
- Cibicides robertsonianus (BRADY)
- Cibicides boueanus (D'ORB.)
- Cibicides ungerianus (d'ORB.)
- Planulina renzi CUSHM. y STAINF.

TRATAMIENTOS ESPECIALES

Porosidad	Medida
	Estimada
Permeabilidad	
Calimetría	I'
	Total

CLASIFICACION

SONDEO MURO DE ALCOY

Pozo S-23

Profundidad 94 m.

AFLORAMIENTO

Sección

Muestra N.º

N.º Reg. Levigado

Descripción macroscópica:

Preparada el Agosto/1990

Tratada con

Por

Seleccionada el

Por

Observaciones

Globorotalia manardii (d'ORB.)
Globorotalia mediterranea CATAL. y SPROV.
Globorotalia scitula (BRADY)
Globorotalia acostaensis BLOW
Globorotalia incompta (CIFELLI)
Orbulina suturalis BRONN.
Globoquadrina altispira BOLLI
Globigerina nepenthes TODD
Globigerina apertura CUSHM.
Globigerina falconensis BLOW
Globigerina cf. foliata BOLLI

Robulus cf. inornatus (d'ORB.)
Robulus orbicularis (d'ORB.)
Nodosaria acuminata HANTK.
Lagena cf. longirostris (SEG.)
Dentalina cf. leguminiformis (BATSCH)
Saracenaria italica DEFR.
Vaginulina legumen (LIN.)
Planularia galea (FICHT. y MOLL)

EDAD
Tortonense
superior

FACIES
Marina
(Plataf. externa)

TERRIGENOS

	%	Tamaño		Morfoecología	
		Med.	Máx.	Ref.	Esf.
Cuarzo					
Feldes.					
Micas					
F. Rocas					

CEMENTO

MINERALES ACCESORIOS

OBSERVACIONES

TRATAMIENTOS ESPECIALES

Chrysalogonium obliquatum (BATSCH)
Nonion (Florilus) soldanii (d'ORB.)
Elphidium crispum (LIN.)
Uvigerina rustica CUSHM. y EDW.
Uvigerina striatissima PERC.
Bulimina ovata d'ORB.
Rotalia beccarii (LIN.)
Siphonina reticulata (CZJZEK)
Valvulineria bradyana (FORN.)
Cibicides robertsonianus (BRADY)
Cibicides boueanus (d'ORB.)

CALIZAS

IE=

	%	Tamaño		Morfoecología	
		Med.	Máx.	Ref.	Esf.
Intraclastos					
Oolitos					
Pellet					
Diclastos					
Micrita					
Esporta					

Porosidad

Medida

Estimada

Permeabilidad

Calimetría

I'

Total

CLASIFICACION

SONDEO MURO DE ALCOY

Pozo S-23

Profundidad: 107,90 m.

AFLORAMIENTO

Sección

Muestra N.º

N.º Reg. Levigado

Descripción macroscópica:

Preparada el Agosto/1990

Tratada con _____

Por _____

Seleccionada el _____

Por _____

Observaciones _____

Globorotalia menardii (d'ORB.)
Globorotalia miozea FINLAY
Globorotalia incompta (CIFELLI)
Globorotalia acostaensis BLOW
Orbulina universa d'ORB.
Orbulina suturalis BRONN.
Globoquadrina altispira BOLLI
Globigerina apertura CUSHM.
Globigerina nepenthes TODD
Globigerina falconensis BLOW

Lagenodosaria scalaris (BATSCH)
Nodosaria acuminata HANTK.
Nodosaria longiscata d'ORB.
Robulus cf. inornatus (d'ORB.)
Chrysalogonium obliquatum (BATSCH)
Saracenaria italica DEFR.
Nonion (Florilus) soldanii (d'ORB.)
Elphidium complanatum (d'ORB.)

EDAD
 Tortoniense
 superior

FACIES
 Marina
 (Plataf. externa)

TERRIGENOS

	%	Tamaño		Morfoscopía	
		Med.	Máx.	Red.	Est.
Cuarzo					
Feldes.					
Micas					
F. Rocas					

CEMENTO

MINERALES ACCESORIOS

CALIZAS

IE=

	%	Tamaño		Morfoscopía	
		Med.	Máx.	Red.	Est.
Instraclastos					
Oolitos					
Pellets					
Diclastos					
Micrita					
Esparita					

OBSERVACIONES

Plectofrondicularia rarioosta (KARRER)
Uvigerina rustica CUSHM. y EDW.
Uvigerina barbatula MACFADY.
Bolivina arta MACFADY.
Siphonina reticulata (CZJZEK)
Gyroidina soldanii (d'ORB.)
Cibicides robertsonianus (BRADY)
Cibicides boueanus (d'ORB.)

TRATAMIENTOS ESPECIALES

Porosidad	Medida	
	Estimada	
Permeabilidad		
Calimetría	I'	
	Total	

CLASIFICACION

SONDEO MURO DE ALCOY

Pozo S-23

Profundidad: 122,30 m.

AFLORAMIENTO

Sección

Muestra N.º

N.º Reg. Levigado

Descripción macroscópica:

Preparada el Agosto/1990

Tratada con _____

Por _____

Seleccionada el _____

Por _____

Observaciones _____

Globorotalia scitula (BRADY)
 Globorotalia acostaensis BLOW
 Globorotalia merotumida BANN. y BLOW
 Globorotalia plesiotumida BANN. y BLOW
 Globorotalia menardii (d'ORB.)
 Globorotalia incompta (CIFELLI)
 Globorotalia miozea FINLAY
 Orbulina universa d'ORB.
 Orbulina suturalis BRONN.
 Globoquadrina altispira BOLLI
 Sphaeroidinellopsis subdehiscens BLOW
 Globigerinoides trilobus (REUSS)
 Globigerina apertura CUSHM.
 Globigerina nepenthes TODD
 Globigerina falconensis BLOW
 Globigerina cf. foliata BOLLI

EDAD
 Tortoniense
 superior bajo

FACIES
 Marina
 (Plataf. externa)

Martinottiella communis (d'ORB.)
 Signoilina celata (COSTA)
 Valvulineria bradyana (FORN.)
 Gyroidina soldanii (d'ORB.) Pullenia bulloides (d'ORB.)

TERRIGENOS

	%	Tamaño		Morfoscopia	
		Med.	Máx.	Red.	Esf.
Cuarzo					
Feldes.					
Micas					
F. Rocas					

CEMENTO

MINERALES ACCESORIOS

CALIZAS

IE=

	%	Tamaño		Morfoscopia	
		Med.	Máx.	Red.	Esf.
Intraclastos					
Oolitos					
Pellet					
Diaclastos					
Micrita					
Esparita					

OBSERVACIONES

TRATAMIENTOS ESPECIALES

Siphonina reticulata (CZJZEK)
 Vaginulina legumen (LINN.)
 Saracenaria italica DEFR.
 Nodosaria acuminata HANTK.
 Nodosaria longiscata d'ORB.
 Nodosaria ovicula d'ORB.
 Robulus rotulatus (LAM.)
 Nonion (Florilus) soldanii (d'ORB.)
 Nonion (Florilus) pompilioides (FICHT. y MOLL)
 Elphidium cf. macellum (FICHT. y MOLL)
 Siphonodosaria verneuli (d'ORB.)
 Pseudoglandulina aequalis (REUSS)
 Bulimina inflata SEG.
 Bulimina costata d'ORB.
 Uvigerina barbatula MACFADY. U. rustica CUSHM EDW
 Bolivina arta MACFADY.
 Bolivinoidea miocenica GIANOTTI
 Cassidulina subglobosa BRADY C. oblonga REUS
 Cancris auriculus (FICHT. y MOLL)
 Cibicides mexicanus NUTT.

Porosidad	Medida _____
	Estimada _____
Permeabilidad	_____
Calimetría	l' _____
	Total _____

CLASIFICACION Cibic. robertsonianu (BRADY)

"Microcodium"

SONDEO MURO DE ALCOY

Pozo S-24

Profundidad: 83,50 m.

AFLORAMIENTO

Sección

Muestra N.º

N.º Reg. **L evigado**

Descripción macroscópica:

Preparada el Agosto/1990

Tratada con _____

Por _____

Seleccionada el _____

Por _____

Observaciones _____

- Globorotalia acostansis BLOW
- Globorotalia miozea FINLAY
- Globorotalia menardii (d'ORB.)
- Globorotalia merotumida BANN. y BLOW
- Globorotalia plesiotumida BANN. y BLOW
- Globorotalia incompta (CIFELLI)
- Globorotalia obesa BOLLI
- Globorotalia scitula (BRADY)
- Globorotalia pseudomiocenica BOLLI Y HERM.
- Orbulina suturalis BRONN.
- Globoquadrina altispira BOLLI
- Globoquadrina dehiscens (CHAPM. PARR. y COLL.)
- Globigerinoides trilobus (REUSS)
- Sphaeroidinellipsis subdehiscens BLOW
- Globigerina apertura CUSHM.
- Globigerina nepenthes TODD
- Globigerina parabulloides BLOW
- Sphaeroidina bulloides d'ORB.

- Martinottiella communis (d'ORB.)
- Nodosaria acuminata HANTK. N. longiscata d'ORB.
- N. ovicula d'ORB. Marginulina subbullata HANTK.

EDAD
Tortonense
superior bajo

FACIES
Marina
(Plataf. externa)

TERRIGENOS

OBSERVACIONES

TRATAMIENTOS ESPECIALES

	%	Tamaño		Morfoscopia	
		Med.	Más.	Red.	Esf.
Cuarzo					
Feldespat.					
Micas					
F. Rocas					

CEMENTO

- Robulus serpens (SEG.) R. rotulatus (LAM.)
- R. cultratus MONTF. R. spinulosus (COSTA)
- Vaginulina legumen (LIN.)
- Nonion (Florilus) soldanii (d'ORB.)
- Nonion (Florilus) pompilioides (FICHT. y MOLL)
- Elphidium complanatum (d'ORB.) E. crispum (LIN)
- Siphonodosaria verneuli (d'ORB.) S. hispida (d'ORB.)
- Ellipsoidina ellipsoides SEG.
- Uvigerina barbatula MACFADY. U. rustica CUSHM. EDW.
- Bolivina arta MACFADY.
- Bulimina costata d'ORB.
- Cassidulina oblonga REUSS C. subglobosa BRADY
- Rotalia beccarii (LIN.) Pullenia bulloides (d'ORB.)
- Cancris auriculus (FICHT. y MOLL)
- Siphonina reticulata (CZJZEK)
- Gyroidina soldanii (d'ORB.)
- Cibicides lobatulus (WALK. y JAC.)
- C. robertsonianus (BRADY) C. bruceanus (d'ORB.)
- Anomalina helicina (COSTA) Planulina renzi CUSHM. y STAINF.

MINERALES ACCESORIOS

CALIZAS

IE=

	%	Tamaño		Morfoscopia	
		Med.	Más.	Red.	Esf.
Intraclastos					
Oolitos					
Pellets					
Bioclastos					
Micrita					
Esparita					

Porosidad	Medida	_____
	Estimada	_____
Permeabilidad		_____
Calimetría	I'	_____
	Total	_____

CLASIFICACION

"Microcodium"

SONDEO MURO DE ALCOY

Pozo S-24

Profundidad: 103,75 m.

