



**CONSULTORES Y CONTRATISTAS
DE
GEOLOGIA Y GEOFISICA**

Compañía Mexicana de Exploraciones, S. A.

RIO BALSAS 101 8º PISO APDO. POSTAL 5-255

MEXICO S. D. F.

TELS. 533-62-46

COMPAÑIA MEXICANA AEROFOTO, S. A.



ESPECIALIDADES

Cartografía
Catastro urbano y rural.
Cálculo electrónico.
Diseño fotogramétrico electrónico
de obras de Ingeniería.
Estudios preliminares
Fotointerpretación
Fotografía aérea: pancromática,
Infrarroja y a color.
Fotografía comercial aérea
Fotomurales
Levantamientos fotogramétricos.
Localización de obras.
Mosaicos fotográficos.
Programación electrónica.
Topografía

132 empleados especializados.

EQUIPO

| | |
|--|--|
| 1 Avion Queen Air A-80 Mat. XB-XAE | 4 Cámaras de Reproducción |
| 1 Avion Riley Rocket. Mat. XB-SAR | 3 Unidades de Telurómetro MRA-3 |
| 1 Avion Beech Craft Mat. XB-VIG | 4 Teodolitos Wild T-2 |
| 2 Aviones Piper Astec Mat. XB-MOI y NOO | 2 Niveles automáticos Wild NAK-2 |
| 1 Avion Cessna 185 Mat. XB-TIS | 4 Camionetas doble tracción |
| Unidad Central de Proceso IBM 1131 | 2 Autógrafos Wild A-7 con Registradora de coordenadas |
| Lectora-perforadora de tarjetas IBM 1442 | 1 Estéreo cartógrafo Wild A-8 |
| Unidad Impresora, IBM, 1132 | 1 Autógrafo Wild A-9 |
| 1 Cámara Fotogramétrica Zeiss MRX-A | 4 Aviografos Wild B-8 |
| 1 Cámara Fotogramétrica Wild RC-9 | 1 Balizas 760, de 7 proyectores |
| 1 Cámara Fotogramétrica Wild RC-8 | 2 Keish K-3, de 4 proyectores c. u. |
| 1 Cámara Fotogramétrica Wild RC-5 | 3 Keish K-1, de 2 proyectores c. u. |
| 3 Cámaras Fairchild | 2 Multiplex de 8 proyectores c. u. |
| 4 Cámaras para fotografía oblicua | |
| 6 Cámaras Rectificadoras | |

DIRECCION

11 de Abril N° 338 esquina con Pestalozzi Col Escandón
Teléfono 516-07-40
Cable: AEROFOTO, MEXICO MEXICO 18, D.F.
Servicios Aéreos Av. Santos Dumont N° 212

Schlumberger

SCHLUMBERGER SURENCO, S. A.

AGENCIA EN MEXICO

Bahia de San Hipólito 56-Desp. 302

Tel. 545-90-93

MEXICO 17, D.F.

**GEOFISICOS CONSULTORES PARA
PETROLEOS MEXICANOS**



*Seismograph Service Corporation
of Mexico*

RIO TIBER 50-101 MEXICO 5, D.F.

TELEFONOS : 514-47-94 514-47-96

**SUBSIDIARIA DE
SEISMOGRAPH SERVICE CORPORATION
6200 East 41st. St. • Box 1590 • Tulsa, Oklahoma, U.S.A.**

ESPECIALIZADOS EN :

**SERVICIO DE
GEOFISICA**

- Levantamientos :**
- Sismológicos
 - Gravimetricos
 - Magnetométricos
 - Procesado de Datos Magnéticos
 - LORAC - Levantamiento Electrónico

**SERVICIO DE
REGISTRO DE POZOS**

- Registros para Evaluación de Formaciones
- Registros de Pozos de Producción
- Servicio de Terminación Permanente
- Registro Continuo de Velocidad

C A A , S. A.

EXPLORACION

Y

PERFORACION

Bruselas No. 10 3^{er}. Piso

Tel. 546-63-77

MEXICO 6, D. F.

BOLETIN

de la

Asociación Mexicana de Geofísicos de Exploración

S U M A R I O

Domos Arcillosos

Por: Ing. Noé Trejo García

ASOCIACION MEXICANA DE GEOFISICOS DE EXPLORACION

MESA DIRECTIVA PARA EL PERIODO 1974-1976

Presidente: Ing. Raúl Silva Acosta
Vicepresidente: Ing. Felipe Neri España
Secretario: Ing. Andrés Ramírez Barrera
Tesorero: Ing. David Juárez T.
Editor: Ing. Antonio Deza Suárez
Vocales: Ing. Fabián C. Chavira
Ing. Raymundo Aguilera
Ing. Rafael Chávez Bravo
Ing. Luis Madrigal U.
Ing. Héctor Palafox R.

Presidente saliente: Ing. Antonio C. Limón

Este boletín no se hace responsable de las ideas emitidas en los artículos que se publiquen, sino sus respectivos autores.

Este boletín se publica cada tres meses y se distribuye gratuitamente a los socios.

| | |
|--------------------------------------|-----------|
| Cuota anual para miembros de la AMGE | \$ 200.00 |
| Subscripción anual (no socios) | \$ 250.00 |
| Números sueltos | \$ 75.00 |

Para todo asunto relacionado con el boletín: manuscritos, asuntos editoriales, subscripciones, descuentos especiales a bibliotecas públicas o Universidades, publicaciones, anuncios, etc., dirigirse a:

ING. ANTONIO DEZA S .
Apdo. Postal 53-077
México 17, D.F.

Imprenta VERDIGUEL
Mar de Japón 39-A
México 17, D.F.
Tel. 527-42-68

I.- RESUMEN .

La Provincia de las Cuencas Terciarias del SE presenta una tectónica de muy diversos y variados aspectos de interpretación, dando lugar a estudios muy particulares en cada uno de ellos. Uno de los más recientemente descubierto, que se puede calificar de raro y espectacular es el de los "Domos Arcillosos".

Debido a su importancia en la producción de hidrocarburos se ha iniciado un estudio, cuyo objetivo primordial será determinar su mejor localización.

En el presente trabajo, se hace una descripción teórica de la Tectónica de los Domos, así como su manifestación física observada en: Secciones sísmicas de Reflexión, Gravimetría, Registros Eléctricos y Determinación de Velocidades en pozos profundos.

II.- CONSIDERACIONES TEORICAS.

Los Domos Arcillosos pertenecen al tipo de estructura que se considera originada en la dislocación de masas relativamente rígidas por fuerzas verticales.

De esta manera además del plegamiento plástico puede existir una cantidad considerable de fallas radiales y transversales asociadas con pliegues menos pronunciados y de mayor radio que los pliegues comunes producidos por fuerzas horizontales. (V.V. BELOUSSOV - 1971, Pág. 139).

1.- Características de los plegamientos producidos por fuerzas verticales.

a)- Naturaleza Discontinua de los Pliegues.

Los pliegues son: sencillos y aislados, situados en medio de un área de capas horizontales, se parecen a levantamientos aislados, como,

Domos, Anticlinales de Longitud corta o simples flexiones.

b).- Diferente desarrollo de Anticlinales y Sinclinales.

En casos reales y típicos las estructuras están representadas solamente por Anticlinales (o Domos) y los Sinclinales correspondientes han sido desplazados por Depresiones con capas horizontales. Si los anticlinales están cercanos, se forman estructuras Sinclinales, las cuales se encuentran totalmente subordinadas a las primeras y pasan a formar parte de las depresiones en la dirección de su rumbo.

c).- Ausencia de linealidad.

Manifestada en los diferentes rumbos de los pliegues individuales o incluso, cuando varios pliegues tienen rumbo paralelo, en la ausencia de toda conexión directa entre sus rumbos.

d).- Ausencia de Alineación Vertical.

Es decir los planos axiales de diferentes pliegues están inclinados en diferentes direcciones Fig. (1).

e).- Peculiaridades Morfológicas Fig. (1).

La forma es de Domo en sección vertical y de planta, presentan contornos circulares o elipsoidales, con variación de 2 a 5 Km. de anchura y de 4 a 20 Km de longitud, la amplitud vertical de las capas también varía considerablemente; las capas de algunos Domos, permanecen sin romperse e inafectadas por fallas mientras que en otros casos están desplazadas por fallas normales e inversas que han elevado y hundido parte de las mismas; en los flancos las capas buzan de 5° a 30° (V.V. BELOUSSOV, 1971, Pág. 143).

2.- Condiciones que rigen la formación de Domos Diapíricos.

El aspecto fundamental en la formación de Domos Diapíricos es

la compresión hacia arriba de los estratos plásticos en lugares donde se forman núcleos penetrantes.

Los Domos Diapíricos se forman por una lenta y gradual penetración de sal o de otros materiales plásticos a través de las rocas circundantes. El levantamiento gradual está indicado por cambios regulares en los espesores de las capas suprayacentes a la sal o arcilla. La disminución de espesor de todos los estratos hacia la culminación confirma el crecimiento de los Domos combinado con el hundimiento simultáneo de la localidad debido a la acumulación de sedimentos.

Las fluctuaciones de espesores, indican que, la relación entre el levantamiento de los Domos y la subsidencia general del área cambió de época en época, sin embargo, gran parte de la disminución de espesor se debe a la compactación de las capas por el empuje del Domo. (V.V. BELOUSOV, 1971, Pág. 487).

3.- Peculiaridades de Domos cuyo núcleo está constituido por arcillas plásticas.

Los núcleos de estos Domos están compuestos de arcilla que ha perdido casi completamente toda señal de estratificación y frecuentemente a un lado del núcleo se encuentra una falla con desplazamiento notable. - Los Domos se encuentran divididos por amplias depresiones y sus núcleos contienen arcilla plástica, la cual ha sido evidentemente comprimida por el paso de los depósitos acumulados en las depresiones.

En sección se veía como los echados horizontales de las capas en las depresiones, aumentan gradualmente a través de los flancos hasta así llegar a ser verticales en el centro del núcleo. Fig. (2).

El estudio de los diapiros arcillosos muestra que sobre sus localizaciones se formaron originalmente amplios abombamientos, los cua-

les, posteriormente fueron levantados lentamente al mismo tiempo que se rellenaban las depresiones entre ellos con depósitos más potentes, originando que la arcilla se comprimiera hacia la superficie formando un núcleo diapírico. La extrusión de las arcillas hacia la superficie por el paso de los depósitos acumulados en las depresiones adyacentes ayuda indudablemente a incrementar el peso específico de las arcillas aumentando consigo la expulsión de agua y gas en las mismas, lo cual se manifiesta a través de volcanes de lodo. (V.V. BELOUSSOV, 1971, Pág. 493).

III.- LOCALIZACION DE LOS DOMOS ARCILLOSOS EN LA ZONA SUR.

En la Fig. 3 se muestra el plano Índice en el cual se puede observar lo siguiente:

1.- Los Domos se encuentran situados en la Provincia Geológica denominada "Cuencas Terciarias del Sureste", Subprovincia de Macuspana.

2.- Los Domos mejor conocidos desde el punto de vista Geofísico son: Guerrero, Victoria, Limonar, Espadañal, Remate, Tres Brazos, - - Salsipuedes, Idolos, Grijalva, Jahuacte, Tamulté NW y Chorote.

3.- Los límites que actualmente se han determinado son:

Norte.- Línea de Costa del Golfo de México uniendo Guerrero-Frontera y Boca del Río San Pedro.

Sur.- Aparentemente por el Anticlinal Amate-Barrancas.

Este.- Por una gran falla Regional con rumbo NE-SW y buzamiento hacia el Oriente.

Oeste.- Por una línea que uniría las estructuras Pigua--Macultepec y Julivá.

IV.- INFORMACION PROPORCIONADA POR LA PERFORACION DE POZOS PROFUNDOS.

a).- Geología de Subsuelo.

Los pozos perforados sobre Domos Arcillosos son: Guerrero 1 y 2, La Victoria 1 y 2, Frontera 1, Limonar 1, Espadañal 1, Salsipuedes 1, Tres Brazos 1, Idolos 1, Escobas 1, Tamulté NW-1B, Jahuacté 1 y 2, Grijalva 1, Arena 1, y Chorote 1. En la columna Geológica de ellos existió un cambio litológico notable, que se puede resumir de la siguiente manera: De una sucesión de capas arenosas con un contenido de lutitas de 10 a 20%, cambia al entrar al Mioceno Superior a lutitas con ausencia prácticamente total de arenas, continuando así a través de toda la columna perforada. - Los pozos que conservan esta litología invariablemente se han perforado hacia la cima de los Domos, teniéndose como único pozo perforado hacia el flanco de un Domo, el pozo Idolos 2 que contrariamente a lo expresado muestra una litología diferente, ya que atravesó potentes desarrollos arenosos. Varios pozos han tenido problemas durante su perforación provocados por altas presiones de gas, pero desalentados en las pruebas efectuadas por fluir agua salada en algunos intervalos, se dejaron de probar otros de menor tamaño, resultando finalmente todos los pozos mencionados como improductivos.

b).- Registros Eléctricos.

El cambio litológico mencionado en el punto anterior, se corrobora por medio de los Registros Eléctricos respectivos, ya que estos muestran numerosos desarrollos arenosos por medio del potencial natural y altas resistividades para el Pliopleistoceno. Hacia la base de dichos desarrollos arenosos, justamente donde Paleontología determina el Mioceno Superior, - aparecen las lutitas en forma continua y monótona hasta las profundidades totales de los pozos, apreciándose las líneas marcadas por el potencial Natural y las Resistividades prácticamente como líneas rectas. Lo dicho se puede observar en la Figura 4 que muestra los registros eléctricos de

los pozos Victoria 1 y 2 que se perforaron hacia la cima de los Domos respectivos.

Un magnifico ejemplo de la Distribución de Arenas en los Domos Arcillosos se ilustra en la Figura 5, en la cual se observa lo siguiente:

1.- El Registro Eléctrico del pozo Idolos 1 situado en la cima del Domo, muestra la base de los desarrollos arenosos a 1215 m. (Cima del Mioceno Superior) e inmediatamente se tiene la presencia de lutitas en forma constante hasta la profundidad total, excepto dos pequeñas arenas a 1395 y 1497 m.

2.- El Registro Eléctrico del pozo Idolos 2 situado en el flanco occidental del Domo, aproximadamente a 7 Km. de la culminación, muestra la base de los desarrollos arenosos a la profundidad de 1263 m. (Cima del Mioceno Superior), después de la cual aparecen desarrollos arenosos a --- 1340 m., 1380 m. y 1730 m. dentro del Mioceno Superior. Como se puede ver a la profundidad de 1785 m., aparecen nuevos y potentes desarrollos arenosos hasta la profundidad de 2580 m. Este hecho es único en toda la región arcillosa.

V.- INFORMACION PROPORCIONADA POR ESTUDIOS GEOFISICOS.

a).- Gravimetría.

