



**CONSULTORES Y CONTRATISTAS  
DE  
GEOLOGIA Y GEOFISICA**

*Compañía Mexicana de Exploraciones, S. A.*

**RIO BALSAS 101 8º PISO APDO. POSTAL 5-255  
MEXICO 5, 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: panorámica, Infrared y a color.  
Fotografía comercial aérea  
Fotomurales.  
Levantamientos fotogramétricos  
Localización de obras.  
Mosaicos fotográficos.  
Programación electrónica.  
Topografía

132 empleados especializados.

## EQUIPO

1 Avión Queen Air A-80 Mat. XB-XAK	4 Cámaras de Reproducción
1 Avión Riley Rocket. Mat. XB-SAR	3 Unidades de Telurómetro MRA-3
1 Avión Beech Craft Mat. XB-VIG	4 Teodolitos Wild T-2
2 Aviones Piper Aztec Mat. XB-MOJ y NOO	2 Niveles automáticos Wild NAK-2
1 Avión Cessna 185 Mat. XB-TIS	4 Camionetas doble tracción
Unidad Central de Proceso IBM. 1131	2 Autogranos Wild A-7 con Registradora de coordenadas
Lectora-perforadora de tarjetas IBM. 1442	1 Estereocamagrafo Wild A-8
Unidad Impresora IBM. 1132	1 Autogran. Wild A-9
1 Camara Fotogramétrica Zeiss MRE A	4 Aviogramas Wild B-8
1 Camara Fotogramétrica Wild RC-9	1 Balígrafo 760. de 7 proyectores
1 Camara Fotogramétrica Wild RC-8	2 Keish K-5. de 4 proyectores c.u.
1 Camara 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	
5 Cámaras Rectificadoras	

## DIRECCION

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

Schlumberger

# SCHLUMBERGER SURENCO, S. A.

## AGENCIA EN MEXICO

Bahia de San Hipólito 56 - Desp. 302

Tel. 250-62-11

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
  - Gravimétricos
  - 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<sup>er</sup>. 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**

"ESTUDIO DE VELOCIDADES DE UNA SECCION SISMOLÓGICA  
Y APLICACION DE LA TECNICA DE MODELADO"

**Por: M.C. Rogelio Aspiroz Aguilar \***

\* Del Personal de la Gerencia de Exploración, PEMEX  
Comisionado actualmente en el Centro de Procesamiento  
Geofísico del I.M.P.

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 N D I C E

### **Abstracto**

1. Localización de la línea sismológica
  2. Procesado de los datos
  3. Análisis de velocidades
    - 3.1 Picado automático
    - 3.2 Secciones de isovelocidades
    - 3.3 Secciones de tiempo-velocidades de intervalo
  4. Interpretación de la sección sismológica
    - 4.1 Modelo 1
    - 4.2 Modelo 2
    - 4.3 Modelo Final
  5. Conclusiones
- Bibliografía
- Apéndice

## ABSTRACT

Los datos de velocidades proporcionan al geofísico y al geólogo experimentados considerable información concerniente a la estratigrafía y litología de una sección sísmica.

Se presentan dos interpretaciones basadas en estudios de análisis continuos automáticos de velocidades, efectuando el primer estudio en forma somera y el segundo, en forma acuciosa con el auxilio de elementos complementarios. La diferencia en las interpretaciones es notable por el motivo mencionado.

Usando la técnica de modelado se muestra como se puede obtener un modelo interpretativo final.

## 1. LOCALIZACION DE LA LINEA SISMOLOGICA

Se escogió una línea que se encuentra situada sobre el extremo del Anticlinorium Norte de Chiapas, el cual es la prolongación, al Norte, de la Sierra de Chiapas. Sus formaciones buzan hacia la costa y quedan sepultadas por sedimentos terciarios en lo que es la planicie costera del Golfo de México. Esta prolongación se puede considerar como el elemento que divide las Cuencas sedimentarias terciarias de Macuspana y de Comalcalco, al Este y Oeste respectivamente.

Los fenómenos tectónicos que dieron lugar a la estructura regional han sido explicados por varios autores, (Viniegra, 1974; Madrigal, 1974; Salas y López Ramos, 1951; Guzmán, Suárez y López Ramos, 1951) y todos la relacionan con la Orogenia Laramide.

En esta área se encuentran localizadas las importantes estructuras de Sabancuy, Sitio Grande, Cactus y Samaria, de forma dómica, afectadas por fallas normales y de transcurriencia, resultado de los movimientos de masas salinas profundas. Las rocas productoras de hidrocarburos corresponden a calizas de edad cretácica.

La línea en estudio, situada sobre el flanco SE de la estructura Sitio Grande, pasa por el pozo No. 100 y cerca de los pozos Nos. 91, 83, y 85, según se muestra en la Figura 1.

La importancia de la línea queda manifiesta si se agrega que está sobre las localizaciones efectuadas recientemente de las estructuras Lombarda, Río Nuevo, Sitio Grande, Sta. Teresa y Paila situadas con rumbo NE a SW.

La estratigrafía regional la constituye una alternancia de lutitas y arenas para el Mioceno y de lutitas para el Oligoceno, Eoceno y Paleoce

no y el Cretácico, por margas, calizas, calcarenitas, dolomias y calizas criptocristalinas compactas finamente fracturadas.

La estratigrafía de los pozos por donde pasa la línea en estudio, muy similar a los Pozos Cactus, (Camacho, 1975) es la siguiente:

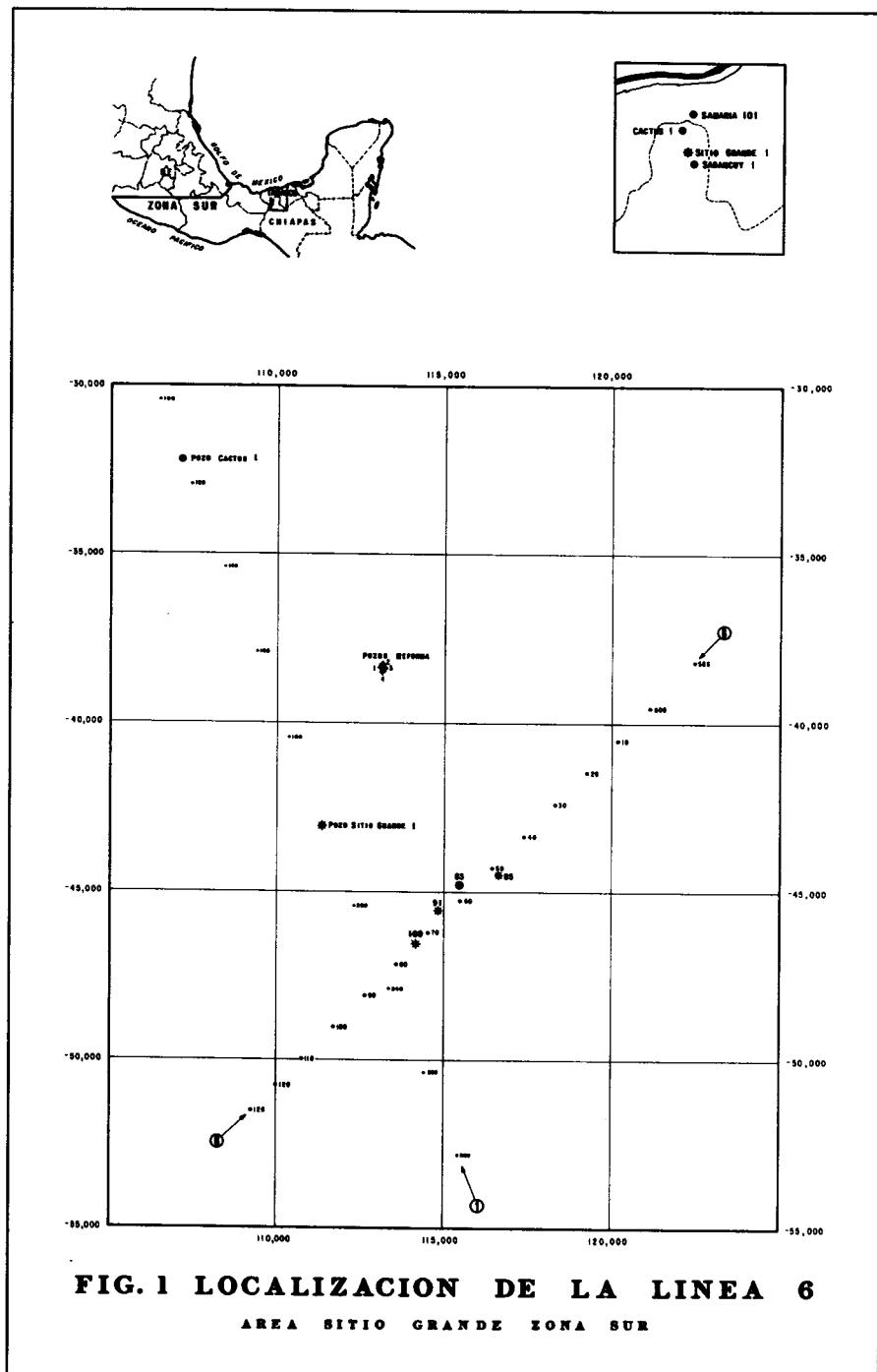
Reciente	Sedimentos de depósito actuales de origen aluvial. Se presentan arcillas entremezcladas con arenas y gravas cuarcíferas.
Mioceno Paraje Solo	Serie alternante de lutitas y arenas. Descansa en posición discordante con el Oligoceno. Ver la sección sísmica apilada final.
Oligoceno	Potentes cuerpos de lutitas suaves a duras. Arenas de granos finos a duros.
Eoceno	Potente secuencia de lutitas con delgadas intercalaciones de arenas; estratos delgados de areniscas cementadas con material calcáreo.
Paleoceno	Serie de lutitas intercaladas de arenas finas y areniscas cementadas con material calcáreo.
Cretácico Superior	Fragmentos de calizas bioclásticas, tipo arrecifal; secuencia bien estratificada formada por espesores regulares de caliza arcillosa y serie de capas alterantes.
Cretácico Medio	Fundamentalmente dolomias y calizas dolomíticas microcristalinas.

Los datos de la exploración de la línea son los siguientes:

No. de puntos de tiro : 142

Longitud de cubierta de detectores : 20.435 Km.

Patrón de tiro : Central



Sistema de tiro: Punto de Reflejo Común

Apilamiento : 600%

Distancia entre puntos de tiro : 134 m.

Distancia entre centro de grupo de detectores : 67 m.

Fuente de energía : dinamita

Equipo de registro : digital

## 2. PROCESADO DE LOS DATOS

El procesado se efectuó empleando una computadora Digital IBM modelo 360-44 de la siguiente manera:

- a) Vaciado de los carretes de campo para exámen de la información.
- b) Edición.
- c) Autocorrelación para detección de reflejos múltiples.
- d) Deconvolución.
- e) Preparación de datos y cálculo de correcciones estáticas.
- f) Análisis automáticos de velocidades.
- g) Picado automático de esos análisis.
- h) Obtención de secciones de isovelocidades.
- i) Cálculo automático de velocidades de intervalo.
- j) Cálculo de correcciones estáticas residuales.
- k) Apilamiento.
- l) Filtrado variable con el tiempo y espacio.
- m) Filtrado de coherencia.
- n) Filtrado de multicanales.
- o) Migración.

Los procesos mencionados en los incisos g,h,i; serán objeto de una descripción separada.