AFLORAMIENTO

Sección

Muestra N.º

N.º Reg. Levigado

Descripción macroscópica:

Marga blanquecin

Preparada el Agosto/1990

Tratada con

Por

Seleccionada el

Por

Observaciones

Globorotalia obesa BOLLI
 Globorotalia miozea FINLAY
 Globorotalia mayeri CUSHM. y ELLIS.
 Globorotalia barisanensis LEROY
 Globigerina cf. foliata BOLLI
 Globigerina cf. praebulloides BLOW
 Praeorbulina glomerosa (BLOW)

Rotalia tepida CUSHM.
 Elphidium macellum (FICHT. y MOLL)
 Nodosaria longiscata d'ORB.

Diatomeas (Coscinodiscus)
 Radiolarios
 espiculas Esponjas
 fragmentos de Crustáceos

EDAD
 Mioceno medio
 (prob. Langhiense)

FACIES
 Turbidítica
 con tendencia a
 Moronita

TERRIGENOS

	%	Tamaño		Morfoscopía	
		Med.	Máz.	Red.	Est.
Cuarzo					
Feldesp.					
Micas					
F. Rocas					

CEMENTO

MINERALES ACCESORIOS

CALIZAS

IE=

	%	Tamaño		Morfoscopía	
		Med.	Máz.	Red.	Est.
Intraclastos					
Oolitos					
Pellets					
Bleclastos					
Micrits					
Esparita					

OBSERVACIONES

TRATAMIENTOS ESPECIALES

Porosidad	Medida	
	Estimada	
Permeabilidad		
Calimetría	I'	
	Total	

CLASIFICACION

SONDEO MURO DE ALCOY

Pozo S-24

Profundidad 118 m.

AFLORAMIENTO

Sección

Muestra N.º

N.º Reg. Lámina

Descripción macroscópica:

Preparada el Agosto/1990

Tratada con

Por

Seleccionada el

Por

Observaciones

Caliza microcristalina, algo limolítica

Globigerínidos pequeños no identificables en sección

Diatomeas

Espículas

Radiolarios

EDAD

Mioceno medio

(prob. Langhiense)

FACIES

Turbidítica

con tendencia a

Moronita

TERRIGENOS

OBSERVACIONES

TRATAMIENTOS ESPECIALES

	%	Tamaño		Morfoscopia	
		Med.	Máx.	Red.	Est.
Cuarzo	5				
Feldes.					
Micas					
F. Rocas					

Cuarzo tamaño limo

CEMENTO

MINERALES ACCESORIOS

CALIZAS

IE=

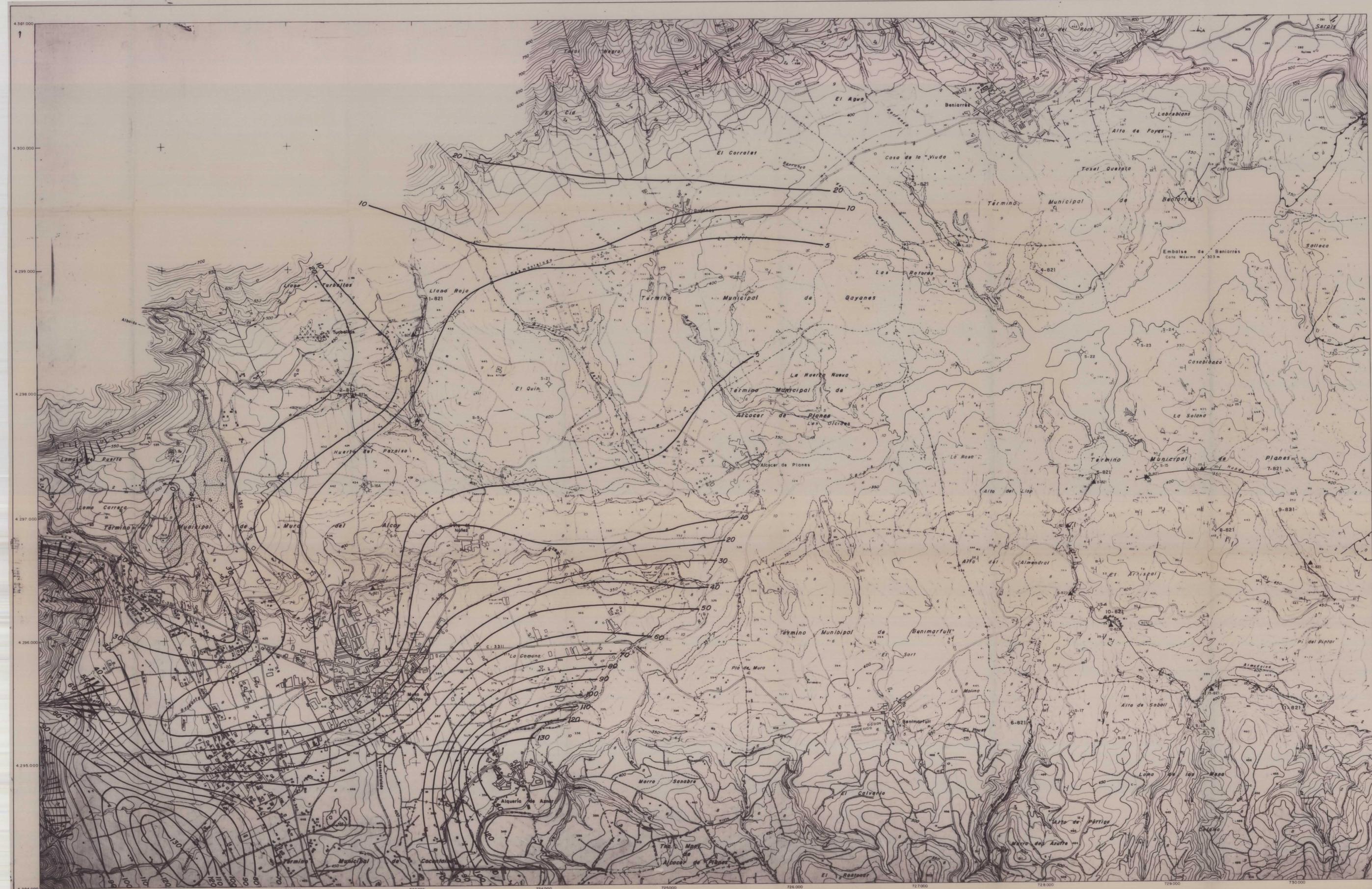
	%	Tamaño		Morfoscopia	
		Med.	Máx.	Red.	Est.
Intraclastos					
Oolitos					
Pellet					
Biclastos	30				
Micrita	65				
Espejitos					

Porosidad	Medida	
	Estimada	
Permeabilidad		
Calimetría	I'	
	Total	

CLASIFICACION

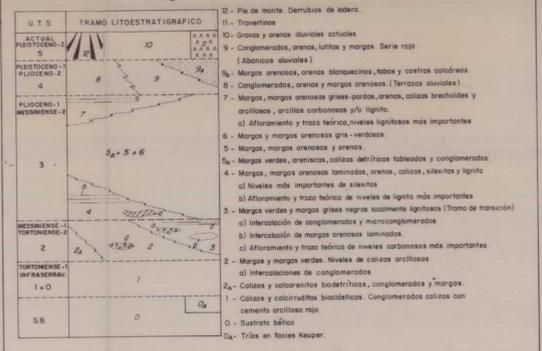
BIOMICRITA ALGO LIMOLITICA

PLANOS



LEYENDA

- Contacto discordante
- Contacto discordante supuesto
- Contacto concordante
- Contacto gradual y/o cambio lateral de facies
- Cobijamiento / supuesto
- Fractura / supuesto
- Anticinal
- Sinclinal
- Dirección y buzamiento
- Capas horizontales
- Índice de ligito
- Afloramiento niveles carbonosos (ligito y lutitas carbonosas)
- Taza técnica niveles carbonosos
- Sondajes realizados en proyectos anteriores
- Sondajes realizados en este proyecto
- Perfil litológico
- Antigua labor para ligito (excavado y escombros)



10 Isopaca de la unidad 4

Instituto Tecnológico Geominero de España

PROYECTO AMPLIACION DE LA INVESTIGACION DE LIGITOS MEDIANTE SONDAJOS EN LA ZONA DE COCENTAINA - BENIMARFULL - PLANES

CARTOGRAFIA GEOLOGICO-MINERA DEL SECTOR COCENTAINA - BENIMARFULL - PLANES

ELABORADO	FECHA	ELABORADO POR	AUTOR	ESCALA	CONSEJERO
C.G.S.	Noviembre 1990	C. S. S.	C. G. S.	1:10 000	C. G. S., S. A.