La Densidad de la arcilla medida directamente en las muestras de gran parte de la columna del pozo Tamulté NW-1B, resultó ser como la que indican las tablas convencionales con un valor de 2.1 a 2.3. Esta densidad en comparación con la Densidad de las Arenas (que tiene valores de 2.4 a 2.5) resulta menor, por lo que cuando exista un levantamiento de arcilla, gravimétricamente se manifestará como un Mínimo. En este punto se debe hacer mención a que el Domo arcilloso gravimétricamente se compog

tará igual que un Domo Salino (sin casquete rocoso), o sea como Mínimos Gravimétricos. Esto debido a que la sal también tiene una densidad de 2.1, generalmente menor que la densidad de las arenas suprayacentes.

En la Fig. No. 6 se muestra el Mapa de Anomalías de Bouguer, las cuales muestran claramente los mínimos locales en coincidencia con las estructuras Dómicas. Presentando específicamente el Domo Victoria, se observa como las curvas se distorsionan para dar lugar al Mínimo Gravimétrico local del Domo mencionado, correspondiendo perfectamente con lo determinado por sismología de Reflexión. La figura indica los ejes de Mínimos siguientes:

Guerrero - Remate - Escobas - Tamulté NW - Grijalva - Jahuacté - La Victoria - Victoria - Espadañal - Salsipuedes - Tres Brazos - Idolos.

En la Fig. No. 7 se muestra el mapa de Anomalías Residuales en el cual se muestran ya los Mínimos locales en coincidencia completa con los Domos Arcillosos detectados por sismología de Reflexión. Según se puede observar los Mínimos mejor definidos son: Guerrero - Remate - Tamulté NW - Avena - Chorote - Grijalva - Jahuacté - Tres Brazos - Victoria - Espadañal y Limonar. Existen otros mínimos en coincidencia también con estructuras Dómicas que no se muestran por no haber sido perforadas.

b).- Sismología de Reflexión.

En la Fig. 4 se muestra un plano sismológico, donde se configuró el horizonte Mioceno Medio, se puede observar que la interpretación satisface todas las consideraciones teóricas de los Domos Arcillosos mencionados anteriormente: La forma elipsoidal del Domo en vista de planta con falla normal radial producida por el empuje vertical y asimismo se observan los pliegues cercanos con echado suave que terminan en una depresión hacia el Sureste.

A continuación se mostrarán secciones sismológicas de reflexión típicas de los Domos Arcillosos perforados.

Domo Arcilloso Victoria.- En la Fig. 8 se está mostrando la sección sísmica de reflexión del Domo Victoria, se aprecia claramente el núcleo del domo sin estratificación definida y el levantamiento NE de los estratos inferiores; se puede trazar con bastante certeza una falla buzando al SW, cruzando al pozo proyectado Victoria 2 a 1.6. seg., nótese que la estratificación en los flancos es bastante clara.

En la Fig. 9 se muestra una sección diagonal a la anterior en el mismo trend estructural, en la cual se ve únicamente el combamiento de los estratos suprayacentes al domo provocado por el empuje de la arcilla. Es notoria igualmente la nula información sísmica en el núcleo del Domo, debido a que la columna arcillosa no presenta contrastes en densidad y velocidad y por lo mismo nulifica las reflexiones.

En la Fig. 10 se muestra la sección sísmica que define al Domo Arcilloso Espadañal y en ella se observa el efecto cortante del Domo en los estratos inferiores además del combamiento de los estratos superiores. Obviamente existen fallas tangenciales transversales y de compensación que se dibujaron para obtener mayor claridad de la intrusión, pero se puede decir que los estratos del SE encuentran más profundos de los estratos en la porción NW. También notamos reflexiones profundas discordantes las cuales representan a sedimentos de formaciones más antiguas que se supone sirvieron como base al Domo.

En la Fig. 11 tenemos el Domo Arcilloso Limonar cuya base se ve bastante profunda; la ausencia de información en el núcleo y las fallas tangenciales asociadas al empuje del domo son bastante evidentes dado que la

estratificación muestra echados suaves por el flanco NE y echados de magnitud considerable en la flanco SW.

En la Fig. 12 la estructura intrusiva Tres Brazos presentada es bastante compleja por la falta de información en la parte SE, sin embargo, la falla que hunde los estratos hacia el SE es bastante evidente y la roca que sirve de base de acuerdo con las reflexiones discordantes observadas se encuentra relativamente a poca profundidad, lo que hace pensar en movimientos tectónicos actuando conjuntamente con el diapirismo que dan como resultado la sección tan compleja presentada.

En la Fig. 13 se presenta la estructura dómica Guerrero, la cual gráficamente es bastante explícita por si misma, muestra claramente el levantamiento provocado por el empuje vertical de la arcilla originando un resquebrajamiento en los estratos suprayacentes, en este caso el fuerte empuje se justifica por ser una gran masa arcillosa que se subdivide en la cima. Un aspecto interesante y notorio es que en la parte SW del domo exista una falla tangencial al domo de magnitud considerable y la discordancia angular que se observa sea representación de formaciones más antiguas como ya se mencionó, asimismo la base se encuentra difusa muy seguramente por la amplia variación lateral de velocidad.

La Fig. 14 presenta al Domo Arcilloso Escobas aparentemente sísmico pero observando cuidadosamente se pueden seguir 2 trazas de falla, una buzando hacia el NW cruzando el pozo aproximadamente a la profundidad de 1.050 seg. y la segunda de compensación descansando sobre la primera, desafortunadamente el cambio de velocidades que debe existir en los flancos del Domo y cuyo contorno no es tan sencillo como se presenta, perturba la información profunda, que como se ha mencionado representa la base del domo y en este caso puede existir desde 2.0 seg.

La Fig. 15 nos presenta el Domo Arcilloso Tamulté, el cual es un caso exclusivo dado que la arcilla se encontró aflorando y continuó a lo largo de toda la perforación. Este Domo tiene prácticamente la forma de un dique, muy probablemente al provocarse la extrusión, los sedimentos comprimieron el cuerpo arcilloso, está comprobado que las rocas adyacentes en ambos flancos y que marcan estratificación a 0.9 seg. corresponde en edad a la de las rocas aflorantes en el pozo, la disasociación en la estratificación en la zona central ayuda a justificar la intrusión considerada como Domo Arcilloso.

La Fig. 16 nos presenta la estructura Grijalva, observándose un fuerte plegamiento y la nulidad de información en el núcleo del domo, puede decirse que la falla principal se encuentra en un plano paralelo a la sección y su traza correspondería también paralelamente a los estratos, se expresa esto por existir formaciones suprayacentes al Domo adelgazadas.

La Fig. 17 presenta la línea sismológica de reflexión del Domo Arcilloso Jahuacté; la cual es un ejemplo singular del efecto cortante causado por el Domo, la línea que limita el Domo fué trazada tomando en cuenta las reflexiones más intensas pero podría ser un poco más vertical, la ausencia de información sismológica contrasta fuertemente con la buena información en el flanco NE. La base discordante se encuentra bastante clara aunque muy profunda.

La Fig. 18 nos presenta sección sismológica donde se encuentra la estructura anticlinal Amate Barrancas cuyo flanco fué probado por el pozo Chorote 1, podemos establecer que el Anticlinal es un Domo Arcilloso puesto que reúne todos los requisitos enunciados en las secciones anteriores.

c).- Sismología de Refracción.

No se ha utilizado este método en virtud de que únicamente se viría para definir si son Domos Arcillosos o Salinos y con todas las perforaciones efectuadas se comprueba que pertenecen a los primeros, se pueden citar las diferencias básicas entre los Domos.

Características en
Domos Salinos

Alta Velocidad

Fallas formando gravens ó depresiones

Buenas reflexiones en la cima cuando existe cap- rock

Características en
Domos Arcillosos

Baja Velocidad

Fallas formando horst o cabalgaduras

No existe esta característica

Además este método solo se puede utilizar correctamente hasta una profundidad aproximada de 3000 m., en vista de que a mayores profundidades se tienen problemas operacionales en el campo.

d).- Determinación de velocidades en pozos profundos.

Una característica sísmica de mucha importancia es la baja ve locidad en la propagación de las ondas elásticas que existe en los Domos Arcillosos y que debe de tomarse en cuenta para la determinación de la profundidad de los mismos. Como ejemplo de este fenómeno tenemos en el Area Arcillosa uno que se puede considerar clásico; la determinación de velocidades sísmicas en el pozo Grijalva 1. En la Fig. No. 19 se muestran las gráficas obtenidas, en las cuales se puede notar como la velocidad me dia sufre una fuerte desaceleración haciéndose la curva constante y naturalmente disminuyendo bruscamente el valor de la velocidad de Intervalo, volviendo posteriormente a incrementarse. Este cambio abrupto de velocidad a la profundidad de 1500 m., concuerda con el cambio litológico arena a lutita reportado por Geología a 1590 m. para hacer más objetivo el ejem plo se anexó en la figura el Registro Eléctrico del pozo Grijalva 1 que

marca la entrada de las lutitas.

La Ley Lineal obtenida en el Registro de Velocidades fué de $V_z = 1800 - 0.36Z$, que señala una baja aceleración debido a las bajas velocidades propias de las arcillas.

Con ésto estamos señalando una diferencia básica entre un Domo Arcilloso y un Domo Salino, las arcillas son de una baja velocidad en comparación con las altas velocidades de la sal.

VI.- CONCLUSIONES.

Todas las consideraciones expuestas en el presente trabajo fueron tendientes a demostrar la existencia de Dómos Arcillosos en la Zona Sur, obteniéndose las siguientes conclusiones:

- a).- Por Geología de Subsuelo se conoce el cambio notable de litología Arenas - Lutitas. Medición directa de los Dómos Arcillosos.
- b).- Por los Registros Eléctricos se observa con toda claridad la presencia de los cuerpos de lutitas que coinciden con la pérdida de información en las secciones sísmicas dentro del núcleo del Domo.
- c).- Por la Gravimetría se dedujo que existe una "Baja Densidad" relativa, característica de las arcillas, manifestándose los Dómos Arcillosos como Mínimos Gravimétricos.
- d).- Con las secciones sísmicas de reflexión se determinó la "Forma Dómica" de las estructuras, proporcionada por los buenos eventos de reflexión hacia los flancos y la ausencia total de ellos en lo que se considera el núcleo del Domo.
- e).- Las bajas Velocidades observadas en los "Tiros de Pozo", son clásicas de las formaciones arcillosas, características observadas en las curvas correspondientes al Registro de Velocidades del pozo Grijalva 1.

VII.- PROPOSICIONES.

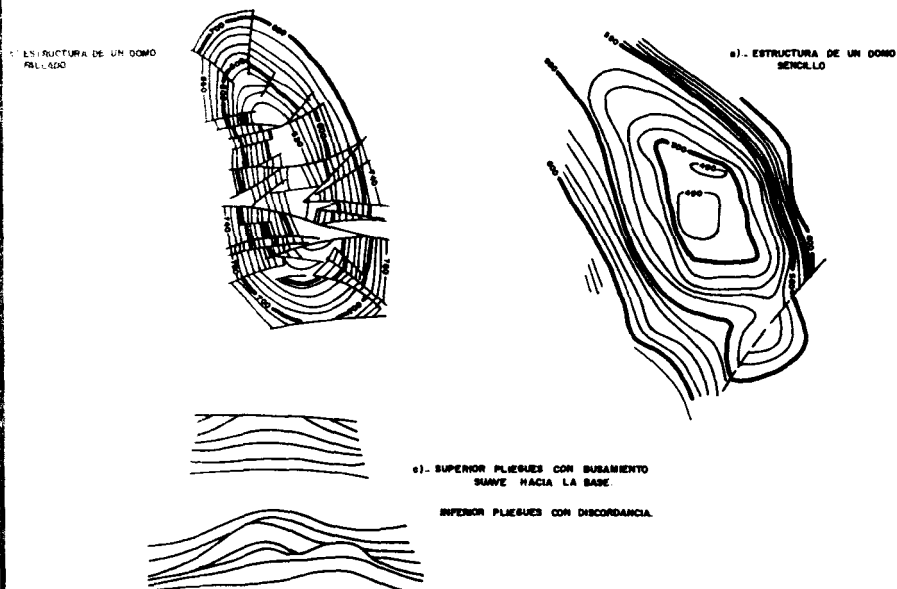
1.- Como punto final al presente trabajo, podemos mencionar la necesidad de proponer perforaciones hacia los flancos de las estructuras conocidas en esta región de los "Dómos Arcillosos", con el fin de explorar po

sibles desarrollos arenosos que a la fecha solo han sido encontrados en el pozo Idolos 2. Con ésto puede tomar nuevo interés esta Zona tradicionalmente estéril en hidrocarburos.

2.- Existe la posibilidad de explorar la base de los "Domas Arcillosos", que probablemente corresponda con rocas resistentes del Mesozoico, por lo que se podrán hacer proposiciones en este objetivo.

VIII.- REFERENCIAS.

- 1.- Expedientes de Pozos.
Interno, Zona Sur.
- 2.- Informes Sismológicos.
Interno, Zona Sur.
- 3.- Problemas básicos de Geotectónica por
V.V. Belousov. 1971
Editorial OMEGA.
- 4.- Bolletin of the American Association of
Petroleum Geologist.
- 5.- Vol. 42 No. 2, pág. 254 - 1958.