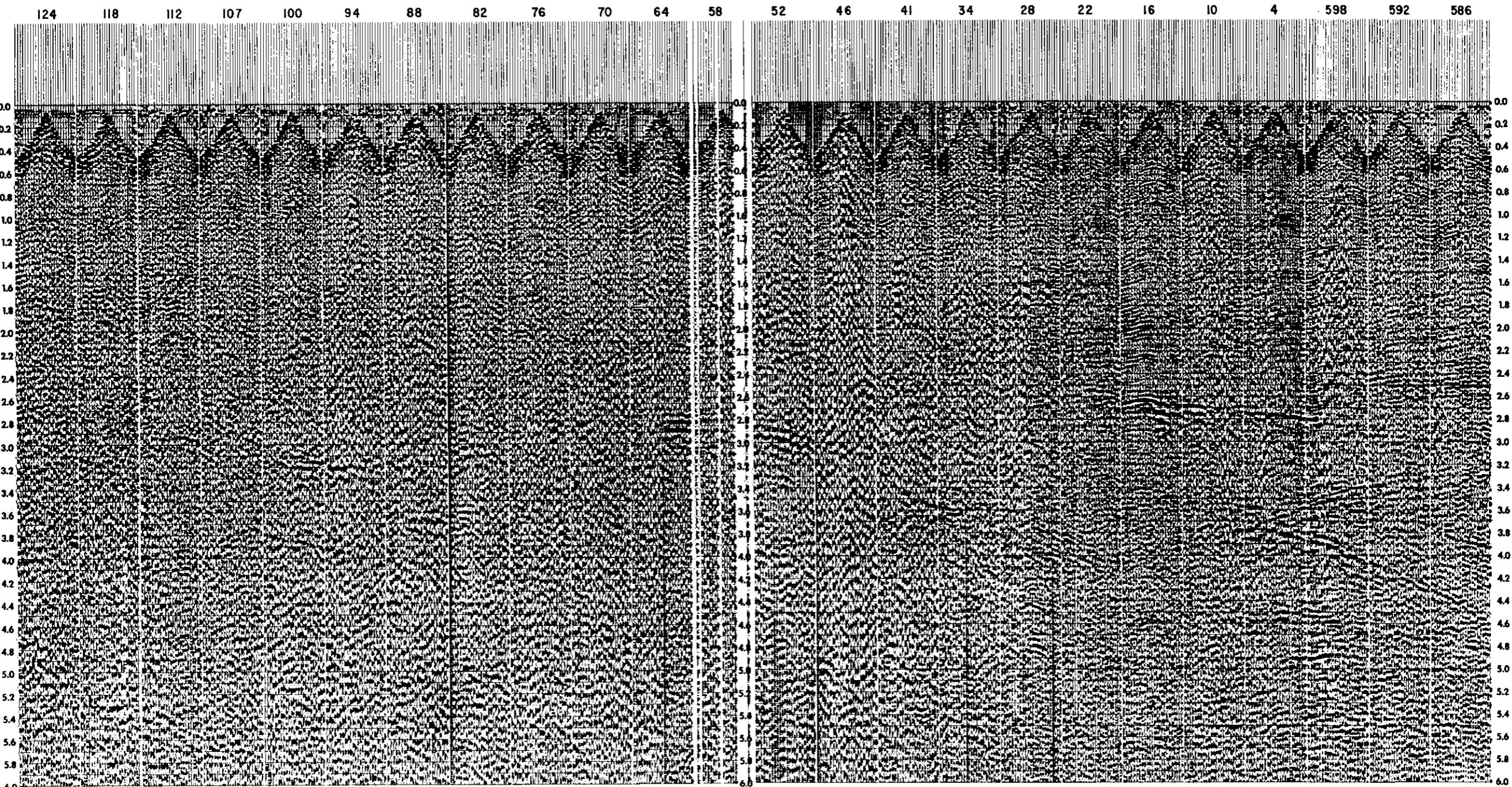


FIG. 2 PERFIL CONTINUO

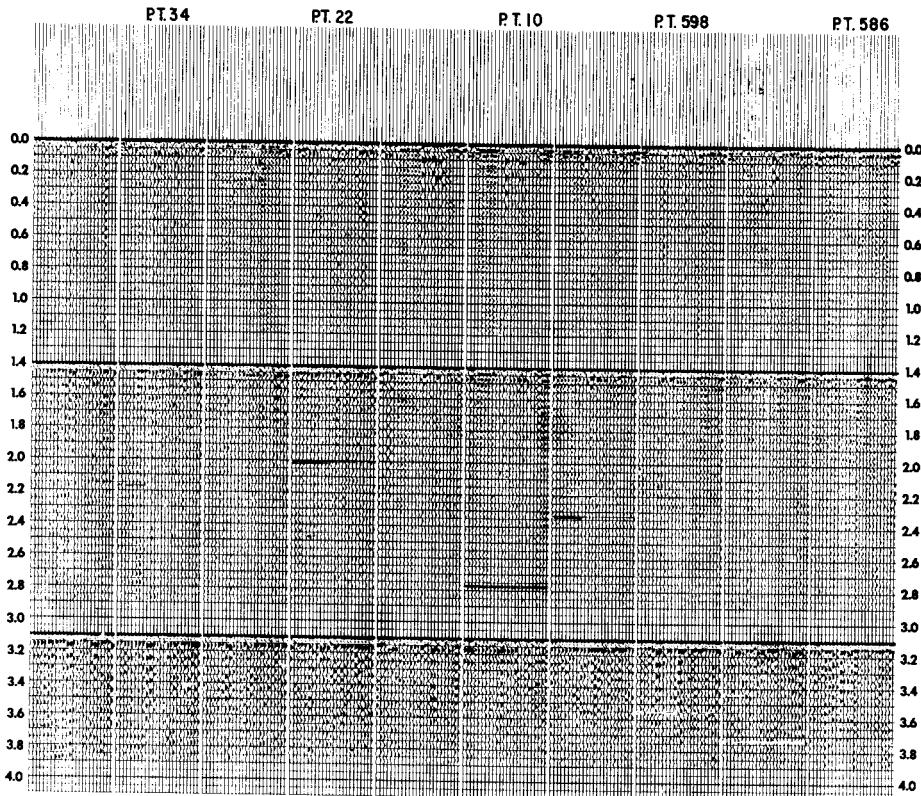
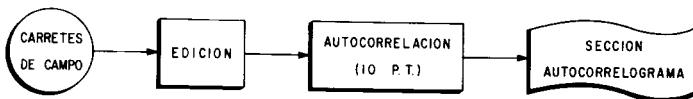
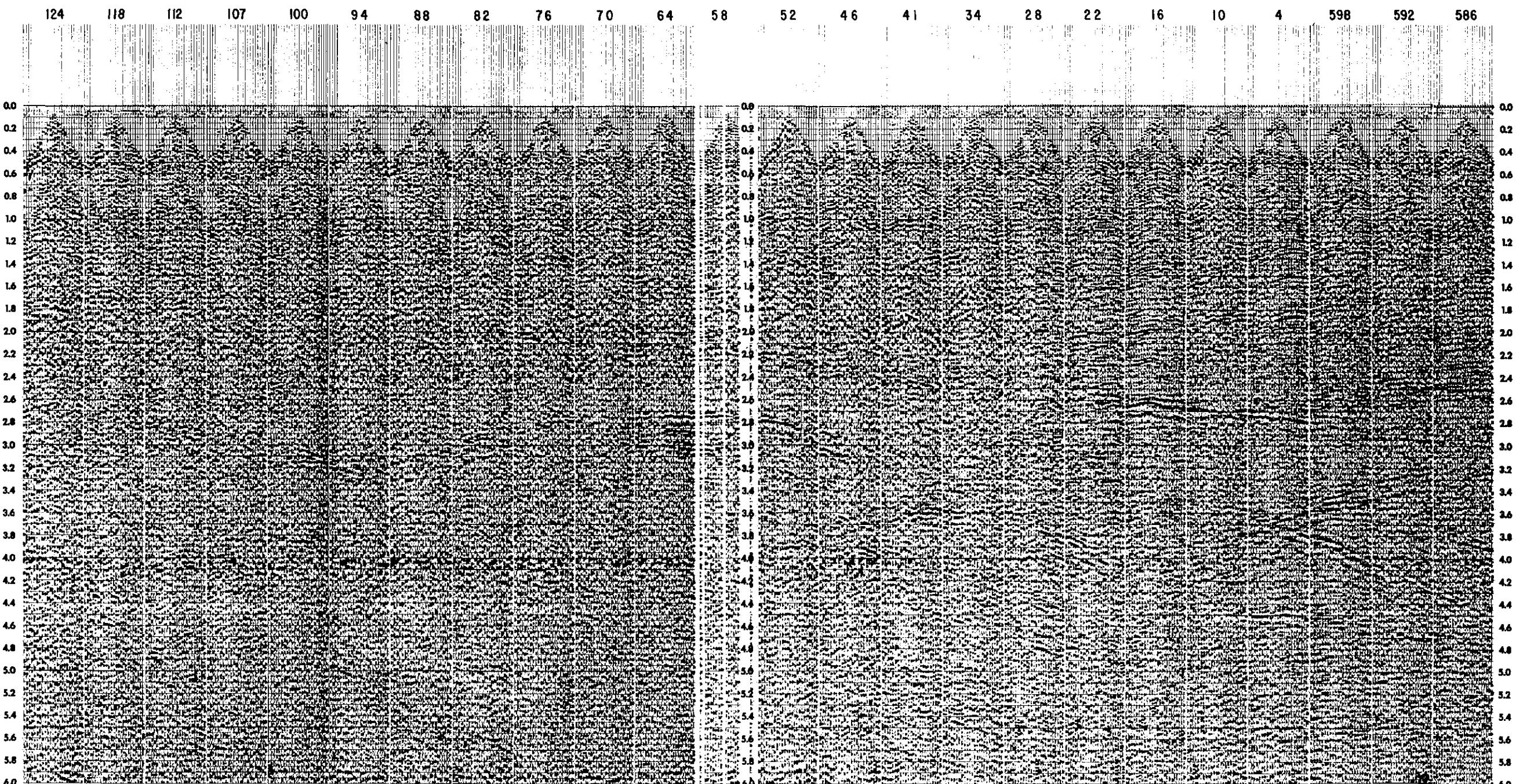
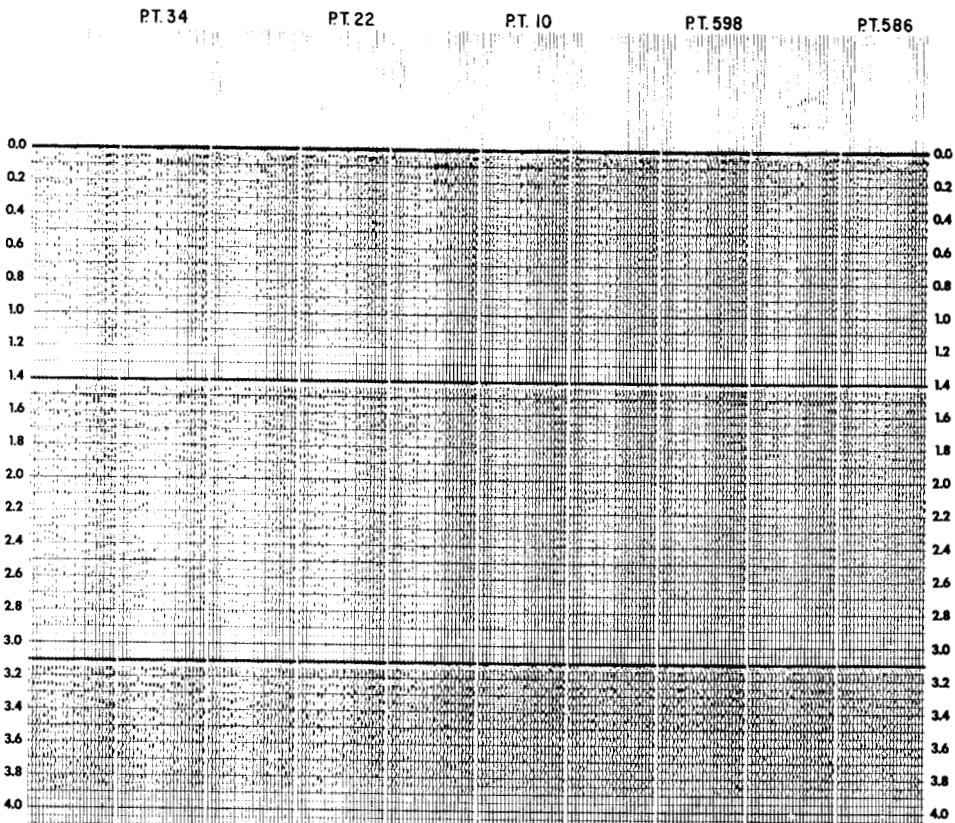
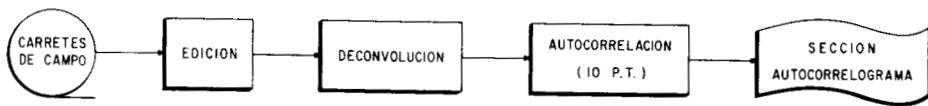


FIG. 3 AUTOCORRELOGRAMA

INFORMACION DE CAMPO I



**FIG. 4 SECCION DECONVUELTA PERFIL CONTINUO**



**FIG. 5 AUTOCORRELOGRAMA**

INFORMACION DE CAMPO DECONVUELTA!

La Fig. 2 muestra una sección perfil continuo, que corresponde a la información "cruda" de campo. Los eventos repetitivos que se observan en la zona comprendida entre los puntos de tiro 586 al 46, entre 0.5 y 2.5 seg., sugieren una investigación de la presencia de reflejos múltiples, aunque se tiene conocimiento de la ausencia de ellos por pruebas efectuadas en diversas líneas del prospecto.

El resultado de la investigación es el autocorrelograma, Fig. 3, formado por trazas de autocorrelación tomadas de los 10 primeros puntos de tiro, aplicando los siguientes parámetros:

<u>Zonas de autocorrelación</u>	<u>Longitud de ventana (en seg.)</u>	<u>Longitud de corrimiento (en seg.)</u>
1	1.5	1.2
2	2.0	1.5
3	1.0	0.8

Del análisis de la Fig. 3 se dedujeron los parámetros óptimos para aplicar el proceso de deconvolución variable con el tiempo y distancia a la información de campo, con el objeto de eliminar las posibles reverberaciones observadas principalmente en el punto de tiro 10.

La Fig. 4 muestra la sección de campo deconvuelta, perfil continuo, y la Fig. 5 el autocorrelograma correspondiente a los primeros 10 puntos de tiro.

Después de aplicar las correcciones necesarias y del apilamiento, se empleó un filtrado de coherencia para reducción de ruido, basado en la teoría generalizada de que cuando se comparan trazas adyacentes, muestra por muestra, los eventos en fase se refuerzan, sucediendo lo contrario con los eventos de ruidos desorganizados. La sección se muestra en la Fig. 6 y como ilustración se muestra en la Fig. 7 el resultado de la aplicación de filtrado de multicanales.

### 3. ANALISIS DE VELOCIDADES

#### 3.1 Picado Automático.

Con objeto de tener la mayor información posible de datos de velocidad, es necesario efectuar análisis\* tan cerca como los eventos reflejados que se intentan correlacionar para la definición de horizontes. Con esta cantidad de análisis resulta un trabajo sumamente arduo y de mucho tiempo la interpretación de los mismos por lo que es necesario utilizar un proceso que resuelva de una manera automática, precisa y rápida la tarea de definir y marcar con una línea la continuidad de los picos en el espectro de velocidades.

Para que estas decisiones se puedan efectuar internamente en la computadora se proporcionan datos basados en las gráficas de los análisis, siendo el más importante el relacionado con el de la región en la que se definen visualmente los picos más altos del espectro de velocidades, de modo que en esa región se encuentre el valor mayor de correlación.

El proceso es muy preciso particularmente después de 2.5 seg., en que la apariencia de la mayoría de las gráficas de los análisis es mala.

La línea continua es la correlación óptima de los picos del espectro de velocidades, ya que el programa considera algunos parámetros basados en criterios matemáticos para la eliminación de múltiples y ruidos en general, basando algunas decisiones en los resultados de las correlaciones hechas en análisis adyacentes.

En la Fig. 9 se observa uno de estos análisis; en la parte derecha se tiene la curva de coherencia con unas líneas horizontales que denotan los tiempos a los cuales se encuentran los picos de máximo valor.

La Fig. 10 es una sección formada por 12 gráficas pertenecientes a

\* Los análisis automáticos de velocidades se referirán como "análisis" simplemente.

los análisis pares, calculadas de las lecturas tiempo-velocidades hechas directamente en las gráficas de los análisis correspondientes (similares a la Fig. 9), a intervalos de 200 milisegundos, en donde se pueden observar las variaciones de las velocidades de intervalo.

### 3.2 Secciones de isovelocidades

La información interpretada por la computadora de los análisis es el dato de entrada a otro programa, el cual normalmente aplica un filtro recursivo de pasa-bajo y convierte los datos a valores tiempo-velocidades.- Los resultados son secciones formadas por un conjunto de columnas de pequeños pulsos de diferentes tamaños; cada columna situada en el lugar correspondiente al sitio en que se efectuó un análisis, y representan la curva de velocidad de los mismos. Los alineamientos laterales de impulsos de igual forma representan un valor de velocidad dado y constituyen una curva de isovelocidad. El conjunto de esas curvas forman una sección de iso-velocidades. Los intervalos entre las curvas es variable, siendo los valores más usuales de 50, 100 y 200 m/seg.

Las Figs. 11 y 12 son las secciones de iso-velocidades RMS y medias respectivamente de la línea y representan el comportamiento de las velocidades en el subsuelo a lo largo de la línea sismológica; se deben colocar sobre la sección apilada final ya que están a la misma escala y están dibujadas en material transparente.

Se obtienen también como datos de salida del programa información de tiempos y velocidades RMS suavizadas para el cálculo de velocidades de intervalo.

