



**CONSULTORES Y CONTRATISTAS
DE
GEOLOGIA Y GEOFISICA**

Compañía mexicana de Exploraciones, S. A.

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

MEXICO 5. O. 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 Avión Queen Air A-80 Mat. XB-XAK
1 Avión Riley Rocket, Mat. XB-SAR
1 Avión Beech Craft Mat. XB-VIG
2 Aviones Piper Astec Mat. XB-MOJ y MOO
1 Avión Cessna 185 Mat. XB-TIS
Unidad Central de Proceso IBM. 1131
Lectora-perforadora de tarjetas IBM. 1442
Unidad impresora, IBM. 1132
1 Cámara Fotogramétrica Zeiss MRE-A
1 Cámara Fotogramétrica Wild RC-8
1 Cámara Fotogramétrica Wild RC-8
1 Cámara Fotogramétrica Wild RC-5
3 Cámaras Fairchild
4 Cámaras para fotografía oblicua
6 Cámaras Rectificadoras

4 Cámaras de Reproducción
3 Unidades de Telurómetro MRA-3
4 Teodolitos Wild T-2
2 Niveles automáticos Wild NAK-2
4 Camionetas doble tracción
2 Autógrafos Wild A-7 con Registradora de
coordenadas
1 Estéreo cartógrafo Wild A-8
1 Autógrafo Wild A-9
4 Autógrafos Wild B-8
1 Balplex 760, de 7 proyectores
2 Kelish K-5, de 4 proyectores c.u.
3 Kelish K-1, de 2 proyectores c.u.
2 Multiplex de 8 proyectores c.u.

DIRECCION

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

Schlumberger

SCHLUMBERGER SURENCO, S. A.

AGENCIA EN MEXICO

Bahia de San Hipolito 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**
 - **Gravimétricos**
 - **Magnetométricos**
 - **Procesado de Datos Magnéticos**
 - **LORAC-Levantamiento Electrónico**

**SERVICIO DE
REGISTRO DE POZOS**

- **Registros poro 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

Tectónica de Chiapas-Tabasco-Campeche

Por: Ing. Francisco Viniegra O.

**Descubrimiento de Yacimientos Petrolíferos
en Rocas Carbonatadas del Cretácico, en el
Sureste de México.**

Por: Ing. Luis R. Madrigal U.

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 em
tidas en los artículos que se publiquen, sino sus respec
tivos autores.

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

Cuota anual para miembros de la AMGE	\$ 200.00
Subscripción anual (no <u>socios</u>)	\$ 250.00
Números <u>sue</u> ltos	\$ 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

TECTONICA DE CHIAPAS-TABASCO-CAMPECHE

POR: ING. FRANCISCO VINIEGRA Q*

Con los descubrimientos de los Campos de Sabancuy, Sitio Grande, Cactus, Samaria y Cunduacán la información geológica se ha enriquecido en conocimiento sobre la geología regional del área de manera que de acuerdo con su hipótesis sobre la posición, magnitud y evolución de la Plataforma Yucateca durante el Cretácico (Fig. 1) y fundamentalmente Cretácico Medio cuya extensión alcanzó hasta lo que hoy se conoce como Cuenca Terciaria de Veracruz (B) contemporáneamente a la génesis de la llamada "Faja de Oro" o "Atolón de la Faja de Oro", establece la siguiente relación, histórica geológica:

Las rocas clásticas carbonatadas de Poza Rica, Morali lo, Tres Hermanos, etc., son contemporáneas teóricamente a las localizadas en los Campos de Reforma y Tabasco y se les refiere como un producto de destrucción de los bordes arrecifales de las plataformas submarinas antes mencionadas.

* GERENTE GENERAL DE EXPLORACION DE PETROLEOS MEXICANOS.

Antecedentes

En Tabasco, hace muchos años y esto corresponde a la época en que las compañías extranjeras exploraban la región, determinaron con balanza de torsión, un gran máximo gravimétrico que los geólogos de aquel entonces, denominaron, por no tener una explicación a ello, como el "MACIZO DE JALPA".

Por mucho tiempo se especuló sobre esta anomalía y no fué sino hasta que se perforaron unos pozos en esa área, como Jalupa 1, Ayapa 1, Jalupa 2, Abrojo 1, Boquiapa 1, que aunque algunos no llegaron a la sal, encontraron rocas del Cretácico comparativamente muy altas con reducción de espesor del Mioceno el cual como todo el Terciario que lo rodea aumenta notablemente, especialmente hacia la Cuenca del Istmo y Macuspana.

Los pozos de Girasol y Ayapa perforados en 1973 sobre esa gran anomalía geológica, situada al Norte franco del Campo de Cactus, indicaron que el Cretácico Medio prácticamente está ausente y señala además que su fauna pertenece a un ambiente de depósito pelágico o de aguas muy profundas; por otra parte, la sal subyacente en su actitud de equilibrio dinámico, ante las tremendas presiones que actuaron sobre ella en Chiapas y Tabasco, con el peso de más de 3,000 m. de rocas calcáreas y 1,000 m. ó más de rocas arcillosas del Terciario, pudo levantar y combar esta área donde encontró menor resistencia. De las zonas de fractura del Mesozoico, como apófisis o protuberancias de su gran masa surgieron diapiros secundarios los cuales se estabilizaron en su movimiento ascendente hasta igualar las presiones con aquellas ejercidas por las rocas suprayacentes. (Ayapa, Girasol, Menta, etc.).

Es importante tratar de entender este mecanismo influenciado por la presencia y ubicación de la sal, ya que de ello dependerá la orientación que se le deba dar a la exploración con los pozos exploratorios. Están presentes independientemente de los diapiros de sal, otras intrusiones que se han venido observando en la Cuenca de Macuspana que corresponden a cuerpos arcillosos y se refieren a lutitas del Eoceno y Oligoceno (Fig. 2) y que morfológicamente no tienen ninguna relación con la tectónica de la sal.

Entre estos dos tipos de intrusiones o diapiros, existe una línea que pudiéramos llamar limítrofe, especialmente en el extremo Norte de Tabasco y parte del Estado de Campeche que debe continuarse hacia el mar como parecen indicarlo los últimos trabajos de sismología, gravimetría y magnetometría marina.

Ya se comentó que la sal se manifiesta como diapiros que intrusionan no solamente las rocas jurásicas y cretácicas (Chinameca, Jalupa, Ayapa, etc.), sino todo el Terciario en la Cuenca Salina del Istmo y en especial donde parece existir un hiatus regional que se extiende desde Arenque frente a las costas de Tampico, hasta el extremo Sur del Estado de Veracruz, alcanzando parte de Tabasco y Noroeste de Chiapas; en toda esta extensión no parece haberse depositado el Cretácico Medio. En el área de los nuevos campos petroleros descubiertos, sin embargo, comienzan estas rocas a manifestarse como facies semejantes a la Tamabra de Poza Rica, e inmediatamente a ellas, en Sabancuy, están presentes las calizas facies Abra.

La sal (supuesta de edad Jurásico Medio a Superior), se considera tuvo una gran influencia en el diastrofismo, que sacudió a la región duran

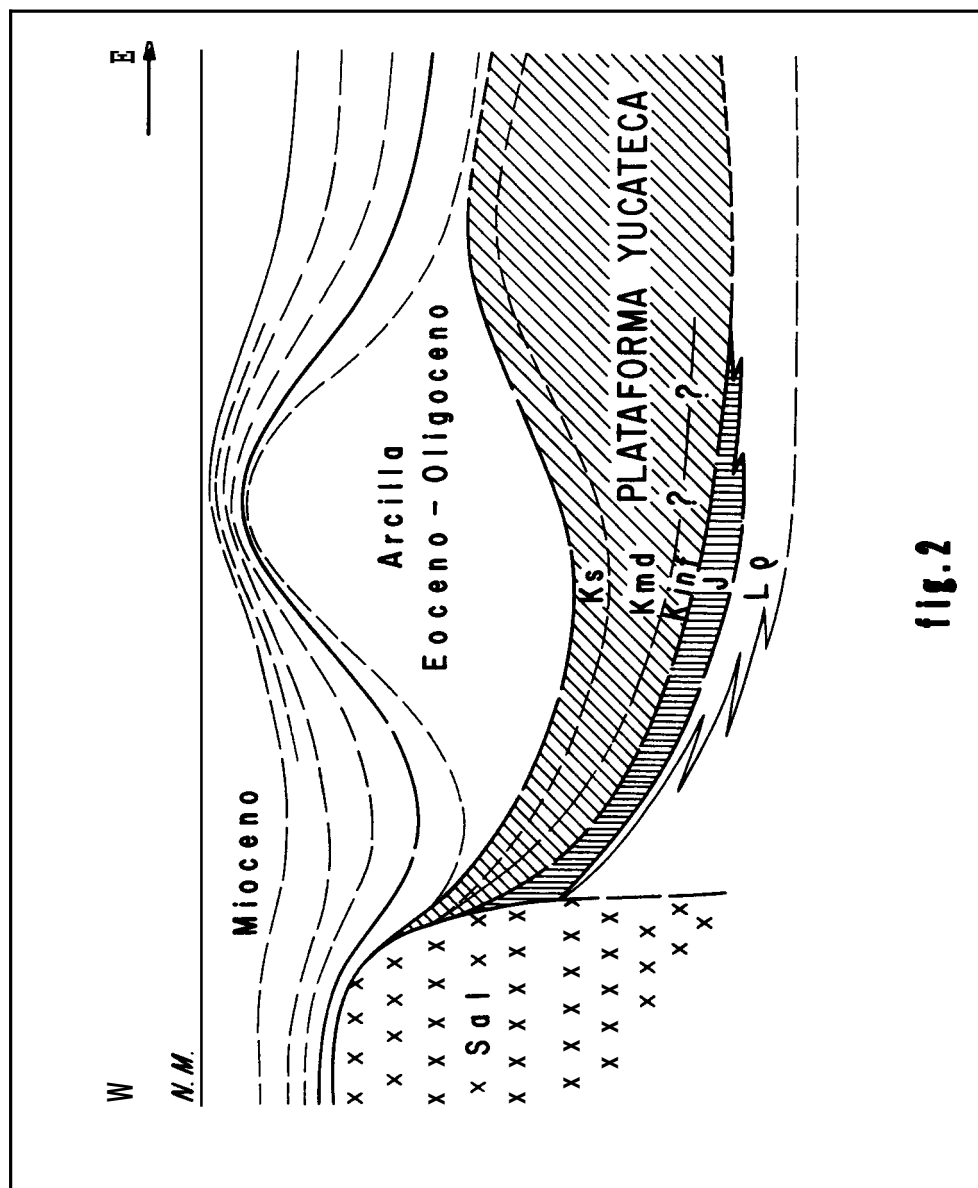


fig. 2

te el Terciario y que abarcó desde Guatemala Norte, Chiapas y parte de Tabasco. En Sitio Grande, Cactus, Samaria y Cunduacán, la sal no obstante que no logró penetrar las calizas, dejó su influencia formando estructuras dómicas afectadas por fallas normales y de transcurrencia (Fig. 3).