CLAVE PLANO N° 1

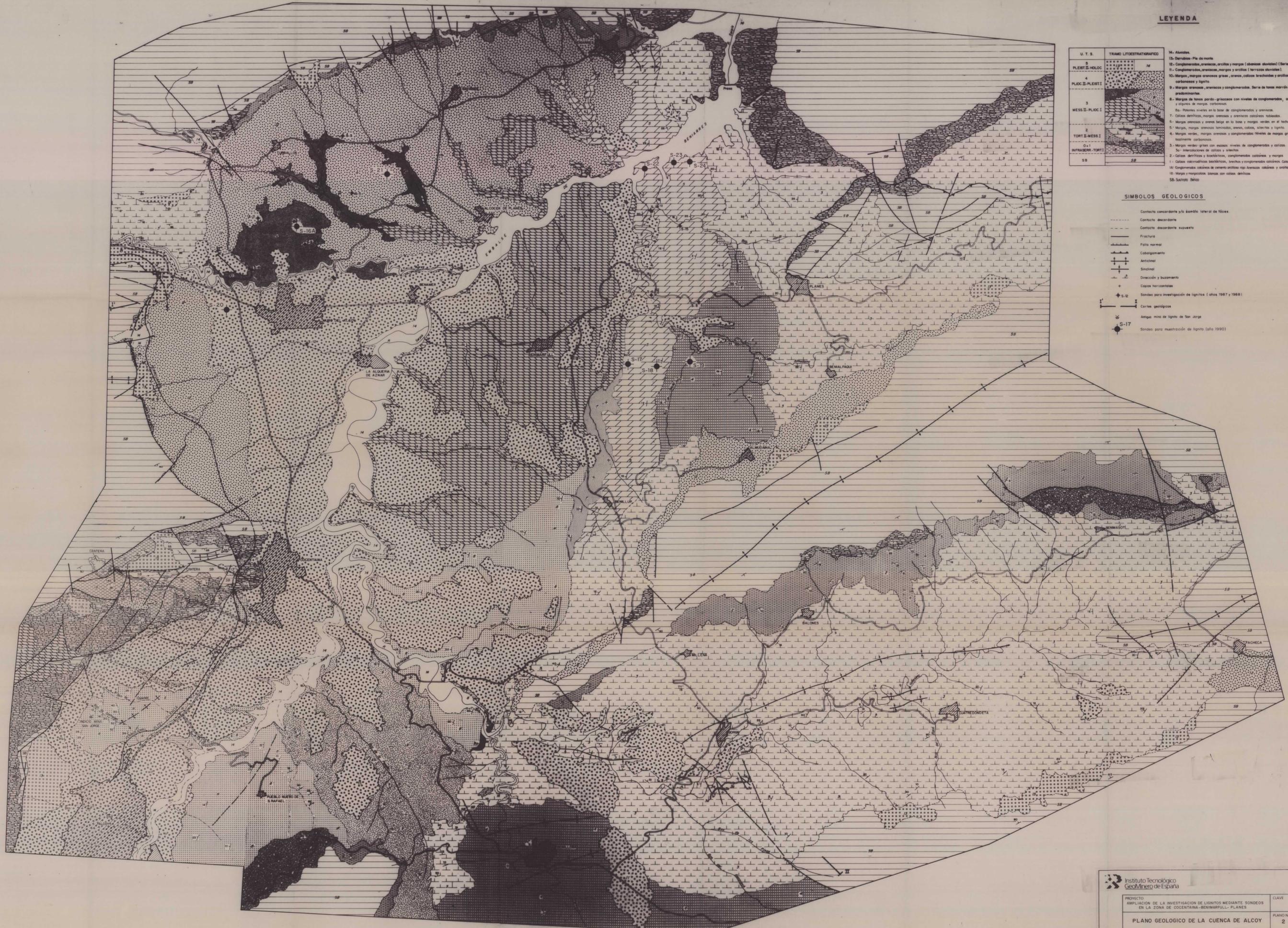
LEYENDA

U. T. S.	TRAMO LITOSTRATIGRAFICO
3	PLEIST. II - PLEIST. I
2	MESSE II - PLEIST. I
1	TORT. II - MESSE I
SB	INFRASERR. TORT. I

14. Aludales.
 13. Derrubios - Pie de monte.
 12. Conglomerados, areniscos, arcillosos y margas (depósitos aluviales) (Serie roja).
 11. Conglomerados, areniscos, margas y arcillas (terrazas aluviales).
 10. Margas, margas arenosas gruesas, arenas, calizas brachioideas y arcillosas, margas carbonosas y ligito.
 9. Margas arenosas, arenosas y conglomeradas. Serie de tonos marrón-rojizas predominantemente.
 8. Margas de tonos pardo-grisáceos con niveles de conglomerados, areniscos y algunos de margas carbonosas.
 8a. Potentes niveles en la base de conglomerados y areniscos.
 7. Calizas dentricas, margas arenosas y areniscos calcáreos tabulares.
 6. Margas arenosas y arenas beige en la base y margas verdes en el techo.
 5. Margas, margas arenosas laminadas, arenas, calizas, silicetas y ligito.
 4. Margas verdes, margas arenosas y conglomeradas. Niveles de margas gruesas - negras fuertemente carbonosas.
 3. Margas verdes grises con escasos niveles de conglomerados y calizas.
 3a. Intersecciones de calizas y silicetas.
 2. Calizas dentricas y brachioideas, conglomerados calcáreos y margas.
 1. Calizas calcáreas brachioideas, brachios y conglomerados calcáreos. Calcareitas.
 1a. Conglomerados calcáreos de cemento arcillosos rojo areniscos calcáreos y arcillosos rojos.
 1b. Margas y margositas blancas con calizas dentricas.
 SB. Sustrato Bético.

SIMBOLOS GEOLOGICOS

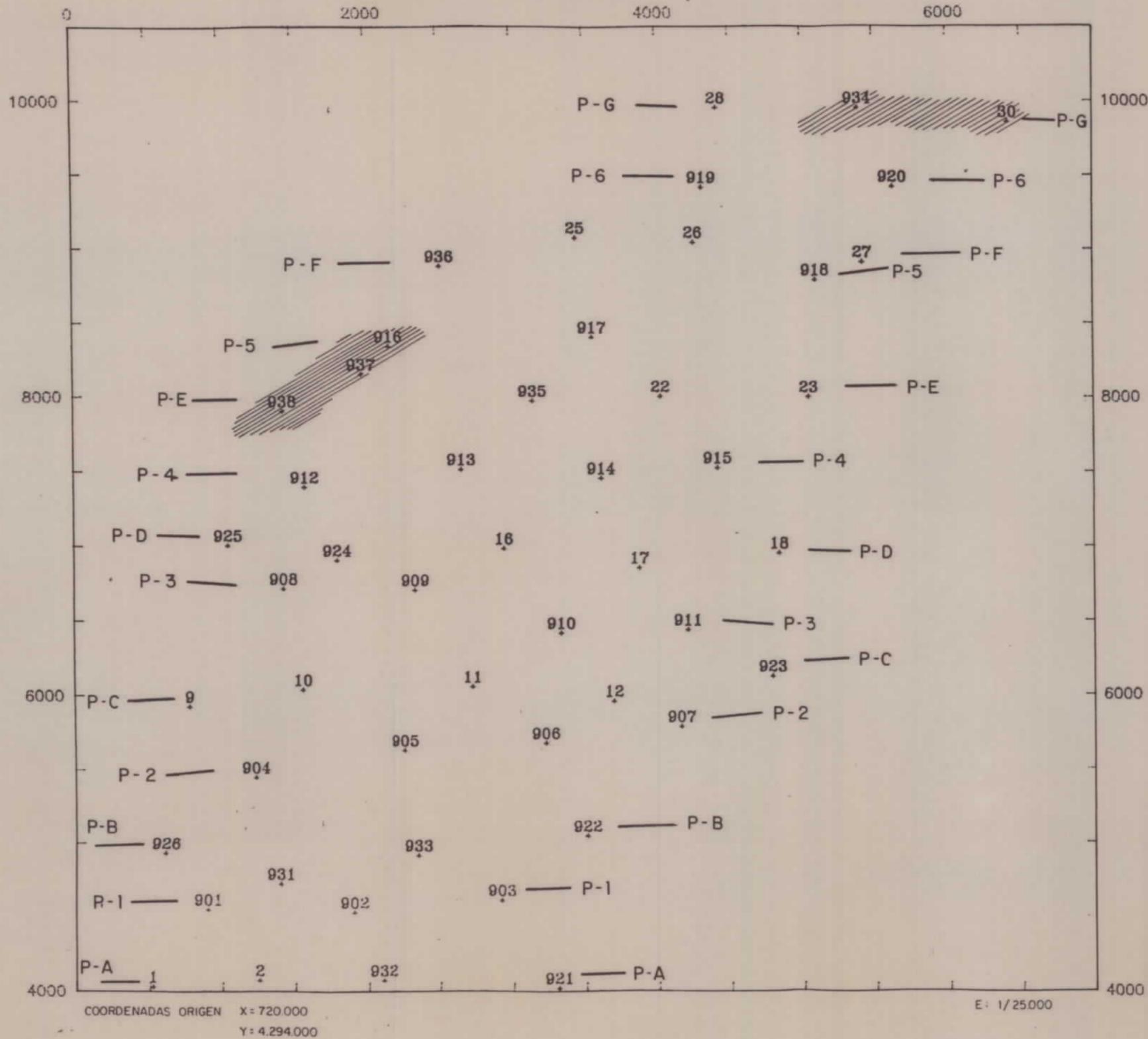
- Contacto concordante y/o émbolo lateral de fajas
 Contacto discordante
 Contacto discordante supuesto
 Fractura
 Faja normal
 Colgamiento
 Anticlinal
 Sinclinal
 Dirección y buzamiento
 Capas horizontales
 S-12 Sonda para investigación de ligitos (años 1987 y 1988)
 Corras geológicas
 Antigua mina de ligito de San Jorge
 S-17 Sonda para muestra de ligito (año 1990)



Instituto Tecnológico Geomínero de España

PROYECTO				CLAVE
AMPLIACION DE LA INVESTIGACION DE LIMITOS MEDIANTE SONDEOS EN LA ZONA DE COCENTAINA-BENIARRES-PLANES				
PLANO GEOLOGICO DE LA CUENCA DE ALCOY				PLANO N.º 2
DIBUJADO C. G. S.	FECHA Noviembre 1990	COMPROBADO C. G. S.	AUTOR C. G. S.	ESCALA 1:18000
			COMODIFICADOR C. G. S., S. A.	

GEOFISICA MURO DE ALCOY



LEYENDA

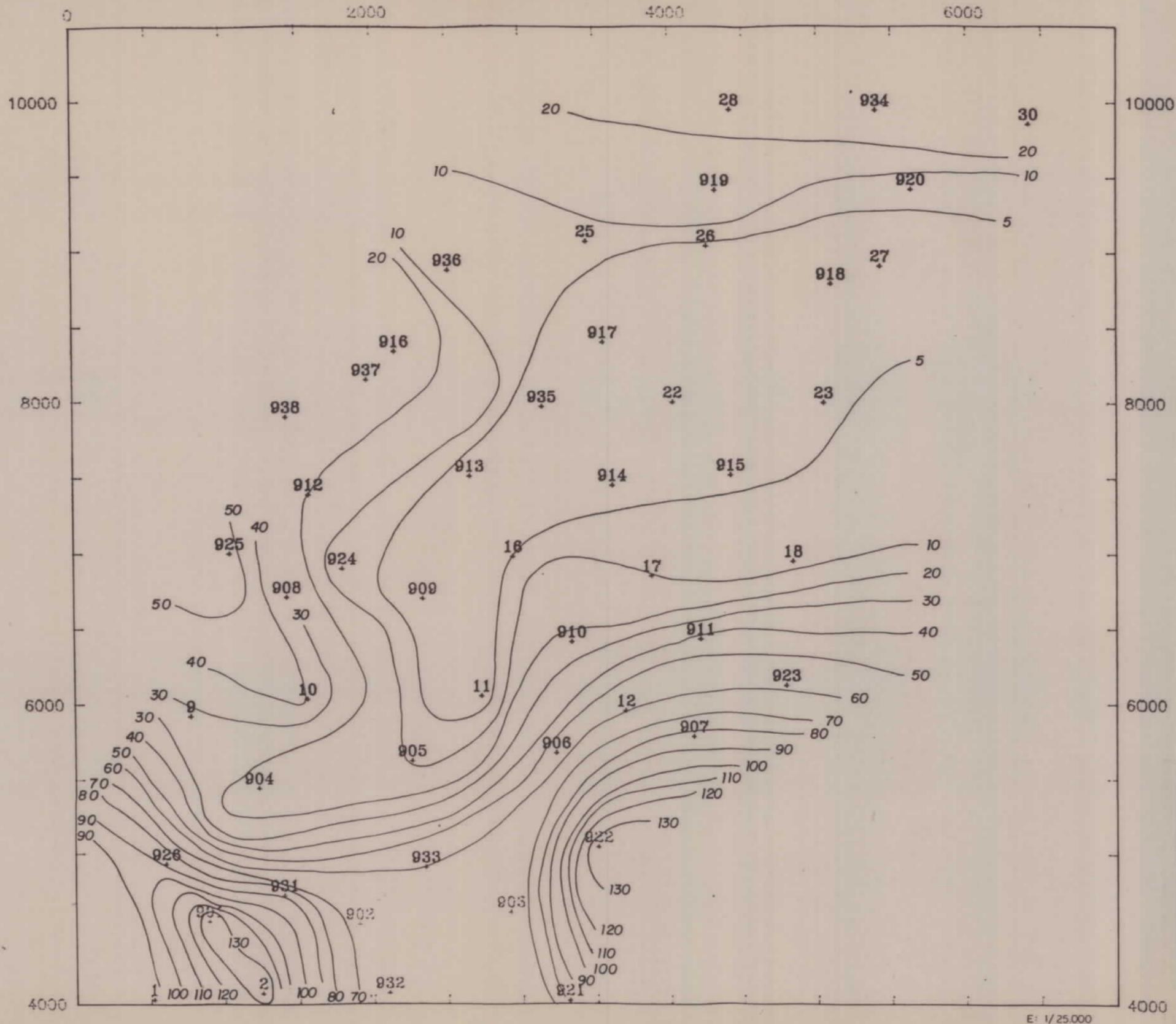
- P-5 — Nº de perfil
- 910 Nº de S.E.D.T.
- 8 Nº de S.E.V.
- Zonas sin Tap (margas y arcillas).



