

CONSULTORES Y CONTRATISTAS DE EXPLORACIONES GEOFISICAS

•

**PETROLEO
MINERALES
AGUA SUBTERRANEA
Y
APLICACION A LA INGENIERIA CIVIL**

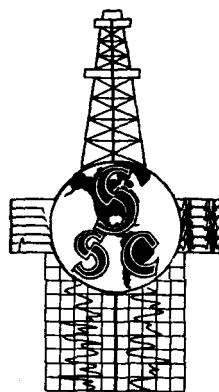
•

SERVICIOS GEOFISICOS, S. A. DE C. V.

AV. JUAREZ 97 DESPACHO 302

TELS. - 18-41-41 Y 12-89-70

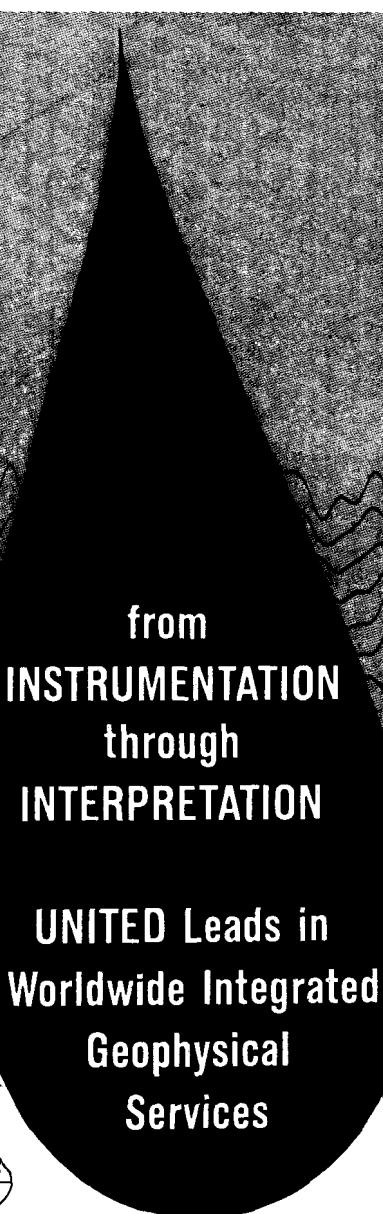
MEXICO 1, D. F.



Seismograph Service Corporation of México

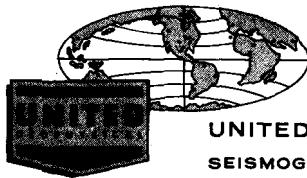
AL SERVICIO DE
PETROLEOS MEXICANOS

AV. JUAREZ 95 - 207
MEXICO D.F.



from
INSTRUMENTATION
through
INTERPRETATION

UNITED Leads in
Worldwide Integrated
Geophysical
Services



UNITED GEOPHYSICAL CORPORATION
SEISMOGRAPH • GRAVIMETER • MAGNETOMETER

P.O. Box M, 2650 E. Foothill Blvd., Pasadena, California
Suite 203, 2920 Wesleyan, Houston 27, Texas
1202 Petroleum Life Building, Midland, Texas
5902 E. Admiral Place, Tulsa, Oklahoma
1700 Broadway, Room 1211-A, Denver 2, Colorado
345 Mt. Lebanon Blvd., Pittsburgh 34, Pennsylvania
531 Eighth Avenue S. W., Calgary, Alberta, Canada
P.O. Box 1861, Anchorage, Alaska

194 rue de Rivoli, Paris 1^{er}, France
Av. Pres. Vargas, 435, 19^o andar, Rio de Janeiro, Brazil
Casilla 26-D, Punta Arenas, Magallanes, Chile
Apartado Interno 9, General Roca, Province of Rio Negro, Argentina
P.O. Box 268, Tripoli, Libya
Calle Triana No. 140, Las Palmas, Gran Canaria, Isles Canarias
P.O. Box 289, Benin City, Nigeria
P.O. Box 939 M, Brisbane, Australia

Carlos Alemán A.

EXPLORACION

Y

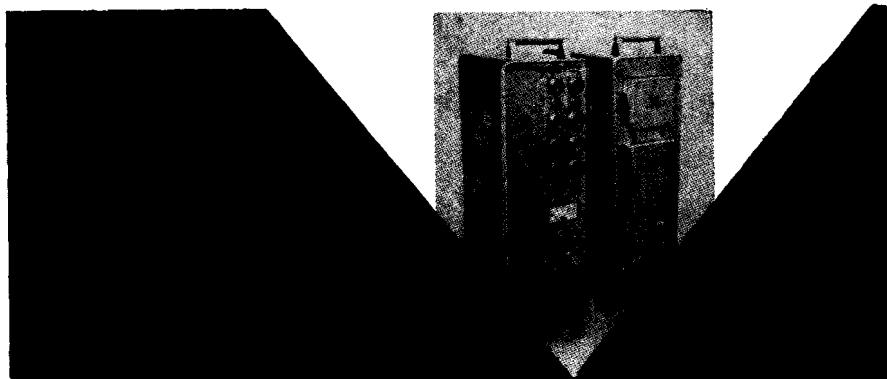
PERFORACION

Avenida Juárez No. 100-209. Tel. 10-15-64

MEXICO 1, D. F.

PMR-20

SISTEMA FM DE REGISTRO MAGNETICO



ESPECIFICACIONES CONDENSADAS

GISTRO DE FM CON EL PMR-20 PROPORCIONA RELACION SEÑAL RUIDO EXCEPCIONALMENTE Y RESPUESTA DE AMPLIA FRECUENCIA ASSEGURANDO EN EL MAXIMO DE REPRODUCCION — IDAD COMPARATIVAMENTE MEJOR A CUALQUIER OTRO METODO DE REGISTRO. LA FM — IEN ELIMINA LOS EFECTOS DE IMPERFECCIONES E IRREGULARIDADES DE LAS CINTAS. PMR-20, TODO EL BAJO NIVEL DE RUIDO, BAJA DISTORSION, GRAN APROXIMACION EN EDICION DEL TIEMPO, CARACTERISTICAS DEL SISTEMA MR-4 PROBADO EN EL CAM- STAN COMBINADAS CON PROPIEDADES ADICIONALES PARA PRODUCIR UN SISTEMA RO, PORTATIL, DE BAJO CONSUMO DE POTENCIA, SIMPLE, EN EL QUE SE PUEDE — R ABSOLUTA CONFIANZA EN EL CAMPO.

IN-20 CONTIENE EN DEPARTAMENTOS, EL TAMBOR DE REGISTRO, EL SISTEMA DE- MENTO Y LAS CABEZAS REGISTRADORAS LOS MODULADORES, DEMODULADORES Y CIR- OS ELECTRONICOS AUXILIARES ESTAN EN LA UNIDAD MAESTRA MU-20. CADA UNI- CONTIENE SU PROPIA FUENTE DE PODER TRANSISTORIZADA. ADEMÁS DE LOS 24 CANA- SISMICOS SE INCLUEN CANALES PARA CORTE DE TIEMPO (TIME BREAK), SISMO-DE- CANCELACION DE RUIDO Y MEDIDOR DE TIEMPO DE 100 CPS. LOS NIVELES DE MODU- DE REGISTRO Y REPRODUCCION (PLAYBACK) SE LEEN DIRECTAMENTE EN UN TABLERO DE ME- DO SITUADO EN LA PARTE FRONTAL. TODAS LAS FUNCIONES DE INTERRUPCIÓN DE REGIS- Y REPRODUCCION ESTAN REUNIDAS EN UN SOLO INTERRUPTOR EN EL TABLERO FRONTAL. CABEZAS, MOVILES O FIJAS, PUEDEN PROPORCIONARSE COMO SE DESEE. LOS AJUSTES CRECAN A LAS CINTAS EN "PLAYBACK" A TRAVES DE LOS AMPLIFICADORES SISMICOS DIRECTAMENTE A TRAVES DE SUS TRANSFORMADORES DE SALIDA.

CANALES*

24 SISMICOS

4 AUXILIARES (CORTE DE TIEMPO, SISMO-DE- POZO, 100 CPS. Y CANCELACION DE RUIDO).

FRECUENCIA DE RESPUESTA:

1 CPS A 300 CPS CON 1 DB; 3 DB ABajo A —

500 CPS.

60 DB RMS, 1 A 500 CPS CON CANCELACION- DE RUIDO

54 DB RMS, 20 A 200 CPS SIN CANCELACION- DE RUIDO.

MENOS DE 1 %

ABJO DEL NIVEL DE RUIDO DEL SISTEMA DE REGISTRO

± 0.25 NS

EN ESPERA OPERANDO

REGISTRO 1.5 AMP 7 AMP

"PLAYBACK" 1.0 AMP 5.5 AMP

MU-20 REGISTRADOR.

ANCHO 21 CM ALTO 62.2 CM FONDO 38.1 CM

MU-20 UNIDAD MAESTRA

ANCHO 21 CM ALTO 62.2 CM FONDO 26.7 CM

MU-20 REGISTRADOR: 30.420 KG

MU-20 UNIDAD MAESTRA: 18.160 KG.

DIMENSIONES

PESO:

Escriba para folletos gratis



SOUTHWESTERN INDUSTRIAL ELECTRONICS CO.

A DIVISION OF DRESSER INDUSTRIES, INC.

10201 Westheimer • P. O. Box 22187 • Houston 27, Texas • HO mestead 53471

CABLE: SIECO HOUSTON

MEXICO

SIE Mexico
La Fracc. N° 13-201
Mexico 1, D.F.
Tel: 23-57-87
46-45-20

CANADA

Southwestern Industrial Electronics (Canada) Limited
500 Third Street, Victoria, British Columbia, Canada
Phone: (604) 477-3032, 3-2927, 3-0964, 3-8922

EUROPE

SIE Division of Dresser AG
Postfach 1200, CH-8401 Winterthur, Switzerland
Telephone: 22-84-87-89 • Telex: 32-83
Cables: Dresser Zurich



BOLETIN

de la

Asociación Mexicana de Geofísicos de Exploración

S U M A R I O

Pruebas de Pozos Múltiples en el Área de San Lorenzo, Tam., por el Ing. *Antonio Deza Suárez*.

Análisis de Ruido en el Área San Lorenzo, Tam., por el Ing. *Antonio Deza Suárez*.

Análisis de Ruido en el Área Asunción-Tuxpan, Ver., por los Ings. *Antonio C. Limón* y *David Juárez T.*

Contribuyentes.

Informe del Secretario.

Estado General de Contabilidad.

ASOCIACION MEXICANA DE GEOFISICOS DE EXPLORACION

MESA DIRECTIVA PARA EL PERIODO 1963-1964

Presidente: Guillermo Hernández Moedano.

Vice-Presidente: Jesús Basurto García.

Secretario: Alfonso Cornejo Toledo.

Tesorero: Alfonso Hernández Osuna.

Vocal de Petróleo: Armando Eguía Huerta.

Vocal de Minas: Ernesto López Ramos.

Vocal de Ingeniería Civil: Enrique del Valle T.

Editor: Vladimir A. Olhovich.

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

El precio de suscripción para no socios es de \$ 150.00 m/n al año y
de \$ 50.00 m/n número suelto.

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

ING. VLADIMIR A. OLHOVICH

Av. Juárez No. 97 Despacho 302.

Teléfonos 18-41-41 y 12-89-70

México 1, D. F.

Impreso por Abastecedora de Impresos, S. A. — Dr. Jiménez No. 352 — México 7, D. F.
Teléfono 19-56-75 con 3 líneas.

PRUEBAS DE POZOS MULTIPLES EN EL AREA DE
SAN LORENZO, TAM.