DESARROLLO DIFERENTE DE ANTICLINALES Y SINCLINALES

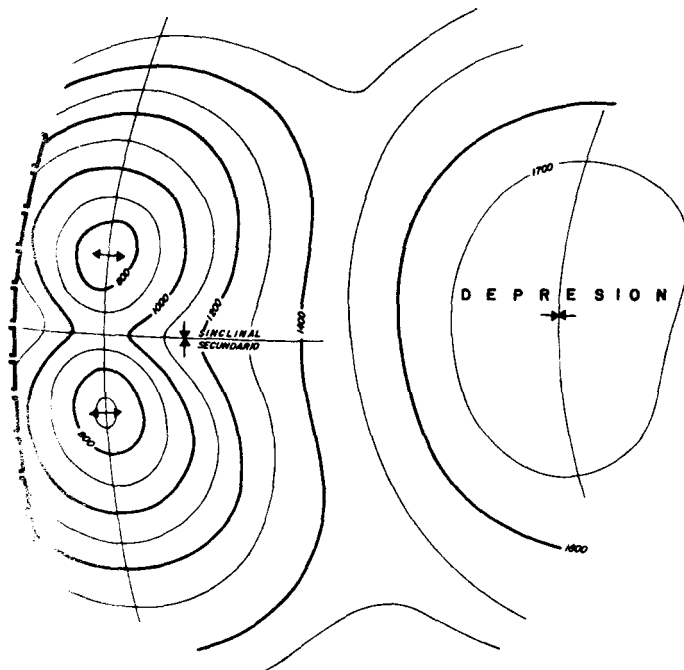
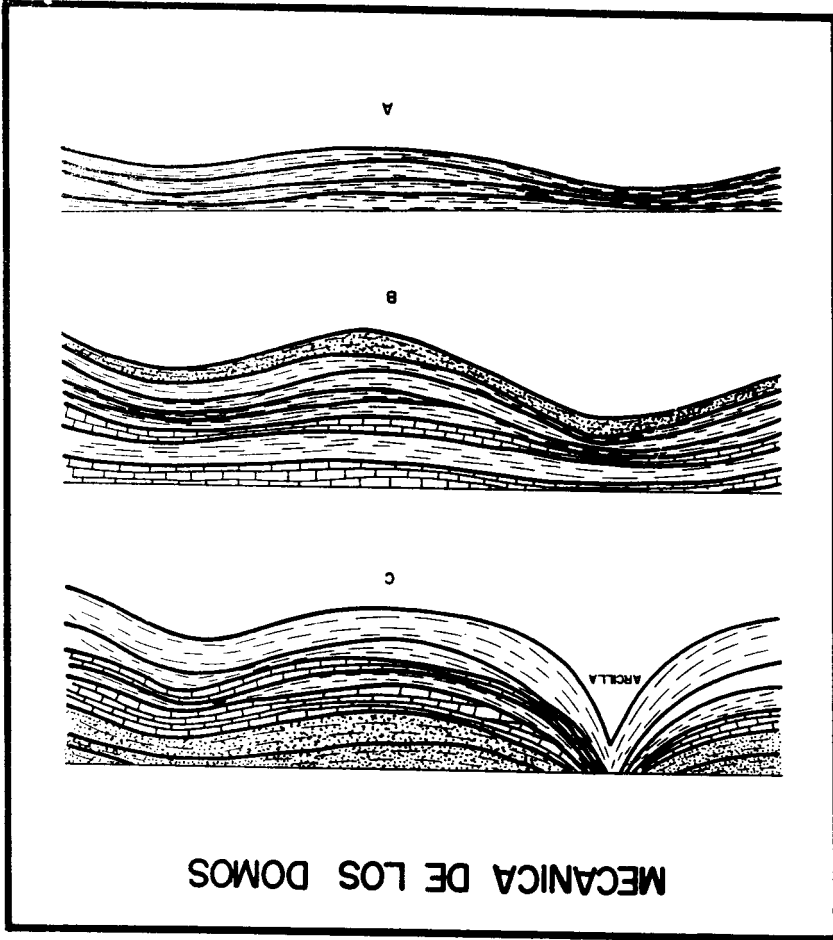


FIGURA - 1d

Fig.-2



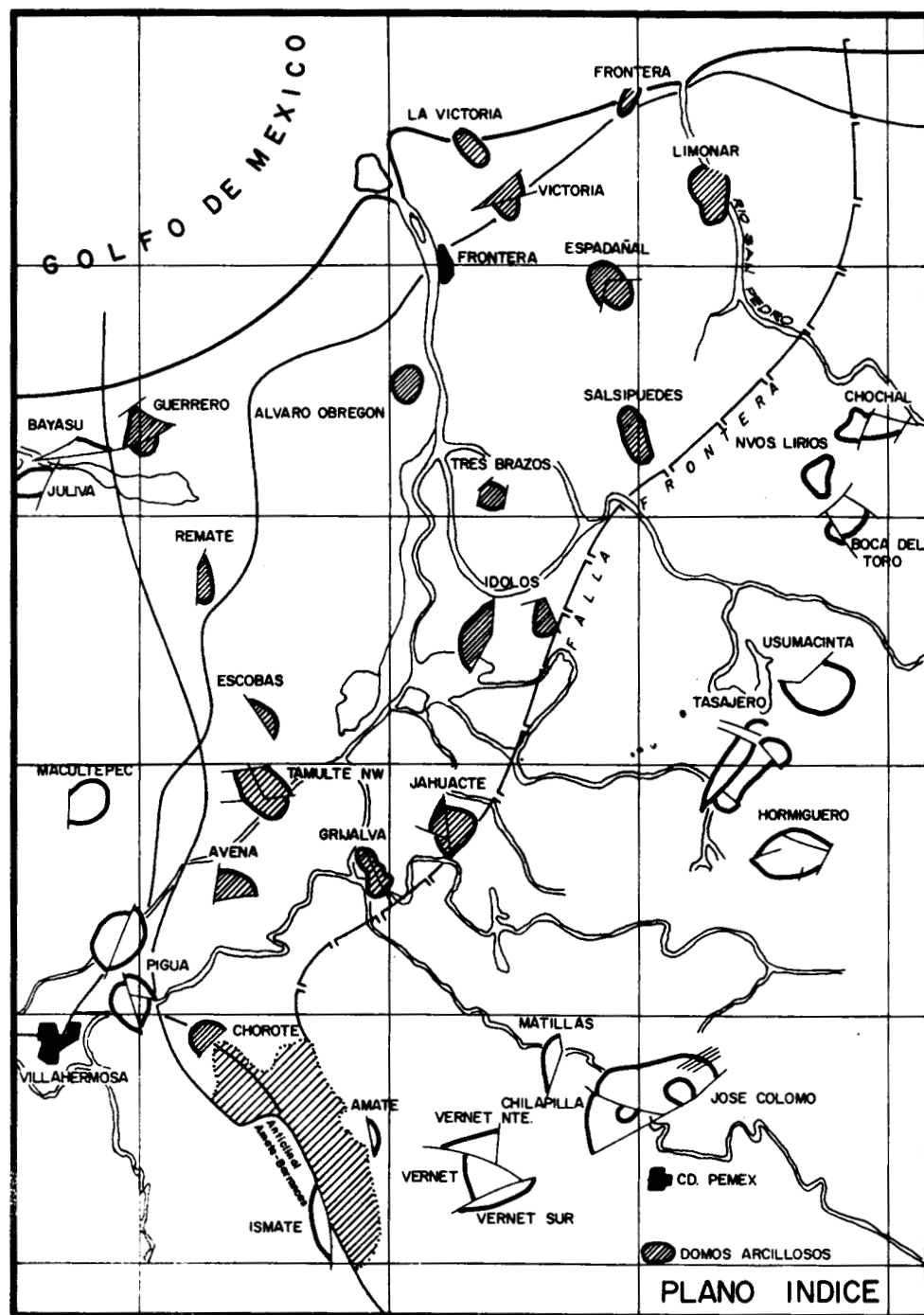


Fig.- 3

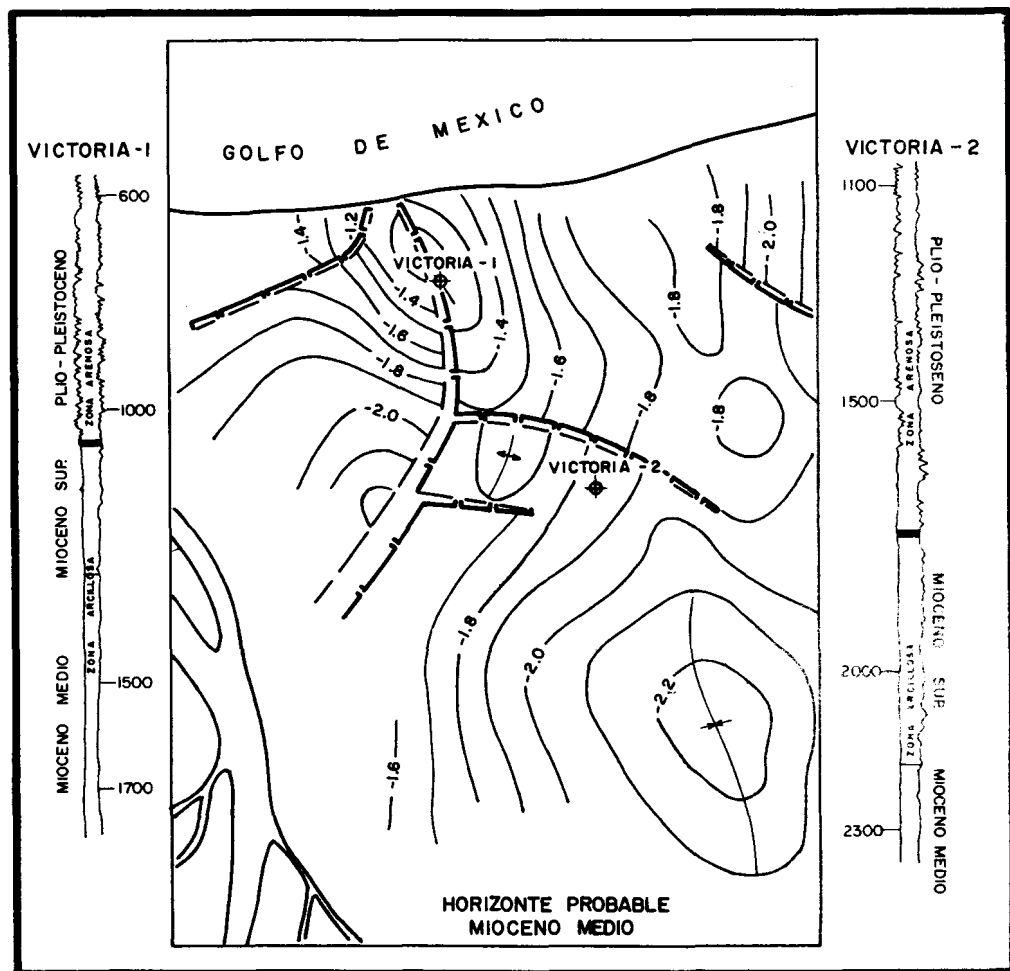
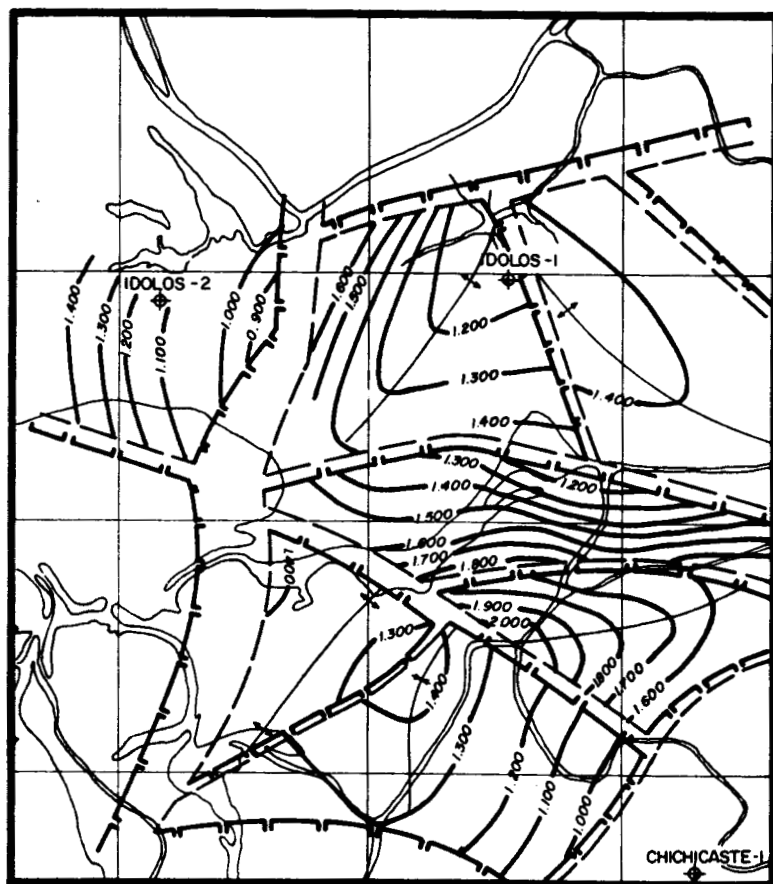
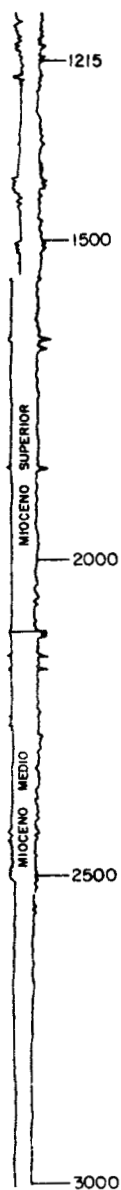