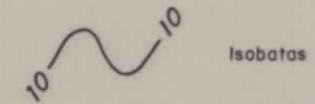
Instituto Tecnológico
GeoMinero de España

PROYECTO AMPLIACION DE LA INVESTIGACION DE LIGNITOS MEDIANTE SONDEOS EN LA ZONA DE COCENTAINA - BENIMARFULL - PLANES					CLAVE
MAPA DE SITUACION DE LOS PERFILES					PLANO N.º 3
DIBUJADO C. G. S.	FECHA Noviembre 1990	COMPROBADO C. G. S.	AUTOR C. G. S.	ESCALA 1 : 25.000	CONSULTOR C. G. S., S. A.

GEOFISICA MURO DE ALCOY



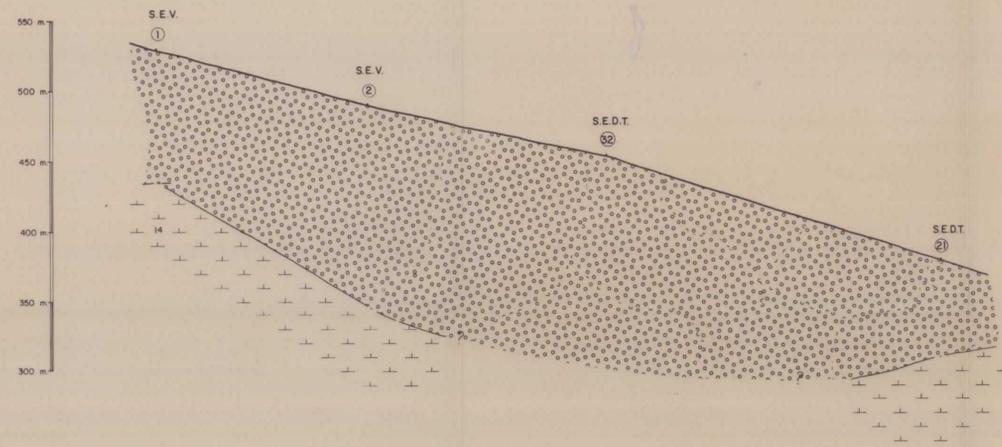
LEYENDA



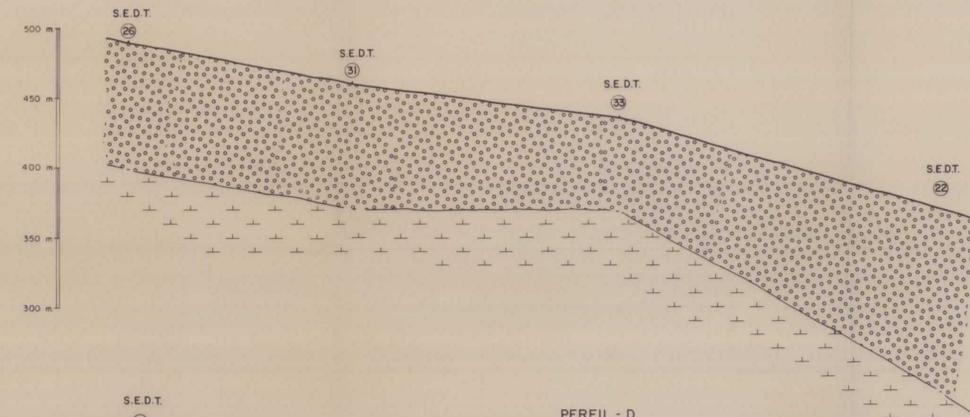
Instituto Tecnológico
GeoMinero de España

PROYECTO AMPLIACION DE LA INVESTIGACION DE LIGNITOS MEDIANTE SONDEOS EN LA ZONA DE COCENTAINA - BENIMARFULL - PLANES					CLAVE
ISOBATAS DEL CONDUCTOR (MARGAS Y ARCILLAS)					PLANO N.º 4
DIBUJADO C. G. S.	FECHA Noviembre 1990	COMPROBADO C. G. S.	AUTOR C. G. S.	ESCALA 1:25.000	CONSULTOR C. G. S., S. A.

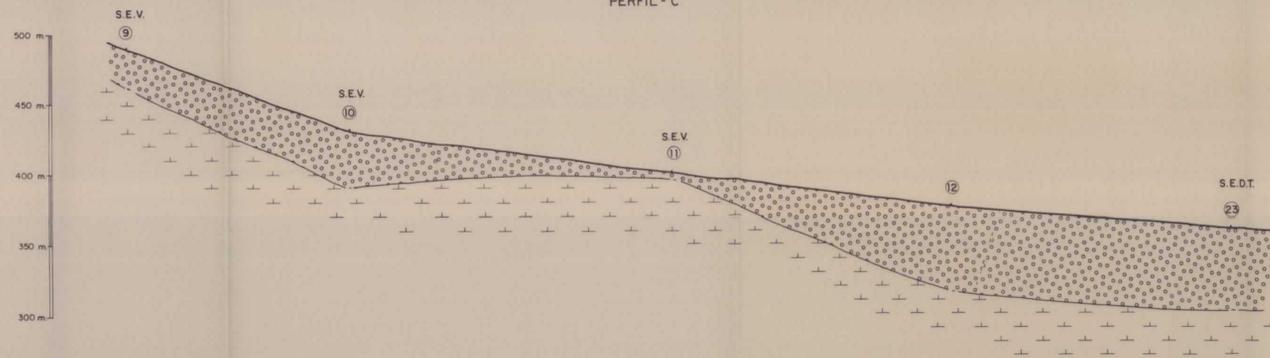
PERFIL - A



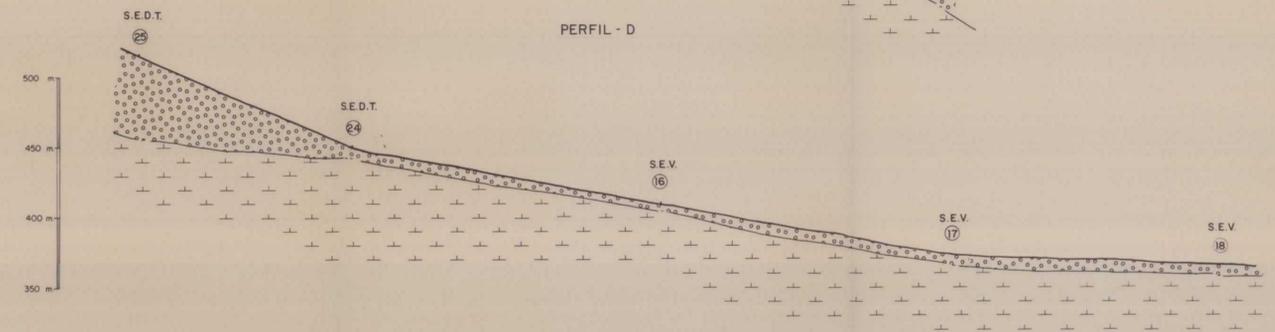
PERFIL - B



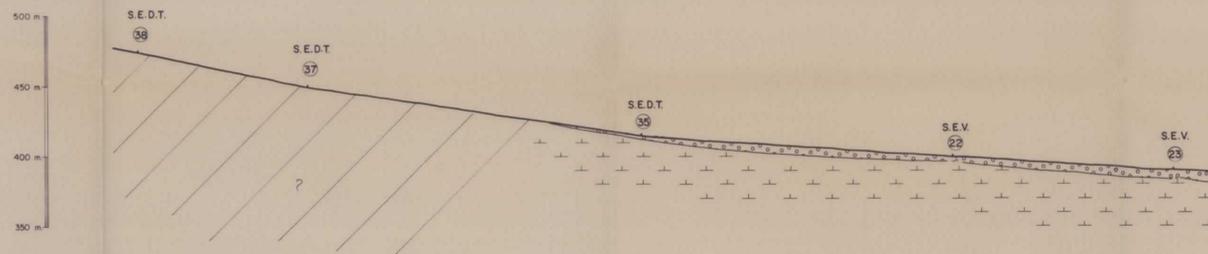
PERFIL - C



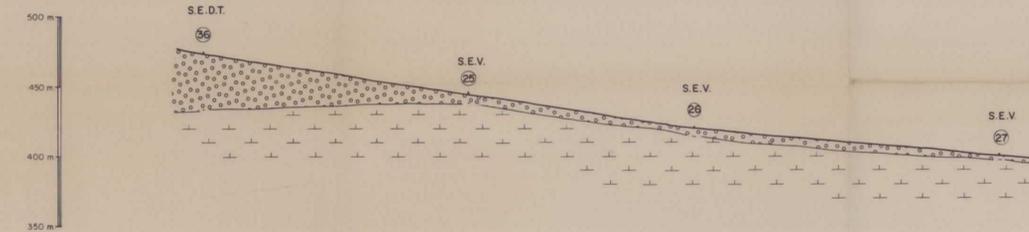
PERFIL - D



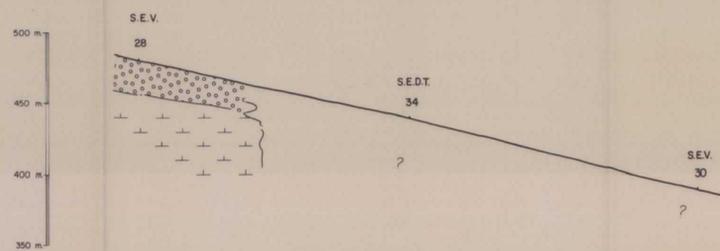
PERFIL - E



PERFIL - F



PERFIL - G



LEYENDA

-  Recubrimiento relativo
-  Margos y arcillas

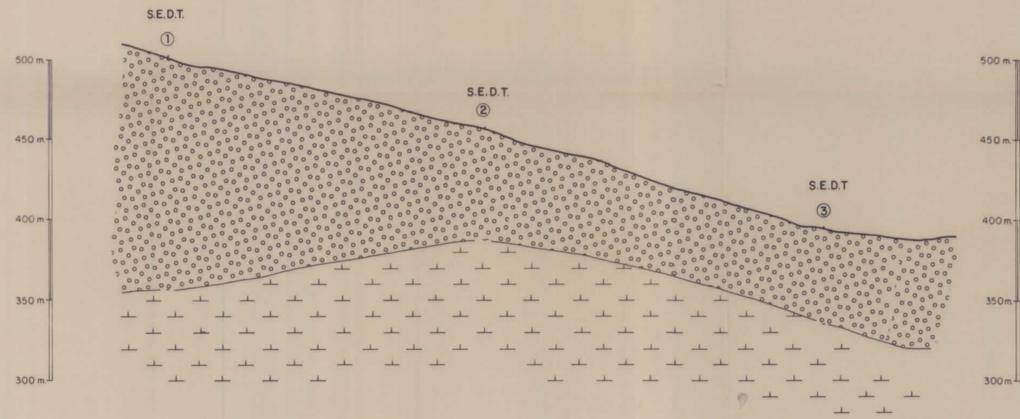
Instituto Tecnológico
GeoMinero de España