A la plataforma calcárea yucateca, con espesores de más de 3,000 m. a principios del Cretácico se le consideran "a priori" sus bordes occidentales situados próximos a los campos descubiertos curvándose más adelante al Sur-Poniente pasando por Sabancuy y continuándose hacia la Cuenca de Veracruz, como se señaló anteriormente. (Fig. 1).

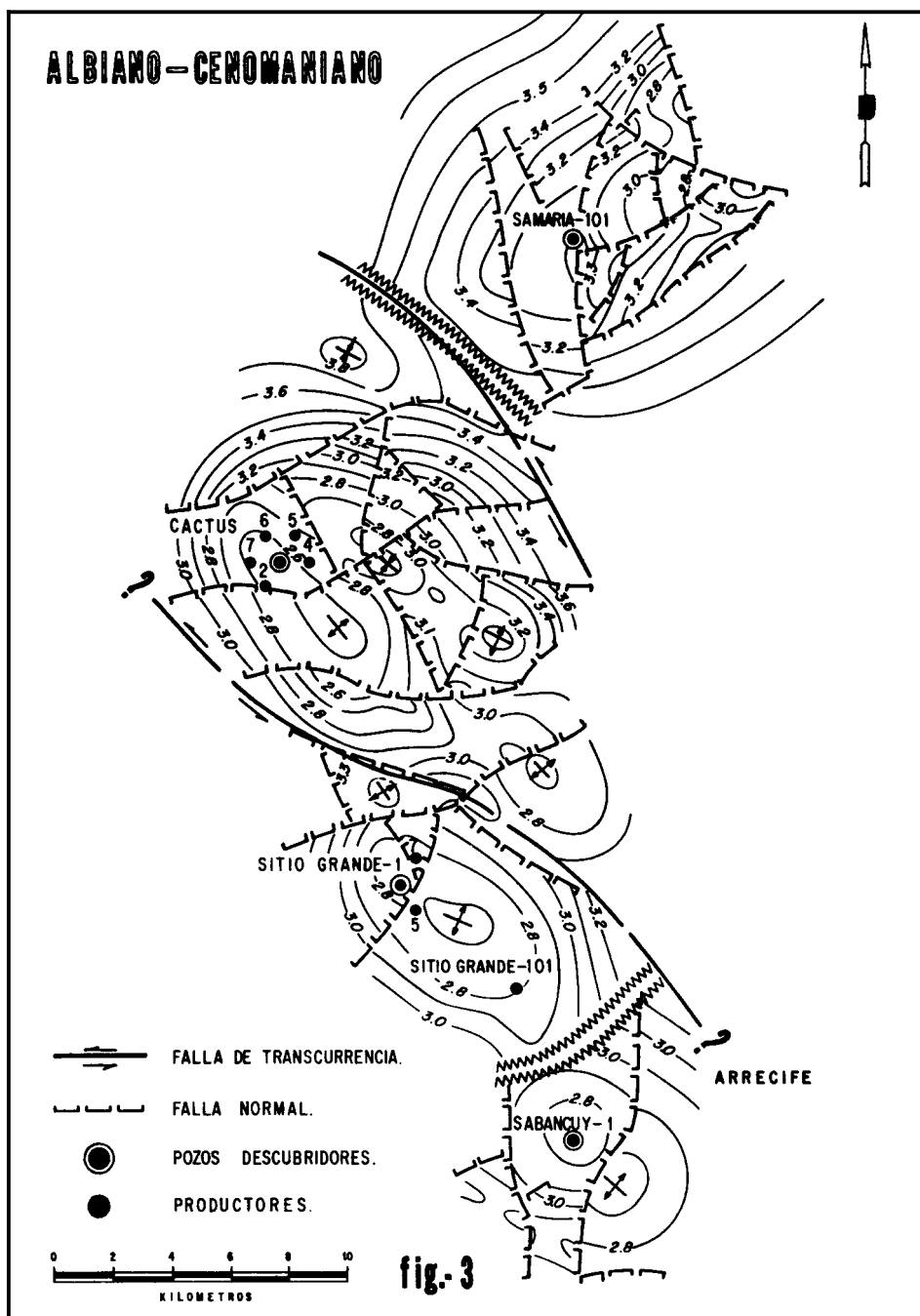
Durante el Terciario temprano, quizá Paleoceno-Eoceno, tiempo en que se inició el hundimiento de la actual Llanura Costera hasta fines del Mioceno, se forman las Cuencas Terciarias de Macuspana e Istmo, las cuales quedaron separadas por la prolongación Norte de la Sierra de Chiapas que a manera de un caballote escalonado (Anticlinorium) por fallas normales formó la divisoria entre éstas. En el hundimiento de la Cuenca de Macuspana debe haber quedado sepultada parte de esa gran plataforma calcárea de la cual hay evidencia de su presencia en Sabancuy, Unión y Sauzal; este hundimiento parcial de la Plataforma Yucateca propició a un lento asolvamiento de la misma, acumulándose sobre las rocas carbonatadas hundidas, una potente sedimentación arcillosa y arcillo-arenosa de 6 a 7,000 m. de espesor.

De acuerdo con lo arriba expuesto, teóricamente la presencia de la sal en las rocas terciarias marca definitivamente el área o región donde no se depositó el Cretácico Albiano-Cenomaniano y por ende no habrá rocas, en toda esa área, que puedan ser comparativas en su caracter litológico y

ambiental de depósito a las de las encontradas en Reforma.

Como inmediato a la presencia de la sal en el pozo Menta No. 1 y al Oriente, se observa una intrusión o diapiro de arcillas **más** o menos como se ilustra en la Fig. 2 y esta **última** se considera originada dentro de sedimentos del Eoceno y Oligoceno, **los** cuales se depositaron o se cree se depositaron sobre parte de la Plataforma Yucateca hundida, entonces la **posición** y ubicación de **los** diapiros arcillosos de Tabasco y Campeche podrían marcar **teóricamente** la presencia, a profundidad, de las rocas del Albiano **Cenomaniano** en su facies de **plataforma** y talud.

No tenemos conocimiento sobre cuáles eran los contornos reales de la parte Sur de la Plataforma Yucateca, **posiblemente** no haya sido tan regular como se muestra en la ilustración No. 1, sin embargo con **lo** que existe, se estima que la exploración está debidamente encausada y **los** - resultados dirán que tan acertada estuvo esta hipótesis sustentada desde hace dos años, a **raíz** del descubrimiento de Cactus y Sitio Grande con apoyo de las muestras obtenidas del pozo Pichucalco perforado en 1971, donde por primera vez se pensó en un arrecifé del Cretácico Medio al - observarse un núcleo plagado de miliólidos con la **presencia** de la - - Numuculina **Heimi** ■



CURRICULUM VITAE

1.- DATOS GENERALES

Nombre completo: FRANCISCO VINIEGRA OSORIO.

Lugar de nacimiento: Puebla, Pue.

Fecha de nacimiento: 8 de octubre de 1912

Nacionalidad: Mexicana

Estado Civil: Casado.

2- ESTUDIOS REALIZADOS

Estudió en México, O.F., cursando la carrera de Geólogo en la Universidad Nacional Autónoma de México (1936-1939).

Idiomas: Español e Inglés. Francés, traduce.

3- CARGOS DESEMPEÑADOS

Trabajó como Geólogo en la Compañía Petrolera Veracruzana, SA de diciembre 1939 - mayo 1942.

Empleado como Geólogo de Petróleos Mexicanos de 1942, mayo, a la fecha.

Detalle:

Geólogo de Campo en la Zona Norte de 1942 a 1943.

Jefe de Brigada de Geología de Superficie, 1943 - 1948.

Jefe de Exploración de la Cuenca de Veracruz-Dto. Córdoba, 1948-1950.

Superintendente General de los Laboratorios de Paleontología y Petrografía de la Gerencia de Exploración de Pemex, Oficinas Centrales, México, D.F., 1963 - 1966.

Superintendente General de Geología Superficial de la Gerencia de Exploración, México, D.F., 1966, 1967.

Sub-Gerente de Exploración, Geología, México, D.F. 1967-1971.

Gerente de Exploración de Petróleos Mexicanos, México, D.F. de 1971 a la fecha.

4- DISTINCIONES Y COMISIONES

Descubrió en 1947 el primer campo productor de Petróleo (floralillo), después de la Expropiación Petrolera.

Como Superintendente de Exploración de la Cuenca de Veracruz, Distrito Córdoba, se descubre en 1952 el primer campo (Angostura) de ese Distrito.

Ha representado a la Gerencia de Exploración de Petróleos Mexicanos en 4 Congresos Mundiales del Petróleo. con sede en la Haya 1951; - Roma 1955; Moscú en 1971 y Tokio en 1975.

Presidente de la Asociación Mexicana de Geólogos Petroleros en el Bienio 1960 - 1961.

Participó en la elaboración de la Carta Geológica de la República Mexicana, editada en 1968 por el Instituto de Geología de la UNAM. En Concurso de Méritos, la Universidad Nacional Autónoma de México le extiende nombramiento definitivo de Profesor Titular de Fundamentos de Geología en la Facultad de Ingeniería, en Diploma de 1966.

Miembro de varias sociedades científicas nacionales y extranjeras; del Consejo Técnico del Instituto Mexicano del Petróleo; Consejero de la Compañía Mexicana de Exploraciones, S.A.; formó parte del -

Comité Consultivo Coordinador de la Comisión de Estudios del Terri
torio Nacional; y forma parte del Comité de Geodinámica.

5- TRABAJOS PUBLICADOS

"Breve Análisis Geológico de la Llamada Cuenca de Veracruz, sus Po
sibilidades Petrolíferas". Edición Primera Convención Técnica Petro
lógica Mexicana. México, 1950 (Páginas 213/220). y Volúmen 2, No. 4
del Boletín de la Asociación Mexicana de Geólogos Petroleros, 1950.

" Exploración Geológica en las Vecindades de la Sierra de Tantima,
Ver. " Vol. 3, Nos. 7-8 Boletín de la A.M.G.P., 1951.

"Geología del Macizo de Teziutlán y de la Cuenca Cenozoica de Vera-
cruz", Vol. 17 Nos. 7-12, Boletín de la AMGP. , 1965.

" Paleogeografía y Tectónica del Mesozoico en la Provincia de la Sie
rra Madre y Macizo de Teziutlán". Vol. 18, Nos. 7-8, Boletín de la
Asociación Mexicana de Geólogos Petroleros, 1966.

" Posibilidades Petrolíferas de las Rocas Mesozoicas de la Gran "
Cuenca Central de México". En colaboración con el Ing. Jorge Patiño
Rebollar, IV Convención de la Asociación Mexicana de Geofísicos de
Exploración, 1967.