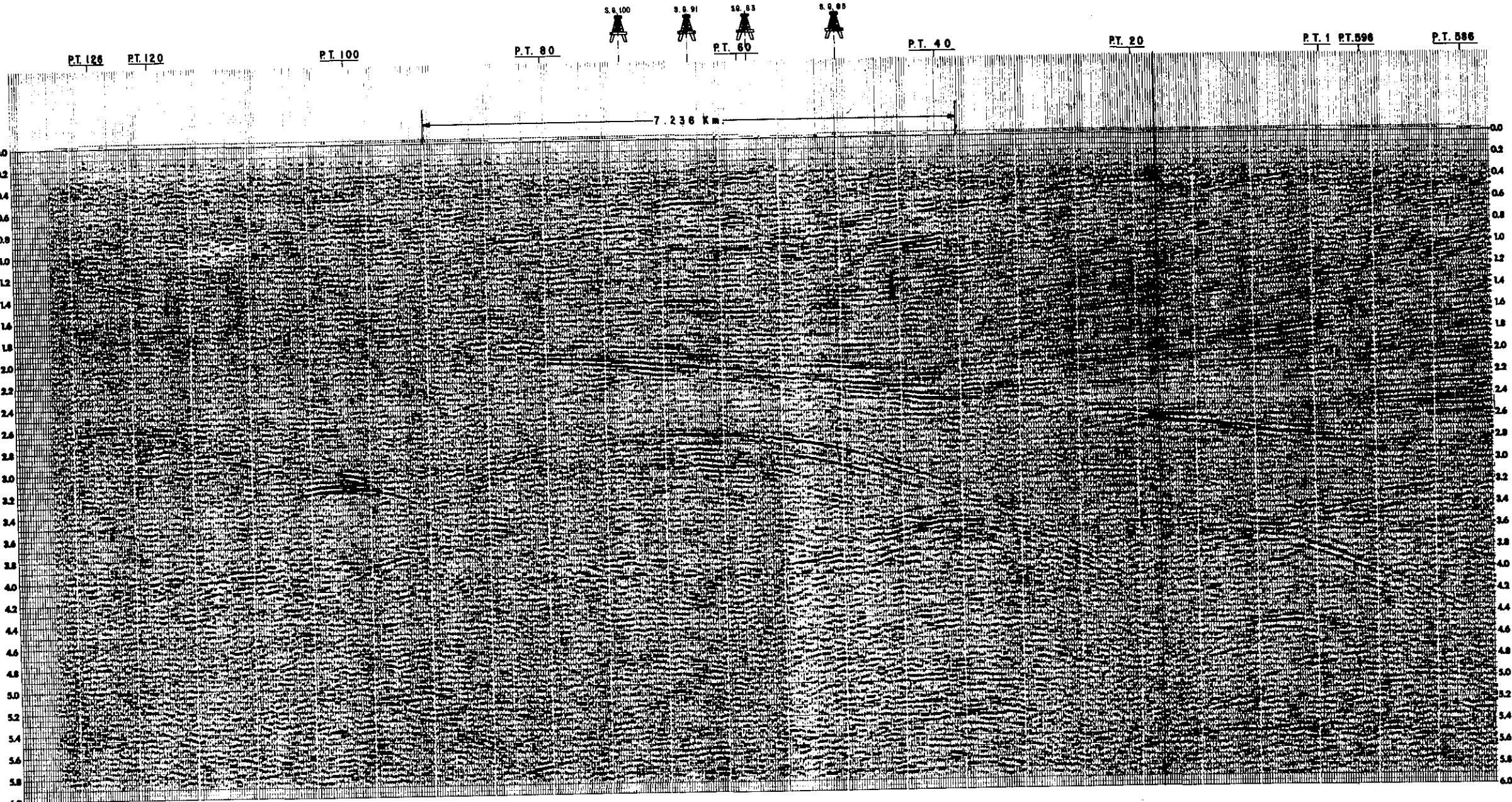
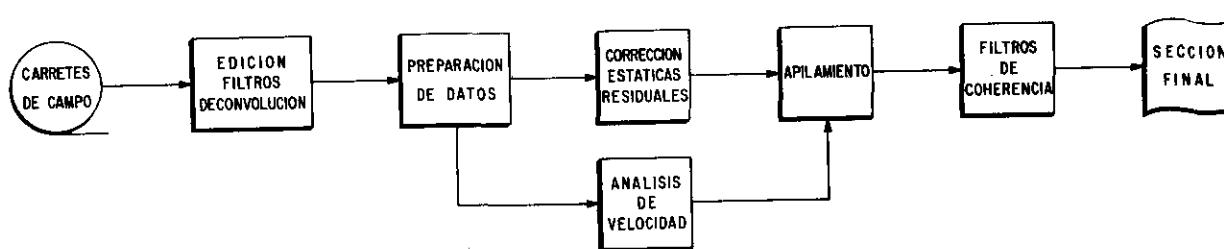
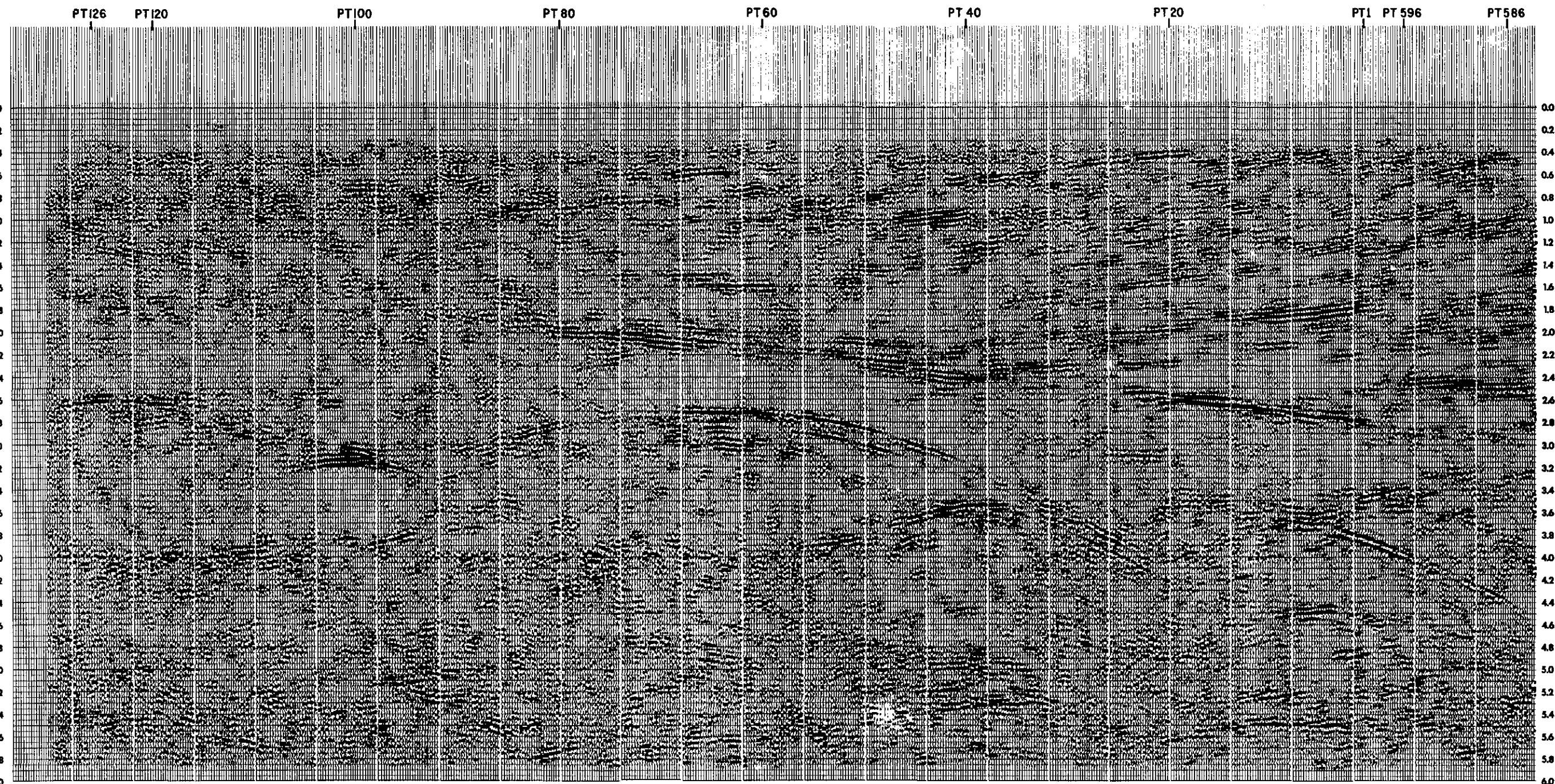


FIG. 8 SECCION FINAL



**FIG. 7**

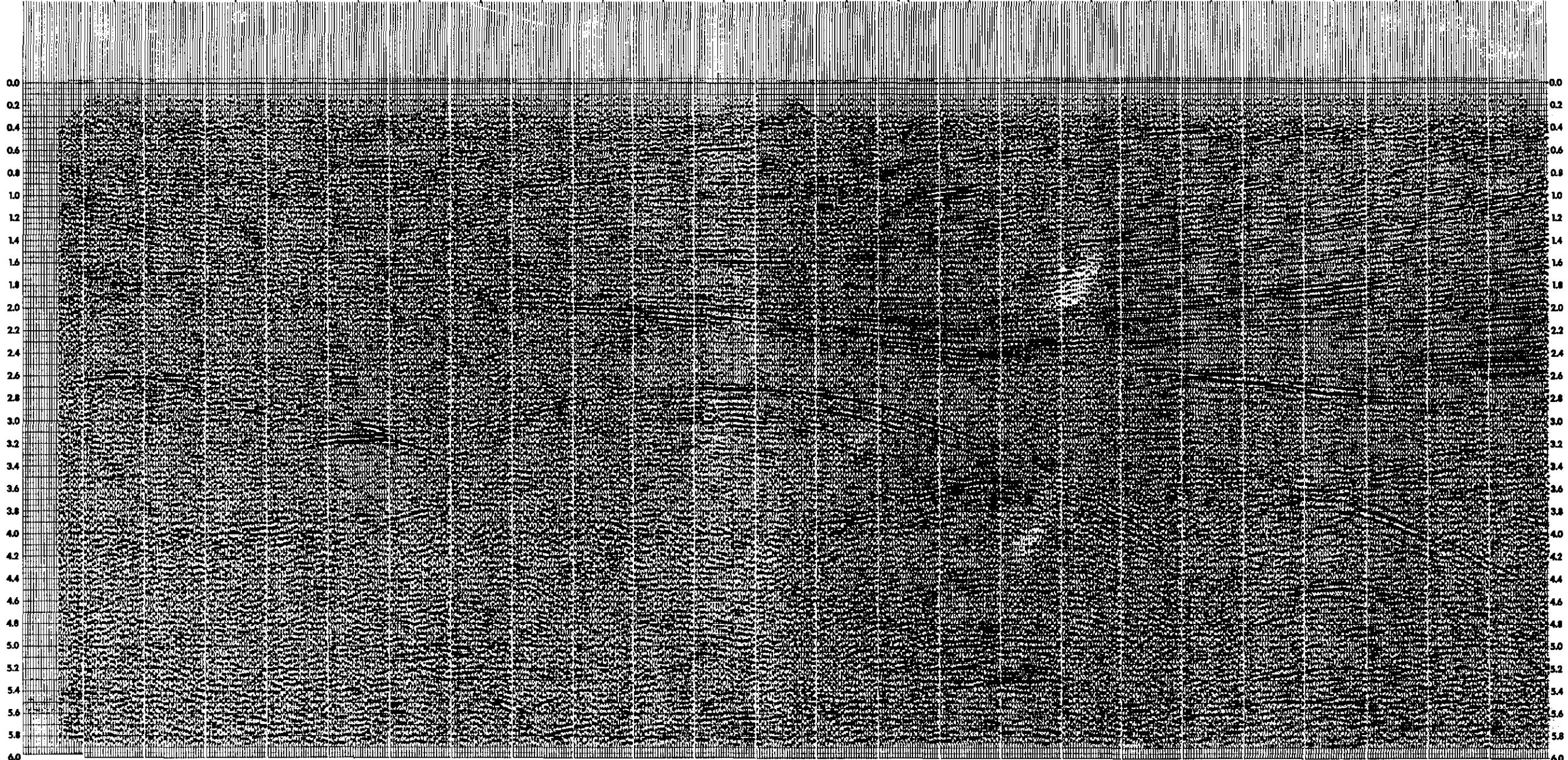
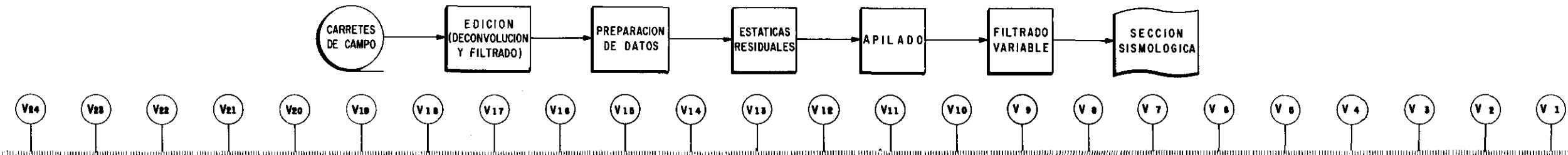
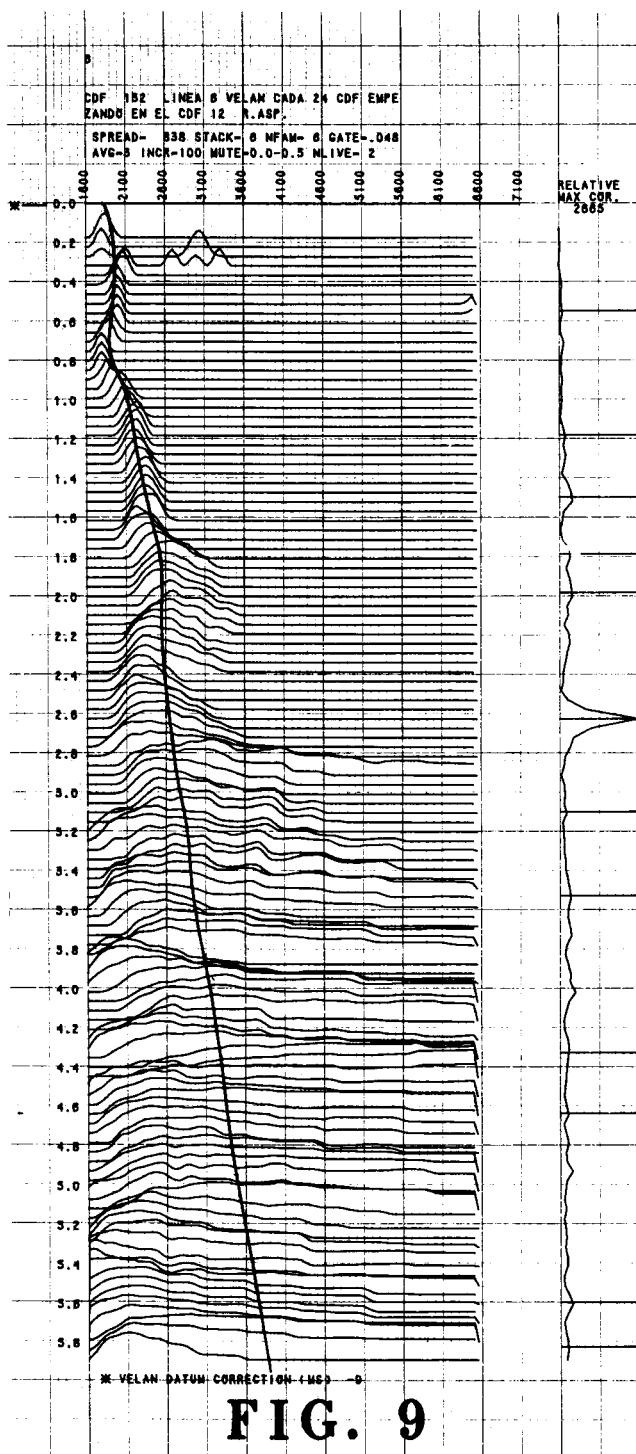


FIG. 6



### 3.3 Secciones de tiempo-velocidades de intervalo

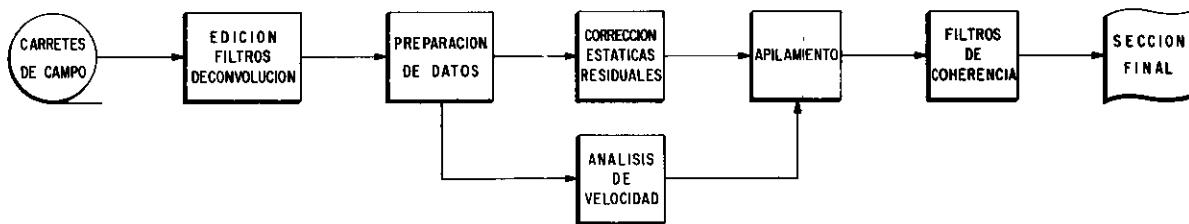
Son las que se muestran en las Figs. 14 y 19. La entrada al programa son tiempos y velocidades RMS suavizadas, ya mencionadas en el último párrafo de 3.2 y promediadas en cada interfase de acuerdo a un número de análisis adyacentes especificado. Se requiere de la interpretación de la sección sismológica final, hasta un máximo de 100 horizontes y un número ilimitado de fallas; cuanto mayor sea el número de horizontes y más delgado el grosor entre ellos, tanto mayor será el poder resolutivo. A los horizontes y fallas se les identifican con números.

Como es necesario digitizar los datos de la interpretación sismológica, esta se puede efectuar usando un digitizador mecánico o bien manualmente, mediante puntos de tiro y tiempos.

## 4. INTERPRETACION DE LA SECCION SISMOLOGICA

Se hicieron tres interpretaciones diferentes: la primera de ellas en base al estudio de los análisis continuos de velocidades únicamente, en gráficas semejantes a la mostrada en la Fig. 9 y secciones de isovelocidades y de intervalo, derivadas. La segunda, mediante un estudio más amplio, usando además de las gráficas convencionales (Fig.9), los resultados de los cálculos, parecidos a la Fig. 15, secciones de isovelocidades derivadas, sección perfil continuo, sección apilada final y sección tiempo-velocidades de intervalo obtenida de la primera interpretación; y la tercera, en que se usaron únicamente la sección apilada final y la sección tiempo-velocidades de intervalo de la segunda interpretación.