Fig.-4

IDOLOS-1



IDOLOS-2



HORIZONTE CONFIGURADO MIOCENO SUPERIOR

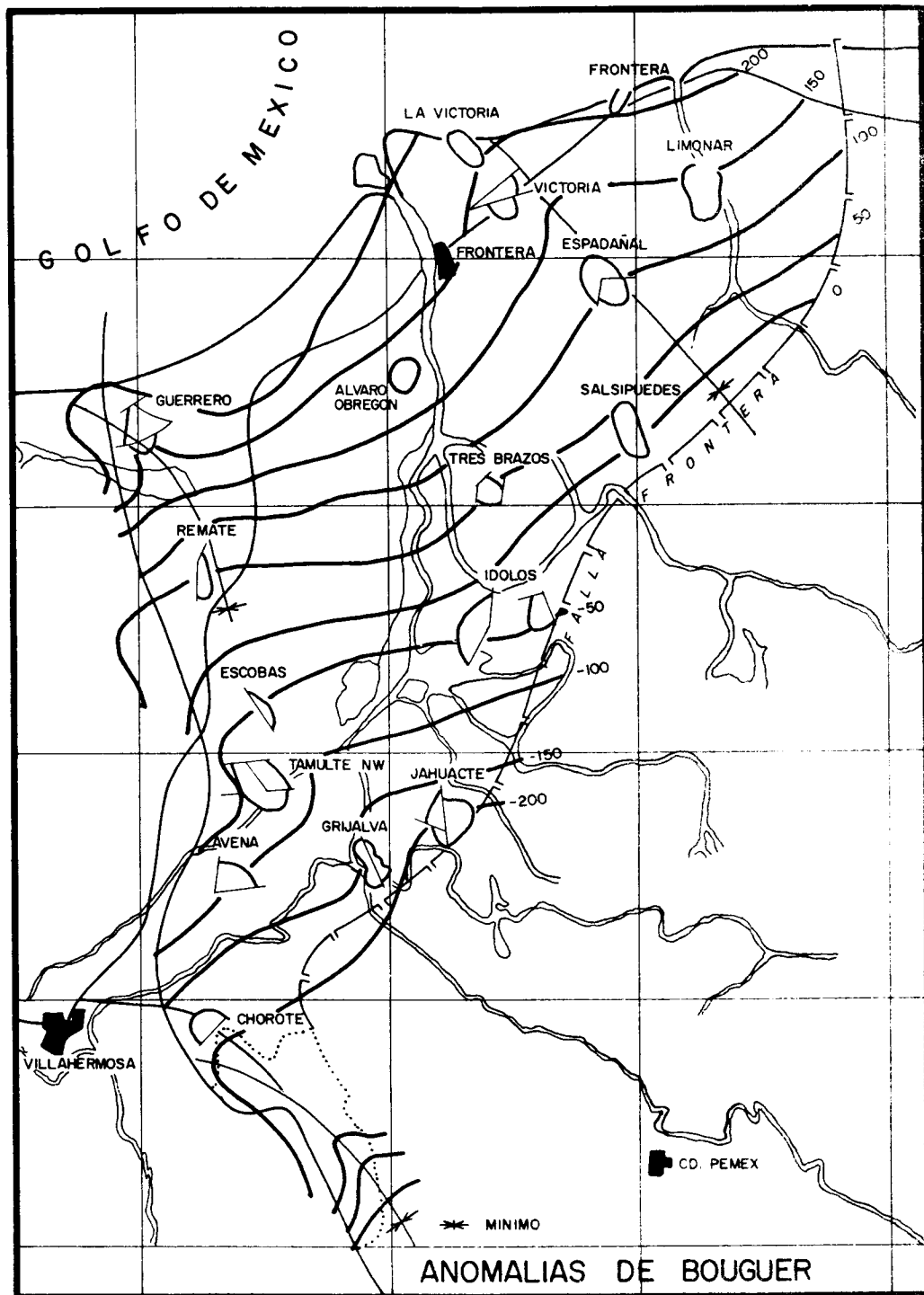


Fig-6

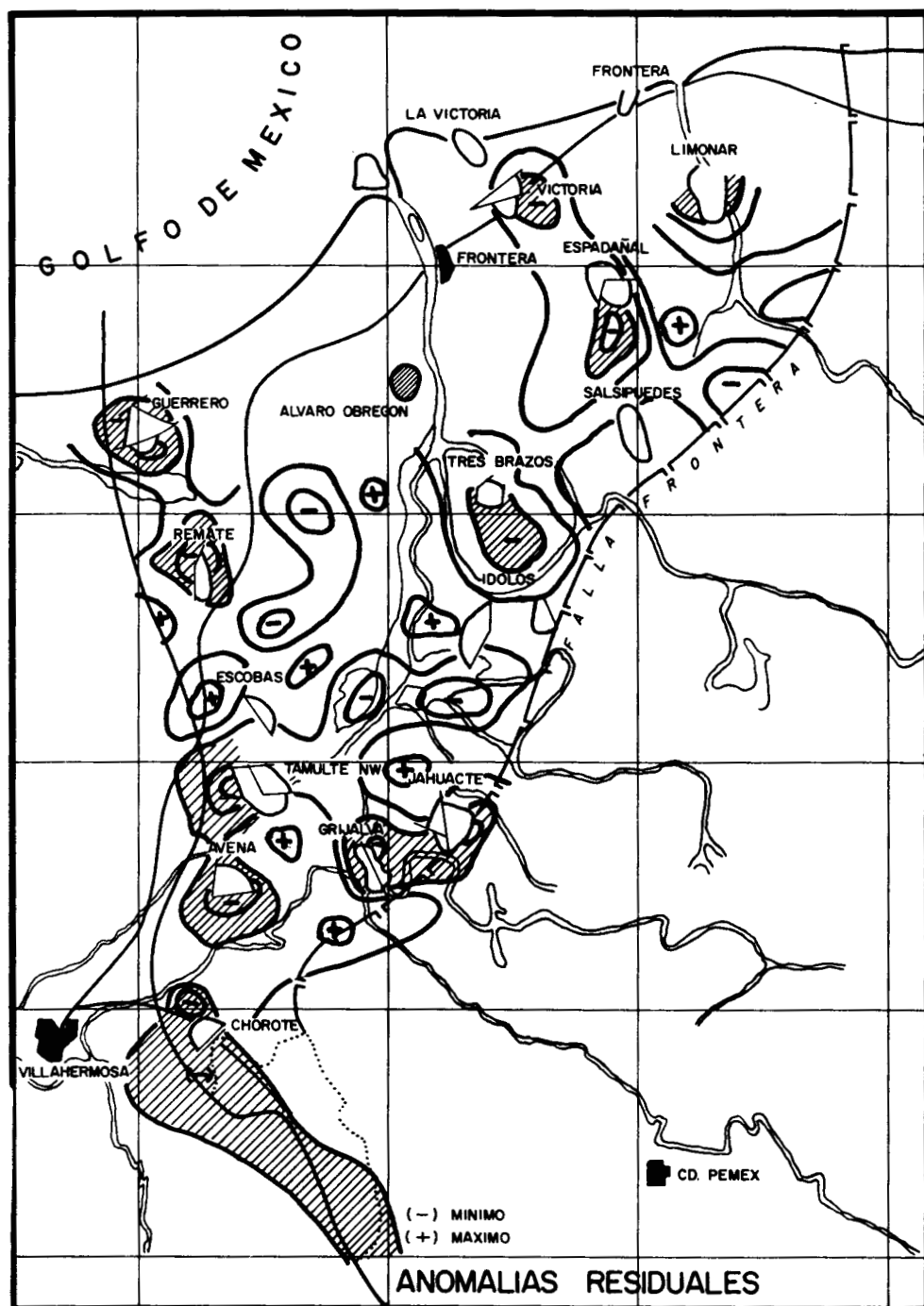



Fig. - 7

DOMOS ARCILLOSOS

(Proy.)
VICTORIA - 2

NE 

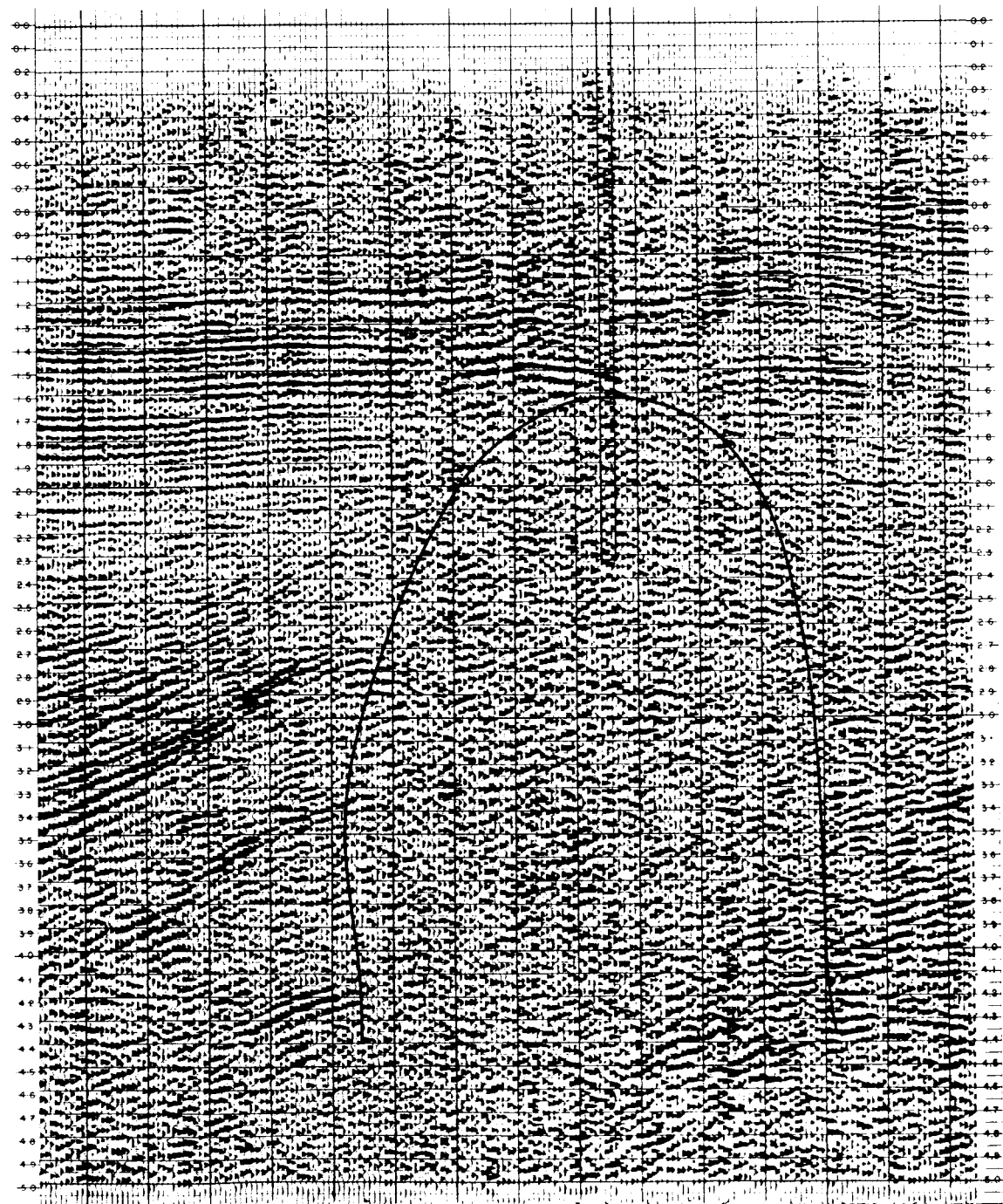


FIG. 8

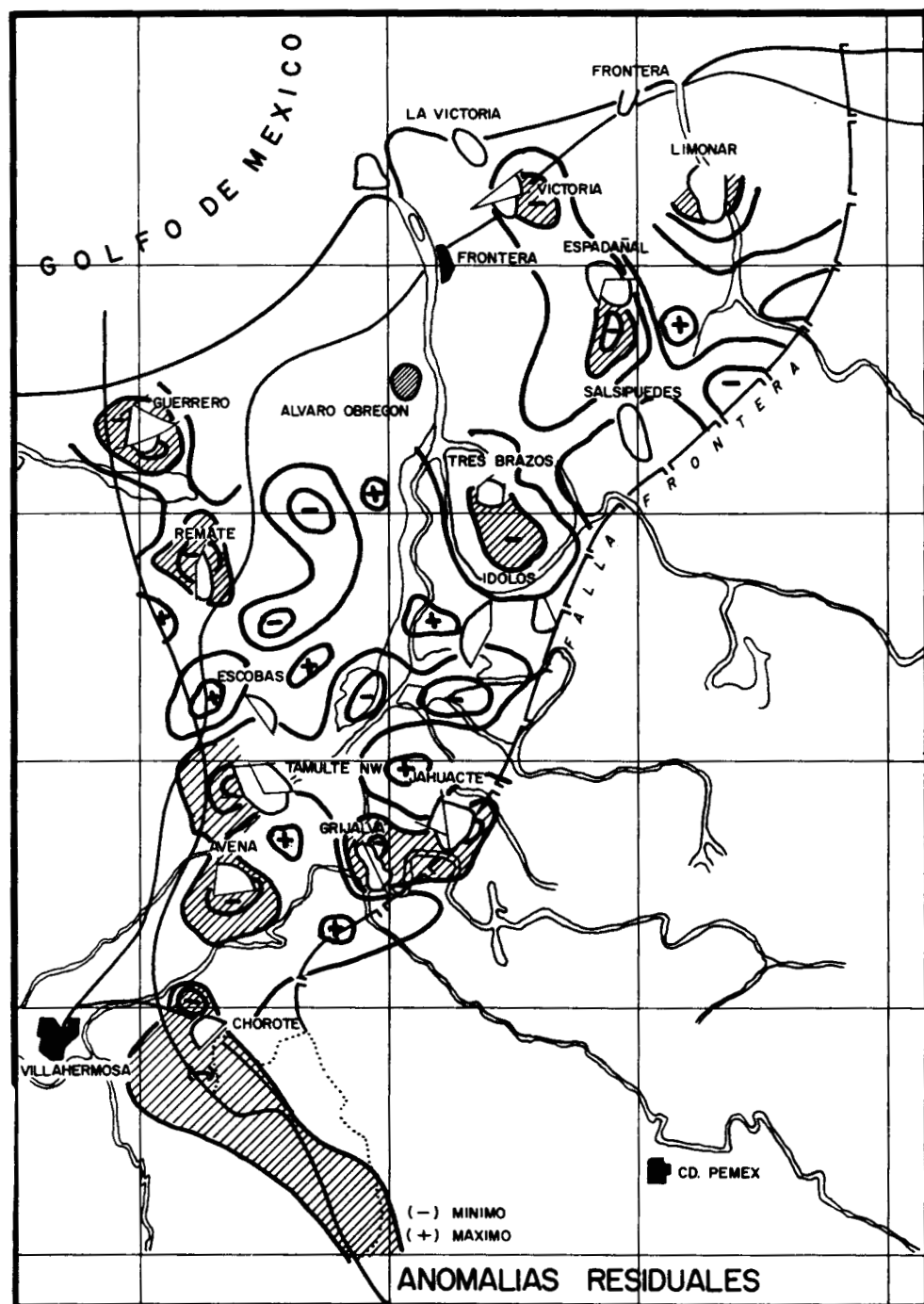


Fig - 7

DOMOS ARCILLOSOS

(Proy.)