Por el Ing. *Antonio Deza Suárez* *

C O N T E N I D O

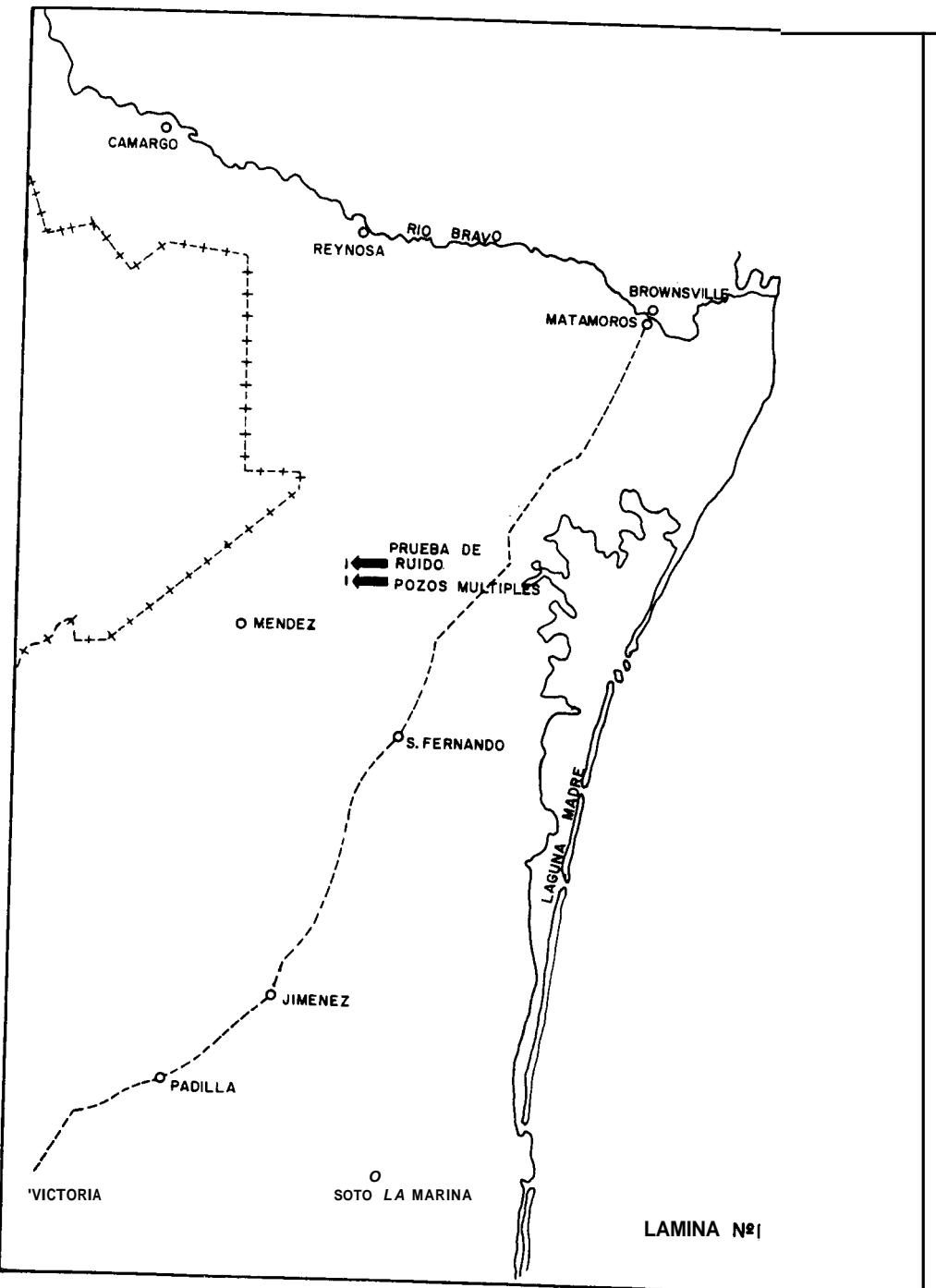
- 1.—PRELIMINARES
- 2.—ORGANIZACION
- 3.—PRIMEROS RESULTADOS
- 4.—DISEÑO DE LA DISPOSICION DE POZOS MULTIPLES
- 5.—PREPARATIVOS DE CAMPO
- 6.—RESULTADOS EN LOS SISMOGRAMAS DE PRUEBA
- 7.—RESULTADOS GENERALES
- 8.—CONCLUSIONES DE LOS SISMOGRAMAS DE PRUEBA
- 9.—CONSIDERACIONES TEORICAS
- 10.—COMPROBACION

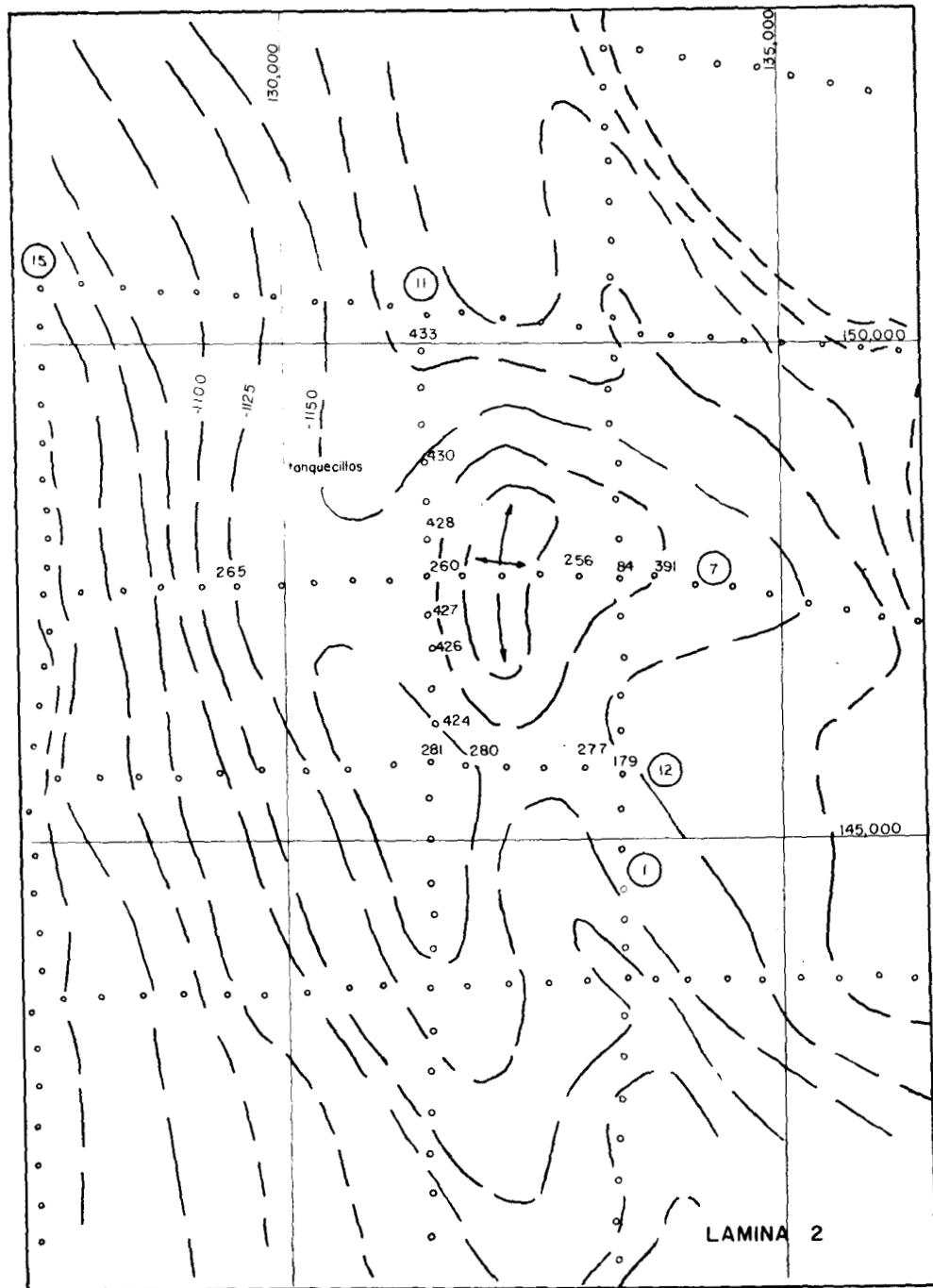
1 — PRELIMINARES

En esta área se ha localizado la estructura de “Tanquecillos” determinada principalmente por la información obtenida de las líneas Nos. 1, 7 y 11; en estas líneas los datos no han sido de buena calidad y en la línea No. 11 han sido malos.

Para confirmar la estructura de “Tanquecillos” es necesario determinar el echado Sur del P. T. 260 al P. T. 425. (Lámina 2).

• Gerencia de Exploración, Petróleos Mexicanos.





Con objeto de obtener los datos que mostrará el echado Sur, en la línea No. 11 se han preparado una serie de pruebas de tipo experimental que incluyen un perfil de ruido en forma especial, sismos múltiples y pozos múltiples.

En la realización de estas pruebas se utilizaron los puntos de tiro No. 426 y No. 427.

En estos puntos de tiro previamente se habían obtenido los sismogramas normales, registrados a profundidades de 38.1 m. utilizando 100 lbs. de dinamita con el pozo tapado.

En los sismogramas de los puntos de tiro No. 426 y No. 427 se observan las siguientes características.

La profundidad de la capa meteorizada está calculada en 21.4 y 18.3 m. respectivamente.

Los cortes correspondientes a las primeras entradas de refracción son muy inseguros, en parte debido al cable, pero también a la falta de energía que se aprecia a lo largo del sismograma. La ganancia usada en los amplificadores es del 70% con filtros de paso de banda de 28 a 45 c/seg. y 10 sismodetectores del tipo S-16 conectados en serie con una cubierta de 40 m. y espaciamiento uniforme.

En estos sismogramas se observan algunos reflejos de los cuales solo pueden correlacionarse tres (3) con calidad muy pobre. (Lámina 3).

2 — ORGANIZACION

Las pruebas en el campo se efectuaron mediante un estudio previo. Este estudio comprende el análisis de los sismogramas normales y la revisión de un análisis de ruido hecho en enero de 1959, así como otros anteriores.

Con estos datos se planeó el uso de los pozos múltiples dentro de la capa de alta velocidad, en su base y en la zona intemperizada, también se planeó una determinación de velocidades superficiales y un análisis de ruido en forma especial. Con los resultados de estas pruebas se tendría que calcular la disposición geométrica de los pozos múltiples.

Los cambios que se hicieron fueron una consecuencia de los resultados obtenidos durante la primera etapa de pruebas. Esta etapa la constituyen la determinación de velocidades superficiales y el perfil de ruido en forma especial.

3 -- PRIMEROS RESULTADOS

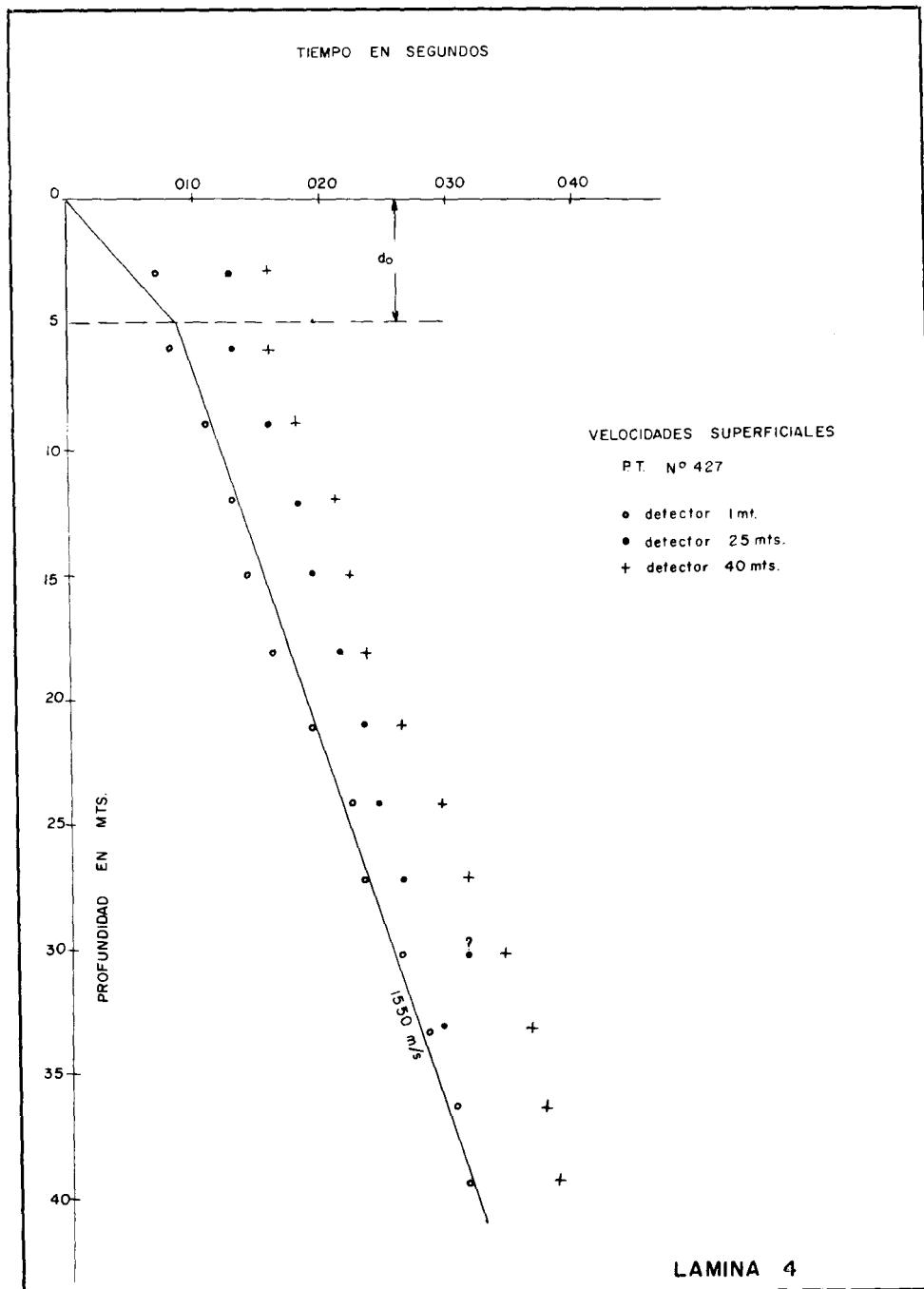
Velocidades Superficiales.—Se obtuvo una determinación de velocidades superficiales con un pozo de 39.62 m. (130') sobre el P. T. No. 427 de la línea No. 11, este pozo se tiró cada 3.05 m. (10'), para su registro se usaron sismodetectores en la boca del pozo a un metro a 25 m. y a 40 m. de distancia del P. T.