PROYECTO				CLAVE
AMPLIACION DE LA INVESTIGACION DE LIGNITIS MEDIANTE SONDEOS EN LA ZONA DE COCENAINA - BENIMARFULL - PLANES				PLANO N°
PERFILES GEOELECTRICOS A, B, C, D, E, F y G				5
DIBUJADO	FECHA	COMPROBADO	AUTOR	ESCALA
C.G.S. SA	Noviembre 1990	C.G.S. SA	C.G.S. SA	H. 1/2000 V. 1/2000
				CONSEJERIA
				C.G.S. SA

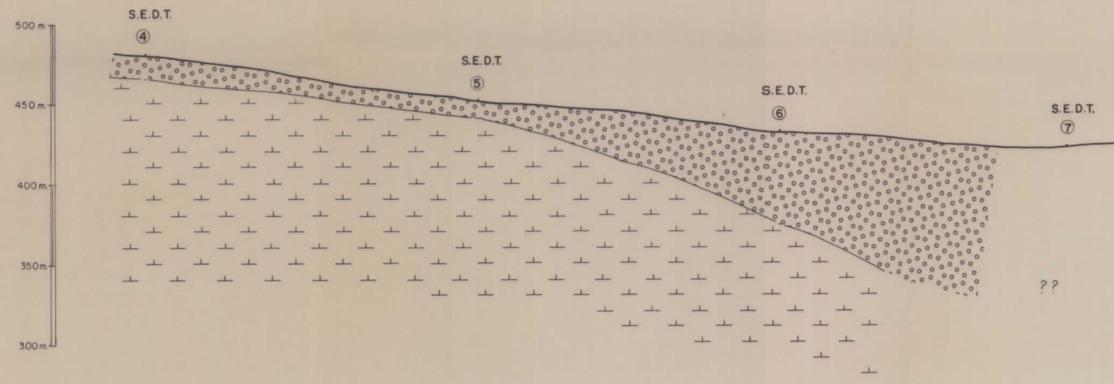
LEYENDA

-  Recubrimiento resistivo
-  Margas y arcillas

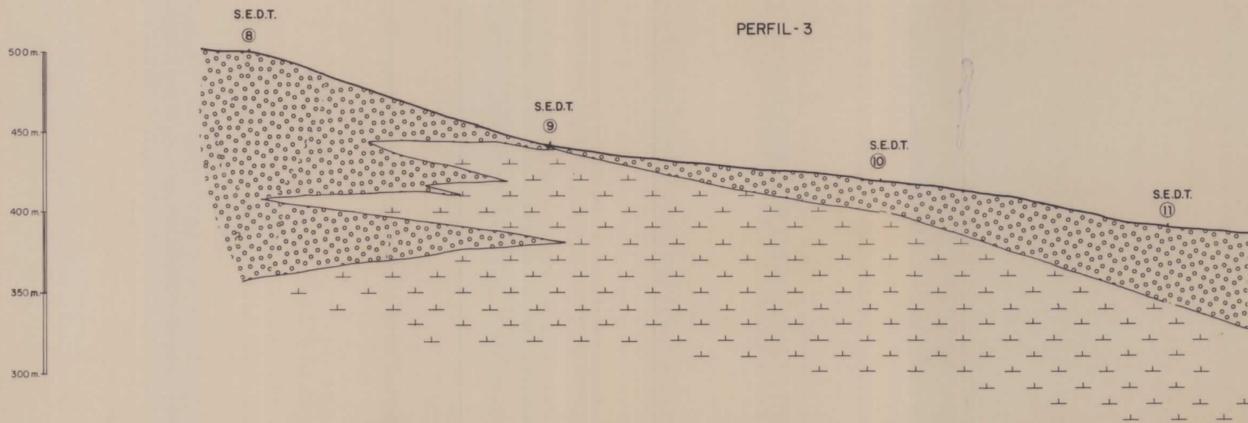
PERFIL - 1



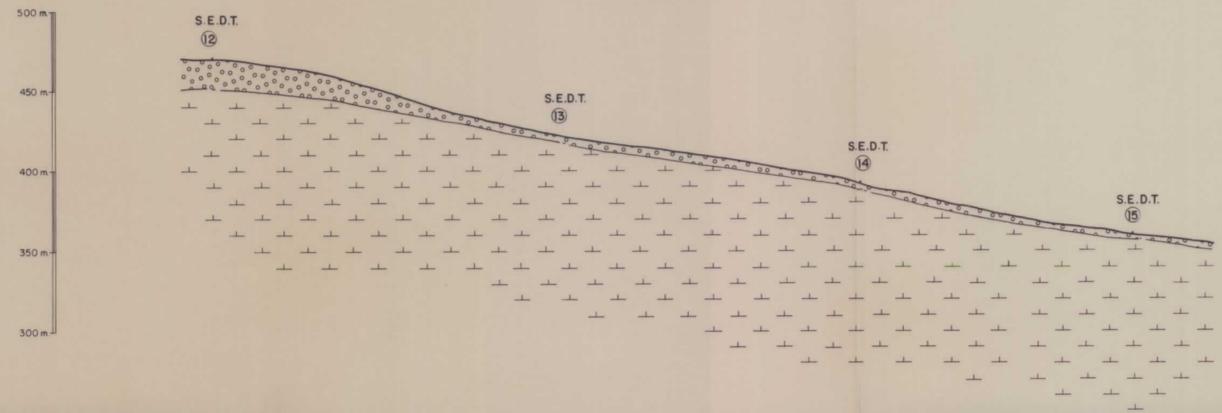
PERFIL - 2



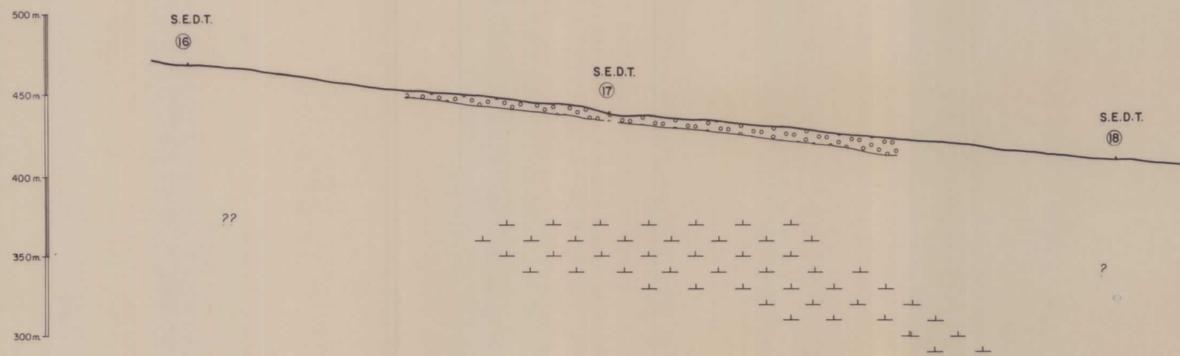
PERFIL - 3



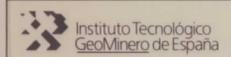
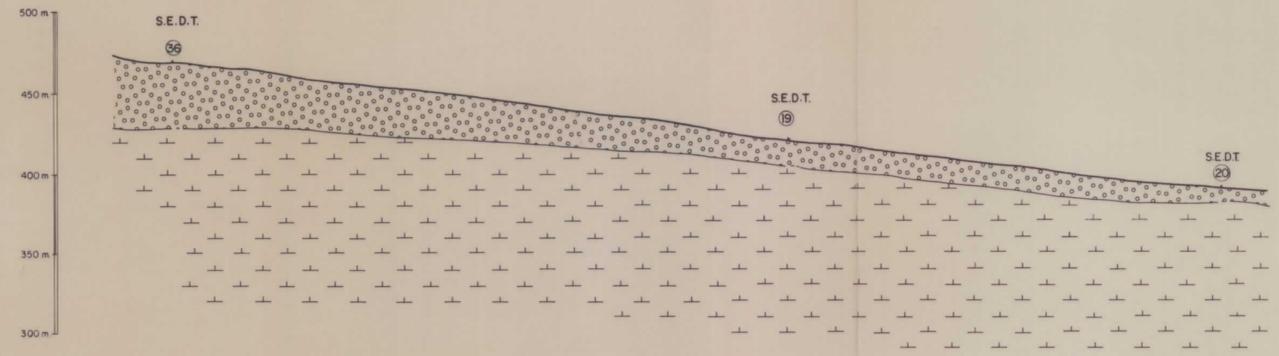
PERFIL - 4



PERFIL - 5



PERFIL - 6



PROYECTO AMPLIACION DE LA INVESTIGACION DE LIGNITOS MEDIANTE SONDEOS EN LA ZONA DE COCENTAINA - BENIMARFULL - PLANES				CLAVE	
PERFILES GEOELECTRICOS 1,2,3,4,5 y 6				PLANO N° 6	
DIBUJADO C.G.S. S.A.	FECHA Noviembre 1990	COMPROBADO C.G.S. S.A.	AUTOR C.G.S. S.A.	ESCALA H: 1/10000 V: 1/2000	CONSULTOR C.G.S. S.A.

PROYECTO AMPLIACION DE LA INVESTIGACION DE LIGNITOS MEDIANTE SONDEOS EN LA ZONA DE COCENTAINA - BENIMARFULL. PLANES				CLAVE
SONDEO: BENIMARFULL S-17				PLANO N° 8
DIBUJADO C.G.S. S.A.	FECHA Noviembre 1990	COMPROBADO C.G.S. S.A.	AUTOR C.G.S. S.A.	ESCALA 1/100
		CONSULTOR C.G.S. S.A.		