" Golden Lane Fields, Veracruz, México ". En colaboración con el Ing.
Carlos Castillo Tejero, Memoir 14, Geology of Giant Petroleum Fields.
A.A.P.G. 1970.

" Age and Evolution of Salt Basins of Swtheastern Mexico ". Vol. 55,
No. 3, March, 1971, A.A.P.G.

" new Oil Discoveries in Southeastern Mexico ", IX World Petroleum
Congress, Panel No. 8, Tokio, mayo 1975.

6.- LABORES DOCENTES

Profesor de la cátedra de Fundamentos de Geología Física de la Facultad de Ingeniería de la U.N.A.M., desde **1963** hasta el año de **1973**, en que renunció por motivo de mayor trabajo en Pemex.

7.- SOCIEDADES CIENTÍFICAS A QUE PERTENECE

Asociación Mexicana de Geólogos Petroleros.

Asociación Mexicana de Geofísicos de Exploración.

Asociación Americana de Geólogos Petroleros (AAP.G.)

. México, D.F., Junio de **1975**.

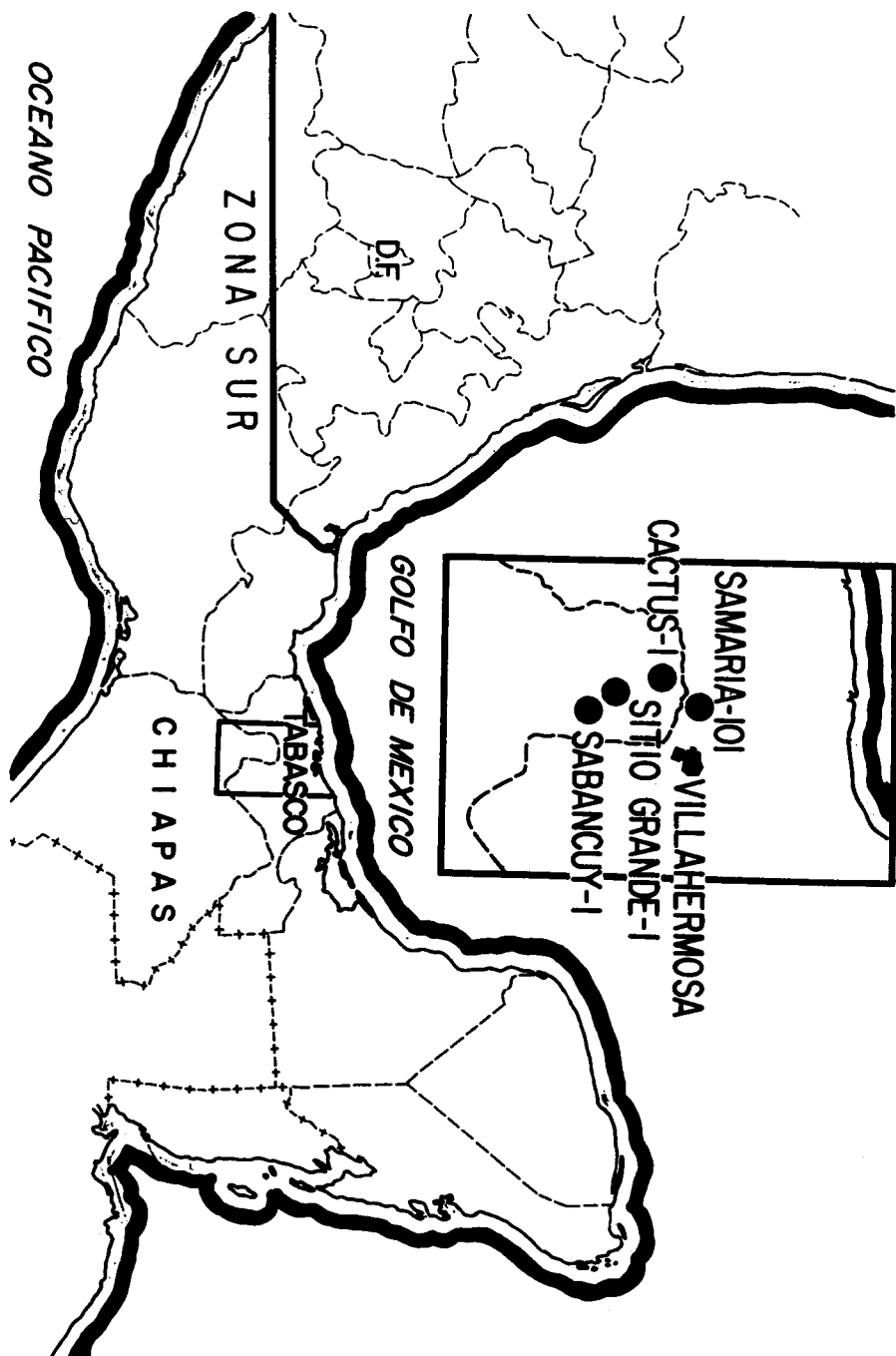
DESCUBRIMIENTO DE YACIMIENTOS PETROLIFEROS EN ROCAS
CARBONATADAS DEL CRETACICO, EN EL SURESTE DE MEXICO

ING. LUIS R. MADRIGAL UGALDE. *

En Mayo de 1972 y con diferencia de días, PETROLEOS MEXICANOS dió por terminados como productores de hidrocarburos a los pozos exploratorios de nombre Sitio Grande No. 1 y Cactus No. 1, distantes 12 Km. uno del otro y localizados sobre trampas estructurales definidas por trabajos geofísicos, donde la acumulación existe en rocas carbonatadas del Cretácico, Fig. 1. Dada la importancia de estos hechos se especuló que se trataba del descubrimiento de una nueva provincia petrolera, lo cual se confirmó un año después, ya que en Mayo de 1973 se daban por terminados como productores de hidrocarburos a los pozos exploratorios Samaria 101 y Sabancuy 1, el primero en una estructura a 15 Km. al noreste del pozo Cactus 1 y el segundo en otra a 11 Km. al sureste del pozo Sitio Grande 1. La valía de estos descubrimientos, que se consideran los mas importantes en los últimos años, se puede medir al conocer que del Campo Cactus, durante el mes de Julio de 1973, se recuperaban 554,859 barriles de aceite y 30,696.500 m³ de gas, con un total de seis pozos, y que es la primera vez que se obtiene en el sur de la República Mexicana una producción comercial de hidrocarburos, dentro del sistema cretácico.

Esta Provincia tiene posibilidades petrolíferas en un área aproximada de 6,000 Km². Cubre la región central del Estado de Tabasco y parte de la región norte del Estado de Chiapas, localizandose en la planicie costera del Golfo de México. La Ciudad de Villahermosa, Capital del Estado de Tabasco, se ubica hacia el centro de la provincia (Fig.1).

* SUPERINTENDENTE DE GEOFISICA - ZONA SUR - GERENCIA DE EXPLORACION.



La provincia se encuentra en la cuenca salina del Sureste de México. Estructuralmente es un elemento positivo entre las depresiones de dos cuencas sedimentarias del Terciario, la de Macuspana al oriente y la de Comalcalco al occidente. Dicho elemento es la continuación del Anti-clinorium Norte de Chiapas, que al buzar hacia el noroeste queda sepulta do bajo sedimentos Terciarios en la planicie costera del Golfo de México, Fig. 2.

La estructura regional en esta área ha sido gobernada por varios eventos tectónicos pero el autor considera que principalmente por dos de ellos. Uno se relaciona con la orogenia Laramide, durante la cual se " plegaron las rocas del Masozoico y del Terciario Inferior, con un rumbo noroeste-sureste y el otro, con el hundimiento general de la costra te-rrestre en el Golfo y que diera lugar a fenómenos gravitacionales y sub-sidencia diferencial del piso del basamento, provocando como consecuen-cia la formación de las cuencas Terciarias de Macuspana y Comalcalco, y los plegamientos de las rocas del Terciario Superior.

La subsidencia diferencial del piso del basamento no fue un fenó-meno continuo ni regular, existiendo interrupciones, cambios de acelera-ción y afectaciones de tipo oscilatorio, que se manifiestan en las dis-cordancias angulares y paralelas existentes en la sección sedimentaria.

En cuanto se refiere a la tectónica local, los plegamientos pro-ducto de la orogenia Laramide han sido modificados por el hundimiento di-ferencial del piso del basamento y aunque todavía no se cuenta con sufi-ciente información, es muy probable que también lo hayan sido por empu-jes debidos al crecimiento de danos salinos, particularmente hacia la

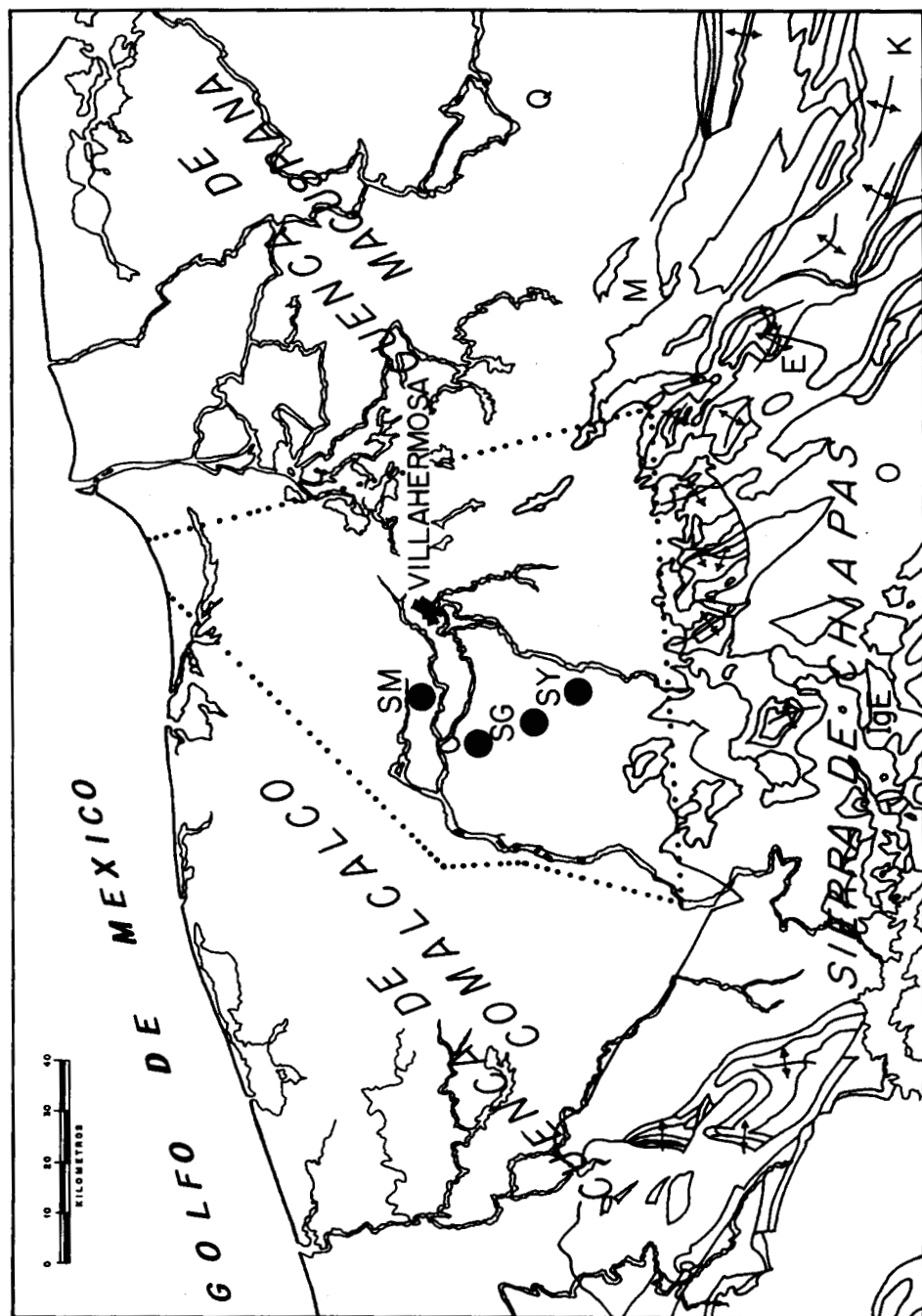


Fig. 2

región norte de la Provincia.