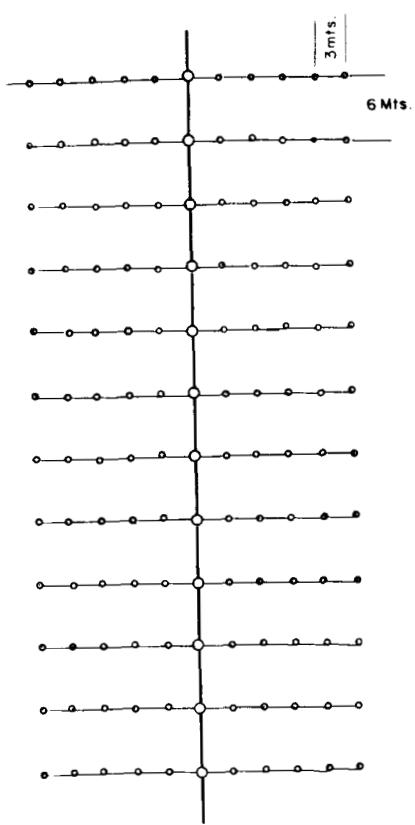
De la gráfica tiempo - profundidad construída con los resultados de este pozo resulta un espesor de capa meteorizada d_0 de 5 m.; una velocidad de capa meteorizada de $V_0 = 750$ m/seg. y alta velocidad de $V_1 = 1550$ m/seg. (Lámina 4).

Los resultados aquí obtenidos contrastan fuertemente con los que se esperaban en el lugar de las pruebas, desde luego puede notarse la diferencia entre las velocidades de V_0 y de V_1 ya que las aquí usadas en correcciones son 900 m/seg. y 2200 m/seg. Con estas velocidades la capa meteorizada resulta de 18.3 m. (Lámina 3), con lo que la diferencia es de un poco más de 13 m. contra el valor encontrado en la determinación de velocidades superficiales.

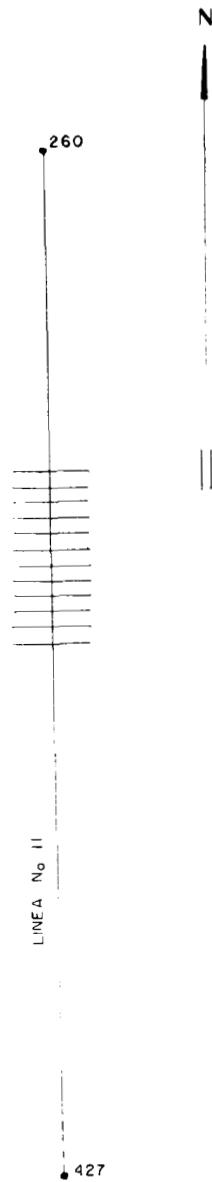
Análisis Especial de Ruido.—Con una distancia de 203 m. al P. T. 427 y con dirección al P. T. 260 se dispuso una serie de estacas con separación de 6 m.

Perpendiculares a la brecha de unión entre los puntos de tiro 427 y 260 y pasando por las estacas con separación de 6 m. se trazaron picaderos a ambos lados de las estacas con una longitud de 15 m., tomando la estaca como centro se colocaron a cada lado 5 sismodetectores espaciados cada 3 m. con esto se logró un tendido transversal de 10 sismos conectados en serie por estaca, junto a cada estaca se colocó un sismo y se tendieron los dos cables del sismógrafo para el mismo tendido, un cable se conectó con la serie de 10 sismos por estaca y el otro con el sismo de la estaca, esto fue con el objeto de obtener una prueba comparativa. (Lámina 5).





DISPOSICION DE SISMOS Y BRECHAS
EN EL PERFIL ESPECIAL DE RUIDO



Con esta disposición se conectaron los cables en la siguiente forma:

De las trazas 1 a 12 se utilizó el cable conectado a un sismo por traza y el cable conectado a las trazas 13 a 24, corresponde a la conexión de 10 sismos perpendiculares a la línea entre pozos.

En esta conexión se obtuvo un primer sismograma en el que se utilizaron 20 lbs. de dinamita a 40' de profundidad.

En este sismograma se nota falta de energía y como el pozo estaba destapado aparece ruido de alta frecuencia; también aparece ruido lateral, este ruido aparece en el tendido con un solo sismo, mientras que en el tendido con la cubierta de arreglos transversales desaparece.

El segundo sismograma se obtuvo a 70' con el pozo destapado y 40 lbs. de dinamita, en este sismograma se observa más energía pero debido al pozo destapado también el ruido de alta frecuencia producido es mayor, en este sismograma en una cubierta aparece el ruido lateral y su cancelación en la cubierta transversal. (Láminas 6, sismograma 2-B).

El tercer sismograma se obtuvo con el pozo tapado a 40' de profundidad con 30 lbs. de dinamita. Este sismograma aparece sin ruido de alta frecuencia, siendo bastante claro el efecto de neutralización del ruido lateral por la cubierta transversal. (Lámina 6, sismograma 3-C).

De esta prueba comparativa se pudo demostrar que existía ruido coherente de tipo lateral que estaba causando deterioro en la información de los sismogramas comunes.

Al quedar demostrada la existencia de un ruido lateral, se proyectó una cubierta perpendicular al tendido que lo eliminara.

El tendido total usado en el perfil especial de ruido fue de 66 m. (Lámina 5).

Para el proyecto de la cubierta de neutralización del ruido lateral se hace referencia a las cubiertas determinadas con anterioridad del análisis de ruido en el área San Lorenzo.

En este análisis se determinó una cubierta de 40 m.

Esta cubierta se ha empleado con éxito en el trabajo normal, por lo que para la neutralización del ruido lateral se decidió emplearla y teniendo además la ventaja de ya estar preparadas las conexiones.

Los pozos múltiples se calcularon tratando de neutralizar el ruido de tipo fortuito que aparece en los sismogramas normales.

4 — DISEÑO DE LA DISPOSICION DE POZOS MULTIPLES

Los pozos múltiples se calcularon bajo una disposición geométrica seleccionada de antemano, esta disposición geométrica escogida fue la hexagonal por estar formada por triángulos equiláteros en el que los vértices y el centro son pozos de tiro. (Lámina 7).

Tomando el pozo central como punto fijo sólo quedaba por calcular el apotema del hexágono haciéndose en la siguiente forma:

Se calculó en los pozos 425, 426 y 427 el período dominante entre ondas de ruido fortuito que aparecían en el registro con el pozo tapado, este período promedio de bastantes ondas de tipo fortuito que se analizaron nos dió un valor de 0.030 seg. (parte en la Lámina 3).

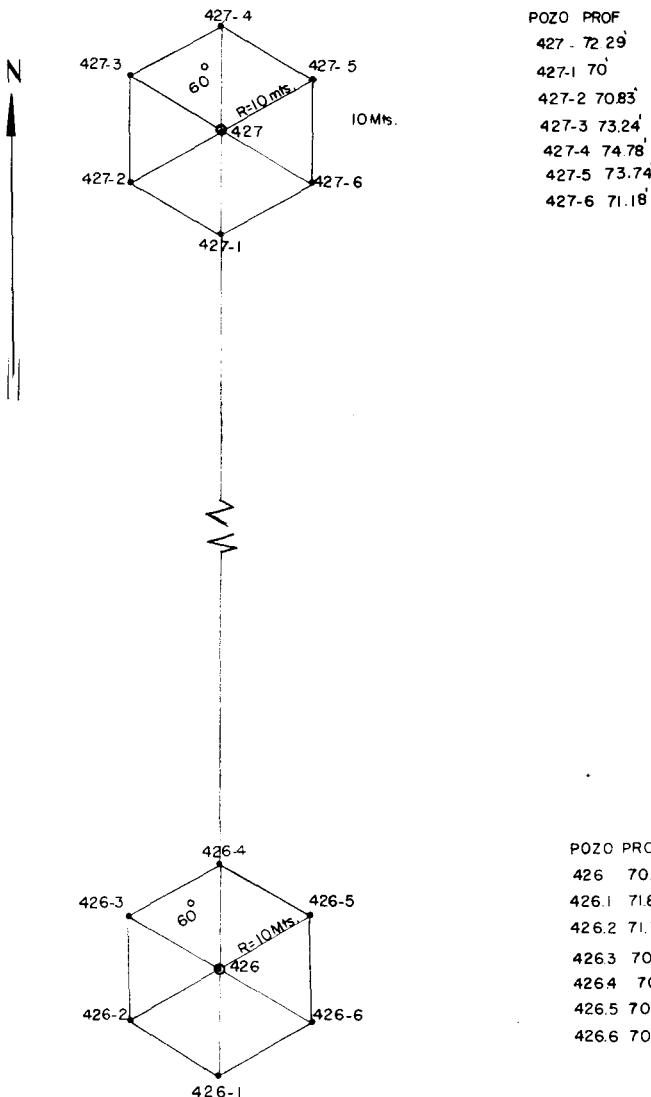
En la determinación de velocidades superficiales se tienen 1550 m/seg. en la capa de alta velocidad. Tomando en cuenta esta velocidad la longitud de onda del ruido fortuito resulta ser $\lambda = 1550 \times 0.030 = 46.5$ m.

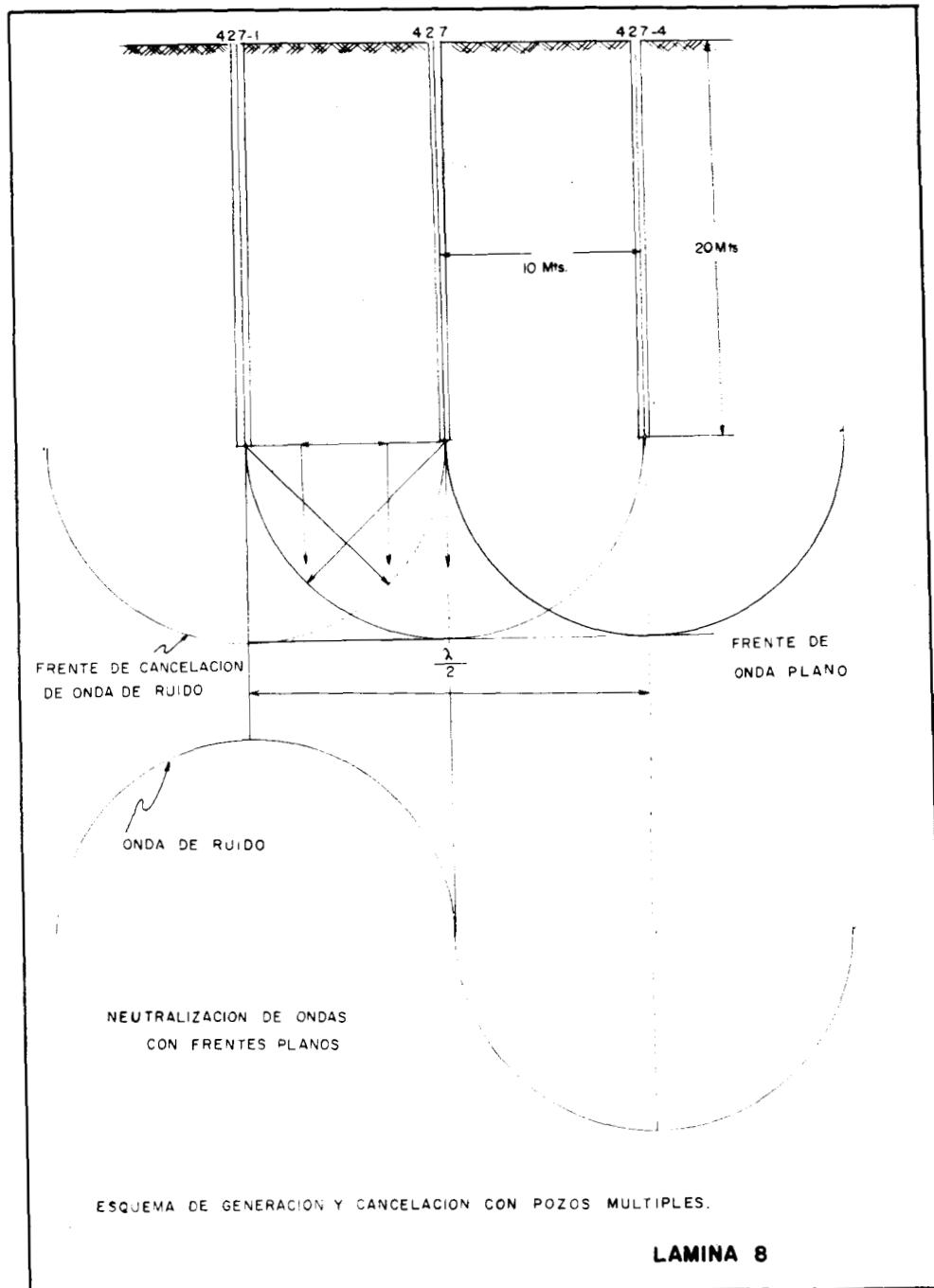
Como se aprecia en la Lámina 8 para neutralizar una onda cualquiera se necesita una distancia entre los pozos de $\frac{\lambda}{S}$ esto dá 23.2 m.