VICTORIA - 2

NE

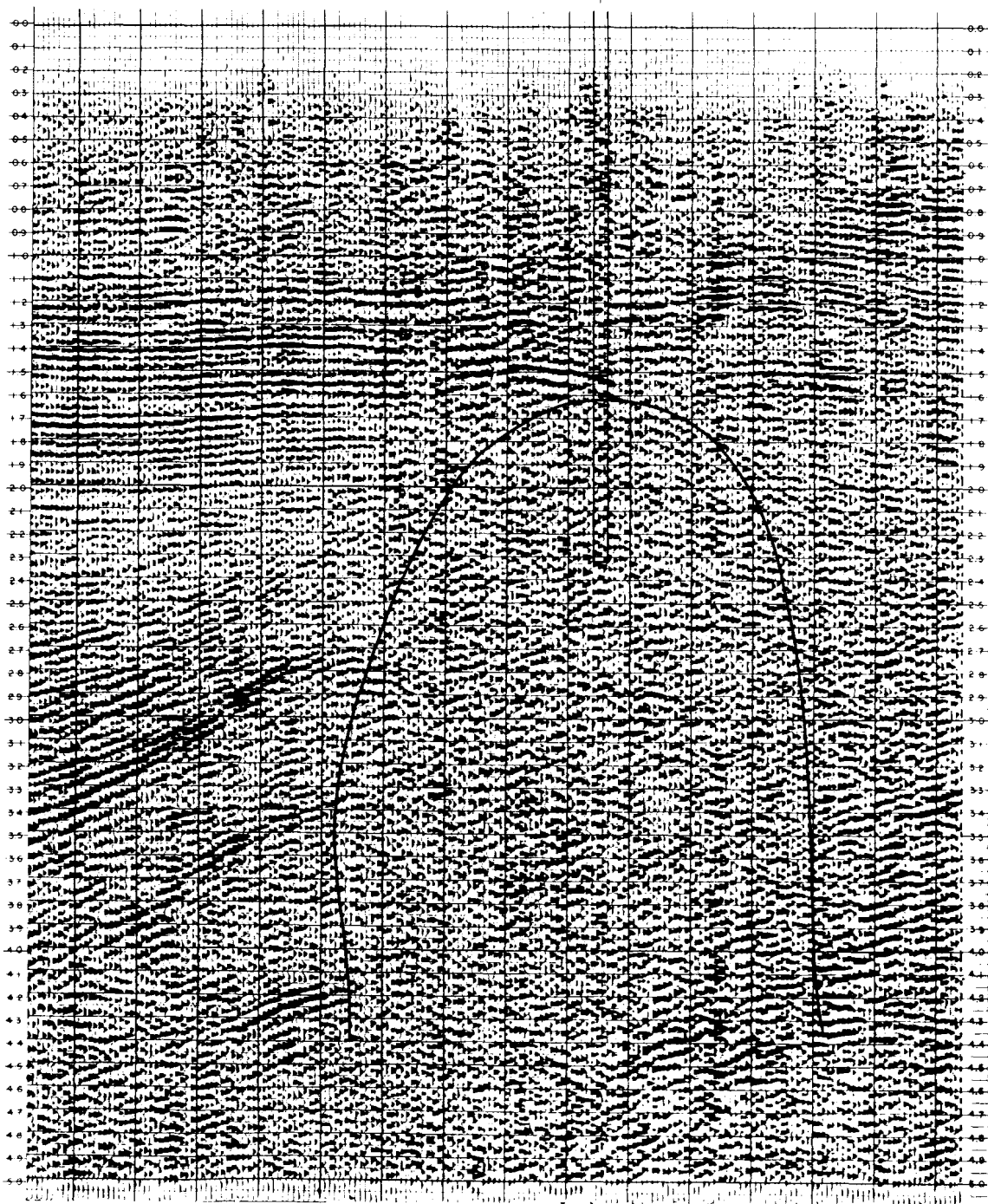



FIG. 8

NE 

VICTORIA - I

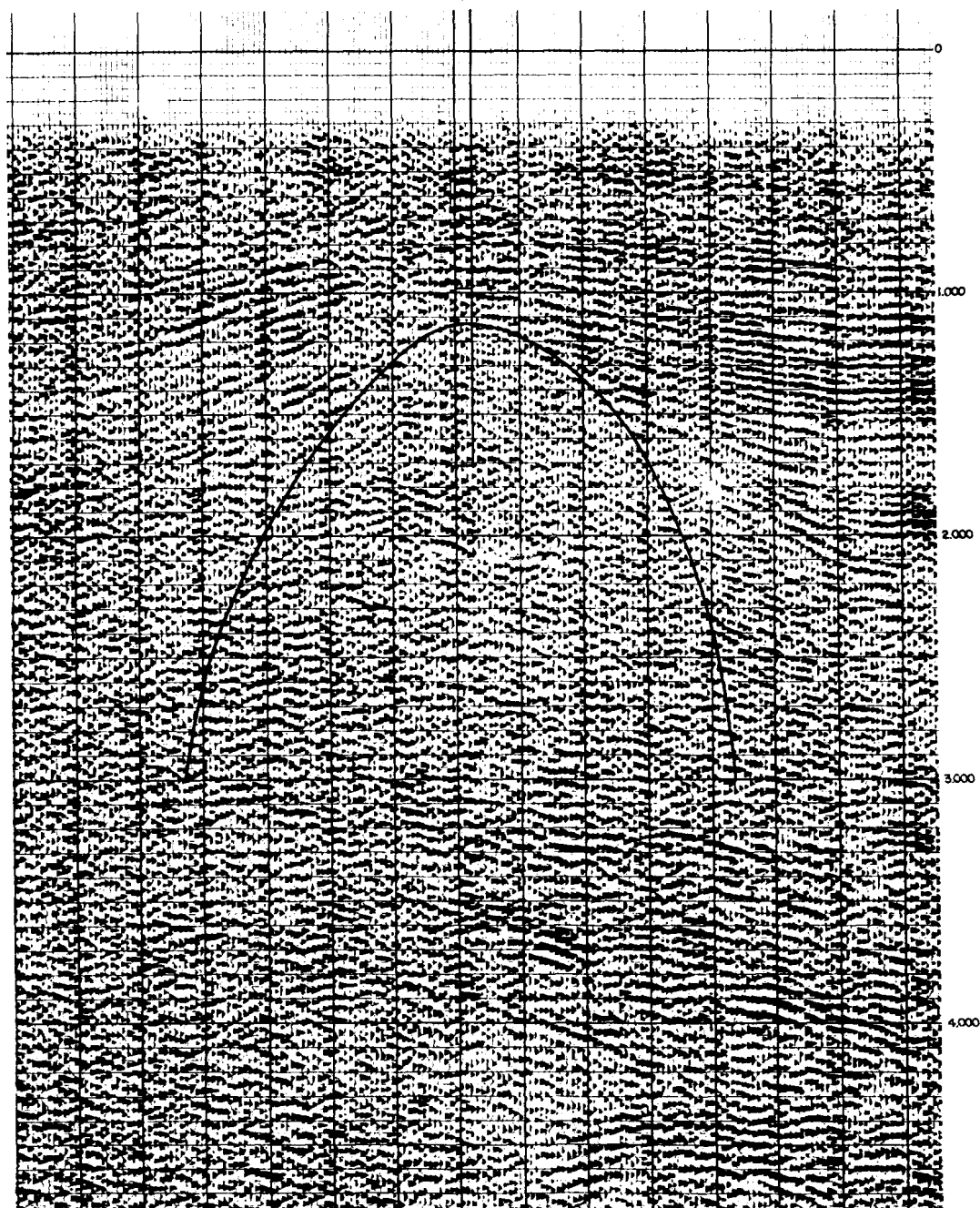


FIG. 9

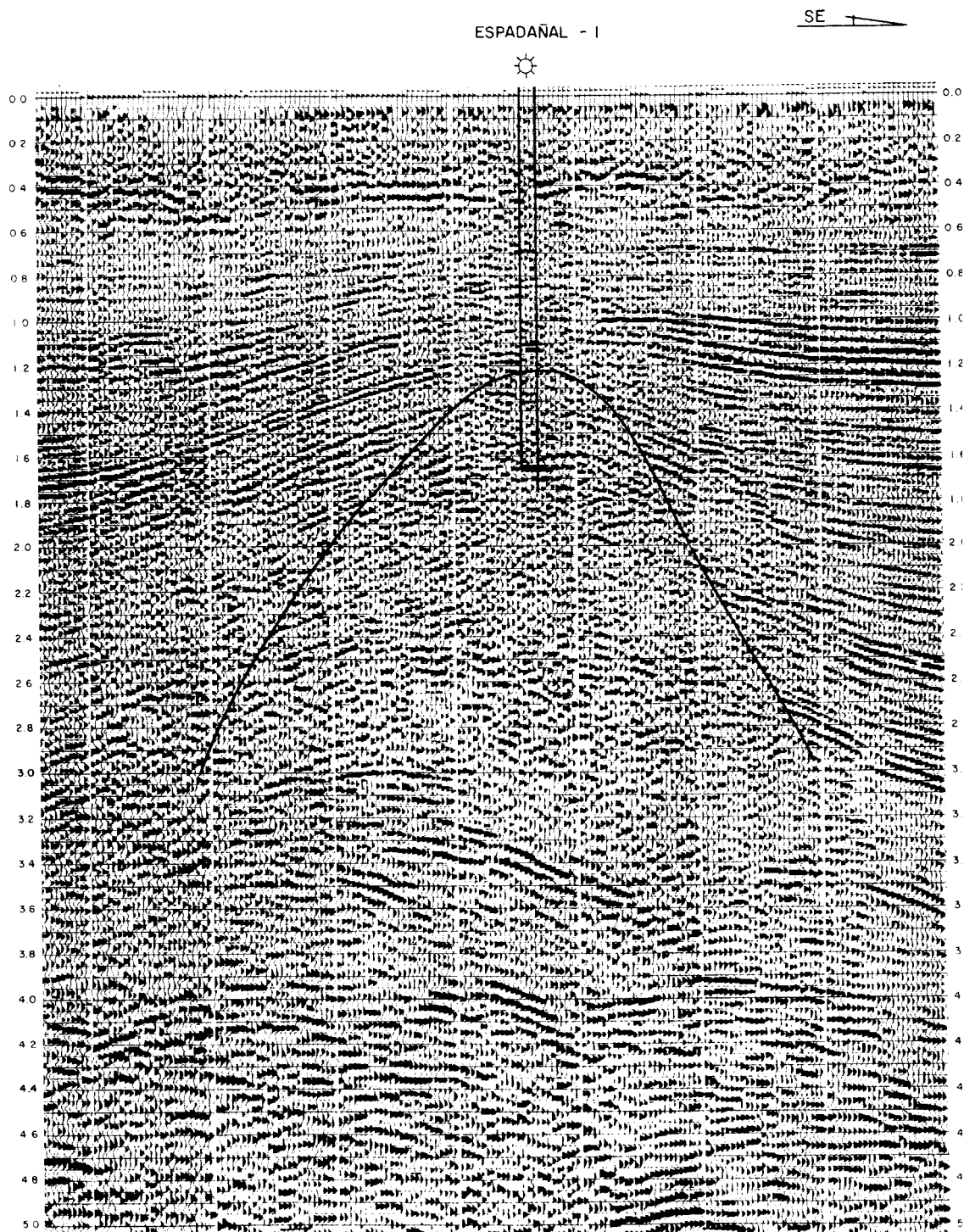


FIG. 10

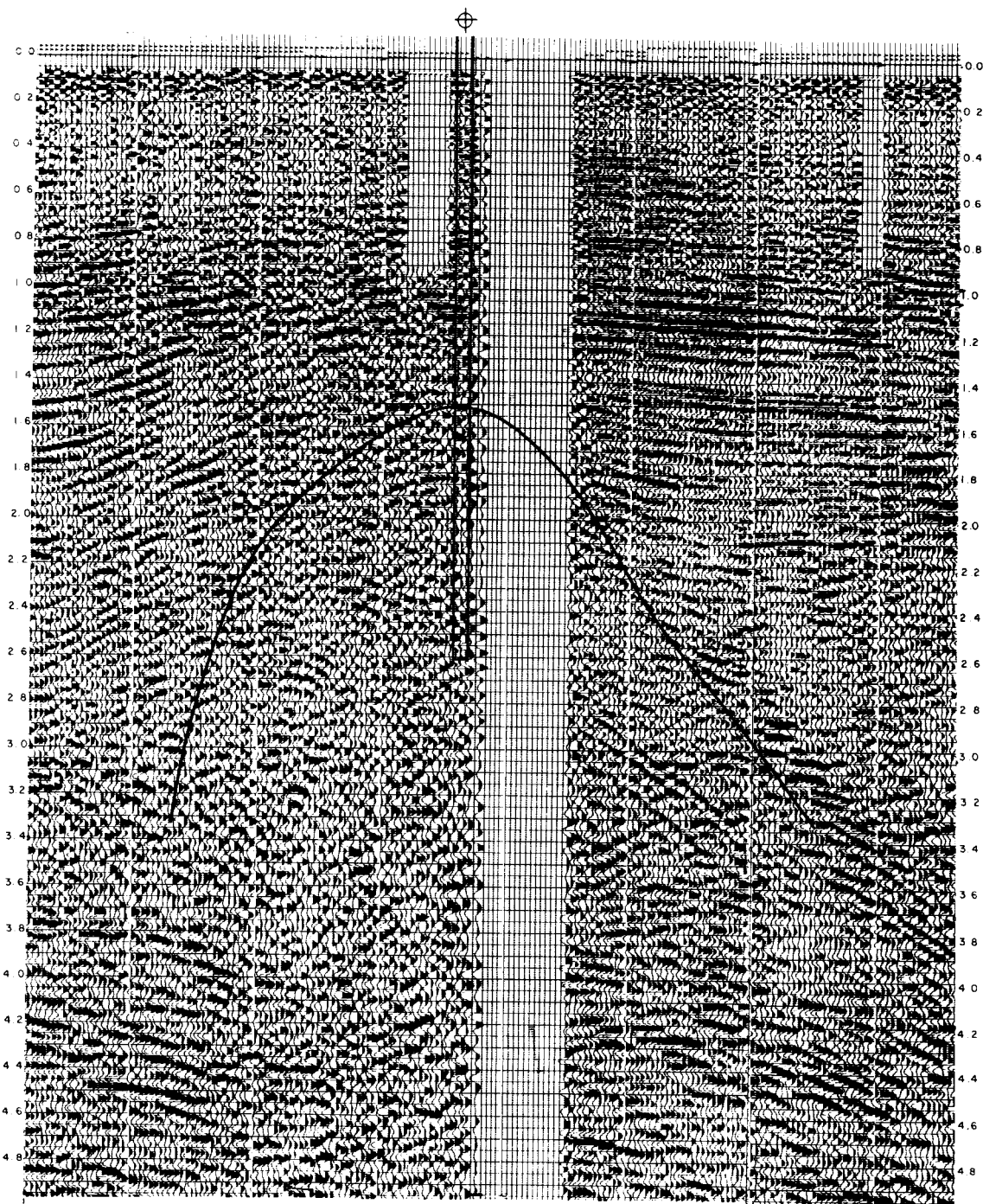