Para efectos de identificación se les denominará de la manera siguiente:



PT. 120

PT. 100

P.T. 80

S.G. 100

S.G. 91

S.G. 83

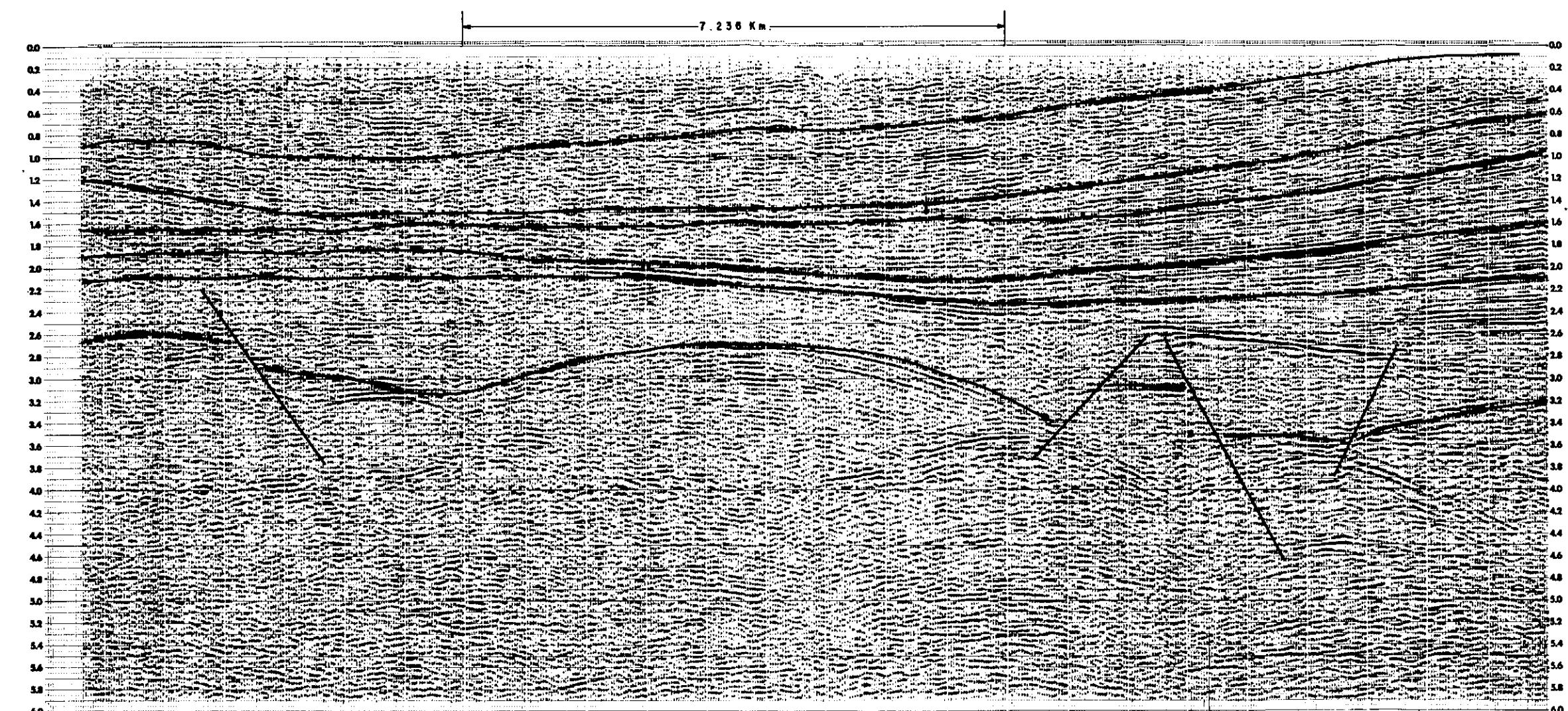
S.G. 85

P.T. 40

P.T. 20

P.T. 1 PT. 596

P.T. 586



**FIG. 13 SECCION FINAL INTERPRETADA**  
IMODELO II

ESCALA DE TIEMPO

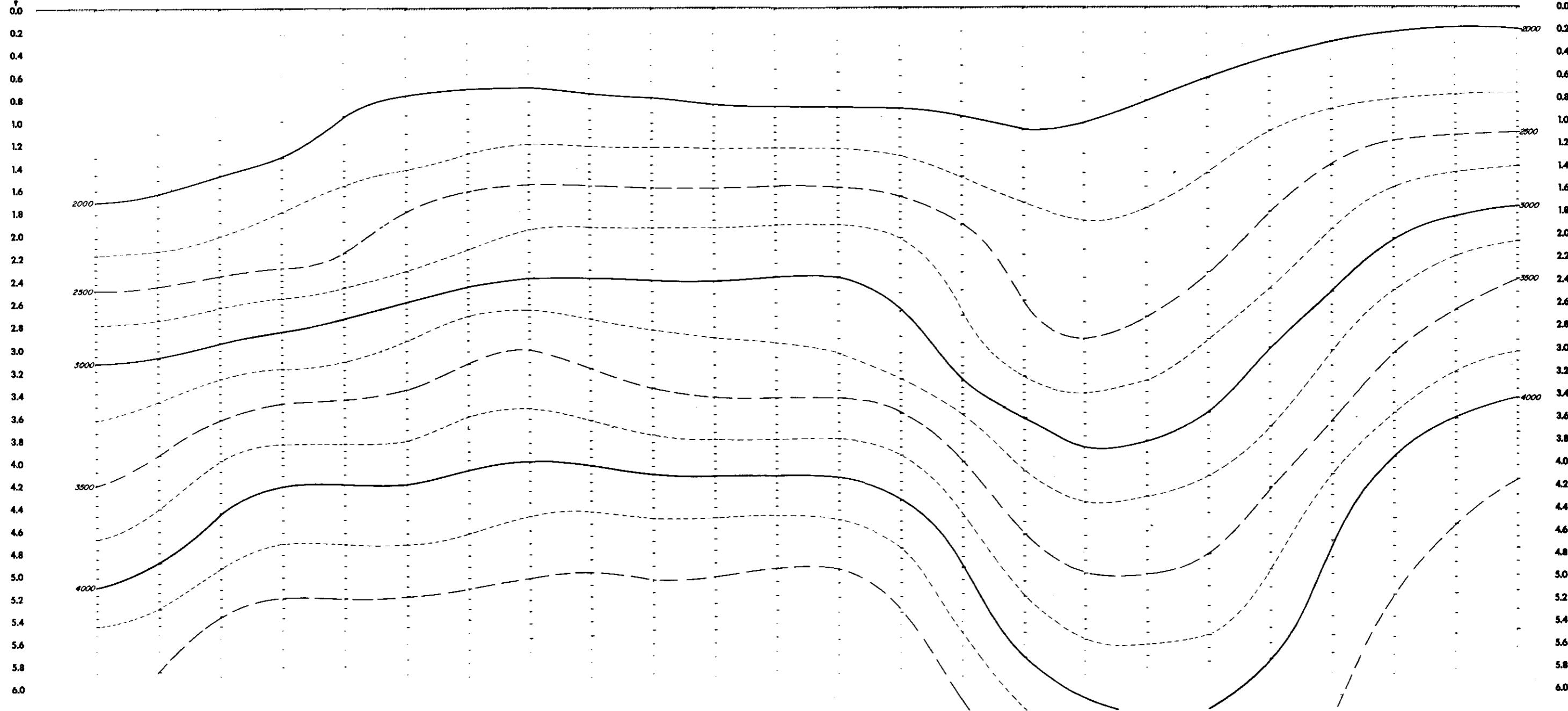
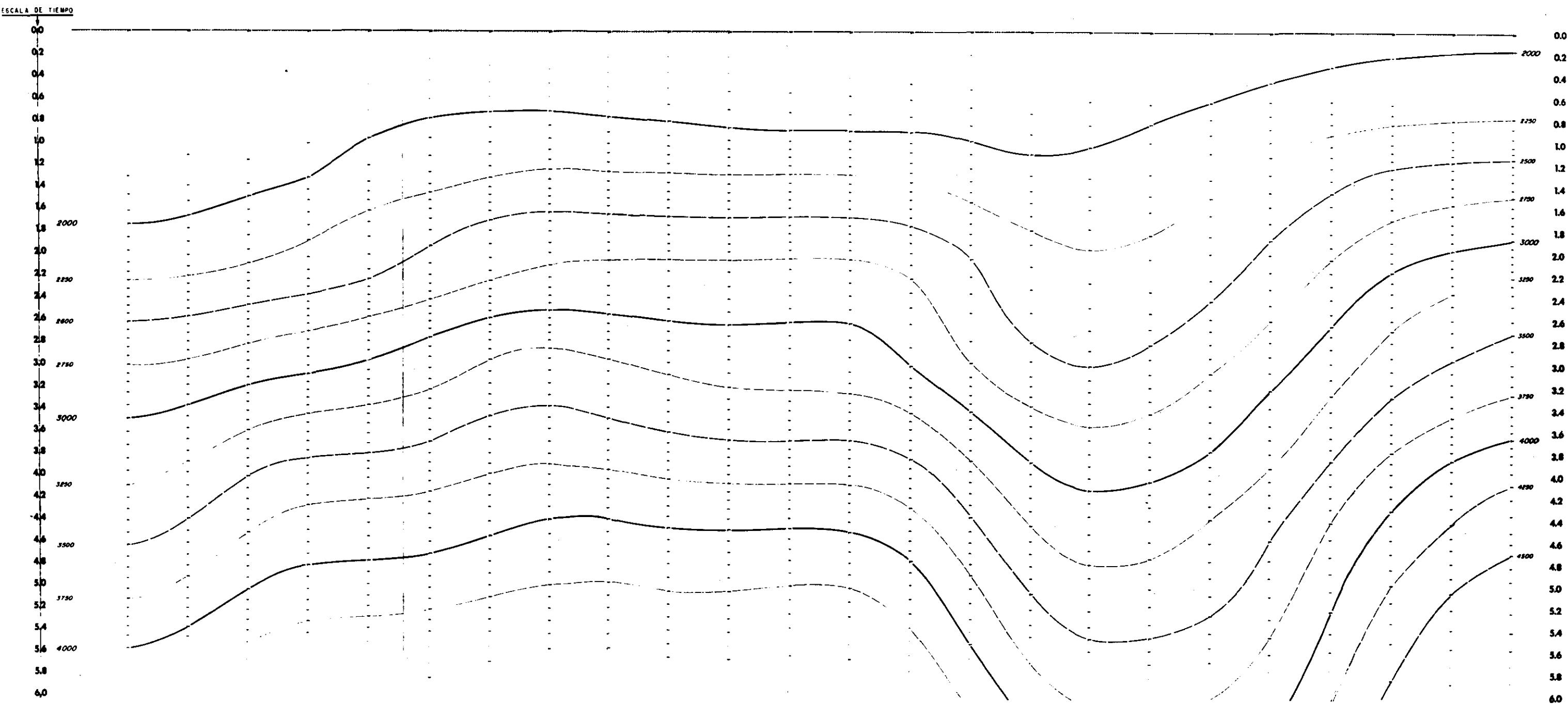


FIG. 11 SECCION ISOVELOCIDADES

(VELOCIDADES RMS)

M/SEG.

(II)



**FIG. 12 SECCION ISOVELOCIDADES**

(VELOCIDADES MEDIAS)  
M/SEG.

SECCION DE VELOCIDADES DE INTERVALO

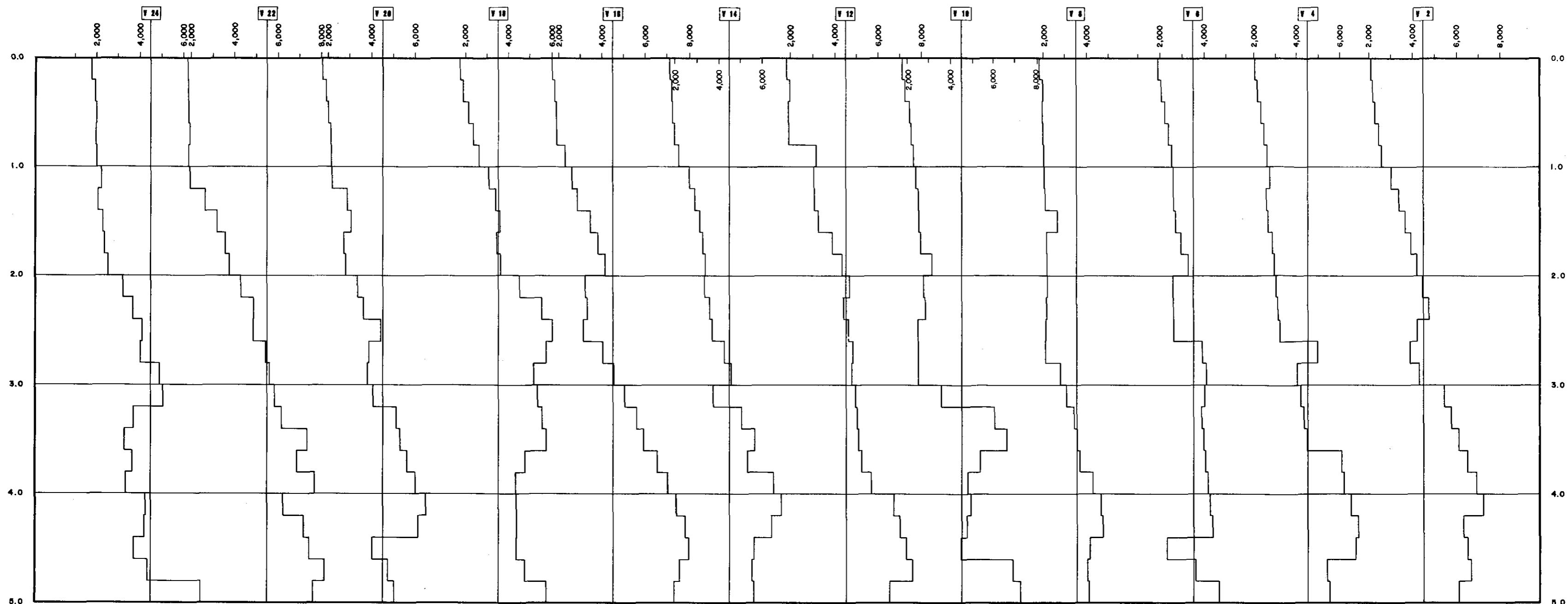


FIG. 10

## 4.1 Modelo 1

## 4.2 Modelo 2

## 4.3 Modelo final

4.1 Modelo 1

De la Figura 10 se hicieron las siguientes observaciones: las velocidades de inicio en todas las gráficas es cercana a los 2000 m/seg. y se incrementan hasta 2.0 seg. aproximadamente, lo que significa que se trata de un cuerpo cuyas propiedades físicas varían uniformemente con la profundidad. Entre 2.0 y 3.0 seg. todas las gráficas muestran decrementos con excepción de V-14 y V-24. Esos cambios deben tener relación con los disturbios que afectan esa zona en la sección sísmológica. Despues de 3.0 seg. se observa nuevamente otro incremento general hasta 4.2 seg. (con excepción otra vez de V-14, V-24 y también de V-18), destacando especialmente los cambios en V-4 a 3.6 seg. y en V-10 a 3.2 seg.

Se pueden adicionar otras dos observaciones: la primera es la disminución en velocidad en la gráfica V-12 a 2.8 seg., localizado en un lugar cercano al pozo SITIO GRANDE No. 100 productor de aceite. Esa disminución se puede relacionar con los incrementos en porosidad y en saturación de aceite, y se haría necesario un estudio del registro sónico del pozo cercano para cuantificar la influencia de esos dos factores; por ejemplo, mediante una correlación lineal múltiple entre esos parámetros y la velocidad, como lo hizo Aguilera, (1974).

La segunda observación se relaciona con la tendencia que presentan la mayoría de las gráficas a valores altos a partir de 3.5 seg., lo que puede ser motivo de un estudio que tenga como finalidad la asociación de estas velocidades con las formaciones del jurásico y el material salino.

Analizando ahora la sección de velocidades medias, Fig. 12 (que es

muy parecida a la de velocidades RMS, Fig. 11, la cual indica las velocidades empleadas en el apilamiento), se observan tres cambios notables en todas las curvas. A la izquierda de la sección y abarcando un tercio de la misma se observan valores altos; en el segundo tercio, se estabilizan a valores menores y luego de un cambio abrupto tienden a valores mínimos en el último tercio. En general se puede decir que los valores altos se encuentran a la izquierda y los valores menores a la derecha lo que significa que a la izquierda se tiene material más consolidado o de mayor edad o sometido a mayor presión o todo a la vez, en tanto que a la derecha se tiene lo contrario. Hablando en términos geológicos, la parte izquierda corresponde con las formaciones de la continuación del Anticlinorium Norte de Chiapas, y la parte derecha a las formaciones de los sedimentos terciarios de la planicie costera del Golfo, lo que significa que existe compatibilidad en esos cambios velocidades-condiciones geológicas.

Cabe también señalar lo siguiente: el flanco de la estructura Sitio Grande, que se identifica en la sección sismológica (Fig. 8) como el anticlinal a 2.7 seg. entre los puntos de tiro 45 y 109, está situada entre las curvas de 3000 y 3250 m/seg. Dentro del mismo intervalo se encuentran también los eventos que se observan del punto de tiro 109 al 117, por lo que se presenta la posibilidad de que ambos pertenezcan a la misma formación, reforzando este argumento con la observación de la similitud que tienen los dos horizontes en su frecuencia y amplitud. Por otra parte, existen unas anomalías en las curvas, precisamente en la parte derecha del anticlinal, lo que se puede asumir como una depresión rellena con material terciario.