Para fines prácticos tomando en cuenta que en el terreno no se podía extender más de 10 m. en los apotemas del hexágono se decidió utilizar esta distancia, quedando entre vértices extremos aproximadamente 20 m.

5 — PREPARATIVOS DE CAMPO

Se preparó un pozo de 130' de profundidad en el punto de tiro 427 el día 7 de marzo, ese mismo día se ordenó a topografía preparara el terreno





para la prueba de velocidades superficiales y perfil de ruido especial como aparece en la Lámina 5.

El día 8 de marzo no se pudo hacer la primera parte de pruebas con el equipo de observación por lluvias.

El día 9 de marzo se comenzó la prueba de observación y con los resultados obtenidos ese mismo día por la noche se les dió instrucciones a los perforadores sobre los 7 pozos múltiples en el punto de tiro 427. Esta operación se llevó a cabo durante el 10 y 11 de marzo debido a la dureza del terreno.

La continuación de las pruebas se hizo el día 12 de marzo haciendo pruebas de pozos múltiples en forma comparativa entre cubiertas normales y cubiertas en cruz, durante esta prueba el equipo de observación salió del campamento a las 5 de la mañana con el objeto de que los perforadores salieran a las 7:30 de la mañana al P. T. 426 y cuando pasaran por el P. T. 427 tener ya seleccionada la profundidad óptima de perforación (misma que fue de 70') y pudieran trabajar en el P. T. 426. En este pozo las perforaciones prepararon los pozos múltiples durante los días 12 y 13 de marzo.

El día 14 de marzo se continuaron las pruebas en el punto de tiro 426, la salida del campamento también se hizo a las 5 de la mañana, ordenándose a las perforadoras salir a las 7:30 de la mañana al punto de tiro 426 con objeto de perforar los pozos después de hacer pruebas con los pozos tapados evitándose en esta forma pérdida de tiempo por translado en brechas y por tendido de cables.

Durante las pruebas con los pozos tapados las pipas de las perforadoras se utilizaron en el acarreo de la tierra necesaria para tapar los pozos.

6 — RESULTADOS EN LOS SISMOGRAMAS DE PRUEBA

El primer sismograma de prueba se tomó el día 12 de marzo con 7 pozos múltiples en disposición geométrica de un hexágono. Este primer sismograma se obtuvo bajo las siguientes condiciones: Se utilizó una ganancia de 80% con banda de filtros de 28 — 35 c/seg. con cargas de 20 lbs. de dinamita que fueron colocadas a un mismo nivel paralelo al plano de referencia con una profundidad de 70' para el pozo de menor elevación, el tiro fue hecho sin tapar los pozos. En este sismograma, aparecen varios reflejos superficiales,

pero con un tiempo de 1.1 seg. empieza a aparecer ruido de pozo y para 1.6 seg. este ruido hace irreconocible cualquier reflexión. (Lámina 9 arriba).

Para éste y los siguientes sismogramas se usó un tendido de comparación (Fold Back) en el que un cable se conectó en la forma usual de trabajo (10 sismos en serie con cubierta de 40 m. y espaciamiento uniforme) y el otro cable se conectó a una cubierta en forma de cruz. Esta cruz estaba formada por 20 sismos en dos series de 10, conectados en paralelo, (Lámina 10) cada eje de la cruz tenía una cubierta de 40 m. con sismos espaciados uniformemente.

En todos los sismogramas de la prueba al tendido normal se registró en las 12 primeras trazas (1 a 12) y el tendido en cruz en las últimas 12 trazas (13 a 24).

La cruz se colocó con la idea de suprimir tanto el ruido proveniente en la dirección del pozo como el ruido lateral.

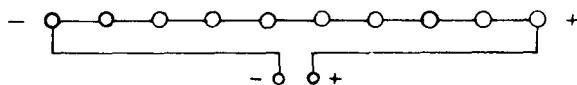
En este primer sismograma comparativo (Lámina 9, arriba) se notó de inmediato la mejoría en la calidad de los reflejos entre los dos tipos de tendidos.

El segundo sismograma (Lámina 9, abajo) se obtuvo manteniendo la misma ganancia, filtros y profundidad de carga, los cambios hechos fueron los siguientes, en lugar de 7 pozos se tiró únicamente un solo pozo con 100 lbs. de dinamita. En este sismograma se puede apreciar, para la cubierta en cruz, una disminución en la calidad de las reflexiones, sin embargo el ruido de pozo aparece hasta un tiempo de 1.6 seg. y se manifiesta completamente con un tiempo de 2.1 seg. En el tendido normal, se notan pocas reflexiones con calidad inferior a las obtenidas en el sismograma de 7 pozos múltiples.

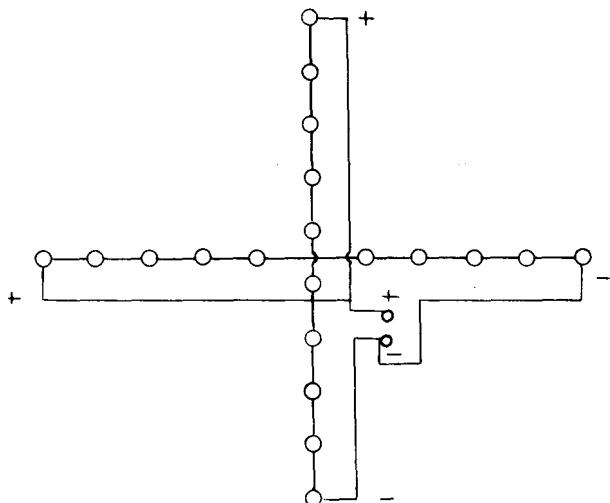
El tercer sismograma (Lámina 1, arriba) fue obtenido con un tiro de 3 pozos en línea con 20 lbs. dinamita a una profundidad de 70'. Este sismograma tiene varias reflexiones superficiales de calidad inferior a las 7 pozos múltiples y superiores a la de un solo pozo de 100 lbs. de dinamita, el ruido de pozo es menor que en los sismogramas anteriores pudiéndose apreciar algunas reflexiones profundas aunque deterioradas por el ruido de pozo, en este sismograma también el tendido en cruz es completamente superior al del tendido normal.

El cuarto sismograma (Lámina 11, abajo) fue obtenido con un tiro de 7 pozos con 20 lbs. de dinamita a 30' de profundidad y taponando los 7 pozos

CONEXIONES ELECTRICAS



CUBIERTA NORMAL



CUBIERTA EN CRUZ

(aunque al dispararse se destaparon 2 pozos). En este sismograma desaparece casi completamente el ruido de pozos y las reflexiones profundas aparecen con bastante claridad, sin embargo superficialmente el sismograma es inferior a los anteriores, también aquí se nota la superioridad de la cubierta en cruz sobre la cubierta normal.

Todos estos sismogramas son los correspondientes a las pruebas hechas el día 12 de marzo en el punto de tiro No. 427.

La continuación de estas pruebas se hizo el día 14 de marzo en la siguiente forma:

El primer sismograma (Lámina 12, arriba) fue obtenido con un tiro de 7 pozos múltiples con 20 lbs. de dinamita a 70° en el P. T. 426, en este sismograma no se varió la ganancia ni los filtros, tratándose de mantener una prueba comparativa idéntica a las anteriores. En este sismograma se observan reflexiones a lo largo de todo el registro. Este tiro se obtuvo con los pozos destapados, se observó que el ruido de pozo se atenuó bastante en comparación a los registros del P. T. 427, en este registro también se observa la superioridad del tendido en cruz sobre el tendido normal.

El segundo sismograma (Lámina 12, abajo) se obtuvo en las mismas condiciones del primero excepto que se taparon los pozos. En este registro se muestran varias reflexiones bastante claras y aparecen a lo largo de todo el registro en los dos tendidos, aunque con calidad superior en los tendidos con cubierta en forma de cruz.

El tercer sismograma (no reproducido) se obtuvo de un tiro en un solo pozo y fue hecho con el único objeto de abrir caja para un segundo tiro.

El cuarto sismograma (no reproducido) se obtuvo de un tiro de 5 lbs. de dinamita en el que falló la primera carga de 100 lbs. derrumbándose el pozo.

El quinto sismograma (Lámina 13, arriba) fue obtenido en el mismo pozo con 100 lbs. de dinamita a 70° de profundidad con el pozo tapado. En este sismograma se observan varios reflejos profundos, sin embargo no hay muchas reflexiones cercanas a la superficie. Aquí también es superior el tendido en cruz con respecto al tendido normal.

El sexto sismograma (Lámina 13, abajo) fue obtenido con un tiro de 7 pozos múltiples con 20 lbs. a 30° de profundidad con los pozos tapados (con

el tiro se destaparon tres pozos). Este sismograma resultó ruidoso al destaparse algunos pozos y no se nota una mejoría apreciable con respecto a un pozo, tapado, en este sismograma también se observa la superioridad del tendido cruzado. Este fue el último sismograma de prueba en el punto de tiro 426 regresándose de nuevo al punto de tiro 427.

Al regresar al punto de tiro 427 se hizo un tiro con 25 lbs. de dinamita para abrir caja. El sismograma que se obtuvo en este tiro (Lámina 14, arriba) manifiesta poco ruido.

El sexto y último sismograma (Lámina 14, abajo) fue obtenido con 100 lbs. de dinamita con 70' de profundidad y con el pozo tapado.

Se notan algunos reflejos superficiales y bastantes datos profundos, siendo superior la calidad del tendido en cruz al normal. (Lámina 14).

7 — RESULTADOS GENERALES

1o.—Como es apreciable a través de todos los sismogramas obtenidos tenemos que existe un mejoramiento general de datos y calidad de reflexiones entre la cubierta en cruz con respecto a la cubierta usual en el área.

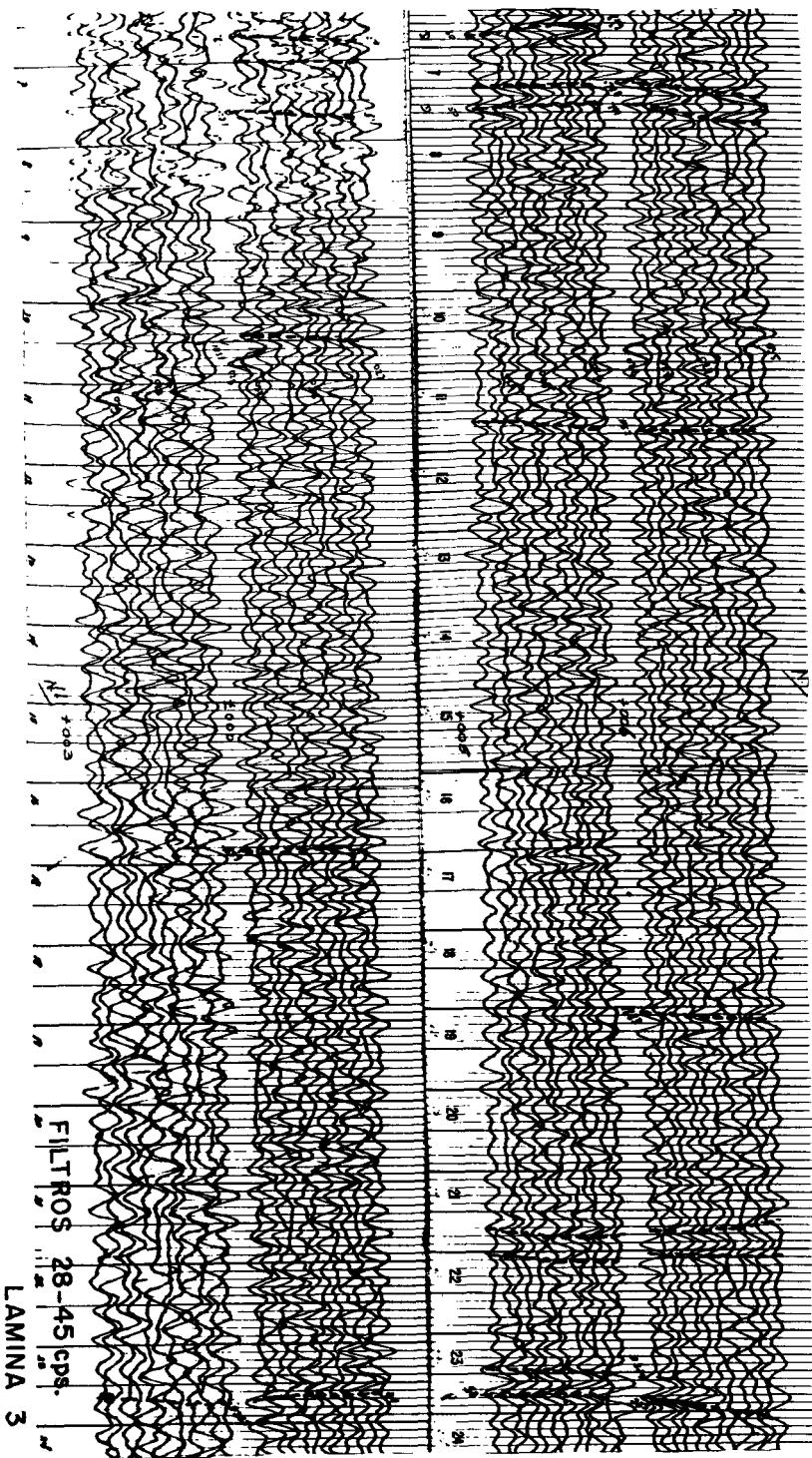
2o.—Los pozos que se tiran sin taparse producen demasiado ruido que deteriora en forma concluyente cualquier reflexión que aparezcan en el mismo intervalo de tiempo en que aparece el ruido.