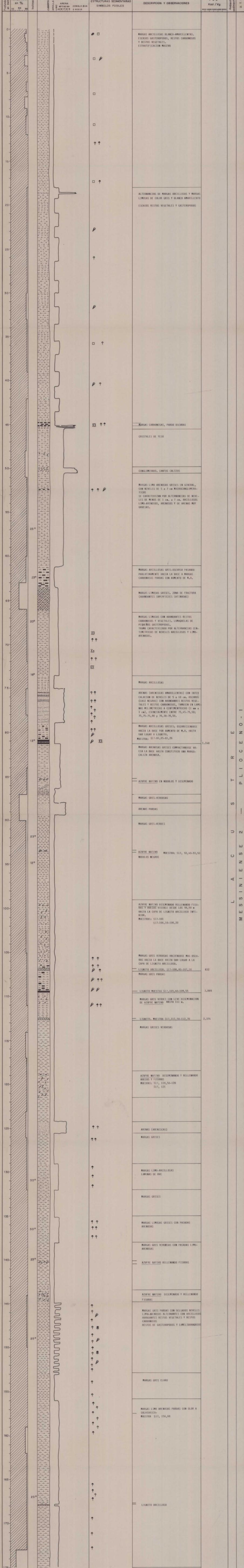
11317002

SIMBOLOS LITOLOGICOS

	Margas		Calizas
	Margas arcillosas		Arcillas
	Margas limosas		Arenas
	Margas arenosas		Conglomerados
	Margas con cantos		Margas/arcillas carbonosas
	Margas calcáreas		Lignitos arcillosos
	Margocalizas		Lignitos

OTROS SIMBOLOS

	Estratificación nodulosa		Restos vegetales
	Laminación paralela		Láminas mm-cm de lignito
	Laminación ondulada		Lamelibranchios
	Nódulos		Lumaca de gasterópodos
	Estratificación masiva		Gasterópodos (Escasos)
	Bioturbación		Fracturas
	Restos carbonosos		Zona de abundantes fracturas



Profundidad en metros	Recuperación en %	Inclinación	REPRESENTACION GRAFICA (LITOLOGIA Y TEXTURA)	ESTRUCTURAS SEDIMENTARIAS	DESCRIPCION Y OBSERVACIONES	P C S Kcal / Kg	Amuestras sedimentario	U.T.M.
0	100				MARGAS ARCILLOSAS BLANCO-AMARILLENAS. ESCASOS GASTEROPODOS, RESTOS CARBONOSOS Y RESTOS VEGETALES. ESTRATIFICACION MASIVA			
5	100				ALTERNANCIAS DE MARGAS ARCILLOSAS Y MARGAS LIMOSAS DE COLOR GRIS Y BLANCO AMARILLENTO ESCASOS RESTOS VEGETALES Y GASTEROPODOS			
10	100							
15	100							
20	100							
25	100							
30	100							
35	100							
40	100							
45	100				MARGAS CARBONOSAS, PARDAS OSCURAS			
48	100				CRISTALES DE YESO			
50	100				CONGLOMERADO, CANTOS CALIZOS			
55	100				MARGAS LIMO ARENOSAS GRISES EN GENERAL, CON NIVELES DE 5 a 7 cm MICROCONGLOMERADOS SE CARACTERIZAN POR ALTERNANCIAS DE NIVELES DE MENOS DE 1 cm. a 7 cm. ARCILLOSOS LIMO-ARENOSOS, ARENOSOS Y DE ARENAS MUY GRUESAS.			
60	100	23°			MARGAS ARCILLOSAS GRIS-OSCURAS PASANDO PAULATINAMENTE HACIA LA BASE A MARGAS CARBONOSAS PARDAS CON AUMENTO DE H ₂ O.			
65	100	23°			MARGAS LIMOSAS GRISES, ZONA DE FRACTURA (ABUNDANTES SUPERFICIES SATINADAS)			
70	100	20°			MARGAS LIMOSAS CON ABUNDANTES RESTOS CARBONOSOS Y VEGETALES. LAMACULAS DE PEQUENOS GASTEROPODOS. TRAMO CARACTERIZADO POR ALTERNANCIAS CENTIMETRICAS DE NIVELES ARCILLOSOS Y LIMO-ARENOSOS.			
75	100	18°			MARGAS ARCILLOSAS			
80	100	12°			ARENAS (ARENISCAS AMARILLENAS) CON INTERCALACION DE NIVELES DE 5 a 10 cm. OSCURAS (CASI NEGROS) CON ABUNDANTES RESTOS VEGETALES Y RESTOS CARBONOSOS, TAMBIEN EN LAMINAS MILIMETRICAS A CENTIMETRICAS (1 mm a 1 cm), ESENCIALMENTE ENTRE 75,45-75,50; 75,75-75,90 y 76,30-76,50.			
85	100	23°			MARGAS ARCILLOSAS GRISES; OSCURECIENDOSE HACIA LA BASE POR AUMENTO DE H ₂ O. HASTA DAR LUGAR A LIGNITO.			
90	100	12°			MARGAS ARENOSAS GRISES COMPACTANDOSE HACIA LA BASE HASTA CONSTITUIR UNA MARGO-CALIZA ARENOSA.	1.148		
95	100	23°			AZUFRE NATIVO EN NODULOS Y DISEMINADO			
100	100	12°			MARGAS GRIS-VERDOSAS			
105	100				ARENAS PARDAS			
110	100				MARGAS GRIS-VERDES			
115	100				AZUFRE NATIVO MUESTRA: S17, 93,40-93,50 NODULOS NEGROS			
120	100				AZUFRE NATIVO DISEMINADO RELLENANDO FISURAS Y HUECOS VISIBLE DESDE LOS 98,50 m HASTA LA CAPA DE LIGNITO ARCILLOSO INFERIOR. MUESTRAS: S17-101 S17-106,10-106,20			
125	100				MARGAS GRIS VERDOSAS HACIENDOSE MAS OSCURAS HACIA LA BASE HASTA DAR LUGAR A LA CAPA DE LIGNITO ARCILLOSO.			
130	100	30°			LIGNITO ARCILLOSO. S17-106,80-107,10	832		
135	100				MARGAS GRIS PARDAS			
140	100				LIGNITO MUESTRA S17,109,40-109,55	3.889		
145	100				MARGAS GRIS VERDES CON LEVE DISEMINACION DE AZUFRE NATIVO HASTA 111 m.			
150	100				LIGNITO, MUESTRA S17,112,50-112,70	2.374		
155	100				MARGAS GRISES VERDOSAS			
160	100				AZUFRE NATIVO DISEMINADO Y RELLENANDO HUECOS Y FISURAS MUESTRAS: S17, 119,50-120 S17, 121			
165	100				ARENAS (ARENISCAS)			
170	100	30°			MARGAS GRISES			
175	100	23°			MARGAS LIMAS GRISES CON PASADAS ARENOSAS			
					MARGAS GRIS VERDOSAS CON PASADAS LIMO-ARENOSAS			
					AZUFRE NATIVO RELLENANDO FISURAS			
					AZUFRE NATIVO DISEMINADO Y RELLENANDO FISURAS			
					MARGAS GRIS PARDAS CON DELGADOS NIVELES LIMO-ARENOSOS ALTERNANTES CON ARCILLOSOS ABUNDANTES RESTOS VEGETALES Y RESTOS CARBONOSOS RESTOS DE GASTEROPODOS Y LAMELIBRANCHIOS			
					MARGAS GRIS CLARO			
					MARGAS LIMO ARENOSAS PARDAS CON OLOR A SULFIDRICO- MUESTRA S17, 156,60			
					LIGNITO ARCILLOSO			

M E S S I N I E N S E 2 — S T R I C E N O - I

DENOMINACION:	BENIMARFULL S18
LONGITUD:	155 m
INCLINACION:	Vertical
FECHA DE COMIENZO:	16-Febrero-1990
FECHA DE FINALIZACION:	23-Febrero-1990
COORDENADAS U.T.M.:	X: 728 530 Y: 4295 200
COTA TOPOGRAFICA:	420 m

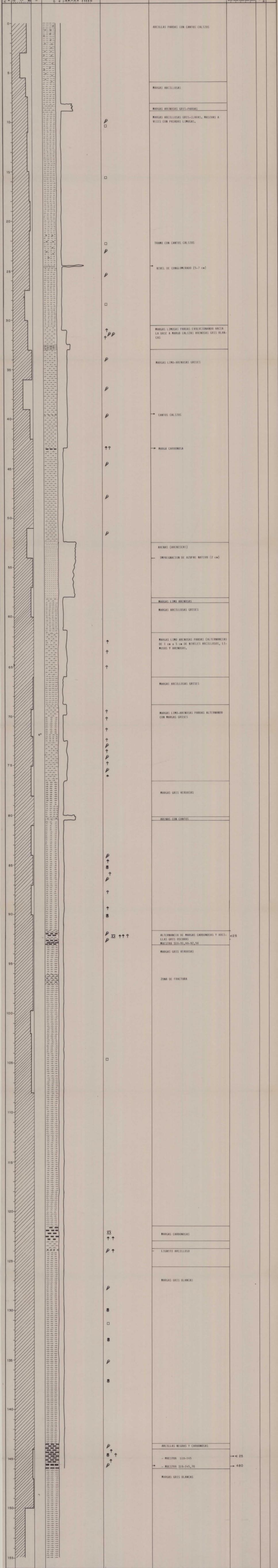
PROYECTO					CLAVE
AMPLIACION DE LA INVESTIGACION DE LIGNITOS MEDIANTE SONDEOS EN LA ZONA DE COCENTAINA - BENIMARFULL. PLANES					
SONDEO: BENIMARFULL - S18					PLANO N° 9
DIBUJADO	FECHA	COMPROBADO	AUTOR	ESCALA	CONSULTOR
C.G.S. S.A.	Noviembre 1990	C.G.S. S.A.	C.G.S. S.A.	1/100	C.G.S. S.A.

SIMBOLOS LITOLOGICOS

	Margas		Calizas
	Margas arcillosos		Arcillas
	Margas limosas		Arenas
	Margas arenosos		Conglomerados
	Margas con cantos		Margas/arcillas carbonosas
	Margas calcareas		Lignitos arcillosos
	Margocalizas		Lignitos

OTROS SIMBOLOS

	Estratificación nodulosa		Restos vegetales
	Laminación paralela		Láminas mm-cm de lignito
	Laminación ondulada		Lamelibranchios
	Nódulos		Lumaquela de gasterópodos
	Estratificación masiva		Gasterópodos () Escasos
	Bioturbación		Fracturas
	Restos carbonosos		Zona de abundantes fracturas



PROYECTO		AMPLIACION DE LA INVESTIGACION DE LIGNITOS MEDIANTE SONDEOS EN LA ZONA DE COCENTAINA - BENIMARFULL. PLANES		CLAVE	
SONDEO: BENIMARFULL-S-19		PLANO N° 10		CONSULTOR C. G. S. S. A.	
DIRIGIDO C. G. S. S. A.	FECHA Noviembre 1990	COMPROBADO C. G. S. S. A.	AUTOR C. G. S. S. A.	ESCALA 1/100	

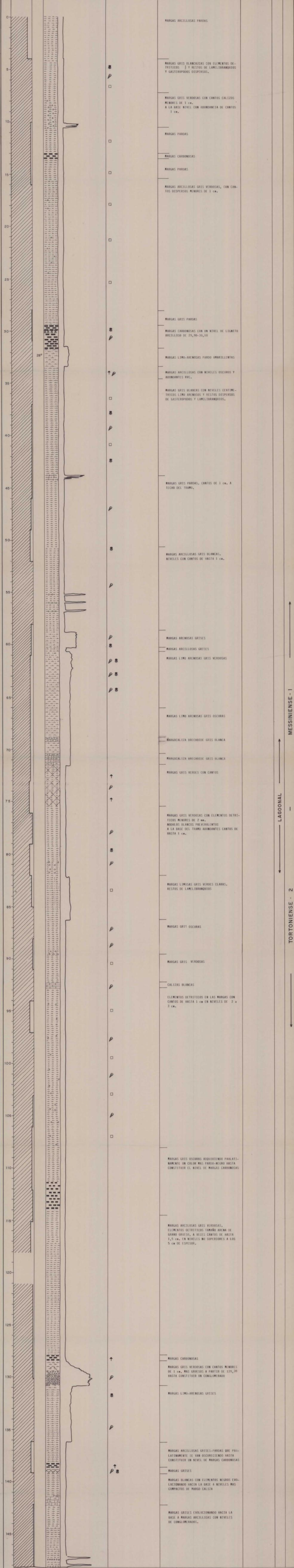
DENOMINACION:	BENIMARFULL - 519
LONGITUD:	148 m.
INCLINACION:	Vertical
FECHA DE COMIENZO:	24 - Febrero - 1990
FECHA DE FINALIZACION:	8 - Marzo - 1990
COORDENADAS U. T. M.:	X= 729.140 Y=4295.230
COTA TOPOGRAFICA:	380 m.