Existen dos sistemas de fallas normales, uno que afecta a las rocas del Mesozoico y del Terciario Inferior y otro que generalmente funciona para el Terciario Superior.

La descripción estratigráfica de los sedimentos en esta vasta área, no se han considerado en este trabajo y solamente se generaliza para una mejor comprensión de la información geofísica. La sección del subsuelo conocida incluye rocas del Jurásico, Cretácico, Terciario y Reciente. Del Jurásico se tiene un depósito de sal sobre el que yace una secuencia de sedimentos calcáreos arcillosos, del Cretácico son sedimentos carbonatados y del Terciario-Reciente la sucesión sedimentaria está constituida por lutitas, arenas y areniscas.

Con objeto de fijar históricamente los resultados de los trabajos de exploración efectuados en el área, debe indicarse que hasta el año de 1938 se tenían trabajos aislados con balanza de torsión, un reconocimiento local de geología superficial realizado por medio de fosas, que no se pudo generalizar debido a la cubierta de sedimentos arcillo-arenosos del Reciente y diez pozos improductivos, Fig. 3. Nueve pozos con nombre Reforma se perforaron con motivo de la existencia de chapopoterías variando en profundidad de 35 a 845 m. y el décimo de nombre Jalpa, que quedó en rocas del Terciario Inferior a su profundidad total de 2,386m., se perforó en un cierre de máximo de la gravedad. La información hasta entonces colectada era muy valiosa, ya que indicaba la existencia de rocas del Terciario capaces de contener hidrocarburos, particularmente en desarrollos arenosos del Mioceno.

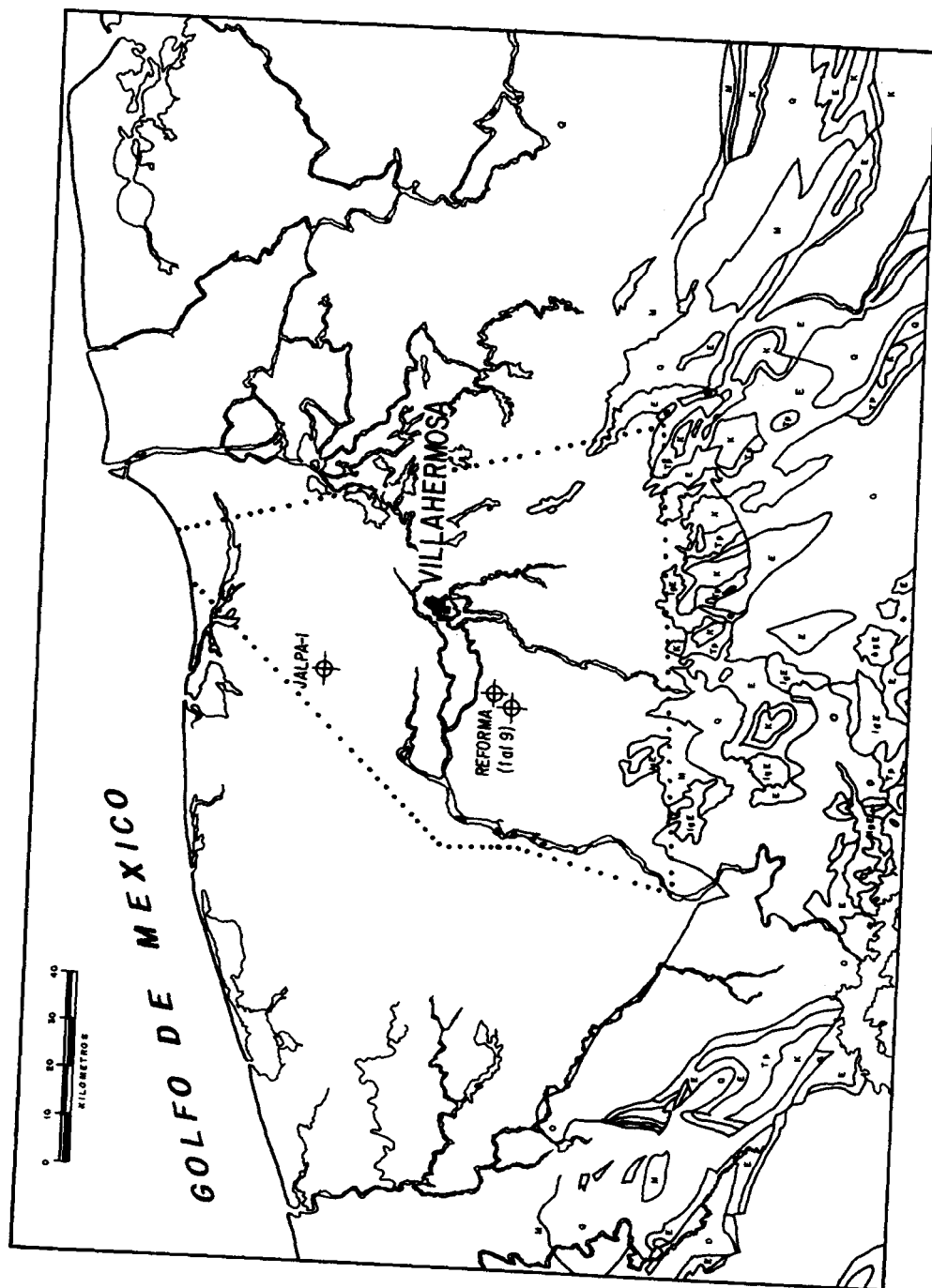


Fig. 3

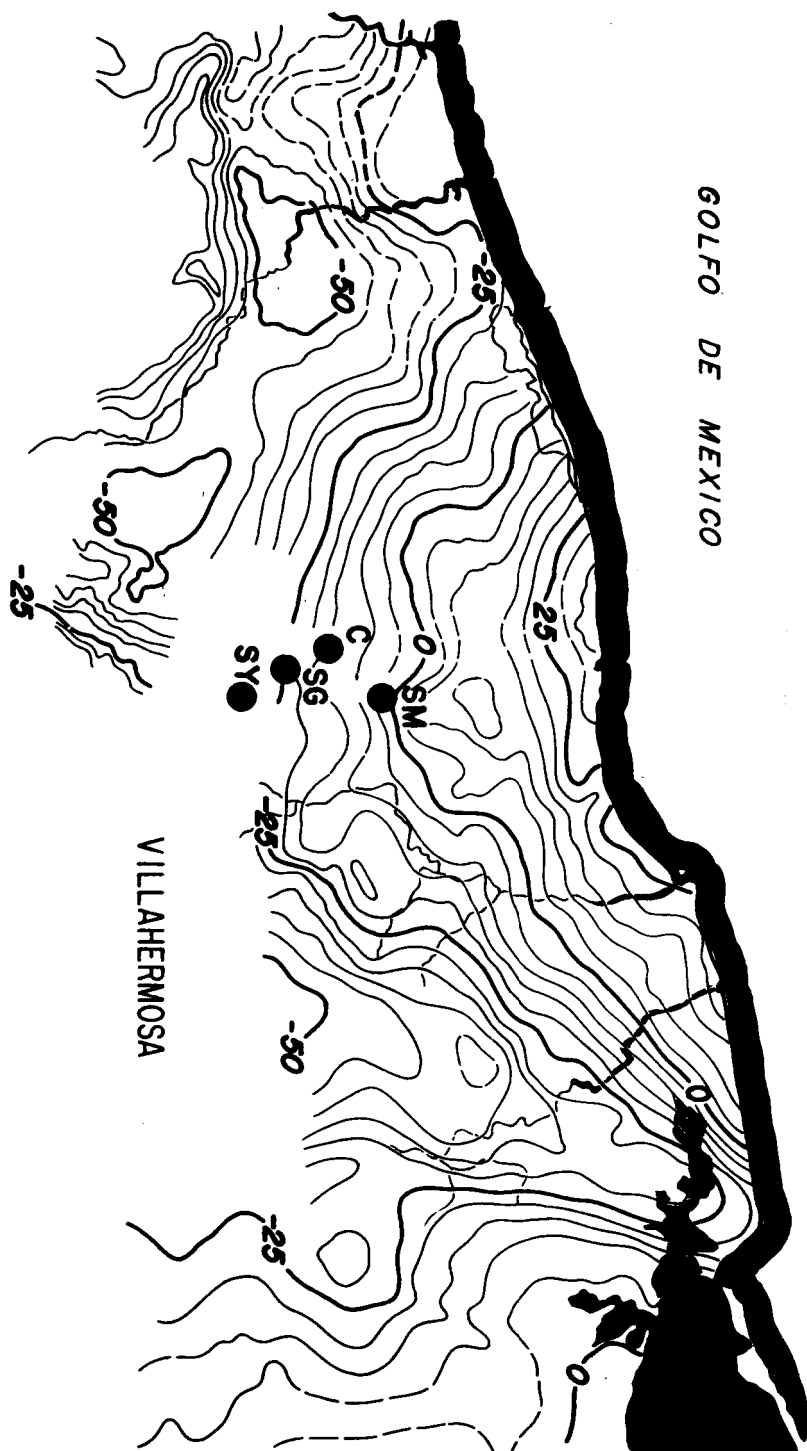
arenosos del Mioceno.