FIG. 11

DOMOS ARCILLOSOS

SE 

TRES BRAZOS - I

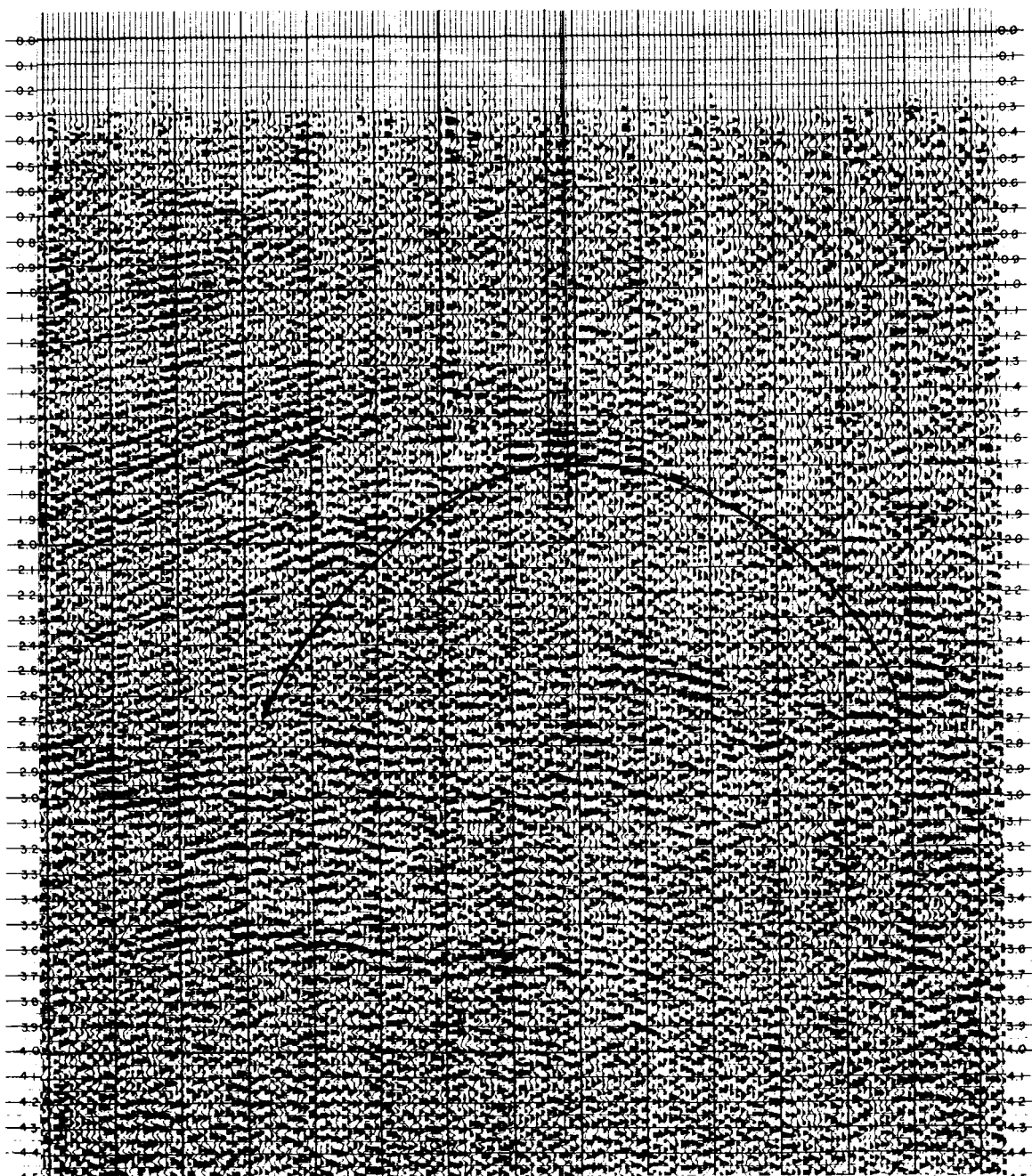


FIG. 12

NE 

GUERRERO - 1

⊕

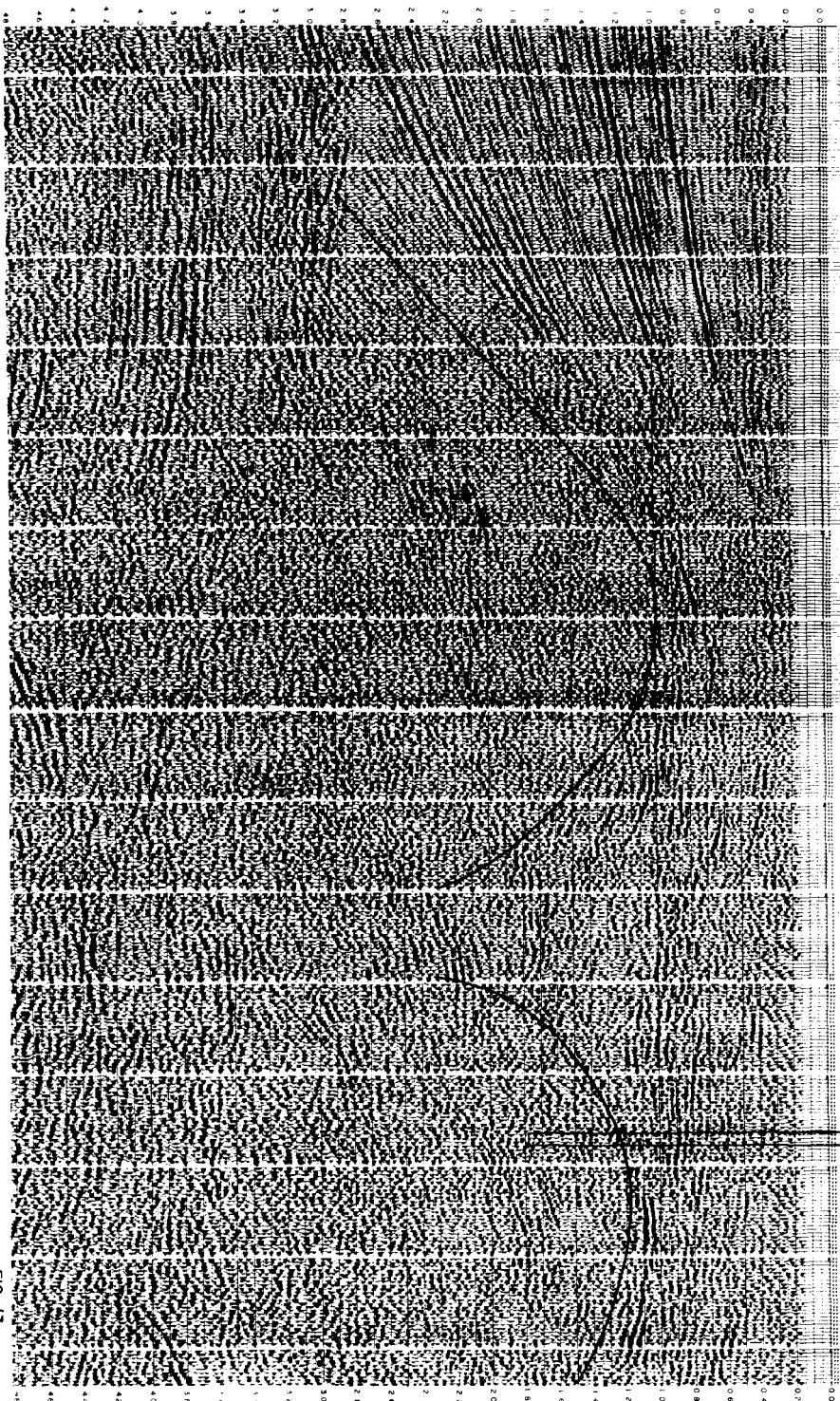
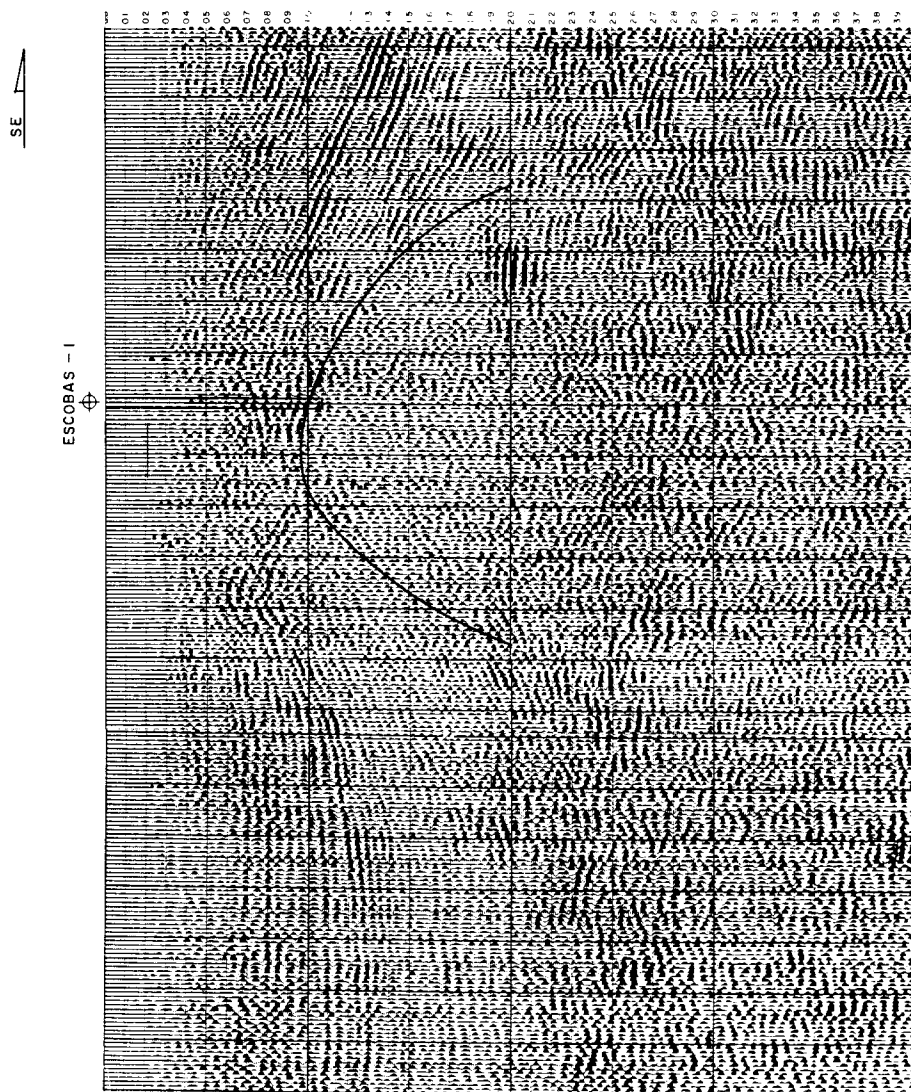