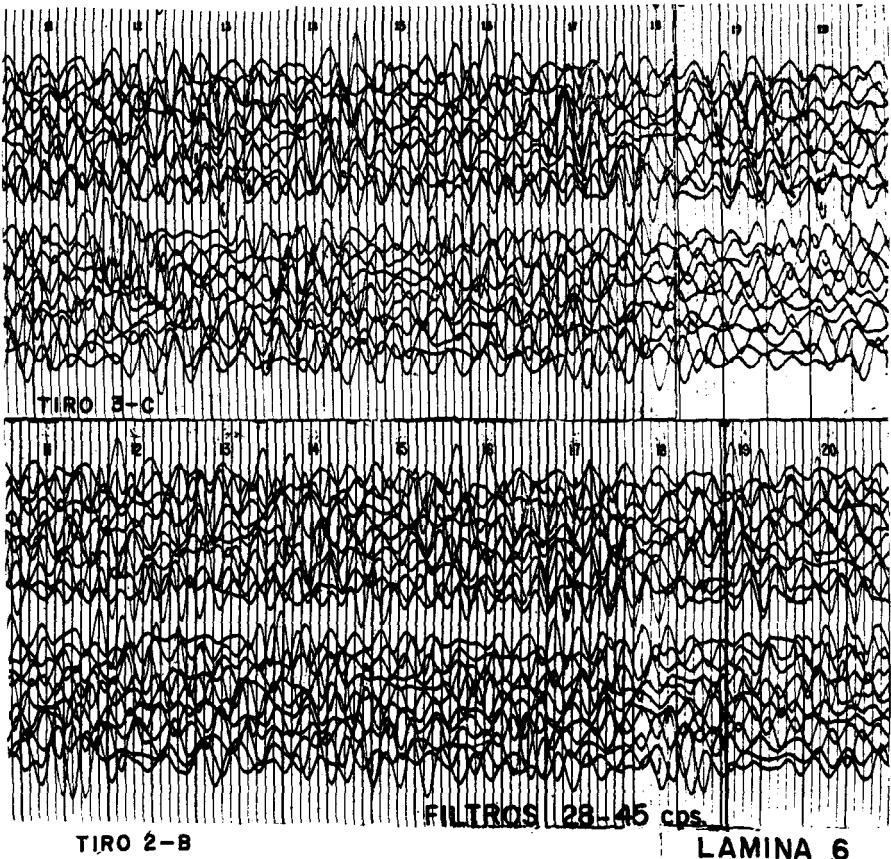
3o.—La profundidad más apropiada para tomar un sismograma en el lugar de la prueba es de 70' ya que los registros a menor y mayor profundidad fueron de calidad inferior.

4o.—El cambio de ganancia de 70% a 80% influyó en forma apreciable en el resultado de los sismogramas de prueba.

5o.—Cuando se usaron los 7 pozos múltiples tapados el sismograma fue superior a cualquier otro de los antes obtenidos (Lámina 15).

6o.—Se notó en los tiros con pozos múltiples un mayor aprovechamiento de la dinamita y disminución en el ruido de pozo.



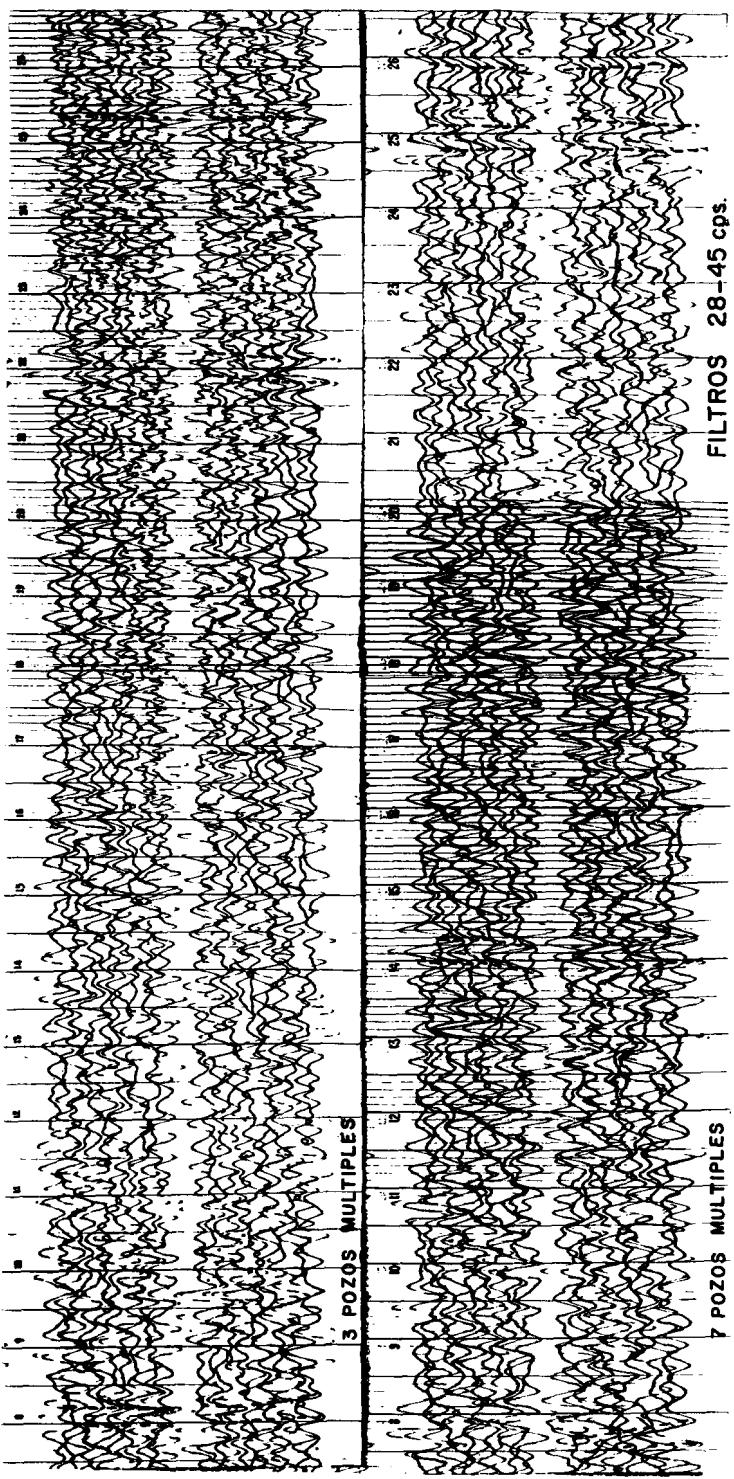


Pozo Sencillo

Filtros
28-45 cps.