Posterior al año de 1938 PETROLEOS MEXICANOS efectuó estudios con " gravímetro, no solamente en el área que se describe sino que también en las adyacentes, ligando los trabajos existentes y densificando las observaciones hasta obtener un reconocimiento general; así se **construyó el** mapa de anomalía de Bouguer que se muestra en la Fig. 4, el cual contribuyó a un mejor conocimiento regional de la geología estructural del **área** y **fué** la base para la programación de los estudios con el método **sísmico** de reflexión.

En el mapa de **anomalía** de Bouguer puede verse que existe un fuerte efecto regional que obscurece a las anomalías locales, manifestándose un aumento de **los** valores de la gravedad de sur a norte, desde -50 miligales en las **estribaciones** de la Sierra de Chiapas hasta **+30** miligales en la **cos**ta. Esa disminución del valor de la gravedad hacia el sur, tiene **rela--**ción con la influencia de la baja densidad de la **raíz** de la Sierra y con el posible levantamiento del basamento hacia el Norte.

Al relacionar la **tectónica** regional con las variaciones de la gravedad es particularmente notable, hacia el oriente, la correspondencia del mínimo que se extiende de nornoreste a sursuroeste con la cuenca Terciaria de Macuspana y, hacia el occidente, la que existe entre otro mínimo y la cuenca Terciaria de Comalcalco, mientras que en la **región** central las anomalías positivas que se observen corresponden con el levantamiento de rocas mesozoicas, sepultadas por sedimentos de **Cenozoico**.

El primer reconocimiento sísmico de reflexión realizado en esta " **área** **fué** de tipo convencional con objetivo principal el de definir **tram**

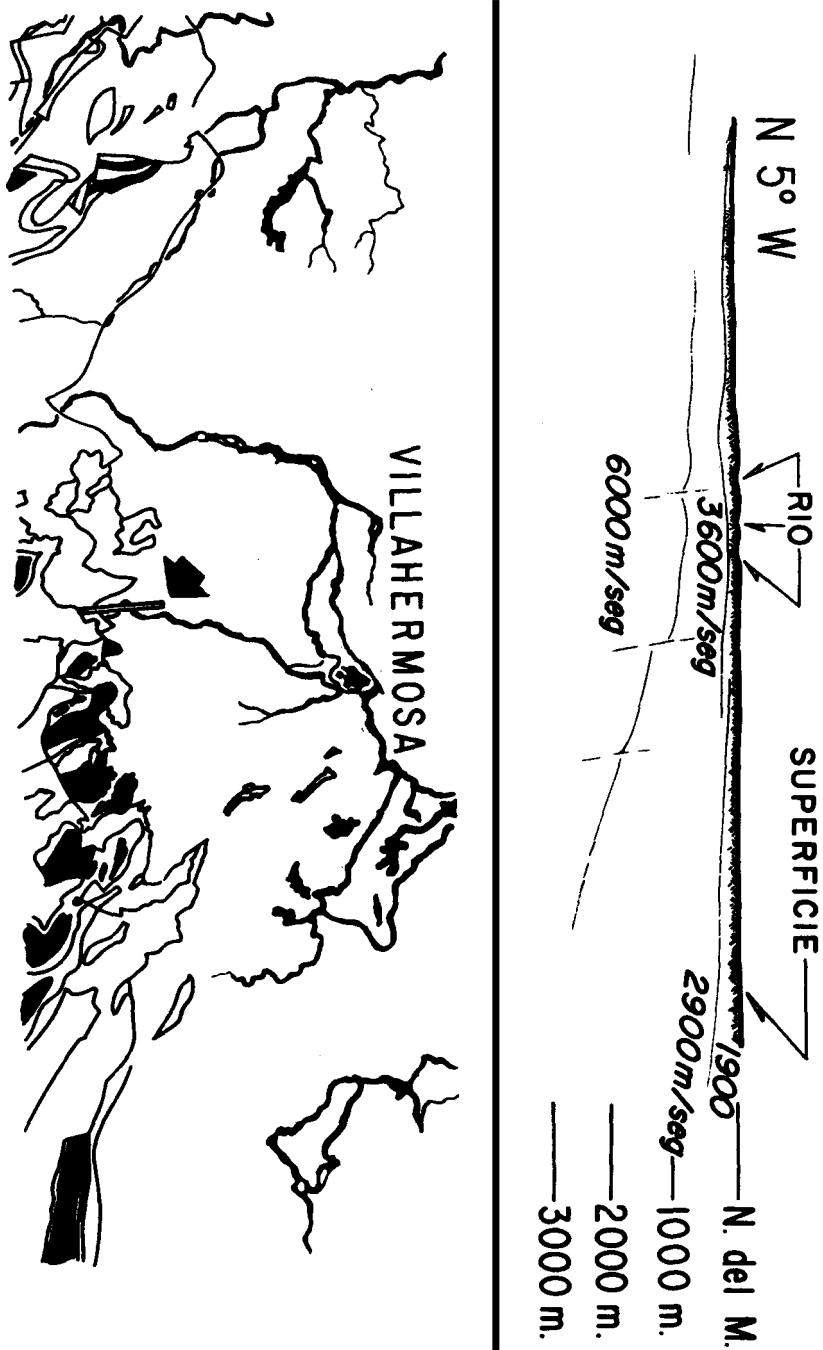


pas estructurales en las rocas del Terciario. La exploración se concretó particularmente en la región norte, habiéndose obtenido información que permitió, en el año de 1958, el primero de varios descubrimientos de yacimientos petroleros en arenas del Mioceno. La calidad de la información a nivel del Cretácico fué definitivamente pobre.

Un segundo reconocimiento con métodos sísmicos se efectuó con motivo de que hacia el sur del área, en los afloramientos de rocas mesozoicas en la Sierra de Chiapas, se definió por geología superficial la presencia de rocas generadoras y almacenadoras de hidrocarburos, lo cual originó el interés por explorar en la región de la planicie costera donde de estas rocas están sepultadas por sedimentos del Cenozoico. Este segundo reconocimiento se inició con el método de refracción debido a que las características físicas de las rocas del Cretácico permitían un excelente correspondiente al profundizarse hacia la planicie costera del Golfo.

Los resultados obtenidos en las varias líneas de refracción trabajadas son muy similares, particularmente en aquellas que tienen una orientación norte-sur. En la Fig. 5 se muestran los horizontes refractores obtenidos en una línea que tiene una longitud de 18.5 Km. La línea está orientada casi de norte a sur y se inicia muy cerca de los primeros afloramientos de roca del Cretácico, en la Sierra.

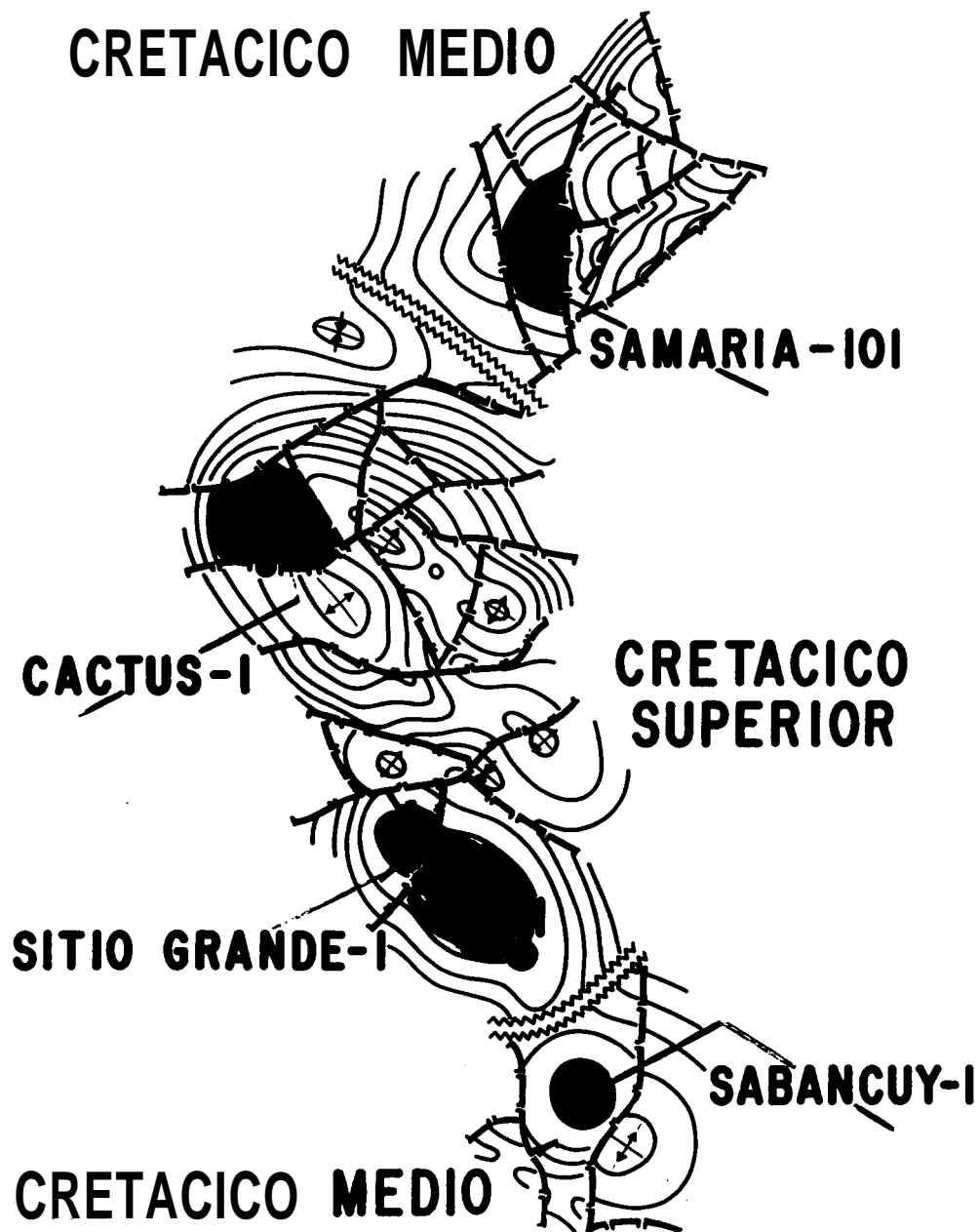
La primer capa que se observa con velocidad de 1900 m/seg. está constituida por sedimentos recientes sin consolidar y tiene un espesor de 500 m. al norte hasta desaparecer al sur. La segunda y tercer capas con velocidades de 2900 m/seg. y 3600 m/seg. También disminuyen de es-



pesor de norte a sur y corresponden a sedimentos del Terciario constituídos principalmente por lutitas y arenas, y la Última capa con velocidad de 6000 m/seg. presenta una superficie de contacto que representa la actitud de las rocas del Cretácico. En la interpretación se manifiestan varias fallas escalonadas con caída hacia el norte que permiten, en conjunto con el fuerte buzamiento también hacia el norte, una rápida profundización de las rocas cretácicas hacia la planicie costera, desde 600 m. al sur hasta 2800 m. al norte.