FIG. 13



TAMULTE NW - IB

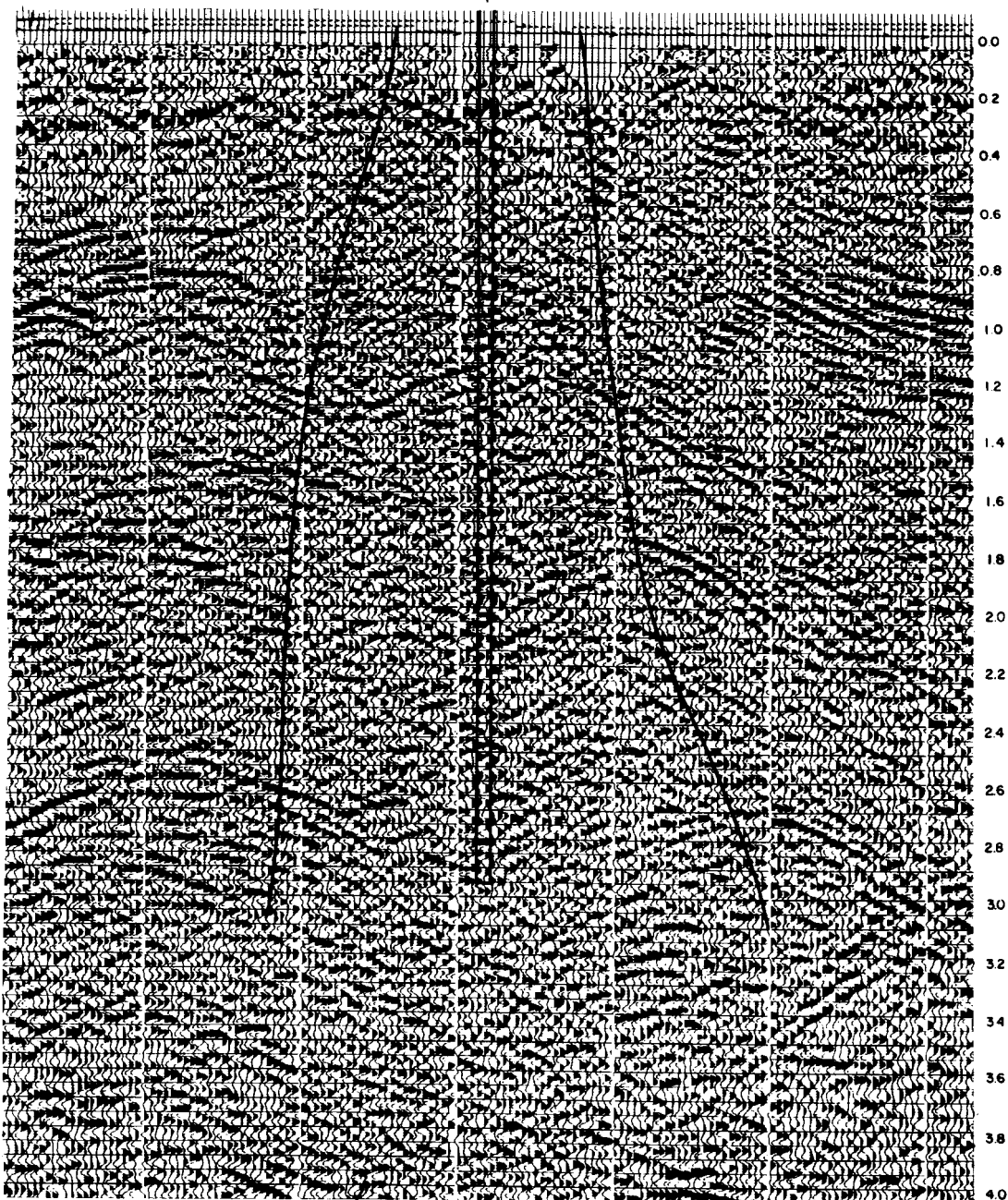


FIG. 15

GRIJALVA - I

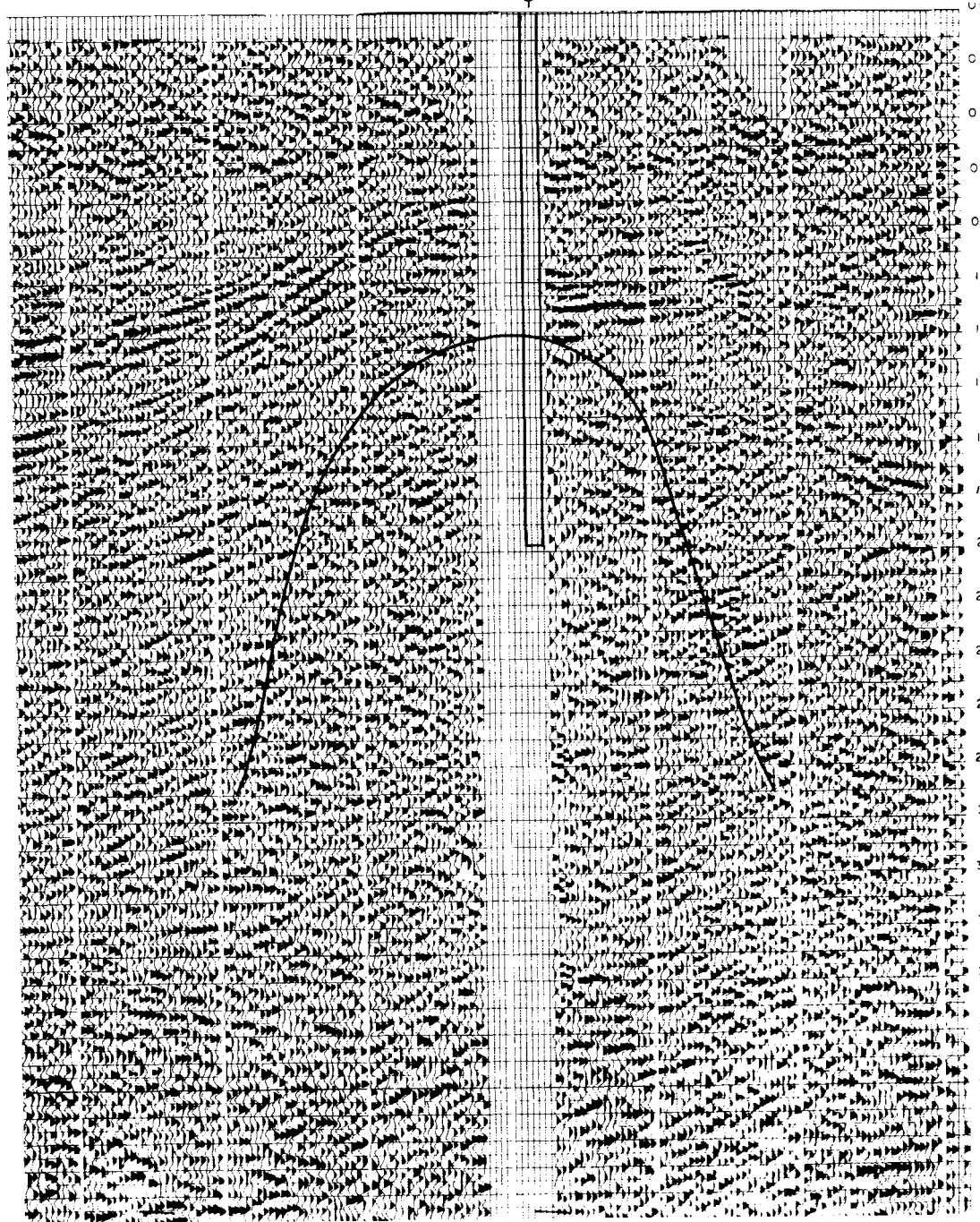


FIG. 16

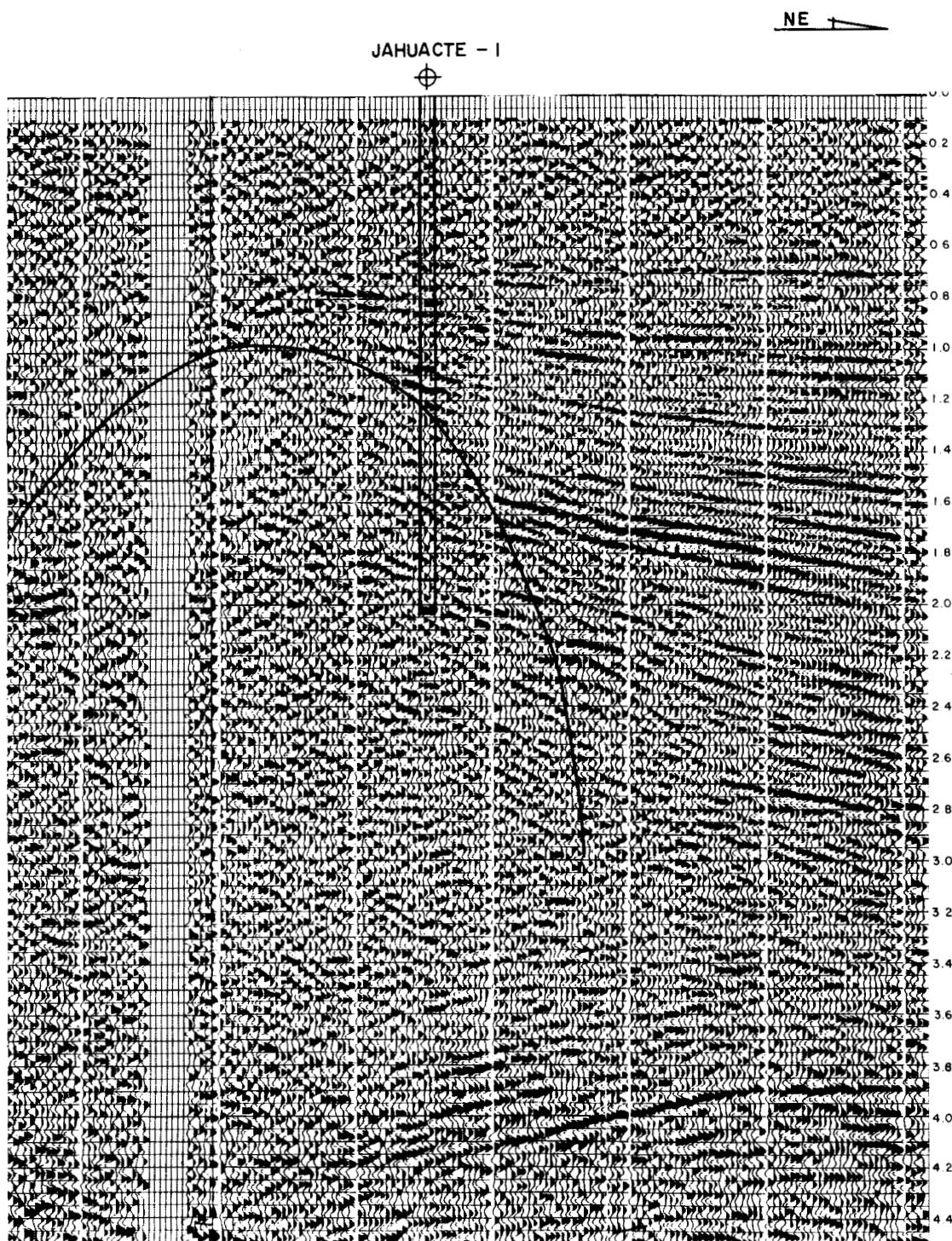


FIG. 17

NW

NE

CHOROTE - I



ANTICLINAL

BARRANCAS

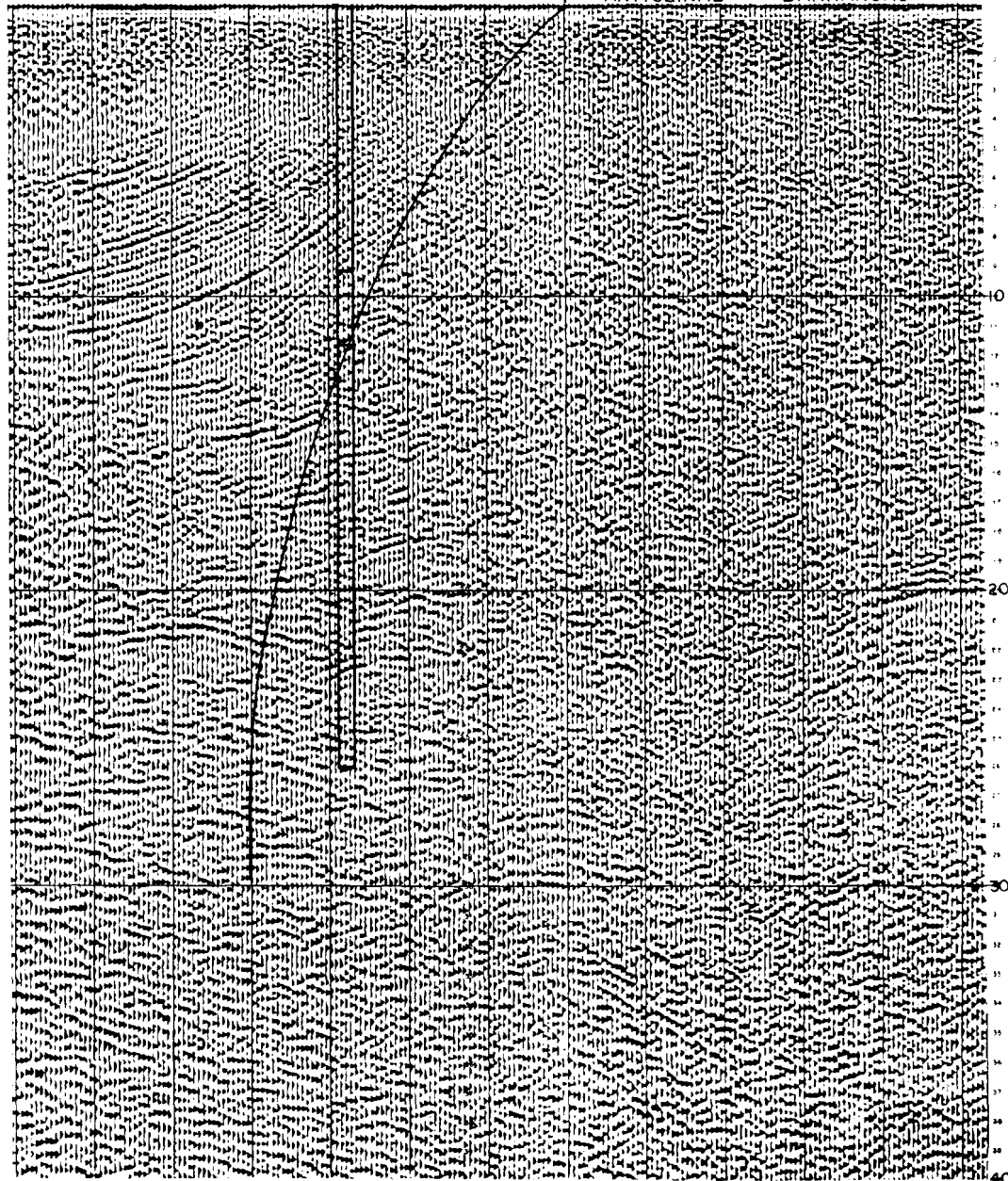


FIG. 18

DETERMINACION DE VELOCIDADES

POZO GRJALVA - I

LEY, $V = 1800 + 0.36Z$

VELOCIDAD DE INTERVALO (m/seg)

1750 2000 2250 2500 2750 3000 3250 3500 3750 VELOCIDAD MEDIA (m/seg)

TIEMPO VERTICAL (seg) 0.1 0.2 0.3 0.4 0.5 0.6 0.7 0.8 0.9 1.0

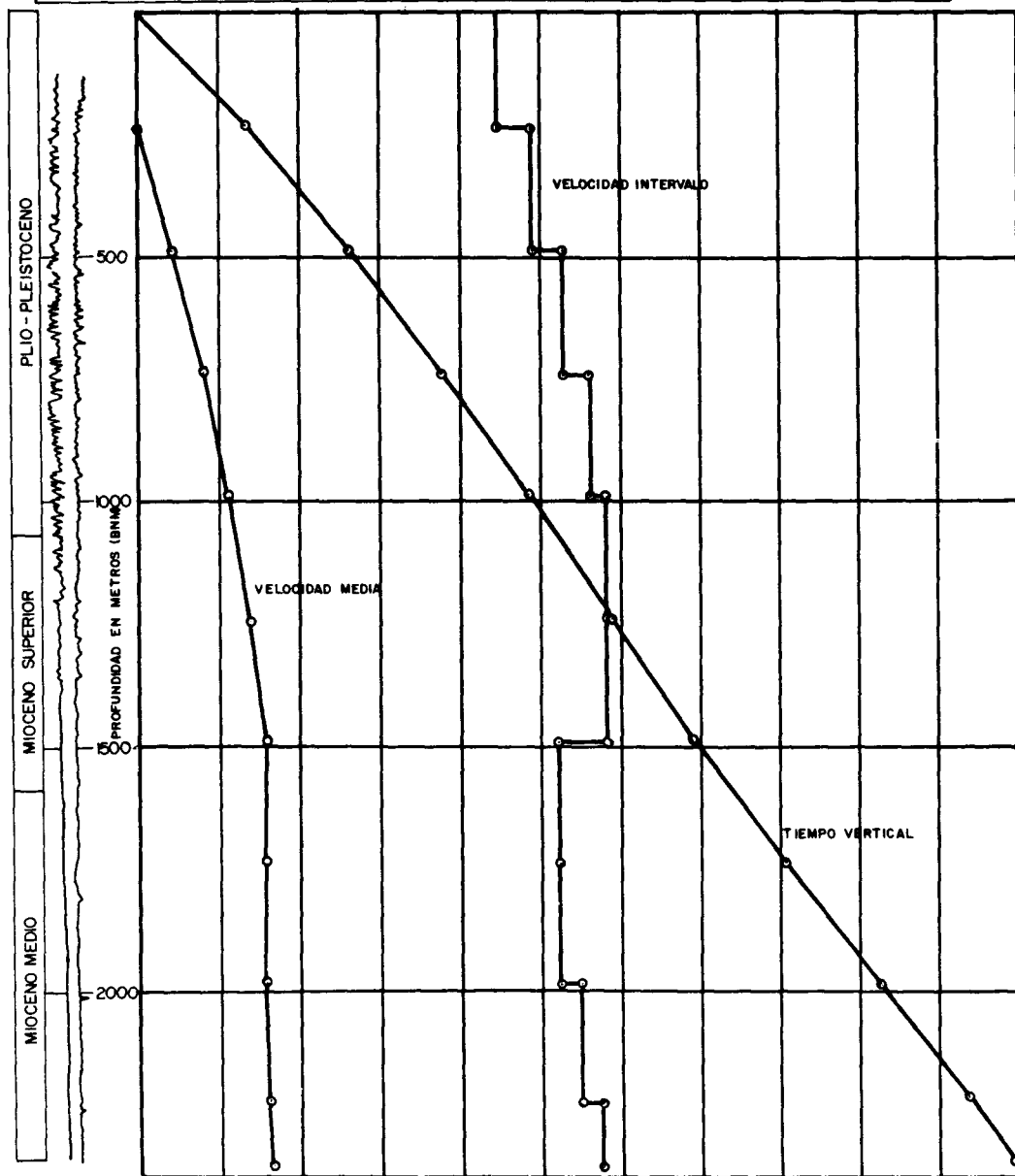
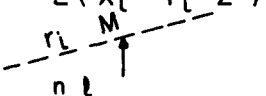
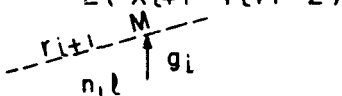


Fig.-19

ERRATAS

Microgeofísica en Arqueología e Ingeniería Civil: AMGE, V.XV n.1, p.1-46, 1974 10/X/75

| <u>Página</u> | <u> renglón</u> | <u>dice:</u> | <u>debe decir:</u> |
|---------------|-----------------|---|--|
| 26 | 1 | Si se presenta | si Δt se presenta |
| 28 | 9 | de 44 000 | de 44 000 γ |
| 28 | 10 | inclinado | inclinación |
| 33 | Fórmula (3) | $\frac{dg}{dx} \text{ sen } \alpha$ | $\frac{dg}{dz} \text{ sen } \alpha$ |
| 34 | Fórmula (7) | $\frac{dgx}{dx} = 2G\sigma R$ | $\frac{dgx}{dx} = -2G\sigma R$ |
| 35 | 6 | $K =$ | $K^2 =$ |
| 35 | Fórmula (8) | $(F + \Delta x)^2 + (F + \Delta y)^2 + (F + \Delta z)^2$ $(Fx + \Delta x)^2 + (Fy + \Delta y)^2 + (Fz + \Delta z)^2$ | |
| 36 | Fórmula (9d) | $\frac{3xzR^2}{R^3}$ | $\frac{3xy - R^2}{R^3}$ |
| | (9f) | $\frac{3z - R^2}{R^3}$ | $\frac{3z - R^2}{R^3}$ |
| | (10b) | $\frac{\cos^2 \theta_i}{z + Pl}$ | $\frac{\cos^2 \theta_i}{z^2 + Pl}$ |
| | (10e y 10f) | Faltan paréntesis | |
| | (10f) | $r_{i+1} \cos \alpha_i$ | $r_{i+1} \cos \gamma_i$ |
| 37 | Figura A | $L(X_i, Y_i, Z)$ | $L(X_{i+1}, Y_{i+1}, Z)$ |
| 38 | 8 |  |  |
| | Fórmula (13c) | $\Delta r_1 \Delta r_2$ | $\Delta r_1 - \Delta r_2$ |
| | Fórmula (15) | $\frac{r}{v_1}$ | $\frac{r_0}{v_1}$ |

EXPLORACIONES DEL SUBSUELO, S.A.