Es notable también que los eventos del anticlinal no se encuentran dentro del espacio comprendido entre dos curvas sucesivas, por ejemplo entre la curva 3150 y 3200 m/seg., sino que se presentan en otros intervalos

## SECCION DE TIEMPO - VELOCIDAD DE INTERVALO

AREA : SITIO GRANDE

III

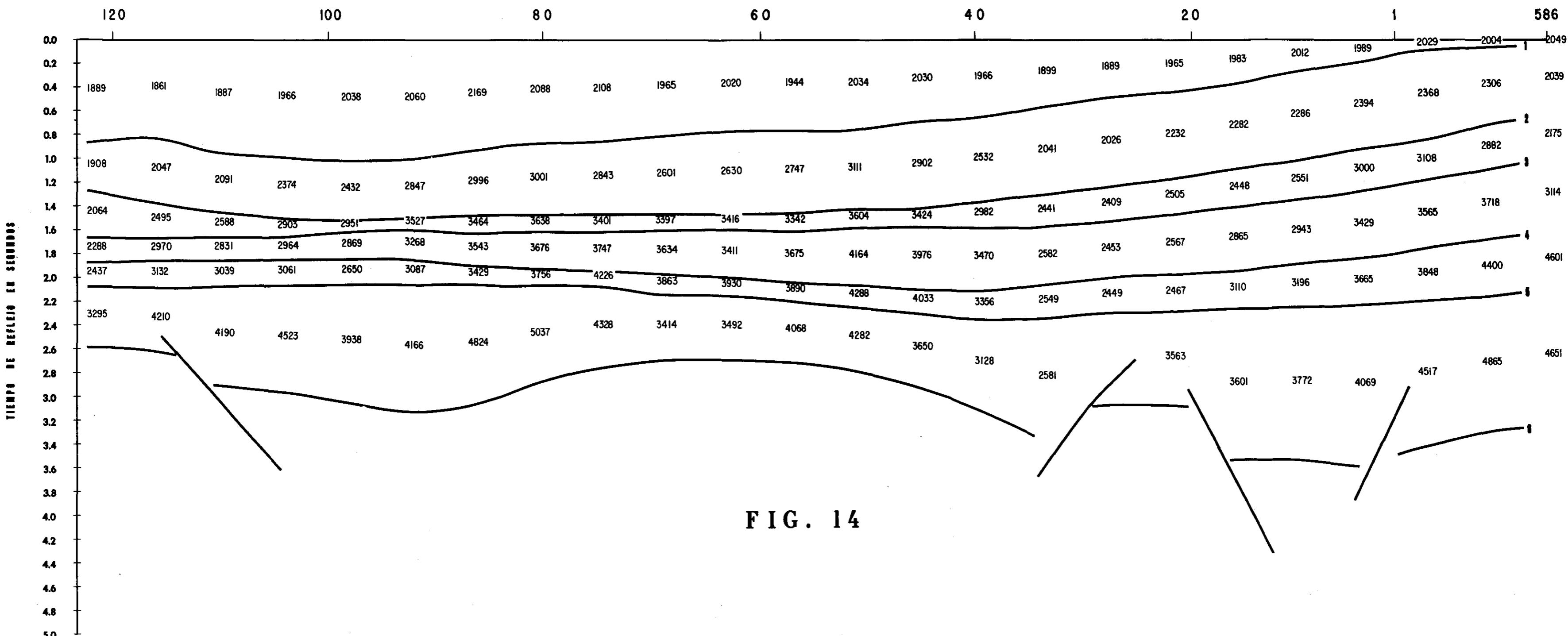


FIG. 14

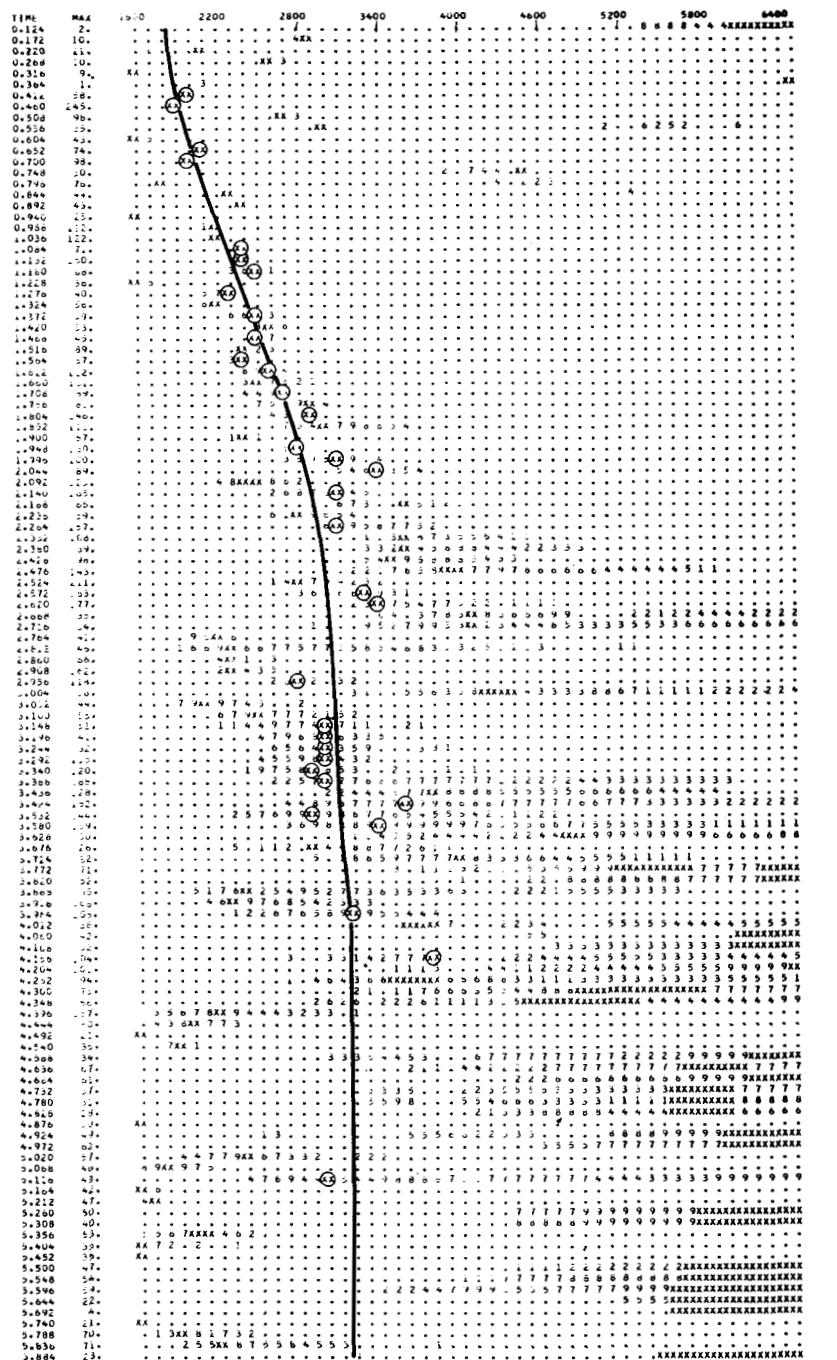


FIG. 15

entre curvas de valores diferentes, lo cual puede relacionarse con el hecho de que dentro de cualquier formación, las proporciones de cada tipo de roca pueden variar ampliamente, tanto lateral como verticalmente. En nuestro caso es más importante la variación vertical, puesto que las columnas de los pozos indican que del cretácico superior formado por espesores de calizas arcillosas se pasa al cretácico medio formado por calizas dolomíticas. Se efectuó un estudio cuidadoso en los análisis V10 al V16, precisamente sobre el anticlinal de referencia, y se encontró que en el intervalo de 2.7 a 3.1 seg. la velocidad aumentaba notablemente, lo cual parece indicar que ese aumento está relacionado con el proceso de dolomitización confirmando los resultados encontrados por Kisslinger (1953), en el sentido de que existe una relación entre el aumento de la velocidad con la dolomitización, aún en cuerpos que varían gradualmente de calizas calcíticas a calizas dolomíticas.

Madrigal (1975), reporta en su trabajo una velocidad mayor en el flanco opuesto de la estructura, lo que originó un estudio de los análisis en líneas que se encuentran sobre ese flanco en la zona de interés, habiendo encontrado, en general, también velocidades mayores; los resultados son significativos puesto que la dolomitización es mayor en el flanco opuesto mencionado (flanco NE). Estos aumentos de velocidad en una misma formación se pueden deber a las variaciones de los valores de las constantes elásticas y densidades de los minerales calcita y dolomita. Sin embargo, el autor tuvo dificultad en el reconocimiento de las clases de calizas en la formación de referencia mediante cambios de velocidad, debido principalmente a que las variaciones tienen un rango estrecho y además no tienen un patrón definido y por tanto solo es posible obtener conclusiones en términos generales. Aún para pruebas de laboratorio se hace extensivo este ra

zonamiento; por ejemplo, se midió la variación de la velocidad de propagación en 30 clases diferentes de calizas con diversos grados de pureza química mediante un método de resonancia y se encontró, EN GENERAL, un aumento de la velocidad en las muestras con mayor contenido de carbonato de magnesio (Kuiper, Van Ryen, Koefoed, 1959). Si estas pruebas en laboratorio, a una temperatura uniforme, bajo presión atmosférica constante y en muestras secas aportaron resultados generales, se puede comprender la dificultad para obtener conclusiones específicas cuando se estudia una formación de calizas, a una profundidad determinada, con una larga historia geológica, y cuyas propiedades físicas y químicas son difíciles de conocer.

Sin embargo las secciones de isovelocidades e intervalo, Figs. 10, 11 y 12 son de extraordinaria ayuda para intentar una primera interpretación consistente de seis horizontes, con cuatro fallas normales en el último, Fig. 13. La continuidad de los mismos se basó en la similitud en amplitud y frecuencia de eventos adyacentes, echado y las consideraciones hechas de las secciones de velocidades. El horizonte profundo corresponde al cretácico medio, identificado plenamente por la columna geológica del pozo Sitio Grande No. 100.

La sección interpretada se digitiza mecánica o manualmente y el resultado es la sección de la Fig. 14.

La línea continua en dirección vertical de la Fig. 9, trazada por el programa de picado automático, está situada dentro de la zona proporcionada como dato para la búsqueda de los valores máximos, pero se incurrió en una aproximación dado que no se visualizan con precisión los puntos en que se presentan los picos, escogiendo el ancho de la zona o "corredor" de acuerdo a la idea preconcebida de que las velocidades varían a valores mayores con la profundidad y tratando de alcanzar abajo de 3.0 seg. veloci-

dades correspondientes a formaciones del jurásico y salino.

#### 4.2 Modelo 2

La Fig. 15 muestra los resultados normalizados de los cálculos efectuados por la computadora, y que es otra presentación gráfica equivalente a la de la Fig. 9; acusa una variación menor a valores altos con la profundidad. De las 24 gráficas y sus respectivos cálculos, se presenta la que tiene menor diferencia y aún así esta es notoria, por lo que se efectuó una reinterpretación de todos los análisis pero en su presentación alterna de modo que se obtuvo un nuevo juego de secciones de isovelocidades, Figs. 16 y 17. No se obtuvo una sección de velocidades de intervalo semejante a la Fig. 10.

Es necesario hacer notar la importancia que tiene la selección de los parámetros de graficación cuando se procesa la información, puesto que si estas gráficas llegan a ser estudiadas por personal que está imposibilitado de experimentar con diferentes parámetros o no cuenta con otras presentaciones, sin duda que estará en peligro de errar en su interpretación y tal es el caso del personal de las brigadas u otros centros a los cuales se proporcionan únicamente las gráficas tipo Fig. 9.

Las nuevas secciones, Figs. 16 y 17, muestran diferencias notables respecto de las otras dos secciones, siendo las principales las siguientes: las curvas de 2000 a 3000 m/s se presentan a un nivel más regular en las dos terceras partes de la longitud de la sección; la curva de 4000 m/seg. solo se presenta en la parte inferior izquierda y en general todas las curvas están situadas a tiempos mayores que las correspondientes secciones anteriores. Las cuatro secciones muestran un aumento general de la velocidad con la profundidad posiblemente debido a la reducción en porosidad

ESCALA DE TIEMPO

↓

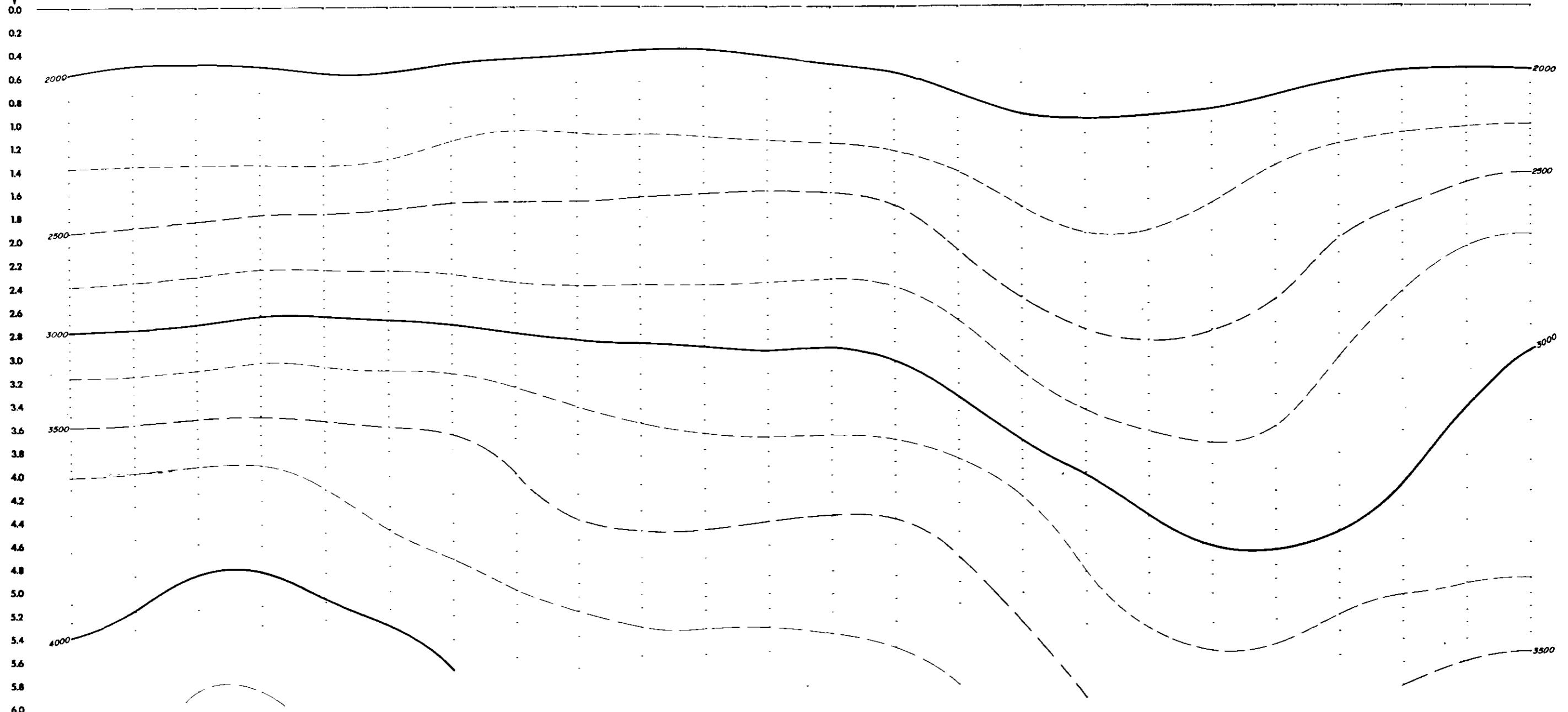


FIG. 16 SECCION ISOVELOCIDADES

VELOCIDADES RMS

M SEG.