Ante estos resultados y con la evidencia de que el horizonte correspondiente a la cima del Cretácico debería localizarse, en general, a profundidades mayores que 3,000 m. se continuó la exploración en el área con el método sísmico del punto de reflejo común, con una cubierta de 600% y grabándose la información en forma analógica. En 1968 se tenía explorada el 50% de la región sur del área y localizadas con base en la información proporcionada por em método sísmico. las estructuras de Cactus, Sitio Grande y Sabancuy.

En la Fig. 6 se muestra la configuración en tiempo de un horizonte reflector estrechamente relacionado con el comportamiento estructural de las rocas del Cretácico en los campos Sabancuy, Sitio Grande, Cactus y Samaria, dado que no existen mayores variaciones laterales de la velocidad, en la sección Terciaria. Se trata de anticlinales orientados de noroeste a sureste divididos por fallas normales, siendo las principales las que se orientan de noreste a suroeste. En las estructuras de Sitio Grande y Cactus el horizonte corresponde el Cretácico Superior, mientras que para Sabancuy y Samaria lo es para el Cretácico Medio ya que el Superior está ausente. Las crestas de los anticlinales se encuentran a una



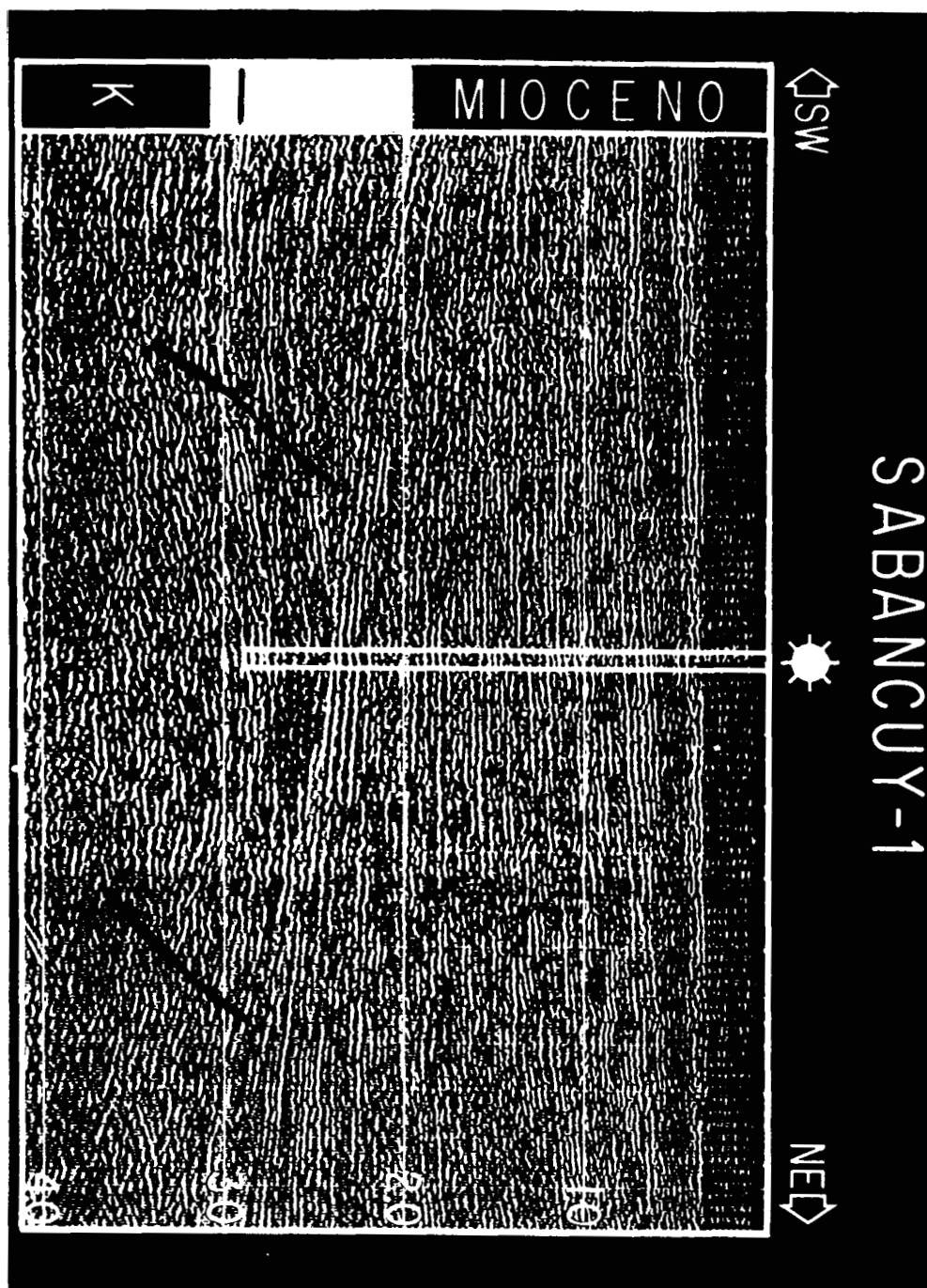
profundidad media de 3700 m. que corresponden a un tiempo de 28 seg.

En la estructura de Sabancuy se ha perforado solo el pozo descubridor, del cual se obtuvo por estrangulador de 1/2" una producción inicial, de 2,340 barriles/día de aceite con densidad de 0.923 a 20°C y 35,662 m³. de gas, en el intervalo de 3650 a 3680 m. La acumulación ocurre en sedimentos del Cretácico Medio (Albiano), constituidos por caliza con abundantes Miliolidos, intensamente fracturada y cuyo ambiente de depósito corresponde al lagunar.

En la Fig. 7 se muestra una sección sísmica de reflexión con rumbo noreste y perpendicular al eje de la estructura. En ella es evidente la banda de reflejos que definen el arco anticlinal en las rocas del Cretácico Medio, en las que se penetró 43 m. a partir de los 3,667 m. de profundidad. La columna geológica, en este pozo está incompleta ya que están ausentes las rocas del Mioceno Inferior, Oligoceno, Paleoceno, y Cretácico Superior. De estas discordancias la que es notable por ser de tipo angular y no paralela como las otras, es la que existe en el contacto de las rocas del Mioceno sobre las correspondientes al Oligoceno y Eoceno.

En la estructura de Sitio Grande del pozo descubridor se obtuvo una producción inicial; por estrangulador de 1/2", de 1,720 barriles/día de aceite con densidad de 0.841 a 24°C y 109,000 m³/día de gas, desde los intervalos 4120-4130 m. y 4137-4147 m. En el mes de Julio de 1973 se tenían 4 pozos produciendo mensualmente 284,344 barriles de aceite y 13.522,800 m³ de gas.

La acumulación ocurre en rocas del Cretácico Medio (Cenomaniano) en una unidad sedimentaria constituida por cuerpos de brecha formados por



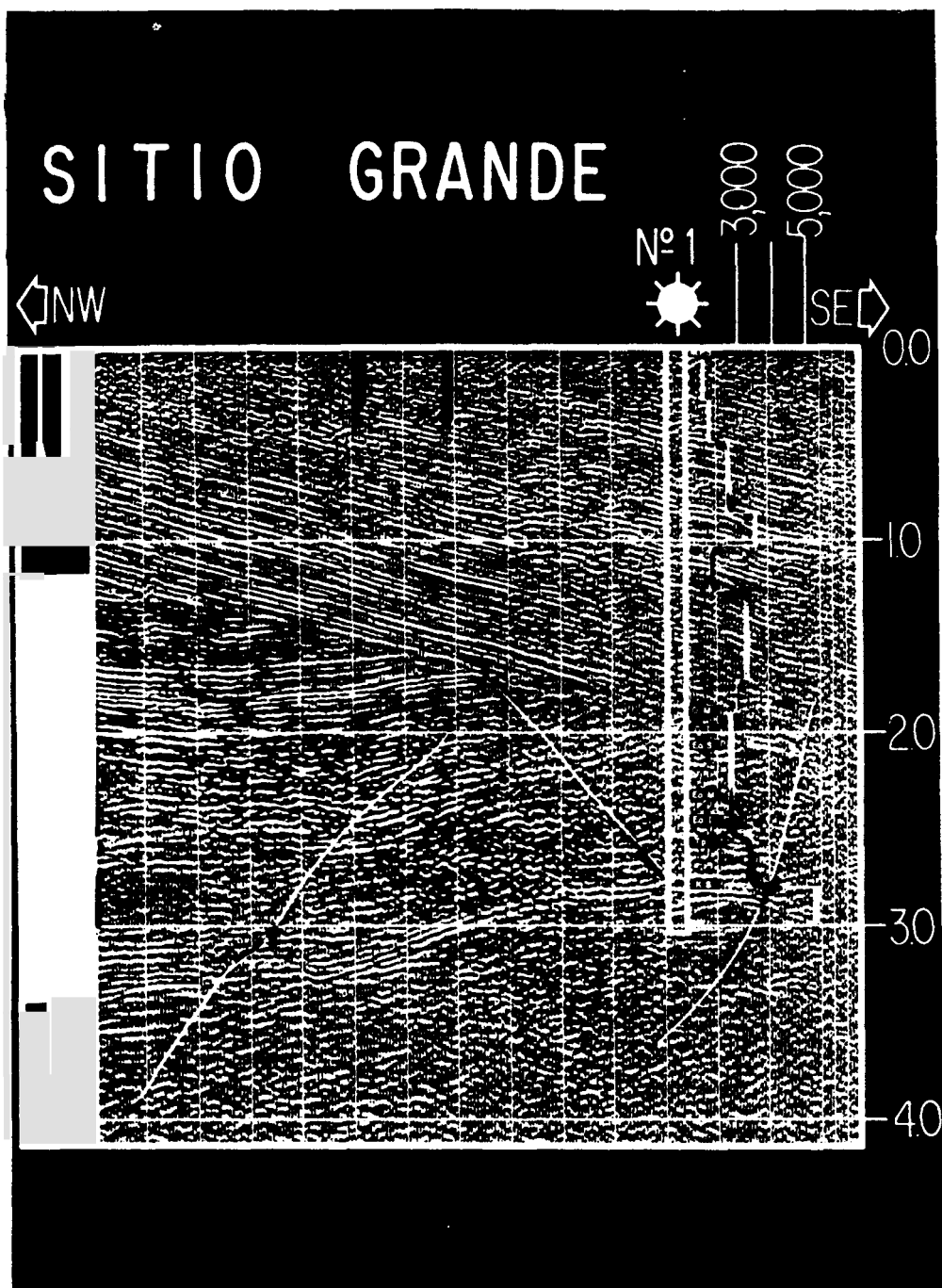
Clásticos de caliza dolomitizada cristalina fina, observándose que hacia el noreste la dolomitización es menos intensa.