Lamina 9

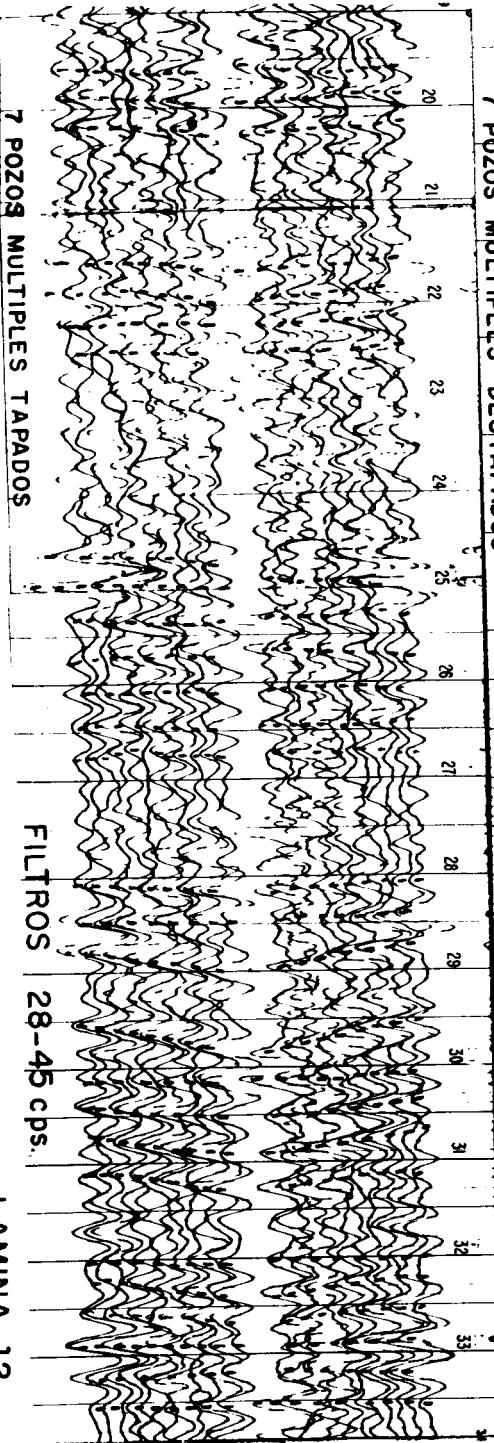
Pozos Multiples



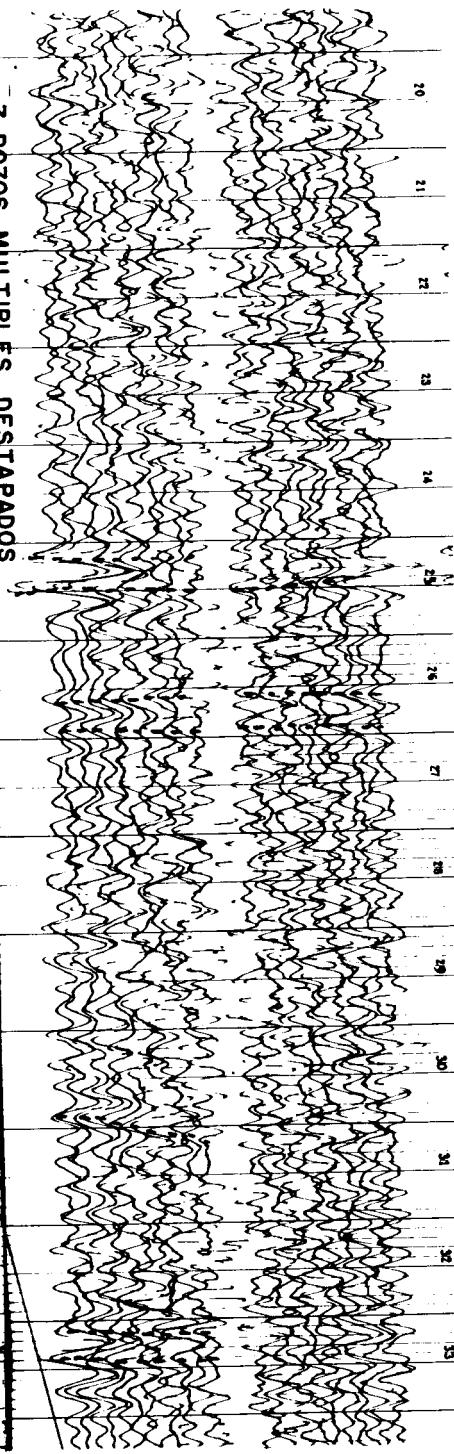
LAMINA 12

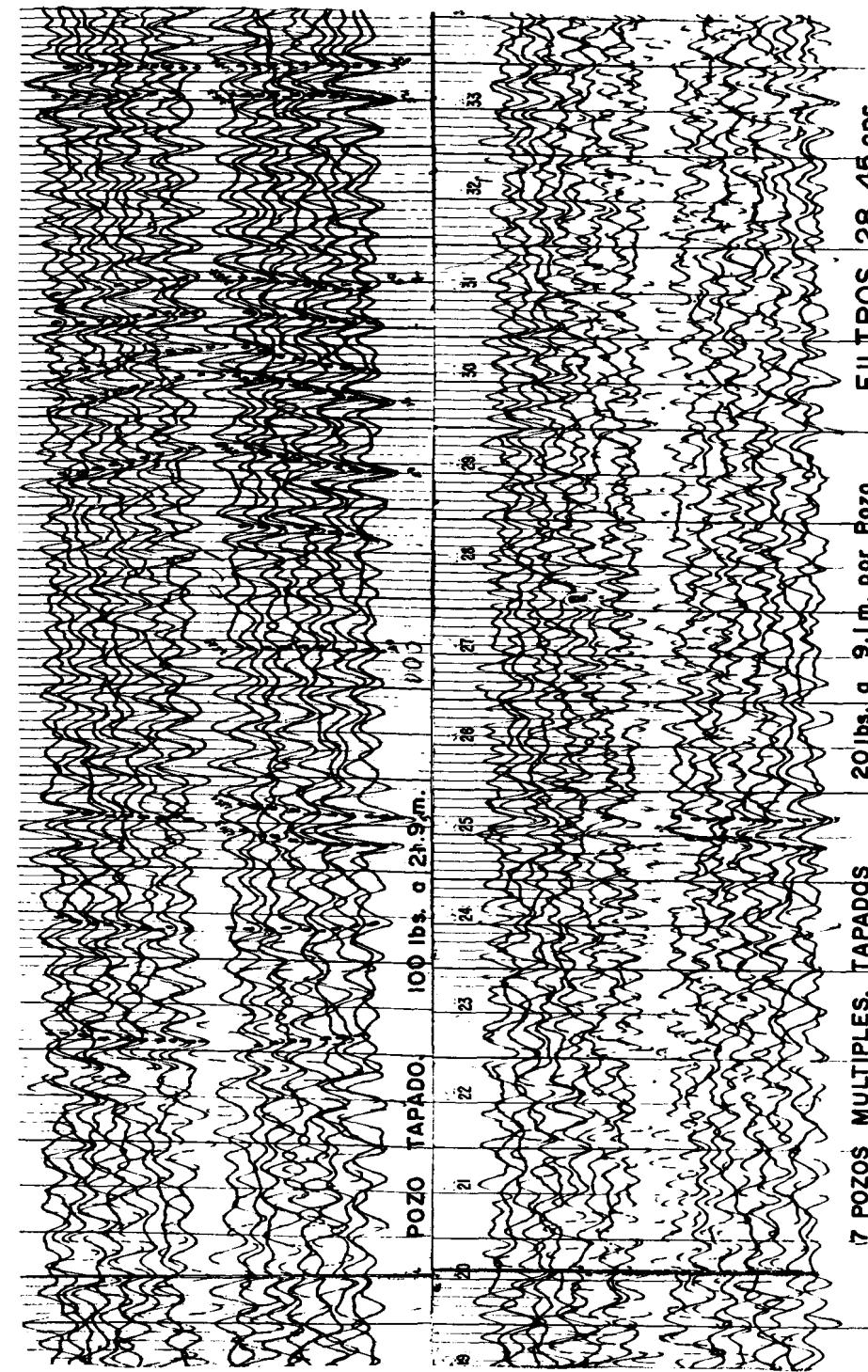
FILTROS
28-45 cps.

7 POZOS MULTIPLES TAPADOS

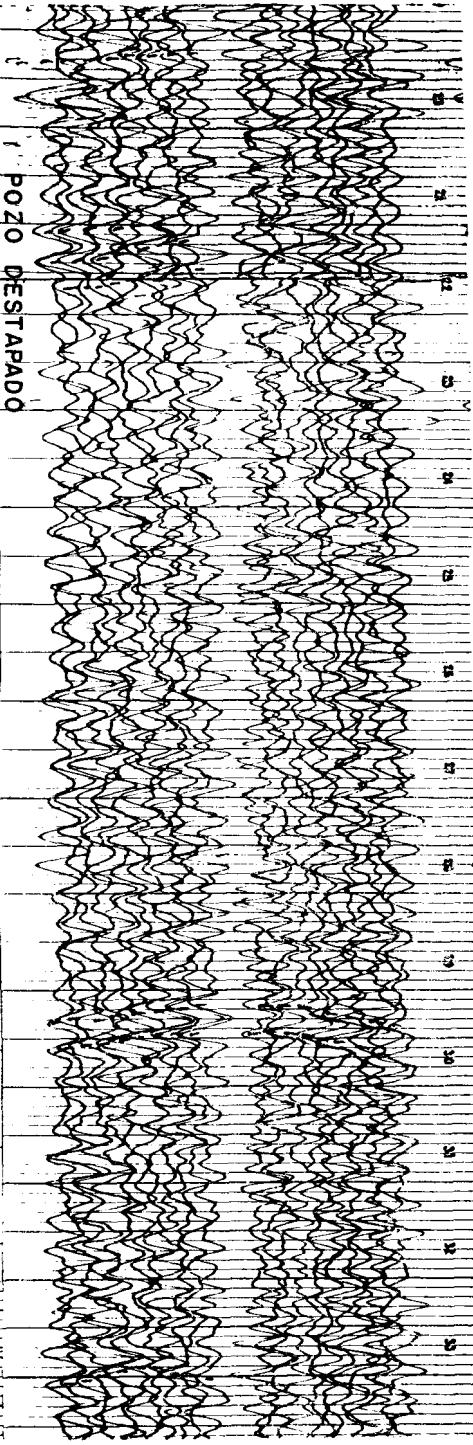
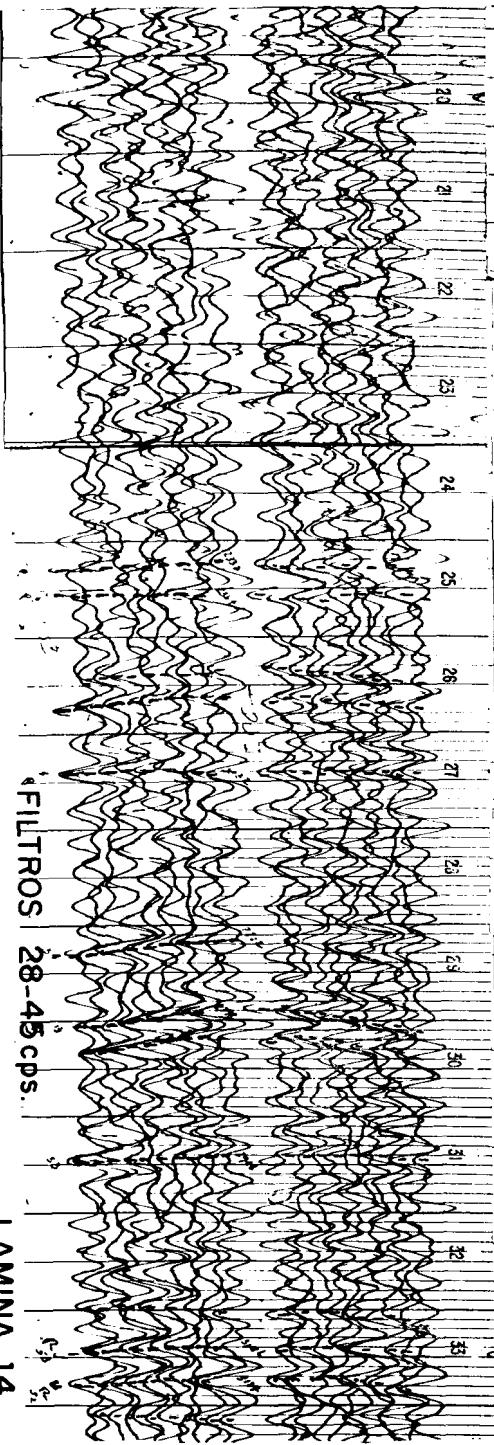


- 7 POZOS MULTIPLES DESTAPADOS



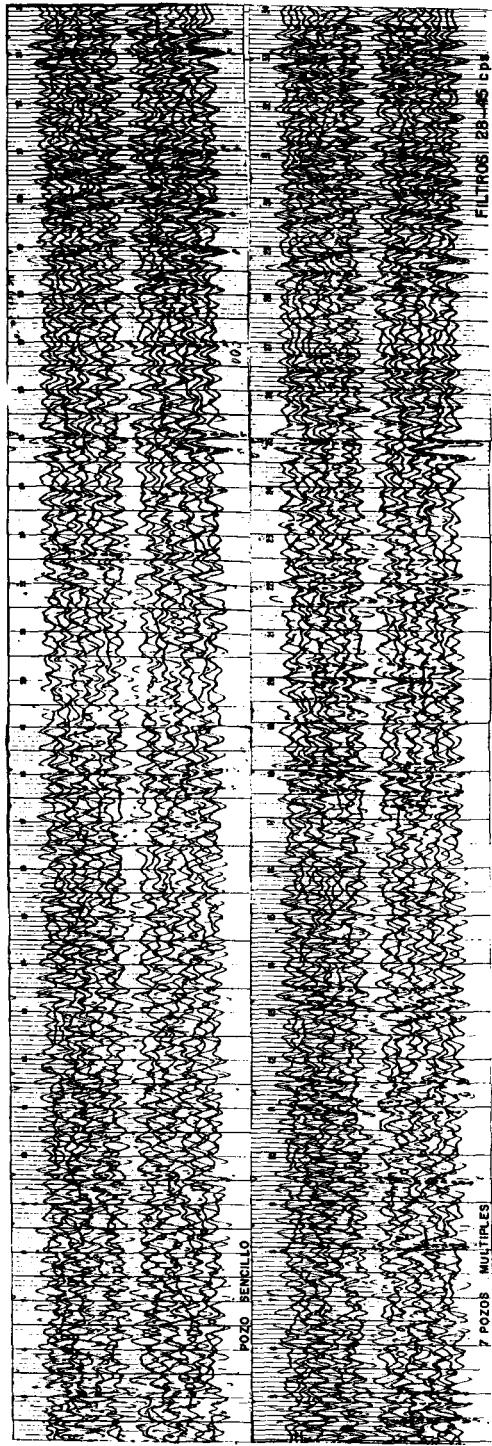


POZO TAPADO



FILTROS
28-45 cps.

LAMINA 14



LAMINA 15

8 — CONCLUSIONES DE LOS SISMOGRAMAS DE PRUEBA

Todos los sismogramas obtenidos con el uso de sismos en cubierta de cruz mejoran con respecto al uso del tendido normal, sin embargo comparando los datos obtenidos entre sismogramas de pozos múltiples y cubierta usual contra un pozo sencillo y tendido en forma de cruz observamos lo siguiente:

Superficialmente el registro obtenido con pozos múltiples y la cubierta en cruz es superior al de un solo pozo con esta cubierta, pero en la parte final de registro el sismograma con un solo pozo y la cubierta en cruz es sensiblemente igual al sismograma con pozos múltiples y tendido normal (Lámina 15).

En general podemos decir que los tiros con pozos múltiples mejoraron la información superficial y que en los tendidos con cubierta en cruz las reflexiones se ven más limpias de ruidos.

9 — CONSIDERACIONES TEORICAS

El pozo de 130' de profundidad se ordenó para conocer las velocidades en la capa meteorizada y en la subyacente a ésta así como el espesor de la capa meteorizada.

El perfil especial de ruido, se ordenó en la forma que aparece en la Lámina 5 con el objeto exclusivo de localizar energía coherente lateral, para esto se supuso que en una prueba comparativa entre un sismo y una cubierta perpendicular, la cubierta de un solo sismo debía recibir ruidos coherentes de todas direcciones y la cubierta perpendicular a la línea de pozos debería discriminar el ruido lateral coherente y reforzar el ruido proveniente del pozo, para que las distancias a todos los sismos de la cubierta transversal desde el pozo fueran prácticamente iguales, se comenzó este tendido con una distancia de 203 m. al P. T. 427.

10 — C O M P R O B A C I O N

En la sección "A" se pueden ver los datos obtenidos con los pozos usuales.

En la sección "B" se tienen los datos obtenidos de la prueba (Lámina 16).

De esta comparación quedó confirmado el echado Sur del plano sismológico adjunto que confirma la estructura de "Tanquecillos" (Lámina 2).