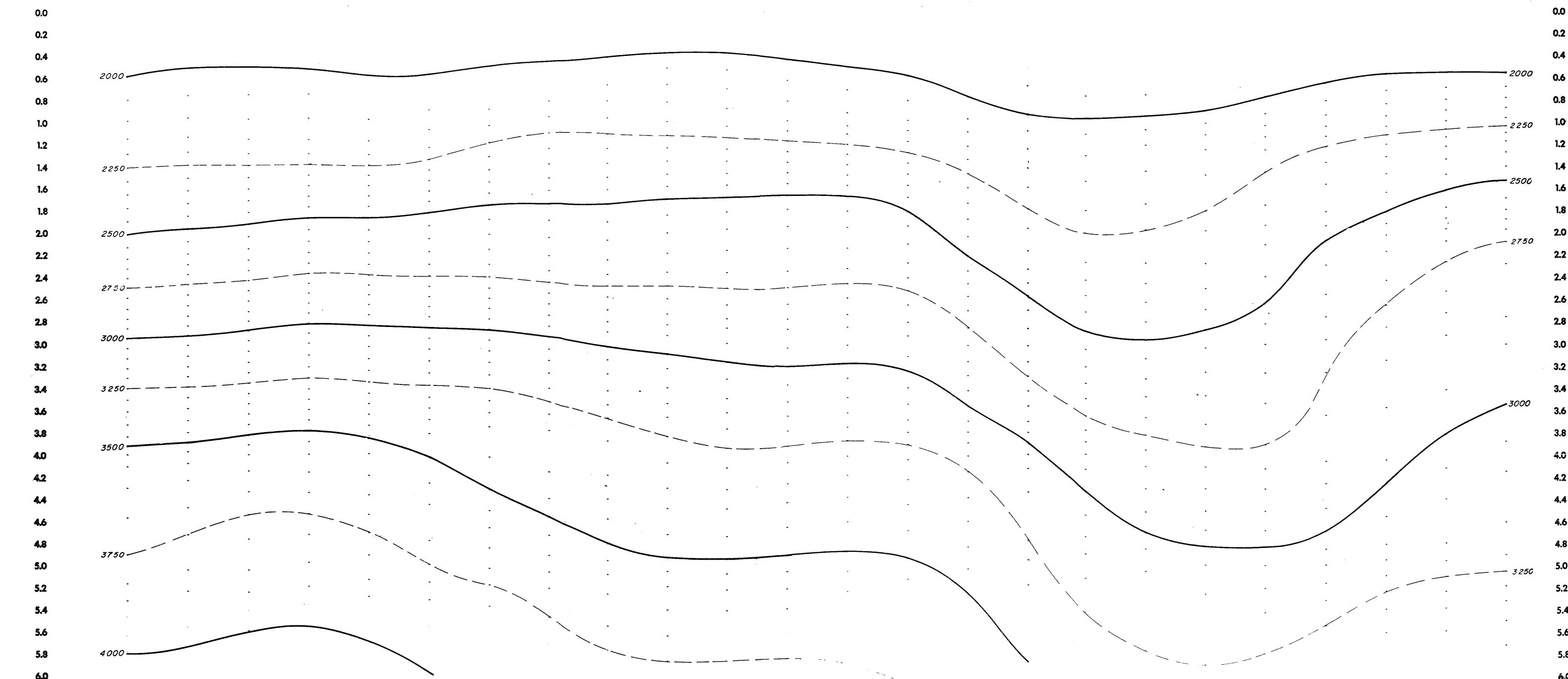


FIG. 17 SECCION ISOVELOCIDADES

[VELOCIDADES MEDIAS]  
M/SEG.

y al incremento en el proceso de cristalización con la edad.

La zona de cambio abrupto en las curvas se desplaza un poco hacia la derecha; las de 3000 y 3500 m/seg. presentan una subida en la parte izquierda y el anticinal se sitúa ahora sobre las curvas próximas a la de 3000 m/seg.

Basándose en esos nuevos datos, se presenta otra interpretación cuyo cambio esencial respecto de la anterior radica en el horizonte profundo, ya que la curva de 3000 m/seg. indica que la continuación del anticinal a la izquierda está a menor profundidad, lo que también puede deducirse de la Fig. 14 entre el PT 80 y el PT 100 en el intervalo comprendido entre los horizontes 5 y 6, en donde aparecen valores altos de velocidad de intervalo.

En la parte derecha se modifica también la interpretación del horizonte profundo, para justificar la depresión de las curvas. El resultado es la sección interpretada, Fig. 18.

#### 4.3 Modelo Final

Nuevamente se digitizó esa sección para obtener la sección tiempo-velocidad de intervalo mostrada en la Fig. 19.

Se volvió a efectuar un estudio tanto de la sección de isovelocidades medias y de los valores de la Fig. 19 y se obtuvo finalmente la sección final interpretada, Fig. 20.

En resumen: se han propuesto tres modelos interpretativos diferentes; el primero, producto de un estudio a priori de los análisis; el segundo en función de una reinterpretación más cuidadosa de los análisis y de más elementos auxiliares y complementarios con lo que se tuvo un criterio

más amplio y finalmente, en base a las interpretaciones precedentes, a los datos de pozos y a la experiencia se llegó a un modelo final, Fig. 20. El diagrama de flujo es ilustrativo del procedimiento seguido y es la aplicación de la técnica de modelado, tan de moda en los métodos geofísicos interpretativos.

## 5 CONCLUSIONES

El procesado digital adecuado de la información de campo constituye la base para la obtención confiable subsecuente de gran cantidad de información de velocidades que pueden ayudar extraordinariamente a la interpretación sismológica.

El proceso más importante en lo que a velocidades respecta, es el análisis automático. Estos análisis se pueden "picar" también automáticamente en base a una zona de valores máximos a lo largo de cada análisis. Para escoger esas zonas se deben analizar simultáneamente las gráficas de los análisis de velocidades, los listados de la computadora correspondientes, la sección perfil continuo y/o la sección apilada final. Se mostraron dos modelos interpretativos resultantes de dos diferentes interpretaciones de los análisis.

Por el estudio de un análisis hecho en un lugar cercano a un pozo productor de aceite se asociaron hipotéticamente los decrementos de velocidades con incrementos de porosidad y saturación de aceite y también se indujo una relación entre las velocidades altas en todas las gráficas después de 3.0 seg. con formaciones del jurásico y material salino.

Las secciones de isovelocidades y de velocidades de intervalo presentan un panorama general de la distribución de las velocidades en una sección sismológica; mediante ellas se infirió la edad y profundidad - - --

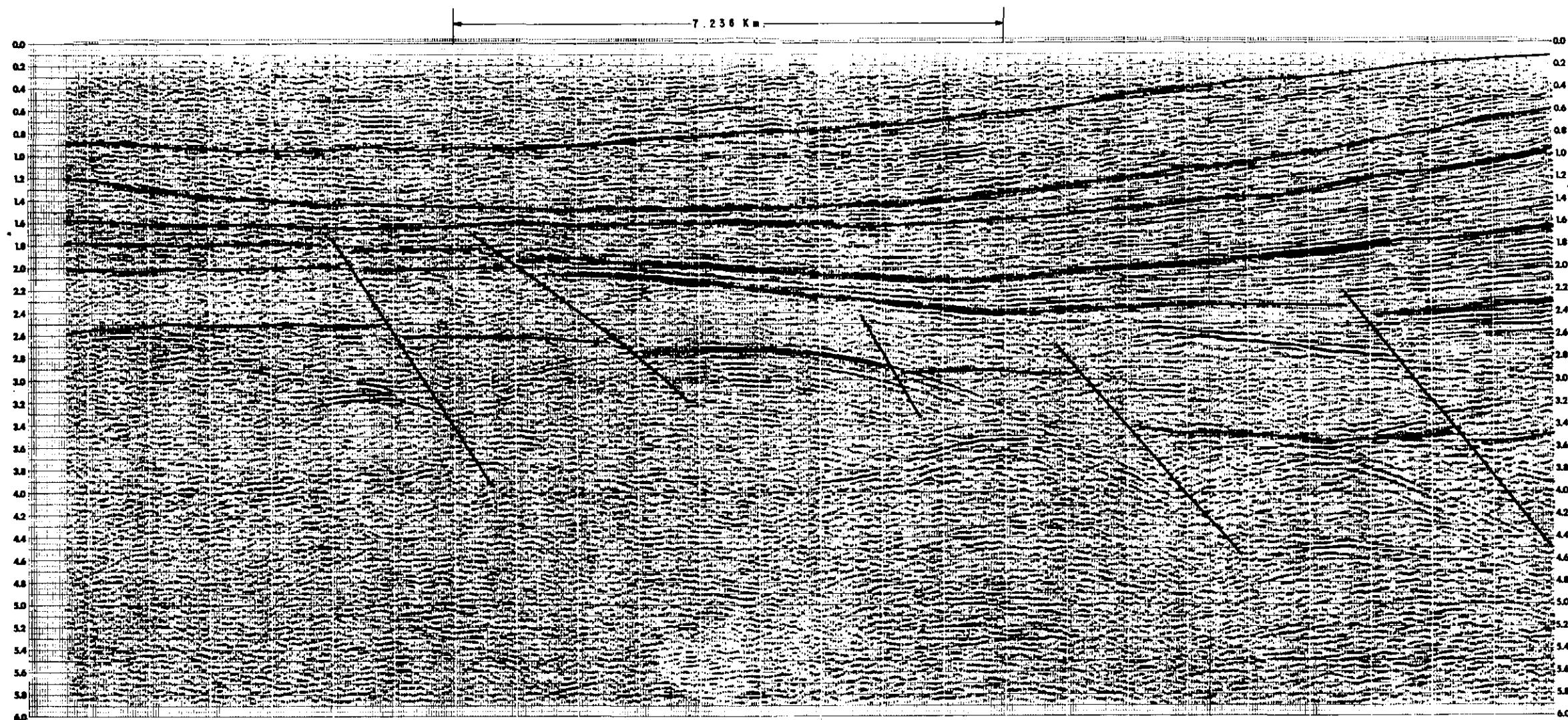
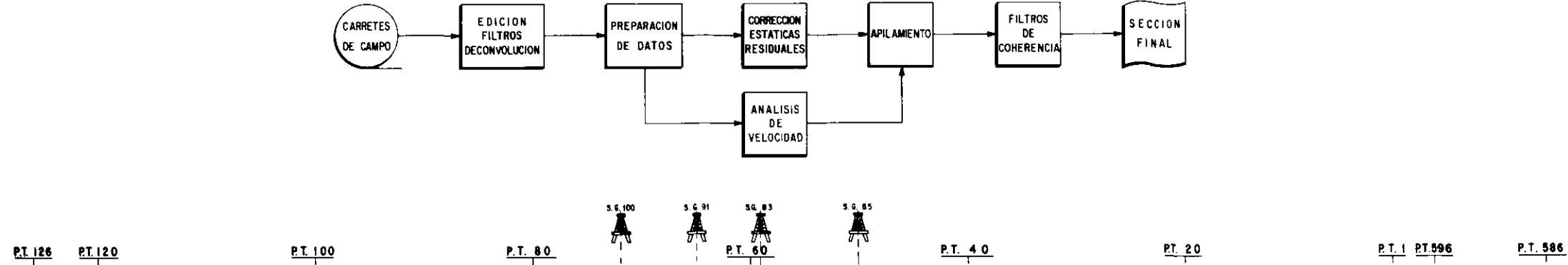
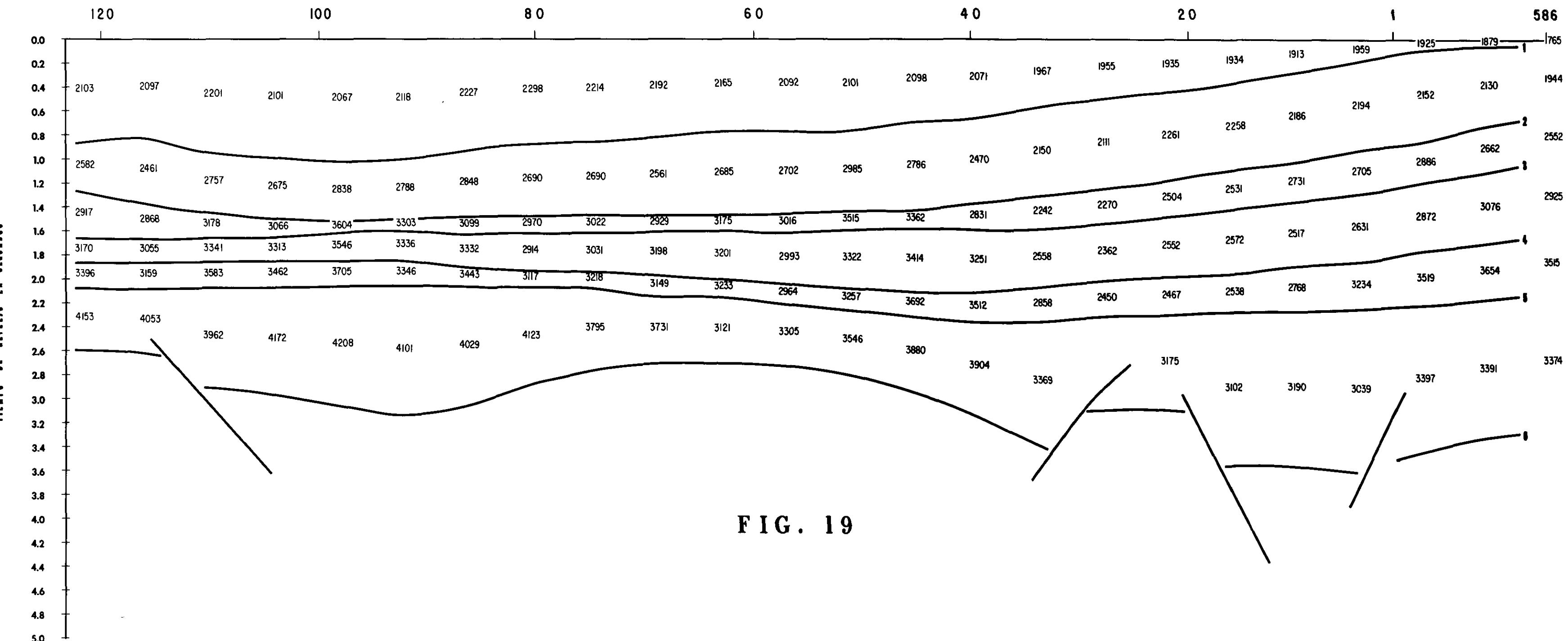