En la Fig. 8 se muestra una sección sísmica de reflexión con rumbo sureste y en donde se observa el flanco noroeste de la estructura Sitio Grande, claramente definido a nivel del Cretácico por la continuidad de las señales de reflexión. La columna geológica conocida es anormal ya que están ausentes las rocas del Mioceno Inferior y gran parte de las de Oligoceno, descansando en discordancia angular las rocas del Mioceno Medio sobre las de Oligoceno y en discordancia paralela las del Paleoceno sobre las de Cretácico Superior.

En la sección sísmica se muestra la variación de la velocidad de intervalo en diferentes unidades sedimentarias, observándose velocidades menores que 3500 M/seg. para las unidades dentro de la sección Terciaria y un incremento de esta velocidad al medirse en la correspondiente al Cretácico, donde se tiene un valor de 5161 m/seg.

En la estructura de Cactus, del pozo descubridor se obtuvo una producción inicial por estrangulador de 1/2" de 2534 barriles/día de aceite con densidad de 0.830 a 26°C y 163,975 m³/día de gas, en el intervalo de 3740 a 3750 m.

La acumulación ocurre en rocas de la base del Cretácico Superior (Turoniano) en una unidad sedimentaria constituida por cuerpos de calca renitas y calciruditas que alternan con cuerpos de calizas dolomíticas y calcilulitas. El ambiente de depósito corresponde al de mar abierto de aguas tranquilas con baja energía, por lo que es obvio que los clás-



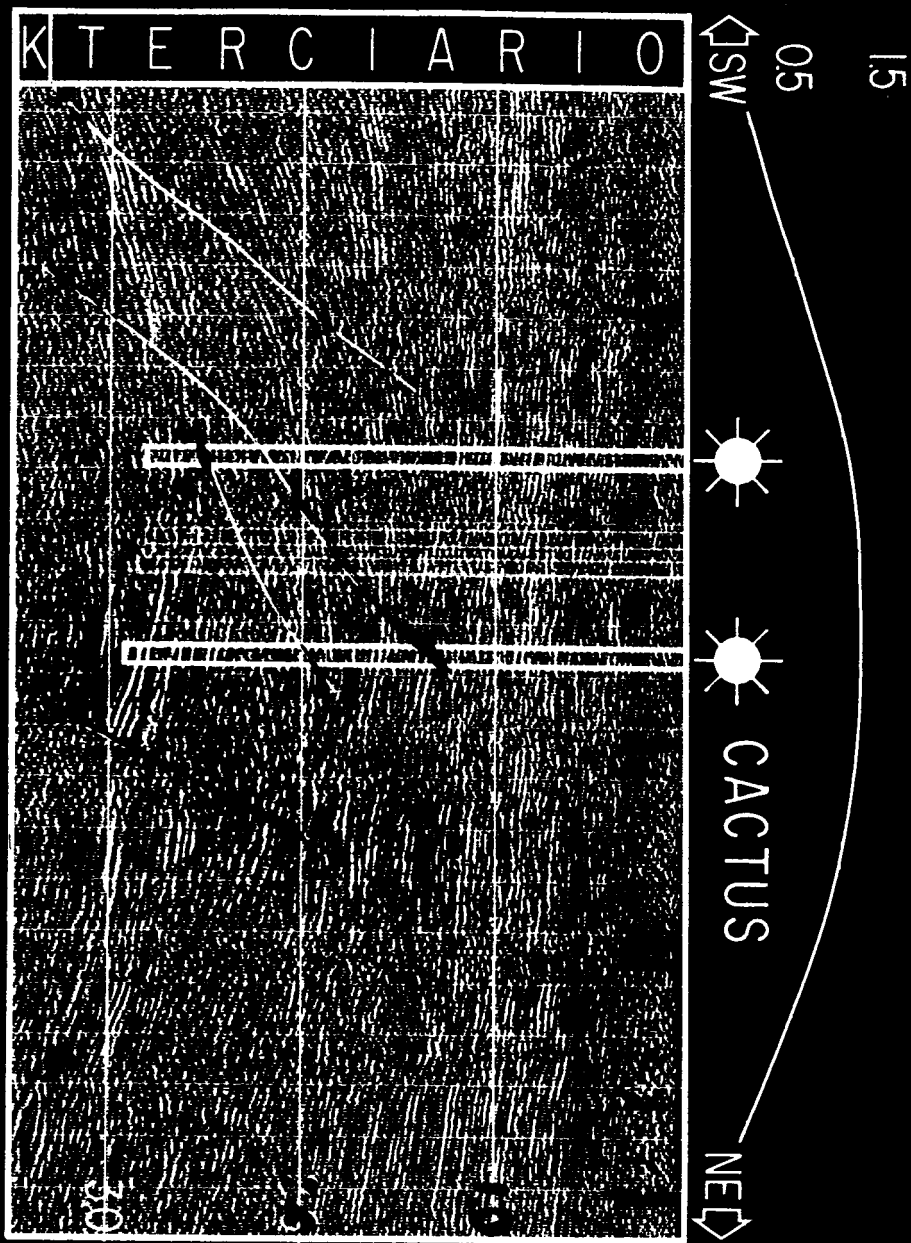
ticos presentes fueron transportados y depositados por mecanismo gravitacionales. Además de este yacimiento existe otro a una mayor profundidad que corresponde a una unidad dolomítica semejante a la de Sitio Grande.

La sección sísmica de reflexión mostrado en la Fig. 9 tiene un rumbo noreste perpendicular al eje de la estructura Cactus. El horizonte que se muestra corresponde a la cima del Cretácico Superior definiendo claramente el arco anticlinal existente, el cual se encuentra afectado por fallas normales con caída hacia el noroeste y que de acuerdo con los resultados hasta ahora obtenidos en las perforaciones, no tuvieron una influencia notable en la acumulación. En esta sección se ha incluido el perfil de la anomalía residual de la gravedad con objeto de mostrar la relación que existe entre la anomalía nombrada y la estructura cretácica.

El campo petrolero de Samaria produce de varias zonas permeables. Las primeras descubiertas en el año de 1960 corresponden a horizontes arenosos del Mioceno a una profundidad que varía de 800 m. a 2000 m. y la última descubierta en el año de 1973, mucho más importante en tamaño y rendimiento, está a 4320 m. de profundidad, tratándose de una caliza dolomítica del Cretácico Medio.

Este es un buen ejemplo del beneficio obtenido al explorarse con el método sísmico del Punto de Reflejo Común en un área donde con otros convencionales sólo se había obtenido información en la sección Miocénica.

Del pozo Samaria 101, descubridor de la Última zona permeable, se



obtuvo una producción inicial por estrangular de $1/2''$ de 3420 barriles/día de aceite con densidad de 0.867 a 34°C y $71,420 \text{ m}^3$. de gas desde el intervalo de 4320 a 4332 m.

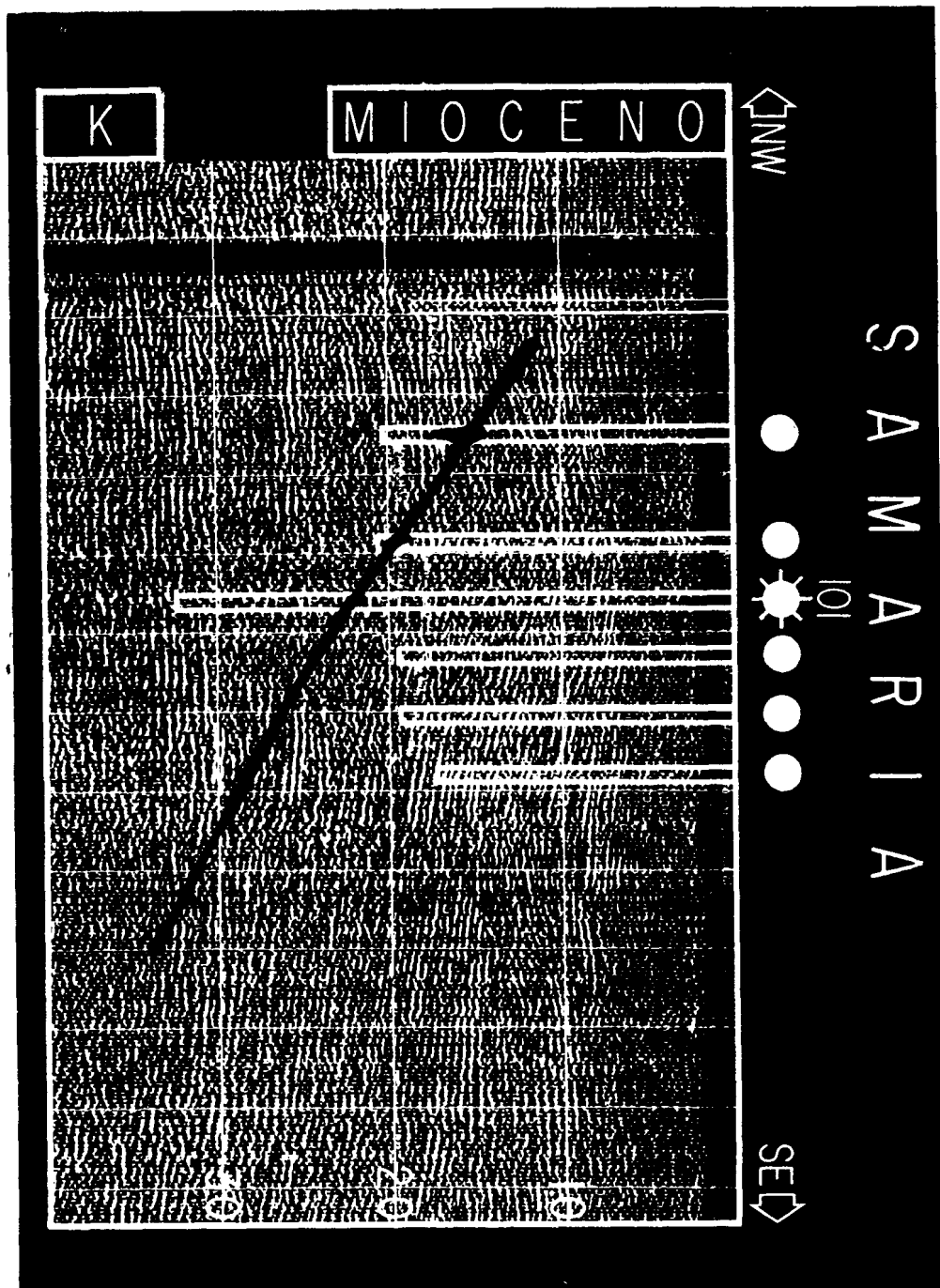
En la Fig. 10 se muestra una sección sísmica de reflexión con rumbo sureste y en donde se observa la diferencia en amplitud entre la estructura Cretácica y la que existe en el Mioceno. La columna geológica conocida es anormal, ya que están ausentes algunas formaciones del Mioceno Inferior y los sedimentos del Cretácico Superior, aclarándose que la ausencia del Cretácico Superior está sujeta a confirmación de acuerdo con los resultados que se tengan de los estudios cronoestratigráficos que actualmente se realizan.