DATOS COMPARATIVOS EN LAS SECCIONES

TIEMPO DE REFLEJO EN SEGUNDOS

SECCION A

N ← S

427 426 0.0

643 —————— 642
 720 —————— 721

1.0

2357 —————— 2356

2.0

2332 —————— 2332
 2364 —————— 2361
 2440 —————— 2424
 2516 —————— 2454
 2552 —————— 2505

3.0

2722 —————— 2759
 2798 —————— 2839
 2898 —————— 2949

4.0

3140 —————— 3149
 3184 —————— 3198
 3214 —————— 3211

3462 —————— 3437

3772 —————— 3794

LAMINA 16

SECCION B

N ← S

427 426

312 —————— 299
 655 —————— 656
 795 —————— 803
 1120 —————— 1133
 1168 —————— 1161
 1624 —————— 1614

SECCION B

N ← S

427 426

312 —————— 299
 655 —————— 656
 795 —————— 803
 1120 —————— 1133
 1168 —————— 1161
 1624 —————— 1614

ANALISIS DE RUIDO EN EL AREA SAN LORENZO, TAM.

Por el Ing. *Antonio Deza Suárez **

INTRODUCCION:

Al hacerse el levantamiento general en el área de San Lorenzo entre los años de 1948 y 1951, fue necesario abandonarla debido a las dificultades encontradas principalmente en lo relativo a perforación, sin embargo además de estas dificultades se puede también apreciar mala calidad en los sismogramas en cuanto a la información contenida, suponiéndose que ésta se debía a interferencias entre la energía reflejada con la energía nociva.

Como uno de los pasos tendientes a obtener los mejores resultados, se decidió hacer un estudio de ruido a fin de conocer las condiciones de la generación y transmisión de la energía y poder aplicar de la mejor manera los diferentes medios de que se dispone para esta clase de problemas, como son: profundidad de pozos de tiro, sismos múltiples, pozos múltiples, longitudes de cubierta, etc.

PRELIMINARES:

El estudio de ruido es necesario para conocer las relaciones que existen entre los diferentes factores que afectan a la señal y al ruido, ya que del conocimiento de estos parámetros (frecuencia, velocidad aparente, longitud de onda medidos con respecto al punto de tiro) se pueden tomar las medidas que conduzcan, dentro de lo posible, a evitar la mezcla del ruido con la señal en el sismograma.

* Gerencia de Exploración, Petróleos Mexicanos.

Se entiende por señal al registro de la energía que se origina en el punto de tiro y que llega al detector después de reflejarse en una capa del subsuelo.

Se entiende por ruido toda energía que no proviene de reflexiones de capas del subsuelo.

El ruido se puede dividir en ruido coherente y ruido fortuito. El ruido coherente se caracteriza por tener una velocidad aparente, frecuencia y longitud de onda definidas. El ruido fortuito sólo conserva frecuencia típica, este ruido puede hasta cierto grado eliminarse mediante el uso de los filtros.

Para determinar las características del ruido coherente a fin de tomar las medidas necesarias para eliminarlo de los sismogramas es necesario hacer algunas pruebas de tipo experimental, entre ellas la observación de un perfil de ruido.

Esta prueba consiste en tomar registros tendiendo sismos a distancias pequeñas entre sí (del orden de 2 a 5 m.); se usan distancias cortas para poder seguir cualquier evento aunque su longitud de onda no sea grande. En esta prueba se utiliza un sismo por traza.

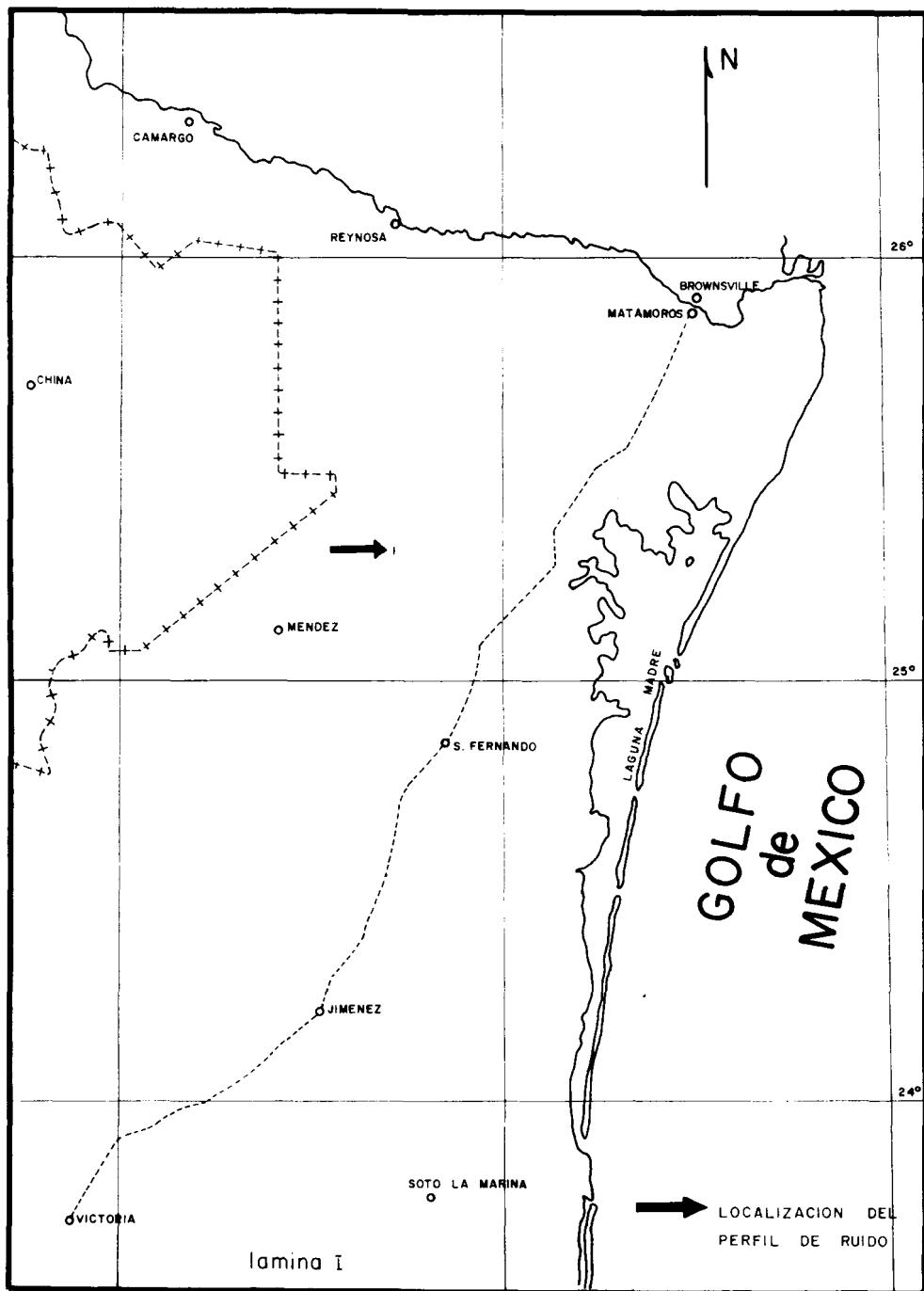
De los registros obtenidos en esta prueba se hace una gráfica donde aparecen los reflejos y el ruido coherente, calculándose la longitud de onda, frecuencia y velocidad aparente en la dirección del tendido, esto conduce a la creación de una cubierta y arreglo de sismos que anulen la energía del ruido coherente.

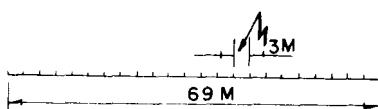
El presente análisis de ruido se hizo en una área donde no se conocía la importancia del ruido.

Se hicieron pruebas con diferentes cargas de dinamita y a diferentes profundidades, obteniéndose los mejores resultados para cargas de 100 libras de dinamita y profundidades del punto de tiro entre los 35 y los 40 m.

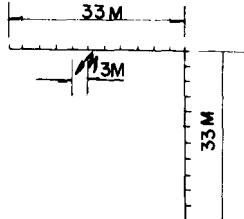
LOCALIZACION:

El perfil de ruido fue localizado a partir del punto de tiro No. 2 correspondiente a la línea No. 1 con dirección al SW del punto de tiro No. 2, cubriendo una distancia de 1176 m. Láminas I y II.

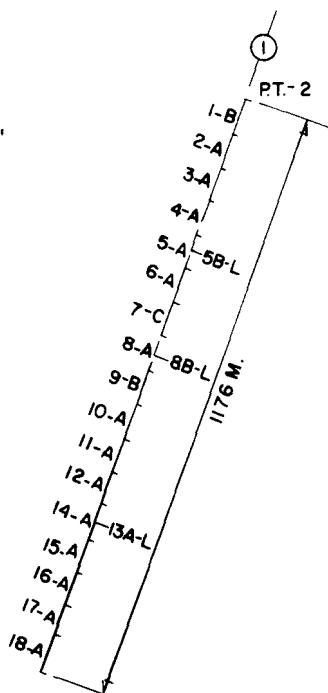
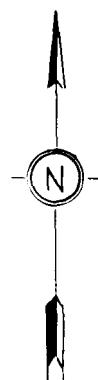




ARREGLO DEL TENDIDO
NORMAL



ARREGLO DEL TENDIDO EN "L"



PERFIL DE RUIDO
lamina II

FORMA DE TIRO:

Se colocó un sismo cada 3 m. a partir de 3 m. del punto del tiro No. 2, conectándose cada sismo a la entrada de un amplificador. El último sismo de cada tendido sirvió de primer sismo en el siguiente tendido, como el sismógrafo usado es de 24 canales en cada tendido se cubrieron distancias de 69 m., así que para cubrir los 1176 m. del perfil de ruido fue necesario tomar 17 registros útiles. Láminas III y VI.

Con el fin de determinar la dirección del ruido se dispusieron tiros en "L", se hicieron a 312, 519 y 864 m. del punto de tiro No. 2. Láminas II y VII.

En el tiro en "L" se colocaron la mitad de los sismos (12) en la dirección de la línea y los demás en dirección perpendicular a la de la línea.

El instrumento usado fue un sismógrafo GA-7H de la Southwestern Industrial Electronics y se utilizaron sismos S-16 de la misma casa.

Estas pruebas se hicieron dejando pasar los impulsos de los sismos sin ningún filtro eléctrico al amplificador. Se utilizó en toda la prueba el 80% de la ganancia en los amplificadores.

En la Lámina II se muestra el diagrama de tiro.

CALIDAD DE LOS REGISTROS Y DETALLE DE LA PRUEBA:

La clasificación de calidades ha sido hecha tomando en cuenta la facilidad para poder seguir los alineamientos correspondientes tanto a reflejos como a ruidos, conforme a esto la prueba ha sido regular, teniendo como escala dudoso, pobre, regular y bueno. Podemos clasificar los dos primeros registros de pobres, los tres últimos de malos, los demás son regulares.

En los tres últimos sismogramas se registró ruido proveniente de un molino de aire, lo que sumado a la falta de energía por la atenuación del terreno, deterioró la información buscada.

RESULTADOS:

Al graficar los alineamientos que aparecen en los sismogramas se encontraron cuatro tipos diferentes de alineamientos que tienen las siguientes características.

a).—Ruido coherente con velocidad promedio del orden de los 660 m/seg. y frecuencias dentro de los 30 a 35 ciclos/seg. que se manifiesta con intensidad hasta los 350 m. del punto de tiro. En los primeros 200 m. este ruido aparece en los sismogramas desde 0.5 de seg. hasta 2.5 seg.; de 200 a 350 m., aparece en forma clara hasta 1.0 seg. Lámina III A (líneas punteadas).

b).—Ruido coherente con velocidades aparentes de 1000 a 2000 m/seg. con frecuencias de los 30 a 40 ciclos/seg. Este ruido aparece con intensidad desde 200 m. del punto de tiro hasta los 880 m. y con menor intensidad de los 880 m. a los 1180 m., este ruido se manifiesta desde 0.5 de seg. a los 200 m. hasta 1.5 de seg. a los 1180 m. Lámina III B (líneas punteadas).

c).—Ruido coherente inverso (probablemente proveniente de un cuerpo superficial) con velocidad aparente de 400 a 800 m/seg., se manifiesta desde el punto de tiro No. 2 hasta los 620 m. de él, apareciendo de 0.5 seg. hasta los 3.0 seg., su manifestación no es muy uniforme a lo largo del perfil, su mayor intensidad aparece entre los 280 y 350 m., su frecuencia queda entre los 26 y 30 ciclos/seg. Lámina III C (con punto y raya).

d).—Reflejos provenientes de algunas capas.

Se notan tres bandas. La primera aparece entre los 200 y 400 m. del punto de tiro, con tiempo de 1.0 seg. y queda mezclada con la banda de ruido mencionada en a); probablemente el ruido mencionado en b) elimina a este reflejo a partir de los 400 m. Lámina III D (línea llena).

Todos los reflejos son identificables por tener una velocidad aparente muy grande. Las frecuencias de los reflejos varían entre los 25 y 33 ciclos/seg.

En la parte inferior de la Lámina III (línea punteada) aparece marcada la onda de refracción de los 210 a los 620 m. del punto de tiro, después de los 620 m. debido a la falta de energía fue necesario operar la supresión del sismógrafo manualmente, esto no permitió continuar registrando la onda de refracción.