SIMBOLOS LITOLOGICOS

	Margas		Calizas
	Margas arcillosos		Arcillas
	Margas limosas		Arenas
	Margas arenosas		Conglomerados
	Margas con cantos		Margas/arcillas carbonosas
	Margas calcareas Margocalizas		Lignitos arcillosos
			Lignitos

OTROS SIMBOLOS

	Estratificación nodulosa		Restos vegetales
	Laminación paralela		Láminas mm-cm de lignito
	Laminación ondulada		Lamelibranchios
	Nódulos		Lumaquela de gasterópodos
	Estratificación masiva		Gasterópodos () Escasos
	Biolurbación		Fracturas
	Restos carbonosos		Zona de abundantes fracturas



LAGOONAL

TORTONIENSE - 2

MESSINIENSE - 1

PROYECTO AMPLIACION DE LA INVESTIGACION DE LIGNITOS MEDIANTE SONDEOS EN LA ZONA DE COCENTAINA - BENIMARFULL. PLANES				CLAVE
SONDEO: MURO S-20				PLANO N° 11
DIBUJADO C.G.S. S.A.	FECHA Noviembre 1990	COMPROBADO C.G.S. S.A.	AUTOR C.G.S. S.A.	ESCALA 1/100
CONSULTOR C.G.S. S.A.				

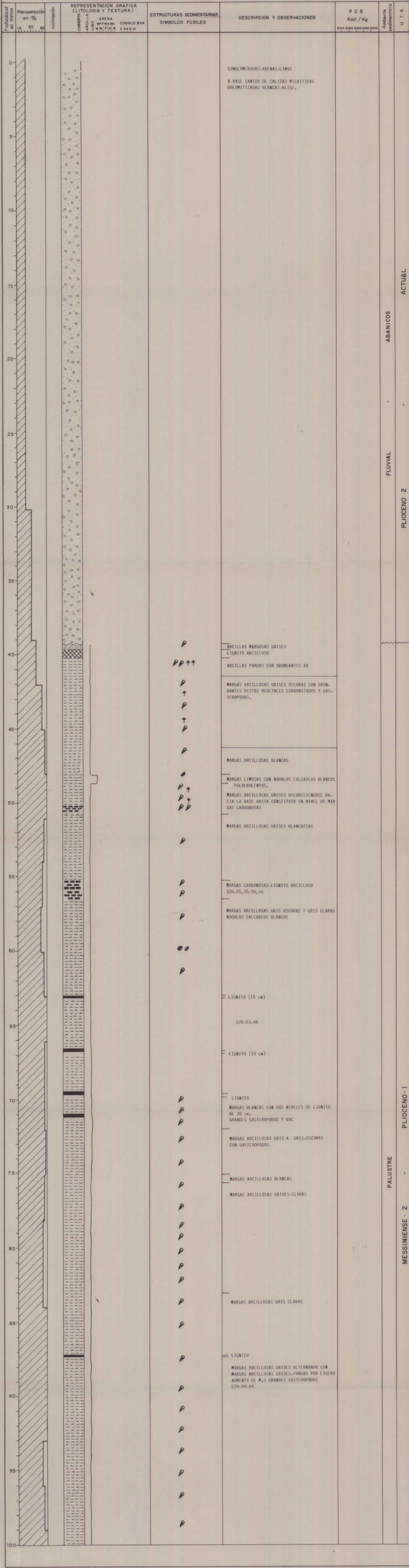
DENOMINACION:	MURO S-20
LONGITUD:	100m.
INCLINACION:	Vertical
FECHA DE COMIENZO:	9-Marzo-1990
FECHA DE FINALIZACION:	16-Marzo-1990
COORDENADAS U.T.M.:	X = 721530 Y = 4295760
COTA TOPOGRAFICA:	435 m.

SIMBOLOS LITOLOGICOS

	Margos		Calizas
	Margos arcillosos		Arcillas
	Margos limosas		Arenas
	Margos arenosas		Conglomerados
	Margos con cantos		Margos/arcillas carbonosas
	Margos calcáreas Margocalizas		Lignitos arcillosos
			Lignitos

OTROS SIMBOLOS

	Estratificación nodulosa		Restos vegetales
	Laminación paralela		Láminas mm-cm de lignito
	Laminación ondulada		Lamelibranchios
	Nódulos		Lumaquela de gasterópodos
	Estratificación masiva		Gasterópodos () Escasos
	Bioturbación		Fracturas
	Restos carbonosos		Zona de abundantes fracturas



ABANICOS
FLUVIAL
PLIOCENO 2
PALUSTRE
MESSINIENSE - 2
PLIOCENO - I
ACTUAL

PROYECTO
AMPLIACION DE LA INVESTIGACION DE LIGNITOS MEDIANTE SONDEOS
EN LA ZONA DE COCENTAINA - BENIMARFULL. PLANES

CLAVE

SONDEO: MURO S21

PLANO N°
12

DIBUJADO: C.G.S. S.A. FECHA: Noviembre 1990 COMPROBADO: C.G.S. S.A. AUTOR: C.G.S. S.A. ESCALA: 1/100 CONSULTOR: C.G.S. S.A.

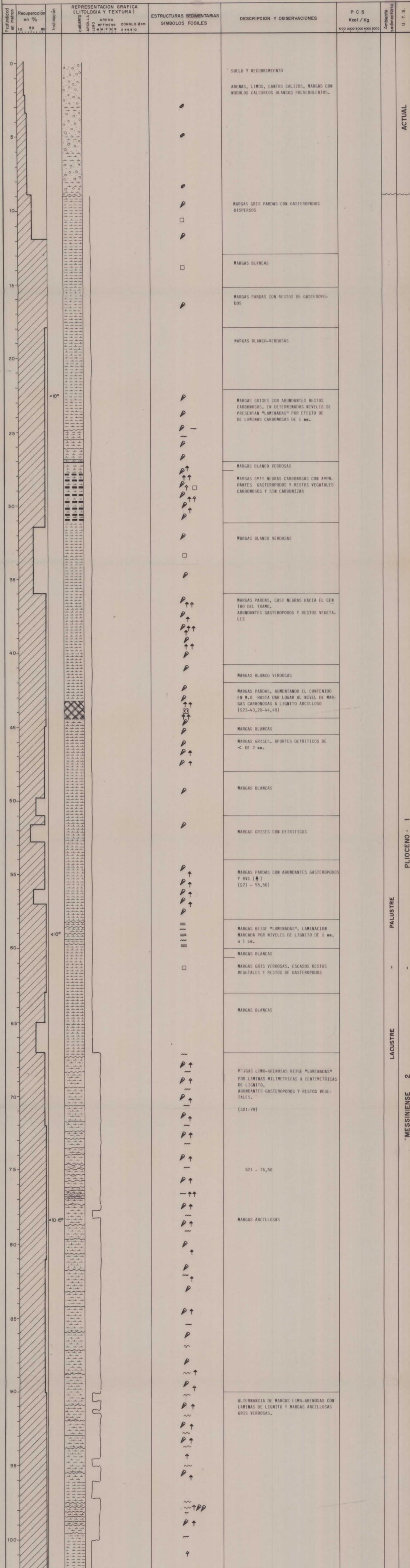
DENOMINACION: MURO S21
LONGITUD: 102 m
INCLINACION: Vertical
FECHA DE COMIENZO: 16-Marzo-1990
FECHA DE FINALIZACION: 23-Marzo-1990
COORDENADAS U.T.M.: X: 724.100
Y: 4.298.040
COTA TOPOGRAFICA: 408m.

SIMBOLOS LITOLOGICOS

	Margas		Calizas
	Margas arcillosos		Arcillas
	Margas limosas		Arenas
	Margas arenosos		Conglomerados
	Margas con cantos		Margas/arcillas carbonosas
	Margas calcáreas Margocalizas		Lignitos arcillosos
			Lignitos

OTROS SIMBOLOS

	Estratificación nodulosa		Restos vegetales
	Laminación paralela		Láminas mm-cm de lignito
	Laminación ondulada		Lamelibranchios
	Nódulos		Lumaquela de gasterópodos
	Estratificación masiva		Gasterópodos () Escasos
	Bioturbación		Fracturas
	Restos carbonosos		Zona de abundantes fracturas



ACTUAL

PLIOCENO - 1

PALUSTR

LACUSTRE

MESSINIENSE 2



DENOMINACION: BENIMARFULL S22
 LONGITUD: 134,10 m
 INCLINACION: Vertical
 FECHA DE COMIENZO: 23-Marzo-1990
 FECHA DE FINALIZACION: 30-Marzo-1990
 COORDENADAS U.T.M.: X: 728 725
 Y: 4 298 200
 COTA TOPOGRAFICA: 325 m

PROYECTO
 AMPLIACION DE LA INVESTIGACION DE LIGNITOS MEDIANTE SONDEOS
 EN LA ZONA DE COCENTAINA - BENIMARFULL. PLANES

CLAVE

SONDEO: BENIMARFULL S22

PLANO N°
 13

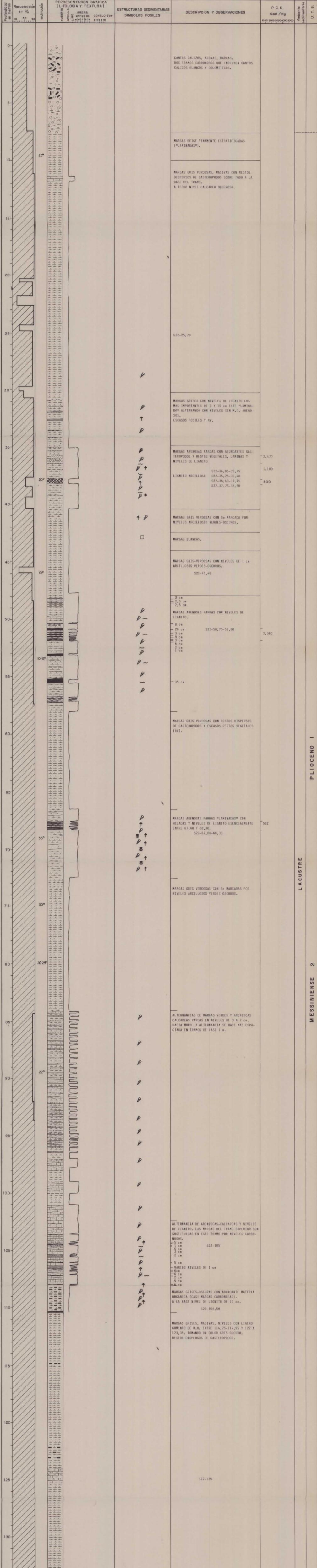
DIBUJADO C.G.S. S.A.	FECHA Noviembre 1990	COMPROBADO C.G.S. S.A.	AUTOR C.G.S. S.A.	ESCALA 1/100	CONSULTOR C.G.S. S.A.
-------------------------	-------------------------	---------------------------	----------------------	-----------------	--------------------------