CONCLUSIONES

La conjunción de información obtenida por métodos geofísicos, pero particularmente por el método sísmico de reflexión usando una técnica de campo avanzada, permitió el descubrimiento de cuatro estructuras anticlinales importantes y se esperan los resultados positivos a la perforación en otras estructuras localizadas dentro de la que se considera una nueva provincia petrolera del Cretácico que se localiza en la planicie costera del Sureste de México.

BIBLIOGRAFIA:

Informes internos de la Gerencia de Exploración de Petróleos Mexicanos.



CURRICULUM VITAE



El Ing. Luis R. Madrigal U. tiene el -
Título de Ingeniero en Comunicaciones
Eléctricas y Electrónica, de la Escuela
Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctri-
ca del Instituto Politécnico Nacional y
además tiene el grado de Maestría del -
Departamento de Geología de la Univer-

sidad de Rice, de Houston Texas.

Ha trabajado en la Gerencia de Exploración de PEMEX desde 1958: -
Primero en las brigadas de Geofísica, explorando en la región Sureste-
del país.

Después como Supervisor, Ayudante Técnico y Jefe del Departamento
de Interpretación de la Suptcia. General de Exploración en la Zona Sur,
y actualmente ocupa el puesto de superintendente de Geofísica en dicha
Superintendencia.

Es miembro de la A.M.G.E. y de la .S.E.G.

Deseamos hacer una atenta invitación a nuestros socios, para que colaboren con el boletín de la ASOCIACION MEXICANA DE GEOFISICOS DE EXPLORACION, presentando artículos para su publicación.

ATENTAMENTE

LA MESA DIRECTIVA

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

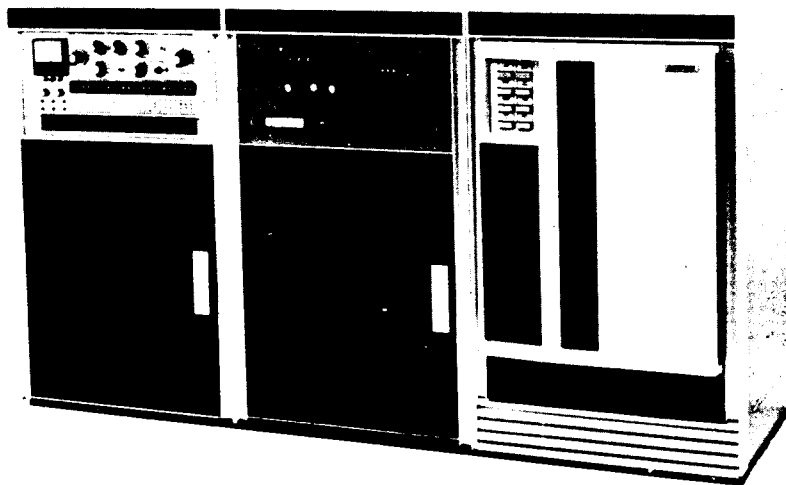
GEOPHYSICAL SERVICE DE MEXICO , S.A. DE C.V.

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 SEC-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



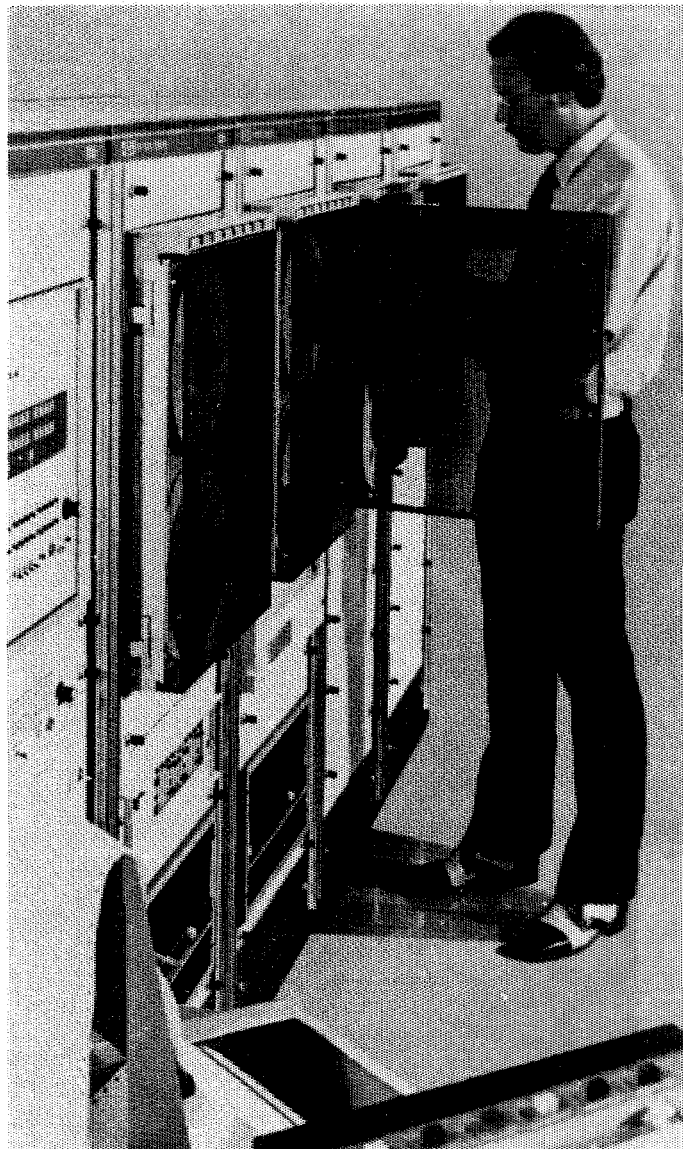
ETL

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 información comuníquese a:

Petty-Ray

Petty-Ray Geophysical, Inc.
P.O. BOX 34508
HOUSTON, TEXAS TEL. 713-774-7561

Petty-Ray

Petty-Ray Geophysical, Inc.
De México, S.A. de C.V.
AV. JUARER 97, DEPT. 408
MEXICO 3, 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.



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

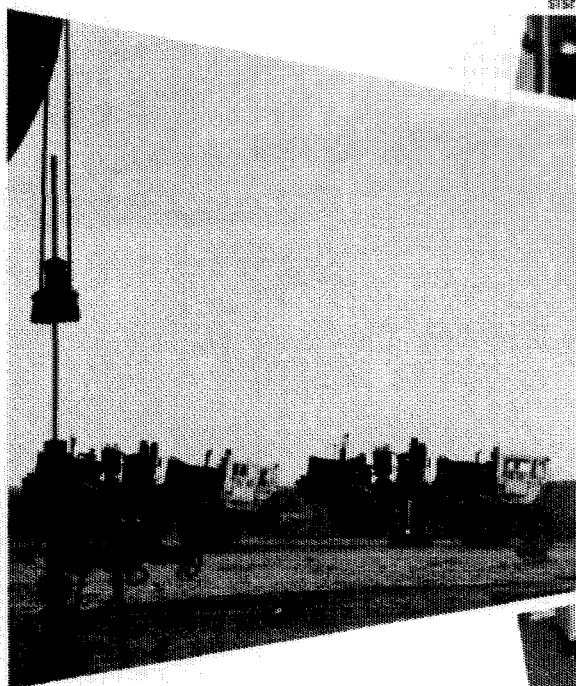


EN EL TRABAJO

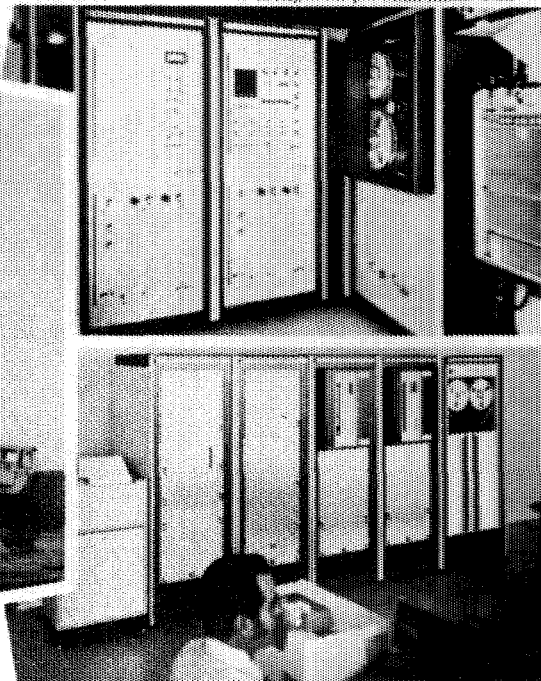
*... para ayudar a resolver sus
problemas en exploración sísmica*

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

**Marca Registrada por Texas Instruments*



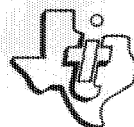
Los vibradores GSI combinan potencia
y frecuencia para proveer información
sísmica de alta relación señal-ruido.



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 NQ 98-5º 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: GUADAJUJAR, JAL
Juan Manuel No. 1184 Tels: 25 56 82 y 25 56 08

• MARCA REGISTRADA DE DU PONT



**THOMPSON BUILDING
TULSA. OKLAHOMA 74103**

**CONSULTORES INTERNACIONALES DE
GEOLOGIA Y GEOFISICA**

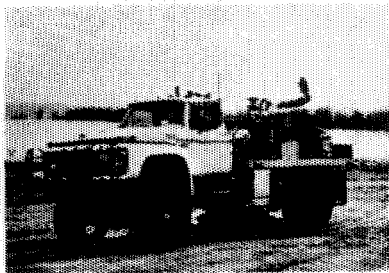
Ben. F. Rummerfield. - Presidente

Norman S. Momsey. " Vice-Presidente

John Rice. - Jefe de Geofisicos

Operación con unidades Vibroseis*

Aplicada a la tecnología de campo

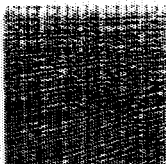


- Diseño de vehículo adaptado al terreno.
- Correlación digital de campo.
- Diseño específico de campo.

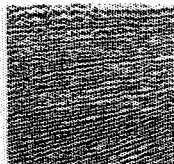
Adecuada para el proceso de datos

TVAC

Normal correlation
and deconvolution



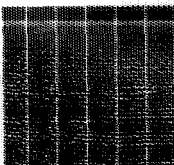
Adaptive
correlation



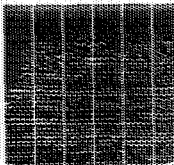
- Técnica de pulsos compresionales para el contenido de información traza por traza.
- Deconvolución apropiada a la mezcla de fases, característica del Vibroseis.
- Apilamiento vertical con la consiguiente supresión de ruido de gran amplitud.

ANSAC

computed
statics



ANSAC statics



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

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

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