FIG. 18 SECCION FINAL INTERPRETADA

## SECCION DE TIEMPO - VELOCIDAD DE INTERVALO

AREA : SITIO GRANDE

|2|



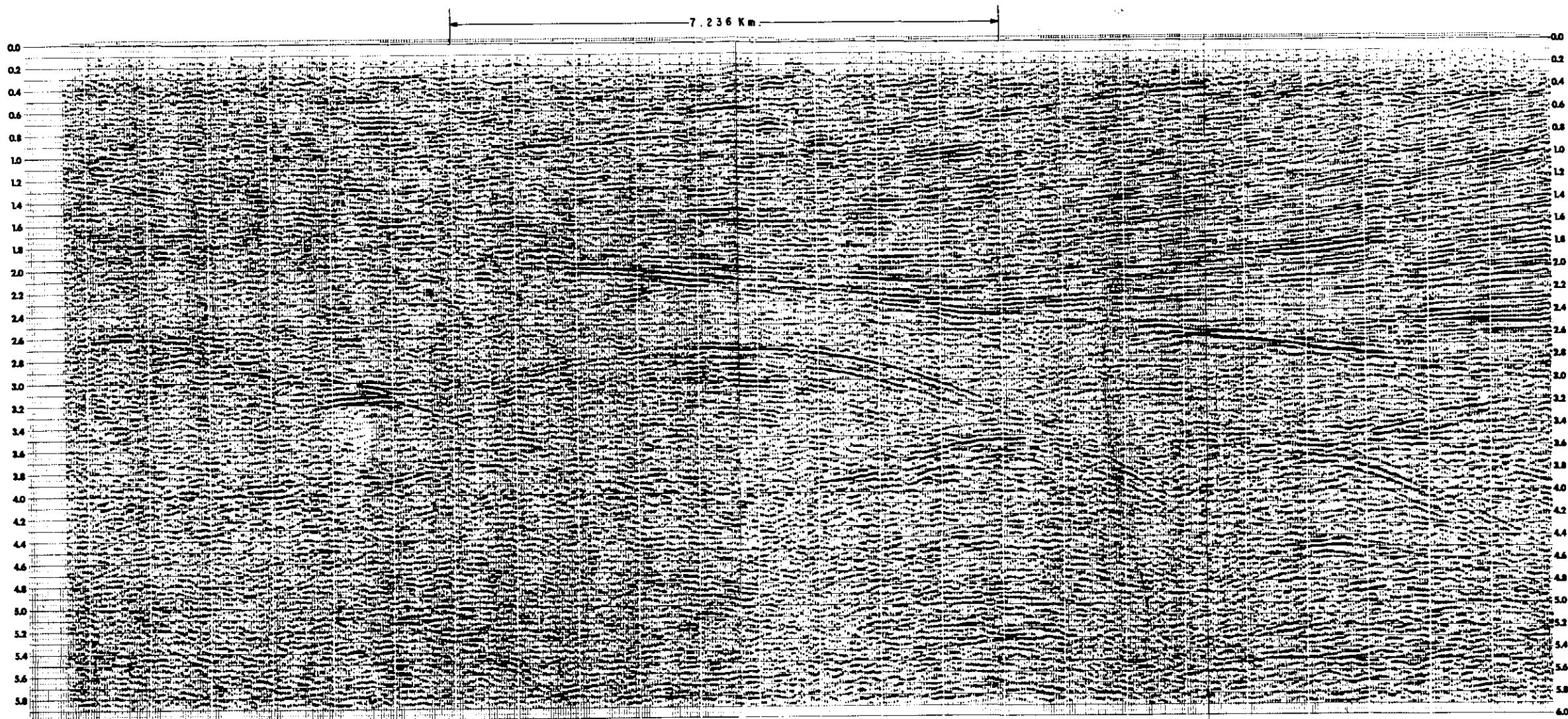
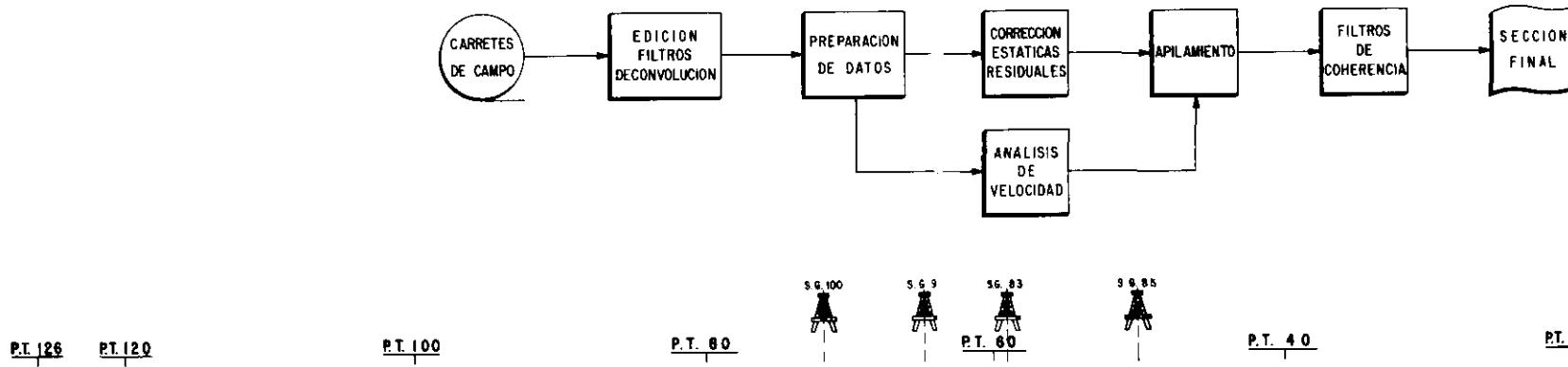
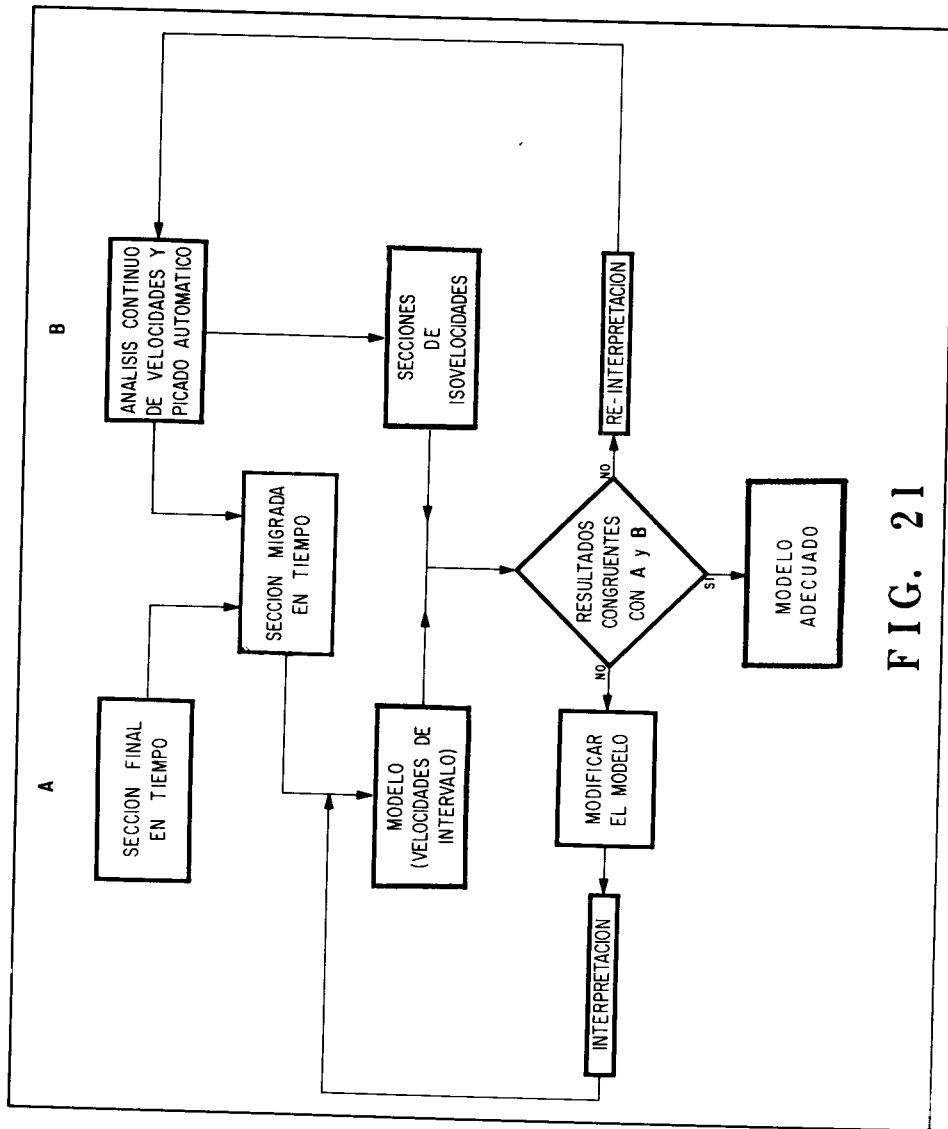


FIG. 20 SECCION FINAL INTERPRETADA



de un gran cuerpo constituido de areniscas y lutitas. Asimismo se pudo identificar una estructura formada de calizas y dolomias certificadas por datos de pozos perforados en la región.

Se observó un incremento general de la velocidad con la profundidad debido probablemente a la reducción en porosidad y al incremento en el proceso de cristalización con la edad.

Se encontró un aumento notable de velocidad al pasar de material calcítico a dolomítico tanto en la sección estudiada como en el flanco opuesto de la estructura Sitio Grande, siendo el aumento aparentemente debido al grado de dolomitización.

Se hizo difícil el estudio litológico dentro de una formación debido principalmente al rango estrecho de las variaciones de velocidad y a que éstas no tienen un patrón definido.

Toda la información de velocidad que se presenta conjuntamente con la de pozos y geología en general, pueden aportar a los geofísicos y geólogos involucrados en trabajos interpretativos resultados valiosos que trasciendan en un conocimiento más completo y real de las condiciones que existen en el subsuelo y verificar además las teorías que relacionan los cambios de velocidad con la saturación y naturaleza del contenido de fluidos en las porosidades de las rocas (Chereau et Ledoux, 1959; Hicks and Berry, 1956); de la disminución de la velocidad con el aumento en porosidad, obtenidas por el empleo de varias fórmulas matemáticas deducidas de puntos de vista diferentes, (Willie, Gregory and Gardner, 1956); todo lo anterior a fin de apoyar una interpretación estructural más completa.

Se mostró que se puede utilizar la técnica de modelado, aún cuando se requiere un poco más de tiempo y de etapas de proceso.

BIBLIOGRAFIA

- Aspiroz, R.A., 1974, "Correlación de Horizontes mediante Análisis Automáticos de Velocidades", Boletín de la Asociación Mexicana de Geofísicos de Exploración, Vol. XV, No. 2.
- Aguilera, R., 1974, "Implicaciones Litológicas de la Velocidad de Intervalo", Boletín de la Asociación Mexicana de Geofísicos de Exploración, Vol. XV, No. 2.
- Brandt, H., 1955, "A Study of the Speed of Sound in Porous Granular Media", Jour. of App. Mech., Vol. XXII
- Camacho, J.R., Mayo 1975, "Informe Final de Interpretación, Área: Cactus-Sitio Grande, Chis". Suptcia. Gral. de Exploración, Unidad Técnica de Interpretación y Evaluación, Geofísica, Zona Sur - Archivo de la Gerencia de Exploración, Petróleos Mexicanos.
- Chereau, J.Y. et Ledoux, Y., 1959, "Aspects Théoriques et Practiques de la Détermination des Vitesses d'Intervalle en Sismique Réflexion", Geophysical Prospecting, Vol. VII, No. 2
- Guzmán, E.J., Juárez, R.C y López Ramos, E., 1952, "Geología Petrolera de México", presentado en el XIX Congreso Geológico Internacional celebrado en Argel.
- Hicks, W.G. and Berry, J.E., 1956, "Fluid Saturation of Rocks from Velocity Logs", Geophysics, Vol. XXI
- Kisslinger, C., 1952, "The Effect of Variations in Chemical Composition on the Velocity of Seismic Waves in Carbonate Rocks", presentado como Tesis para obtener el grado de Doctor

- rado, Instituto de Tecnología de la U. de San Luis,  
Missouri, E.U.
- Kuiper, J., Van Ryen, W.M.L. and Koefoed O., 1959, "Laboratory Determinations of Elastic Properties of Some Limestones", Geophysical Prospecting, Vol. VII, No. 1.
- Lerner, K., 1972, "Velocity Picking Program", Special Paper, Western Geophysical Co. of America.
- Madrigal, L.R.U., 1974, "Descubrimientos de Yacimientos Petrolíferos en Rocas Carbonatadas del Cretácico en el Sureste de México", Boletín de la Asociación Mexicana de Geofísicos de Exploración, Vol. XI, No. 3.
- Nogami, H.H., 1972, "Continuous RMS Velocity Profiles as a means of Evaluating the Reliability and Accuracy of Velocity Estimates", presented at the 42° Meeting of the Society of Exploration Geophysicists in Anaheim, Calif. Atlantic Richfield Co, Research and Development Department, Dallas, Tex.
- Paterson, N.R., 1954, "A Theoretical Approach to the Calculation of Seismic Wave-Velocity in Sedimentary Formations", Trans. Roy. Soc. Canada, Ser. III, Sec. 4, Vol. 48.
- Salas, G.P. y López Ramos, E., 1951, "Geología y Tectónica de la región de Macuspana y parte Norte de Chiapas", Boletín de la Asociación Mexicana de Geólogos Petroleros, Vol. III, Nos. 1-2.
- Viniegra, F.O., 1974, "Tectónica de Chiapas-Tabasco-Campeche", Boletín de la Asociación Mexicana de Geofísicos de Exploración,

- Vol XI, No. 3.

Willie, M.R.J., Gregory, A.R. and Gardner, L.W., 1956, "Elastic Wave Velocities in Heterogeneous and Porous Media", Geophysics, Vol XXI.

## A P E N D I C E

Tiempos de cálculo en la Computadora Digital IBM, Modelo 360-44 de los procesos aplicados a la sección sismológica, referidos a los 142 puntos de tiro.

<u>PROCESO</u>	<u>TIEMPO TOTAL</u>	
Vaciado de información (4 carretes de campo)	6 Min.	5 Seg.
Edición	17 "	35 "
Autocorrelación (10 puntos de tiro)	2 "	34 "
Deconvolución (antes del apilamiento)	29 "	18 "
Preparación de datos y cálculo de correcciones estáticas	26 "	57 "
Análisis automático de velocidades (24)	48 "	11 "
Picado automático (24)	11 "	23 "
Programa de isovelocidades (2 secciones)	8 "	15 "
Sección de velocidades de intervalo (Fig. 10, 12 gráficas)	10 "	0 "
Sección tiempo-velocidades de intervalo (cada una)	6 "	28 "
Correcciones estáticas residuales	21 "	0 "
Apilamiento	6 "	39 "
Filtrado variable, (después del apilamiento)	2 "	53 "
Filtrado de coherencia	2 "	51 "
Filtrado de multicanales	9 "	5 "
Migración	23 "	7 "

## RELACION DE NUEVOS SOCIOS DE LA AMGE Abril-1974-Marzo 1976

<u>NOMBRE</u>	<u>LUGAR DE TRABAJO</u>	<u>FECHA DE INGRESO</u>
DE VAULT ROWELL JOHN LEE	HOUSTON, TEX.	ABRIL 1974
CORDERO GUIJARRO MARTIN	I.M.P.	"
ROBLES ALVAREZ ALFONSO	G.S.I.	"
LOPEZ BERNAL WENCESLAO	I.M.P.	"
MARTINEZ GALLARDO RAYMUNDO	POZA RICA	MAYO 1974
LOPEZ JUAREZ FERNANDO	"	"
CERRILLO CRUZ JULIO	"	"
GUDIÑO MALDONADO DIEGO	"	"
RAMIREZ ESPINOSA POMPEYO	"	"
GUERRA ORTIZ JAIME	"	"
OROZCO BACA L. PATRICIA	I.M.P.	"
ZAPIEN REYES ROBERTO	"	"
CORREA FERNANDEZ NURYA MIRTHA	"	"
AGUILAR IRIS OSCAR NELSON	"	"
PACHECO SILVA ERNESTO	"	"
MARTINEZ APARICIO RAUL	POZA RICA	MAYO 1974
EVELIO FERNANDEZ VAZQUEZ	ZONA SUR	"
ZAMORA GUERRERO DAVID H.	ZONA CENTRO	"
DE LUNA ESQUIVEL ISIDRO	MEXICO	"
CAVEN ROGER J.	ONTARIO CANADA	JUNIO 1974
JUSTINIANO ARIAS IGNACIO	BOLIVIA	"
SANCHEZ SORIA REGULO	POZA RICA	"
RAMIREZ DE LA BARRERA ROLANDO	TAMPICO	"
HERNANDEZ ALFARO HECTOR	"	"
PIÑEYRO MERCADO CARLOS	"	SEPT. 1974
GUZMAN VAZQUEZ LINDBERGH	I.M.P.	"
CALCANEO VIZCARRA GABRIEL	"	"
CONTRERAS CHAVEZ AGUSTIN	"	"
GAMA AGUILAR BENJAMIN R.	"	"
JUAREZ SANCHEZ JULIAN	"	"

## ASOCIACION MEXICANA DE GEOFISICOS DE EXPLORACION

<u>NOMBRE</u>	<u>LUGAR DE TRABAJO</u>	<u>FECHA DE INGRESO</u>
PALACIOS REYES LUIS MARIO	I.M.P.	SEPT. 1974
FIGUEROA CORREA JOSE LUIS	"	"
BERRIOS NAVARRO ALFONSO	"	"
VILLANUEVA SANCHEZ JAIME	"	"
MAYA ALCANTARA FCO. JAVIER	"	"
GONZALEZ ORTIZ VICENTE	COATZACOALCOS	"
VARGAS VILLANUEVA AGUSTIN	COMESA	"
SILVA SALDIVAR PEDRO	CORDOBA	OCT. 1974
GUZMAN JUAREZ JORGE DE JESUS	POZA RICA	"
ACOSTA BACA JOSE FRANCISCO	"	"
HERNANDEZ MALDONADO CARLOS	"	"
MENDOZA PRECIADO ROBERTO CARLOS	"	"
FERREL VARGAS AGUSTIN	COMESA	"
CALDERON NAVARRO JAVIER	REYNOSA	"
GUTIERREZ MENDEZ FERNANDO	POZA RICA	"
BOLL ARGUELLO LUIS PABLO		"
MOSCOSO VILLANUEVA LEONARDO	YPFB	NOV. 1974
DURAN GONZALEZ JUAN ALBERTO	REYNOSA	"
LEON TAPIA EDUARDO	POZA RICA	ENERO 1975
GAMARRA MORALES ROBERTO	PETROBRAS BRASIL	"
VELASCO VAZQUEZ GILDARDO	REYNOSA	"
GARZA MARTINEZ CESAR CARLOS	POZA RICA	"
VILLASEÑOR HERNANDEZ JAVIER	REYNOSA	"
GONZALEZ LEAL RAUL	"	"
OLGUIN PERA ROMAN	"	"
ZARATE ORTEGA JOSE ALBERTO	"	"
HERNANDEZ FLORES JOSE	"	"
CALDERON BARRERA JORGE ARMANDO	"	"
JORDAN MEALLA RODOLFO	PETTY	FEB. 1975
CASTILLO CORDOBA ADOLFO	TAMPICO	"
PALAZUELOS CASTAÑOS ROGELIO	"	"
LEON DZUL RAMON	"	"