SIMBOLOS LITOLOGICOS

	Margas		Calizas
	Margas arcillosos		Arcillas
	Margas limosos		Arenas
	Margas arenosas		Conglomerados
	Margas con cantos		Margas/arcillas carbonosas
	Margas calcareas Margocalizas		Lignitos arcillosos
			Lignitos

OTROS SIMBOLOS

	Estratificación nodulosa		Restos vegetales
	Laminación paralela		Láminas mm-cm de lignito
	Laminación ondulada		Lamelibranchios
	Nódulos		Lumaquela de gasterópodos
	Estratificación masiva		Gasterópodos () Escasos
	Bioturbación		Fracturas
	Restos carbonosos		Zona de abundantes fracturas



PLIOCENO 1

LACUSTRE

MESSINIENSE 2

Instituto Tecnológico GeoMinero de España

11317008

PROYECTO AMPLIACION DE LA INVESTIGACION DE LIGNITOS MEDIANTE SONDEOS EN LA ZONA DE COCENTAINA - BENIMARFULL. PLANES		CLAVE
SONDEO: BENIMARFULL - S23		PLANO N° 14
DIBUJADO C. G. S. S. A.	FECHA Noviembre 1990	COMPROBADO C. G. S. S. A.
AUTOR C. G. S. S. A.	ESCALA 1/100	CONSULTOR C. G. S. S. A.

DATOS DEL SONDEO

DENOMINACION: BENIMARFULL - S23

LONGITUD: 125,30 m

INCLINACION: Vertical

FECHA DE COMIENZO: 9 - Abril - 1990

FECHA DE FINALIZACION: 18 - Abril - 1990

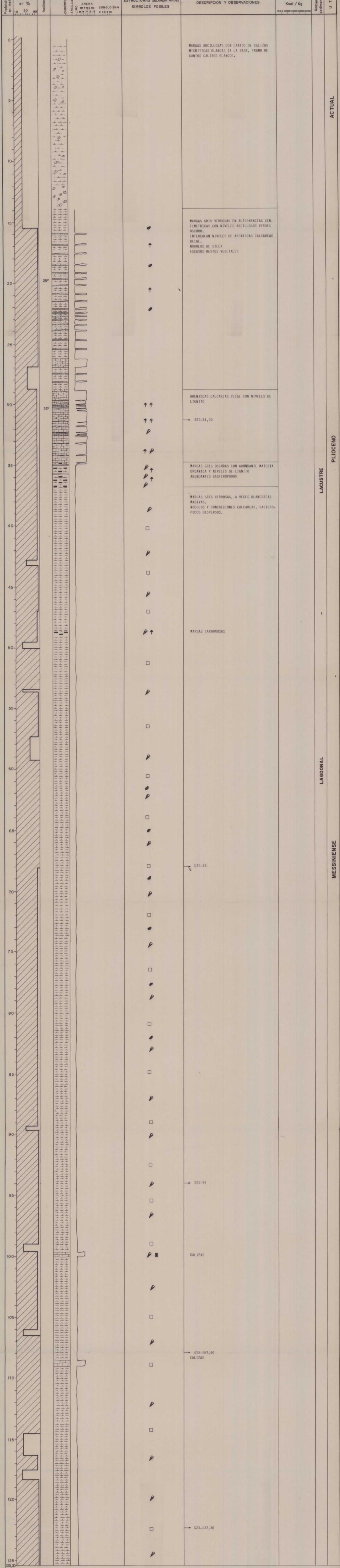
COORDENADAS U.T.M.: X: 728 740
Y: 4 298 400

COTA TOPOGRAFICA: 325 m.

SIMBOLOS LITOLOGICOS

OTROS SIMBOLOS

- | | | | |
|--|--|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> Margas Margas arcillosas Margas limosas Margas arenosas Margas con cantos Margas calcáreas Margocalizas | <ul style="list-style-type: none"> Calizas Arcillas Arenas Conglomerados Margas/arcillas carbonosas Lignitos arcillosos Lignitos | <ul style="list-style-type: none"> Estratificación nodulosa Laminación paralela Laminación ondulada Nódulos Estratificación masiva Bioturbación Restos carbonosos | <ul style="list-style-type: none"> Restos vegetales Láminas mm-cm de lignito Lamelibranchios Lumaquela de gasterópodos Gasterópodos () Escasos Fracturas Zona de abundantes fracturas |
|--|--|---|--|

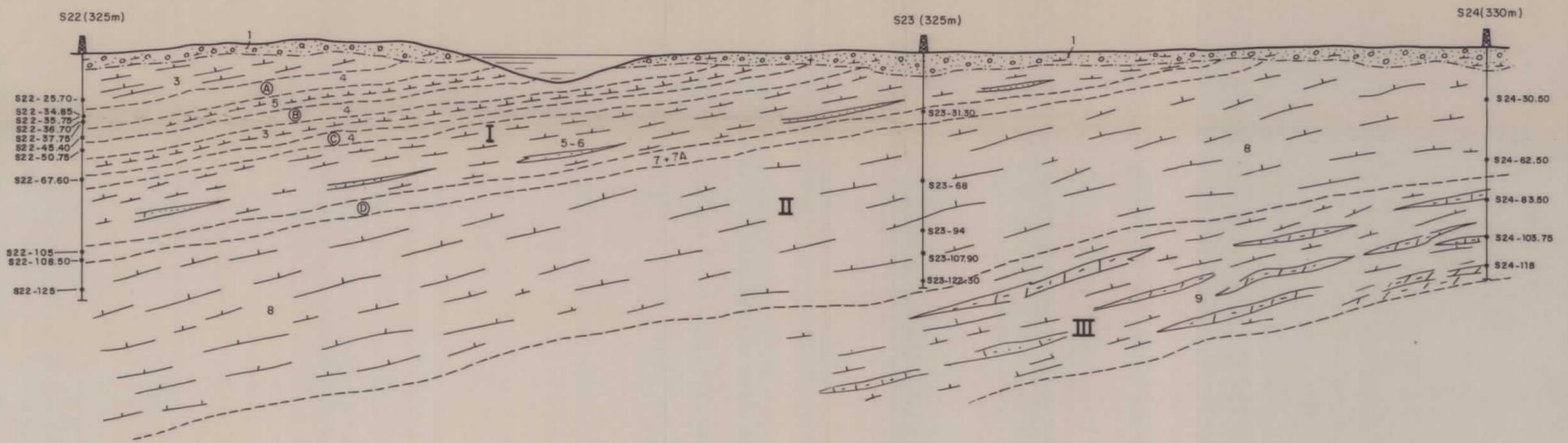


ACTUAL

LACUSTRE

LAGOONAL

MESSINIENSE



- 1 - Suelo, aluvial, cantos calizos, arenas, margas
- 2 - Margas finamente estratificadas
- 3 - Margas gris-verdosas masivas
- 4 - Margas grises y margas arenosas con niveles cent. de lignito (capa de 40 cm entre 37,80 y 38,20 y 35 cm entre 55,20 y 55,55)
- 5 - Margas verdosas con fina estratificación marcada por niveles arcillosos verdes-oscuros.
- 6 - Alternancia margas-areniscas calcáreas
- 7 - Areniscas calcáreas y niveles de lignito (7A) Margas gris oscuras con lignito arcilloso
- 8 - Margas grises masivas, niveles má oscuros por ligero aumento de MO
- 9 - Alternancia de margas y niveles calizos.

- UTS
- I** = Messiniense 2 - Plioceno
 - II** = Tortoniense 2 - Messiniense 1
 - III** = Infratortoniense (Serraval - Tortoniense 1)

TRAMOS CARBONOSOS

S-22

TRAMO A: De 31 a 38,20

Pa = 7,20 m

P. Sonden	Pa nivel lignito
31,90	3 cm
32,50	15 cm
37,75	45 cm
Varios niveles milimétricos	

TOTAL LIGNITO = 63 a 70 cm en 7,20 m.

TRAMO B: De 48 a 57,35 m

Pa = 9,35 m

48,38	2,5 cm
48,50	2,5 cm
48,50 y 49	Varios niveles milimétricos
50,30	8 cm
50,75 y 51,80	20 cm
	3 cm
	9 cm
	3 cm
	6 cm
	2 cm
	1 cm
53	15 cm
55,20	35 cm
56,75 y 57,35	Varios niveles milimétricos y de 1 a 2 cm

TOTAL = 44 cm

TOTAL LIGNITO = 110 a 120 cm en 9,35 m

TRAMO C: De 67 a 68,50

Pa = 1,5 m

Niveles de lig.	Alternancia de niveles lignitosos y sin MO casi al 50%
-----------------	--

TOTAL LIGNITO = 70 cm en 1,5 m

TRAMO D: De 102 a 110,35 m

Pa = 8,35 m

103,50	1 cm
103,55	3 cm
104,22	0,5 cm
104,28	1 cm
104,27	1 cm
104,35	5 cm
104,50	3 cm
105,32	2 cm
105,35 y 105,55	Varios niveles de 1 cm
106,05	5 cm
106,35 y 106,55	Varios niveles de 1 cm
106,60	6 cm
106,70	6 cm
106,85	2 cm
107,15	5 cm
107,95	6 cm
108 - 110,35	Margas carbonosas
110,25	10 cm

TOTAL LIGNITO = 60 a 70 cm (sin margas carbonosas)

S-23

De 28,80 a 36,80 m

Pa = 8 m

P. Sonden	Pa nivel lignito
29,70	3 cm
30	1 y 8 cm
30,20	2 cm
30,27	4 cm
30,50	2 cm
31,40	1 cm
31,80	1 cm
31,83	4 cm
32,30	8 cm
32,40	1 cm
32,50	1 cm y 1 cm
34,20	3 cm
34,80 - 36,80	Margas carbonosas
36,70	7 cm

TOTAL LIGNITO = 50 a 55 cm (sin margas carbonosas)


 Instituto Tecnológico
GeoMinero de España

PROYECTO AMPLIACION DE LA INVESTIGACION DE LIGNITOS MEDIANTE SONDEOS EN LA ZONA DE COCENTAINA - BENIMARFULL - PLANES					CLAVE
CORRELACION GEOLOGICA DE LOS SONDEOS S 22 - S 23 - S 24					PLANO N.º 16
DIBUJADO C. G. S.	FECHA Noviembre 1990	COMPROBADO C. G. S.	AUTOR C. G. S.	ESCALA 1:2000	CONSULTOR C. G. S., S. A.