- OCEANOGRAFIA
- GEOFISICA
- GEOLOGIA
- PERFORACIONES
- REPRESENTANTE EN MEXICO DE
DECCA SURVEY (LATIN AMERICA) INC.

PASEO DE LA REFORMA 393 - 401
MEXICO 5, D.F. TEL. 511-27-66

SOCIOS PATROCINADORES

PETROLEOS MEXICANOS

COMPañIA MEXICANA DE EXPLORACIONES, S. A.

C A A S A

D U P O N T

SERCEL INC.

WESTERN GEOPHYSICAL

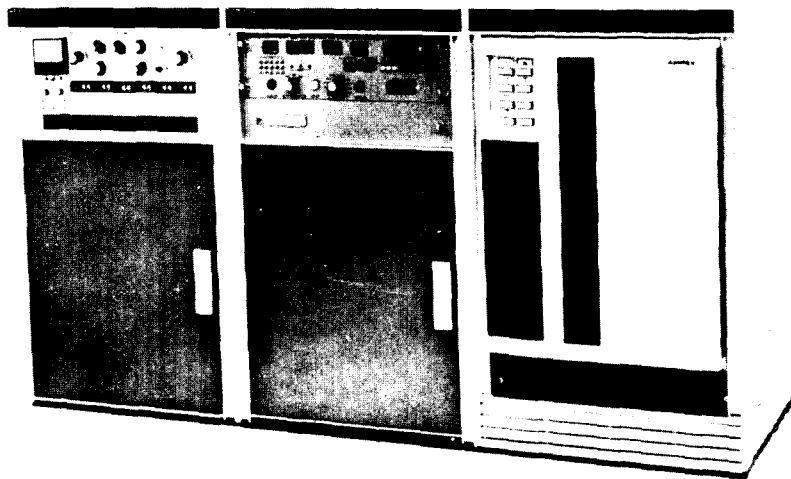
GEOPHYSICAL SERVICE DE MEXICO, S.A. DE C.V.

PETTY GEOPHYSICAL ENGINEERING DE MEXICO

El equipo digital de campo SUM-IT VII es un sistema completo para emplearse en el registro sísmico de datos con cualquier técnica de campo: Vibroseis, Dinoseis, Dinamita y - otros generadores de energía.

El formato empleado es SEG-A de 9 pistas -- en cinta de $\frac{1}{2}$ ".

SUM-IT VII



Para mayor información dirigirse a : Electro -
Technical Labs Div. , Mandrel Industries, Inc.
P. O. Box 36306, Houston, Texas 77036

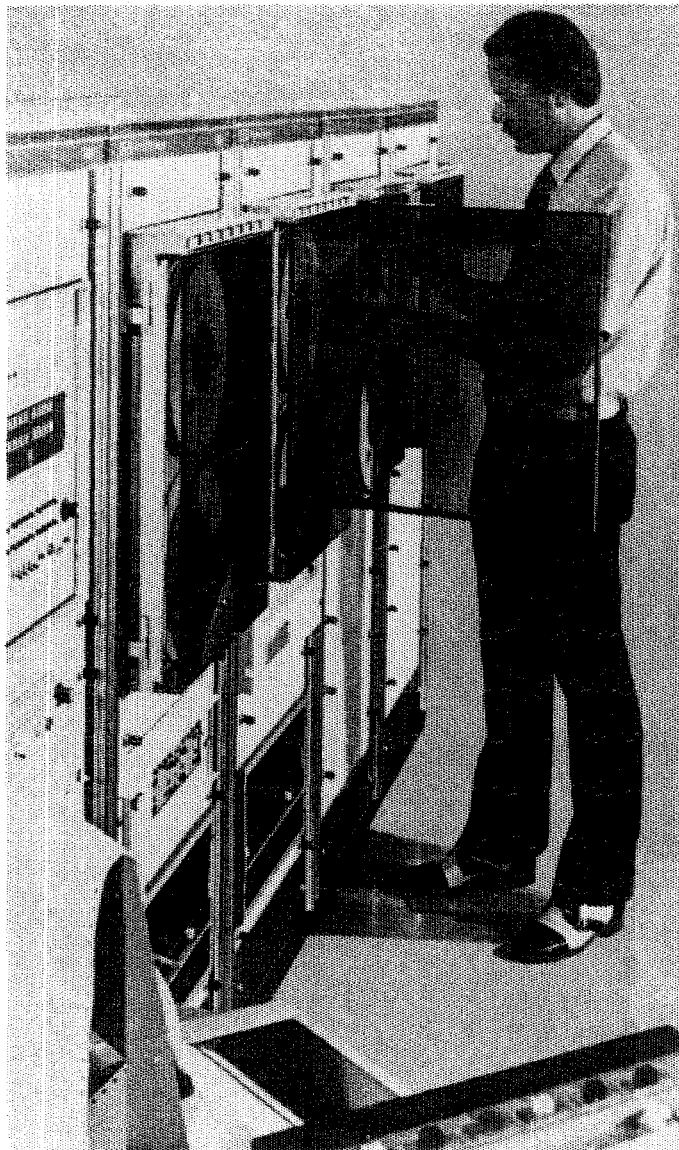


ELECTRO-TECHNICAL LABS

Com*Mand, LO MAXIMO !

TANTO EN ASISTENCIA PARA CENTROS DE PROCESADO.

COMO LA GRAN AYUDA INMEDIATA EN EL CAMPO.



EL SISTEMA Com*Mand ES DE FACIL INSTALACION EN EL CAMPO O COMO UNA EXTENSION DE UN CENTRO DE PROCESADO ESTABLECIDO. DEBIDO A SU POCA SENSIBILIDAD A LAS CONDICIONES CLIMATOLOGICAS, EL SISTEMA Com*Mand PUEDE SER INSTALADO EN TRAILERS, CAMPOS PORTATILES O EN UNIDADES MOBILES AUTONOMAS.

EL SISTEMA Com*Mand PROPORCIONA UNA CAPACIDAD TOTAL DE PROCESADO A COSTOS LO SUFICIENTEMENTE BAJOS COMO PARA SER ASIGNADO A UNA SOLA BRIGADA.

LA RAPIDEZ DEL PROCESADO PERMITE QUE LA CALIDAD DE LOS REGISTROS Y LAS TECNICAS DE REGISTRO DE CAMPO PUEDAN SER EVALUADAS INMEDIATAMENTE Y, DE SER NECESARIO, QUE SEAN MODIFICADAS SIN COSTOSAS DEMORAS.

EN EL CAMPO O COMO EXTENSION DE UN CENTRO DE PROCESADO, EL SISTEMA Com*Mand ES UN INSTRUMENTO DE GEOFISICA CON UNA PROPORCION DE COSTOS A RESULTADOS SIMPLEMENTE INIGUALABLE.

Para mayor informacion comuniquese a:

Petty-Ray

Petty-Ray Geophysical, Inc.

P.O. BOX 58306

HOUSTON, TEXAS TEL. 713-774-7361

Petty-Ray

Petty-Ray Geophysical, Inc.

De México, S.A. de C.V.

AV. JUAREZ 97, DEPT. 408

MEXICO 1, D.F. TEL. 521-08-34



WESTERN **en Mexico**

La exploración geofísica, encuentra la riqueza del subsuelo para el desarrollo del país, sin destruir la belleza del paisaje.



Litton

WESTERN GEOPHYSICAL
Post Office Box 2469
Houston, Texas 77001, E.E.U.U.

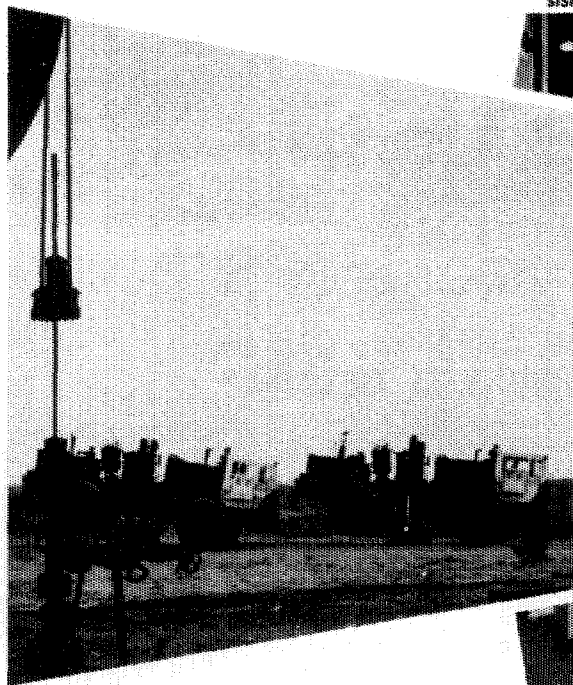


EN EL TRABAJO

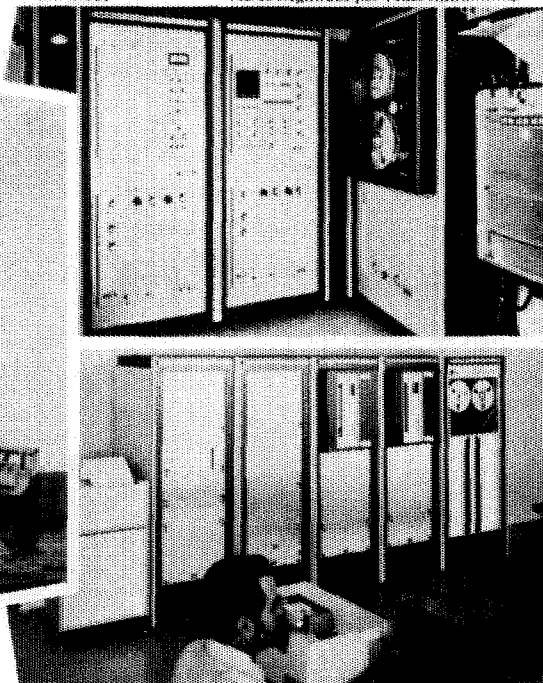
**. . . para ayudar a resolver sus
problemas en exploración sísmica**

Sistema de registrado digital (DFS-IV*) montado
en camión usado por GSI para reunir la información
sísmica.

**Marca Registrada por Texas Instruments.*



Los vibradores GSI combinan potencia
y frecuencia para proveer información
sísmica de alta relación señal-ruido.



Los programas de procesamiento de GSI
combinados con Texas Instruments
Multiple Applications Processor (TIMAP*)
producen información sísmica muy
efectiva en costo, rapidez y alta fidelidad.

Para mayores informes comuníquese a GSI de
Mexico, S. A. de C. V., Av. Juárez 119, Despacho
42, Mexico 1, D. F. Telefono 566-92-44.

GSI de MEXICO, S.A. de C.V.

SUBSIDIARIA DE

TEXAS INSTRUMENTS
INCORPORATED





Du Pont, S. A. de C. V.

Morelos N° 98-52 Piso

México 6, D.F. Tel. 546-90-20

DEPARTAMENTO DE EXPLOSIVOS

**Fábrica Ubicada en:
DINAMITA DURANGO**

**DINAMITAS
GEOMEX* 60% (Gelatina Sismográfica)
SUPER MEXAMON*
TOVEX* EXTRA
DETOMEX*
FULMINANTES
ESTOPINES ELECTRICOS
ESTOPINES SISMOGRAFICOS "SSS"**

ACCESORIOS DEL RAMO

OFICINAS EN: TORREON, COAH.
Edificio Banco de México Deep. 305 Tel. 2 09 55

REPRESENTANTE EN: GUADALAJARA, JAL
Juan Manuel No. 1184 Tele: 25 56 82 y 25 56 08

♦ MARCA REGISTRADA DE DU PONT



CORPORATION

THOMPSON BUILDING
TULSA, OKLAHOMA 74103

CONSULTORES INTERNACIONALES DE
GEOLOGIA Y GEOFISICA

Ben. F. Rummerfield.- Presidente

Norman S. Morrissey.- Vice-Presidente

John Rice.- Jefe de Geofisicos

Operación con unidades Vibroseis*

Aplicada a la tecnología de campo

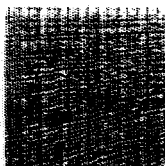


- Diseño de vehículo adaptado al terreno.
- Correlación digital de campo.
- Diseño específico de campo.

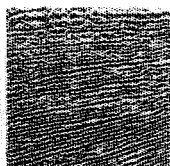
Adecuada para el proceso de datos

TVAC

Normal correlation and deconvolution



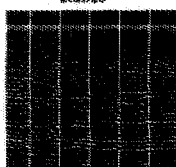
Adaptive correlation



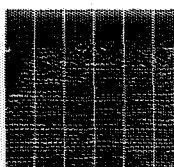
- Técnica de pulsos compresionales para el contenido de información traza por traza.
- Deconvolución apropiada a la mezcla de fases, característica del Vibroseis.
- Apilamiento vertical con la consiguiente supresión de ruido de gran amplitud.

ANSAC

computed statics



ANSAC statics



La técnica de Vibroseis requiere de una continua evaluación de los parámetros de campo y su relación con una cuidadosa planeación del proceso de datos. Y esta es la función del Seiscom/Delta en

Esta técnica está diseñada para determinar y aplicar correcciones estáticas inherentes al sistema CDP basada en las siguientes consideraciones.

- Correcciones por fuente de energía.
- Correcciones por detección
- Echado
- Dinámicas residuales

las operaciones Vibroseis. Eficiencia en el trabajo de campo, calidad en el centro de proceso. Mayor información con el representante Seiscom/Delta.



Seismic Computing Corp.

P. O. Box 36789



Delta Exploration Company Inc.

Houston, Texas 77036 713/785-4060

*Registered trademark and service mark of Continental Oil Company