<u>NOMBRE</u>	<u>LUGAR DE TRABAJO</u>	<u>FECHA DE INGRESO</u>
BAXTER JOHN	CAA.SA.	FEB. 1975
RODRIGUEZ CARDONA HECTOR	TAMPICO	MARZO 1975
FLORES SOTO HERMENEGILDO JESUS	"	FEB. 1975
GARCIA FERNANDEZ RAUL	"	"
GUTIERREZ PINEDA CARLOS	MEXICO	MAYO 1975
ARELLANO ISLAS SANTIAGO M.	TAMPICO	FEB. 1975
VARELA HERNANDEZ ALBERTO	"	ABRIL 1975
ARELLANO GUADARRAMA J. FCO.		JUNIO 1975
MURILLO CRUZ EFREN		"
RAMIREZ LEINES FELIPE	MEXICO	"
ROMERO GONZALEZ JOSE CARLOS	"	"
CARDENAS JAMMET QUINTIN	COATZACOALCOS	"
DIAZ ZAMORA FIDENCIO	"	"
GOMEZ GONZALEZ HIPOLITO	"	"
MORENO CASTILLO ROBERTO	"	"
MALDONADO CHAVEZ RAUL R.	"	"
RODRIGUEZ ARCILA RAUL	"	"
SANCHEZ MONTES DE OCA RAFAEL	"	"
SOBERANES MALDONADO LEOPOLDO	"	"
MARTINEZ MACIAS RUBEN DARIO	G.S.I. *	"
SOTO AGUILAR SALVADOR	TAMPICO	"
ALCOCER AGUIRRE ERASMO	"	"
AMOR CASTILLO JOSE LUIS	"	"
DIAZ RODRIGUEZ JOSE W.	COATZACOALCOS	SEPT. 1975
GARCIA CHATU JORGE	"	"
PEREZ OROPEZA GILBERTO	POZA RICA	"
GARCIA DOMINGUEZ GUSTAVO	REYNOSA	"
GOMEZ JIMENEZ LEON	POZA RICA	"
SANDOVAL CAMBRANIS MANUEL	TAMPICO	"
PEREZ GARAY FERNANDO	MEXICO	"
CAMACHO LOPEZ F. MARIO	"	"

## ASOCIACION MEXICANA DE GEOFISICOS DE EXPLORACION

<u>NOMBRE</u>	<u>LUGAR DE TRABAJO</u>	<u>FECHA DE INGRESO</u>
LOZANO ROMEN FERNANDO	MEXICO	SEPT. 1975
MESA Y MESA GERARDO	COATZACOALCOS	"
CASTILLO CURIEL LEONEL	"	"
MORENO TORRES MIGUEL ANGEL	"	"
VARGAS PELAEZ LORENZO FERNANDO	"	"
LOPEZ ORTIZ RAMON	MEXICO	"
NIETO GARCIA CLAUDIO	"	"
OROZCO JUAREZ ERNESTO	"	"
ISLAS LOPEZ JAIME ESTEBAN	"	"
FERRAN ARROYO LUIS HORACIO	COMESA	"
NIETO UGALDE SERGIO	"	"
SANCHEZ PEREZ JOSE PAULINO	"	"
RIOS MCBETH FERNANDO A.	MEXICO	"
AGUILERA HERNANDEZ ENRIQUE	TAMPICO	"
SANTIAGO ACEVEDO JOSE	MEXICO	"
NAVARRA GALINDO ARSENIO	REYNOSA	"
CRUZ LOPEZ ARMANDO	"	"
REYES FLORES ROGELIO	TAMPICO	"
SERRANO QUIROZ VICTOR	REYNOSA I. GEOFISICA DE LA UNAM	"
URRUTIA FUCUGAUCHI JAIME HUMBERTO	OCTUBRE 1975	
VIZCARRA LOPEZ MARIO EDILBERTO	CAA.SA.	"
HERNANDEZ SANCHEZ HORACIO DE S.	COATZACOALCOS	"
GAXIOLA MONTOYA LEOBARDO	POZA RICA	"
ORDONEZ MARTINEZ MIGUEL	"	"
CANTU GARZA REYNALDO	COATZACOALCOS	NOV. 1975
JIMENEZ GUTIERREZ GABRIEL	MEXICO	DIC. 1975
GARCIA MORALES DAVID	"	"
GONZALEZ AMARO RUBEN	"	"
CAMARENA LARRIVA ALFONSO	I.M.P.	"
VILLASANA QUIÑONES ALEJANDRO	MEXICO	ENERO 1976
SAMANIEGO MURGUIA LINO	"	"

<u>NOMBRE</u>	<u>LUGAR DE TRABAJO</u>	<u>FECHA DE INGRESO</u>
ARREDONDO FRAGOSO J. DE JESUS	MEXICO	ENERO 1976
GARCIA ORTIZ GUADALUPE	"	"
SOLANO TALAMANTES MARCELO	G.S.I.	"
JIMENEZ MUNIVE ASCENCION	MEXICO	FEBRERO 1976
JAIMES MAYA FERNANDO ISIDRO	"	"
VILLASANA HERNANDEZ JORGE	"	"
SALINAS ESTRELLA SERGIO	MEXICO	"
DEGOLLADO FLORES VICTOR ANTONIO	"	"
RAMIREZ JIMENEZ HECTOR	"	"
BALLINA LOPEZ HUGO R.	"	"
BENITEZ MARIN FELIX	"	"
CARRILLO GARCIA JAIRO H.	"	"
HERNANDEZ SANCHEZ CIRO	"	"
RICARDEZ JIMENEZ SILVESTRE	"	MARZO 1976
MENDEZ ALMAGUER JOAQUIN	"	"
GARCIA SALGADO LOPEZ JUAN JOSE	"	"
TARANGO GUILLERMO	POZA RICA	"
SON DE DIOS CARLOS JUAN	MEXICO	"
GONZALEZ IBARRA ALFONSO	"	"
CIFUENTES DIAZ DE LEON MARCO A.	"	"
MORONES GARCIA JOSE A.	"	"
GARCIA OCADIZ FERNANDO	"	"
VELAZQUEZ CAMACHO MA. ESTHER	"	"
DIAZ GONZALEZ TEODORO	"	ABRIL 1976
VAZQUEZ OSORIO ELIAS	"	"
GARCIA BEL ANGEL APOLOS	"	"
CORREA PEREZ IDELFONSO	I.M.P.	MAYO 1976
GUTIERREZ ACOSTA JOSE	"	"
ZARATE FLORES J. PEDRO CARLOS	POZA RICA	JUNIO 1976
CERVANTES RAMIREZ PEDRO	MEXICO	"
GUTIERREZ NUÑEZ J. JAIME	I.M.P.	"
(CONTINUARA)		

# EXPLORACIONES DEL SUBSUELO, S.A.



EDSSA

- 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

S O C I O S   P A T R O C I N A D O R E S

PETROLEOS MEXICANOS

COMPAÑIA MEXICANA DE EXPLORACIONES, S.A.

C A A S A

D U P O N T

SERCEL INC.

WESTERN GEOPHYSICAL

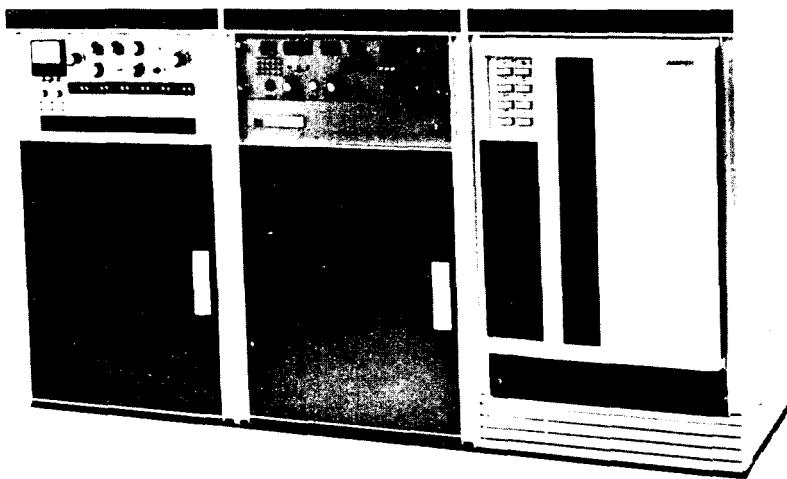
GEOPHYSICAL SERVICE DE MEXICO, S.A. DE C.V.

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

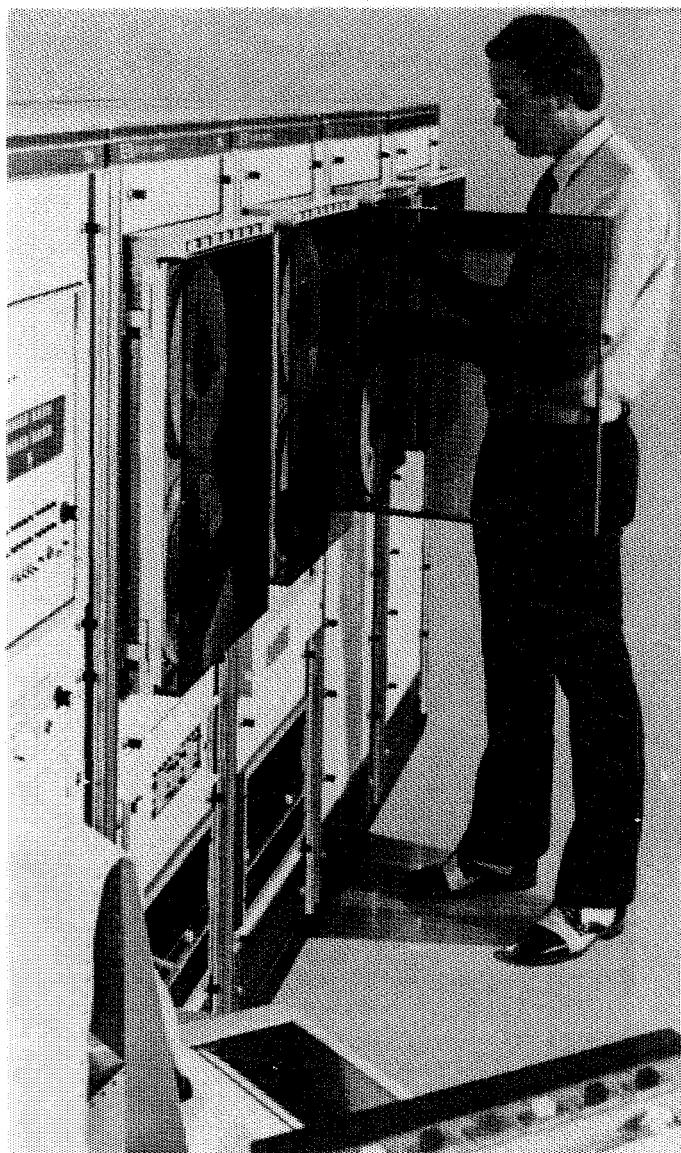


ELECTRO-TECHNICAL LABS

## **Com\*Rand, LO MAXIMO !**

TANTO EN ASISTENCIA PARA CENTROS DE PROCESADO.

COMO LA GRAN AYUDA INMEDIATA EN EL CAMPO.



EL SISTEMA Com\*Rand ES DE FÁCIL INSTALACIÓN EN EL CAMPO O COMO UNA EXTENSIÓN DE UN CENTRO DE PROCESADO ESTABLECIDO. DEBIDO A SU POCAS SENSIBILIDAD A LAS CONDICIONES CLIMATOLÓGICAS, EL SISTEMA Com\*Rand PUEDE SER INSTALADO EN TRAILERS, CAMPOS PORTATILES O EN UNIDADES MOBILES AUTONOMAS.

EL SISTEMA Com\*Rand PROPORCIONA UNA CAPACIDAD TOTAL DE PROCESADO A COSTOS LO SUFFICIENTEMENTE 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 EXTENSIÓN DE UN CENTRO DE PROCESADO, EL SISTEMA Com\*Rand ES UN INSTRUMENTO DE GEOFÍSICA CON UNA PROPORCIÓN DE COSTOS A RESULTADOS SIMPLEMENTE INIGUALABLE.

Para mayor información comuníquese a:

### **Petty-Ray**

Petty-Ray Geophysical, Inc.

P.O. BOX 38508  
HOUSTON, TEXAS TEL. 713-774-7561

### **Petty-Ray**

Petty-Ray Geophysical, Inc.

De México, S.A. de C.V.

AV. JUÁREZ 97, DESP. 408  
MÉXICO 1, D.F. TEL. 521-88-34



# WESTERN en Mexico

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



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

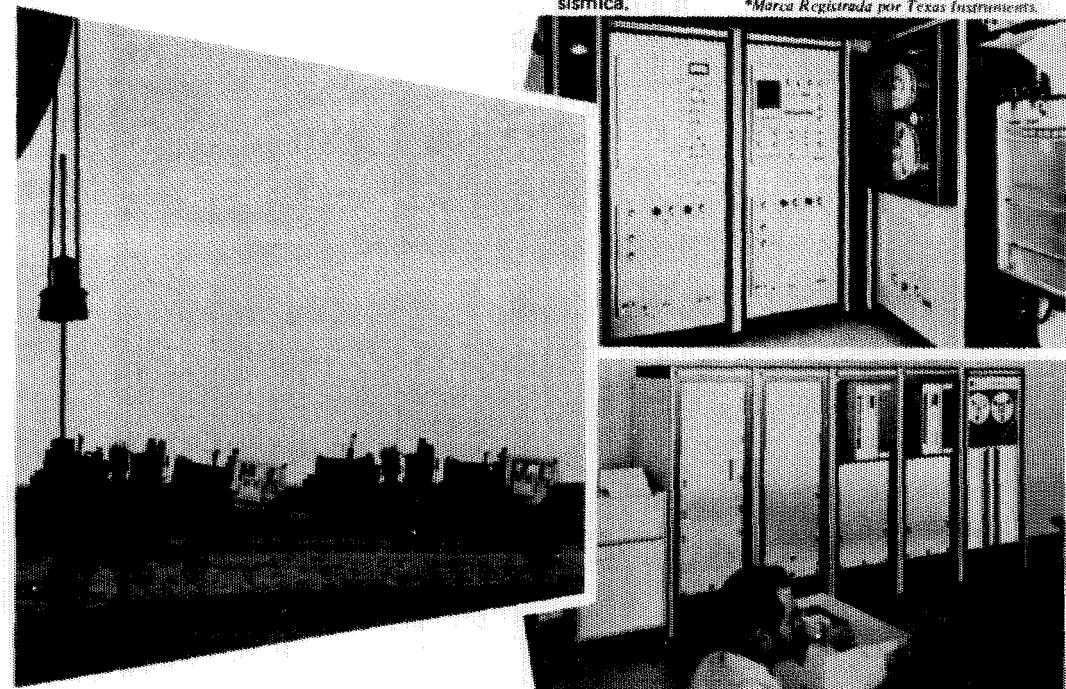


## EN EL TRABAJO

*... para ayudar a resolver sus  
problemas en exploracion sismica*

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° 98-5<sup>o</sup> 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 Desp. 305 Tel. 2 09 55  
REPRESENTANTE EN: GUADALAJARA, JAL  
Juan Manuel No. 1184 Tel: 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. Morrisey.- Vice-Presidente

John Rice.- Jefe de Geofisicos

# Operación con unidades Vibroseis\*

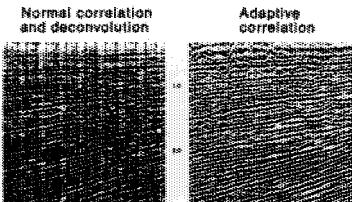
## Aplicada a la tecnología de campo



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

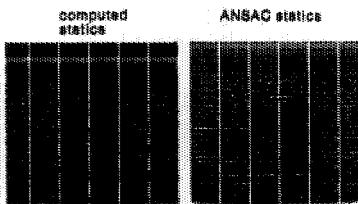
## Adecuada para el proceso de datos

### TVAC



- 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



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. 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.



Seiscom Computing Corp.      Delta Exploration Company Inc.  
P. O. Box 36789      Houston, Texas 77036      713/785-4080



\* Registered trademark and service mark of Continental Oil Company