Las longitudes de onda determinadas fueron las siguientes: para el ruido mencionado en a) la longitud de onda fue de 36 m., $\lambda = 36$ m. y para el ruido en b) $\lambda = 87$ m. Estas longitudes de onda son las longitudes promedio a lo largo del perfil de ruido.

Las longitudes de onda hasta los 400 m. del punto de tiro fueron las siguientes:

Para el ruido en a) la longitud de onda se divide en una $\lambda = 20$ m. hasta los 200 m. y otra $\lambda = 40$ m. de 200 a 400 m. del punto de tiro.

Para el ruido en b) la longitud de onda λ es de 71 m.

La longitud de onda del ruido en c) es de $\lambda = 23$ m. a lo largo del perfil.

De los tiros en "L" se determinó la dirección dominante del ruido, esta dirección resultante quedó entre los 50° y 65° NE. Láminas IV y VII.

CONCLUSIONES:

1a.—No conviene usar tendidos que pasen de los 500 m. debido a la atenuación de la energía por el terreno.

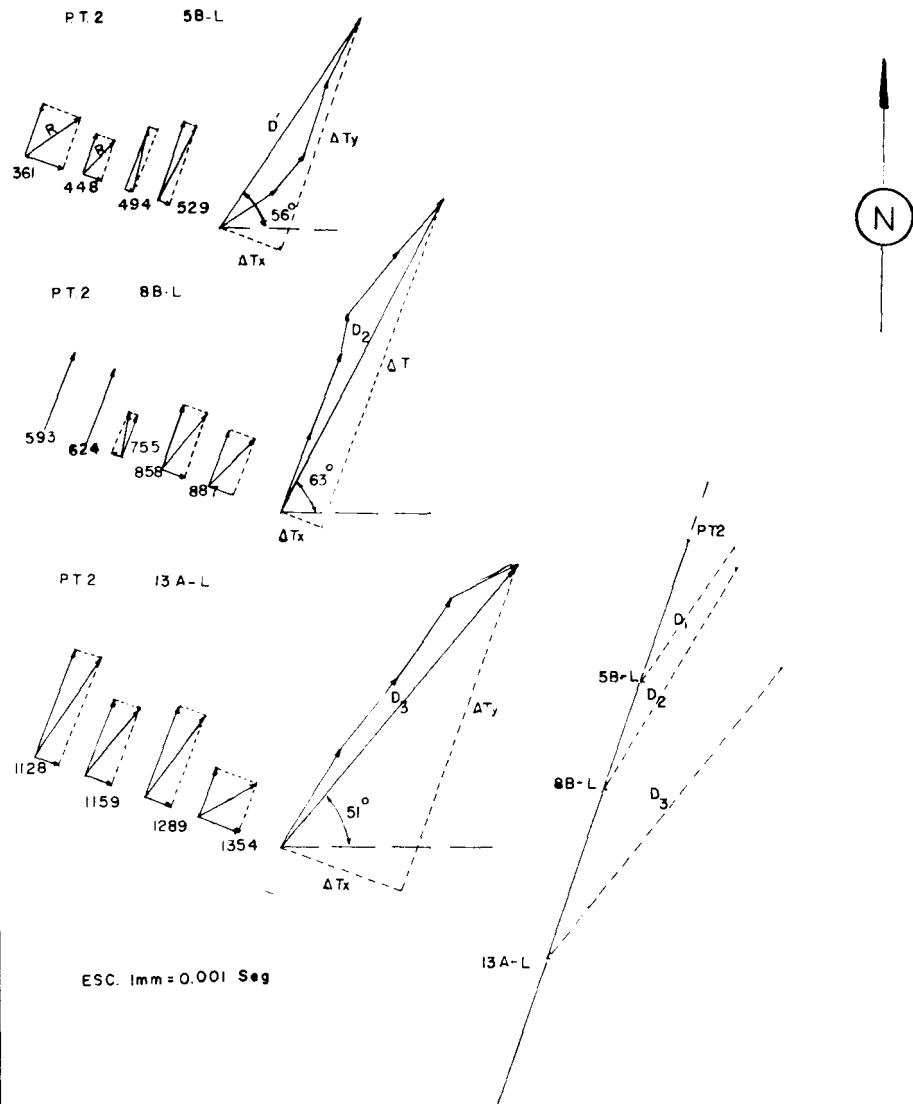
2a.—Debido a esta condición se recomienda el tiro bilateral.

3a.—Como en el tiro bilateral se tienen cables que cubren 400 m. a cada lado del punto de tiro, para esta distancia la cubierta que neutraliza la mayor parte de las ondas de ruido coherente es de 40 m. El ruido con longitud de onda de 71 m. que se manifiesta en esta distancia no es muy importante (Láminas III líneas punteadas) y se puede despreciar ya que no tiene mucha intensidad.

4a.—Se recomienda intentar una cubierta de 40 m. con 10 sismos espaciados a 4.44 m. (Lámina V), la conexión eléctrica tendrá que ser un compromiso entre la señal que entregue la cubierta y la dinamita usada en el pozo.

5a.—El filtro a usarse se puede escoger entre 27 y 35 ciclos/seg. que es la frecuencia dominante en los reflejos.

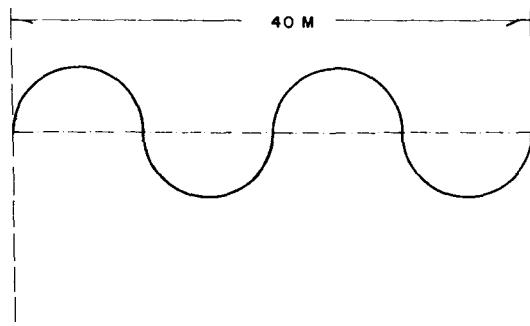
6a.—De la inspección de la Lámina III no se observa ninguna "ventana" que justifique el uso de tiros desplazados.



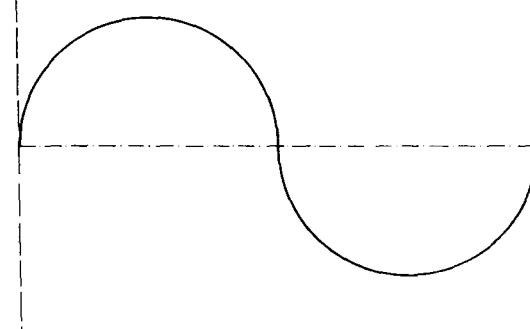
lamina IV

PERFIL DE RUIDO

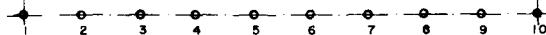
ONDA DE RUIDO DE $\lambda = 20 \text{ M}$ PREDOMINANTEMENTE DE 0 a 200 M



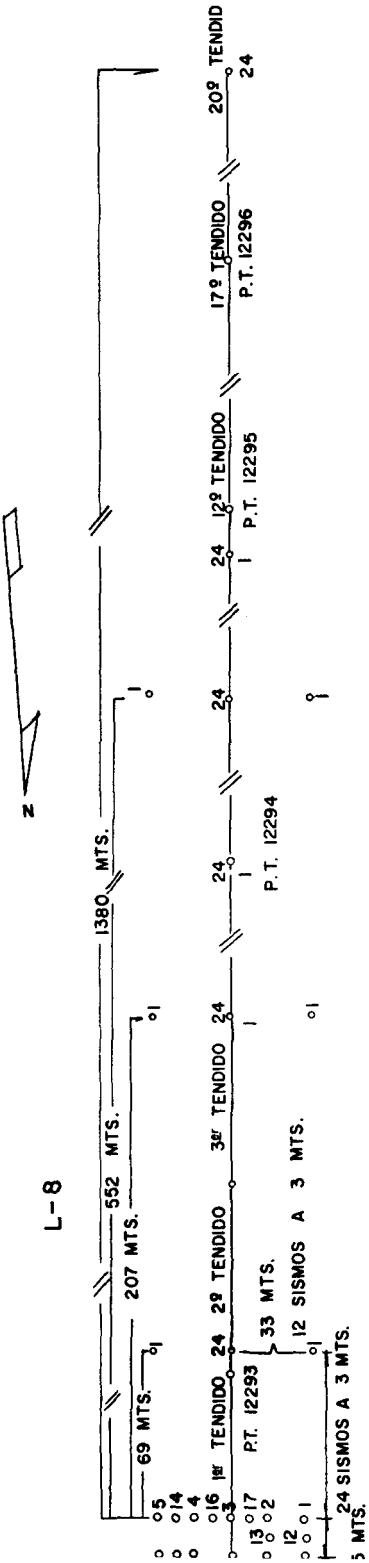
ONDA DE RUIDO DE $\lambda = 40 \text{ M}$ PREDOMINANTEMENTE DE 200 a 400 M



CUBIERTA DE SISMOS PARA NEUTRALIZAR LAS ONDAS
DE RUIDO DOMINANTES QUE APARECEN HASTA LOS
400 M



PERFIL DE RUIDO
LAMINA V



DISTRIBUCION DE P.T. Y TENDIDOS
PARA EL ANALISIS DE RUIDO

ANEXO N° 1

(6)

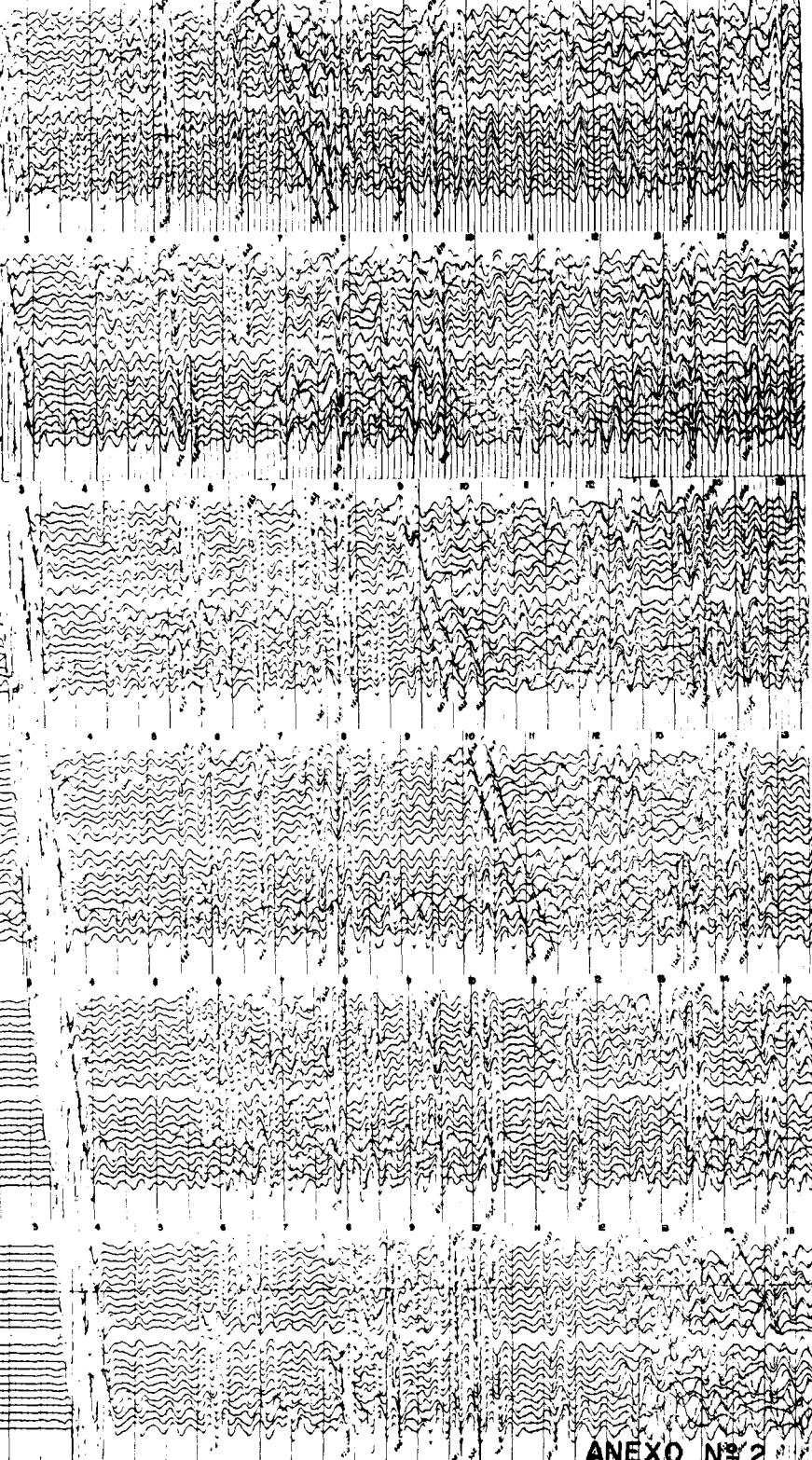
(7)

(8)

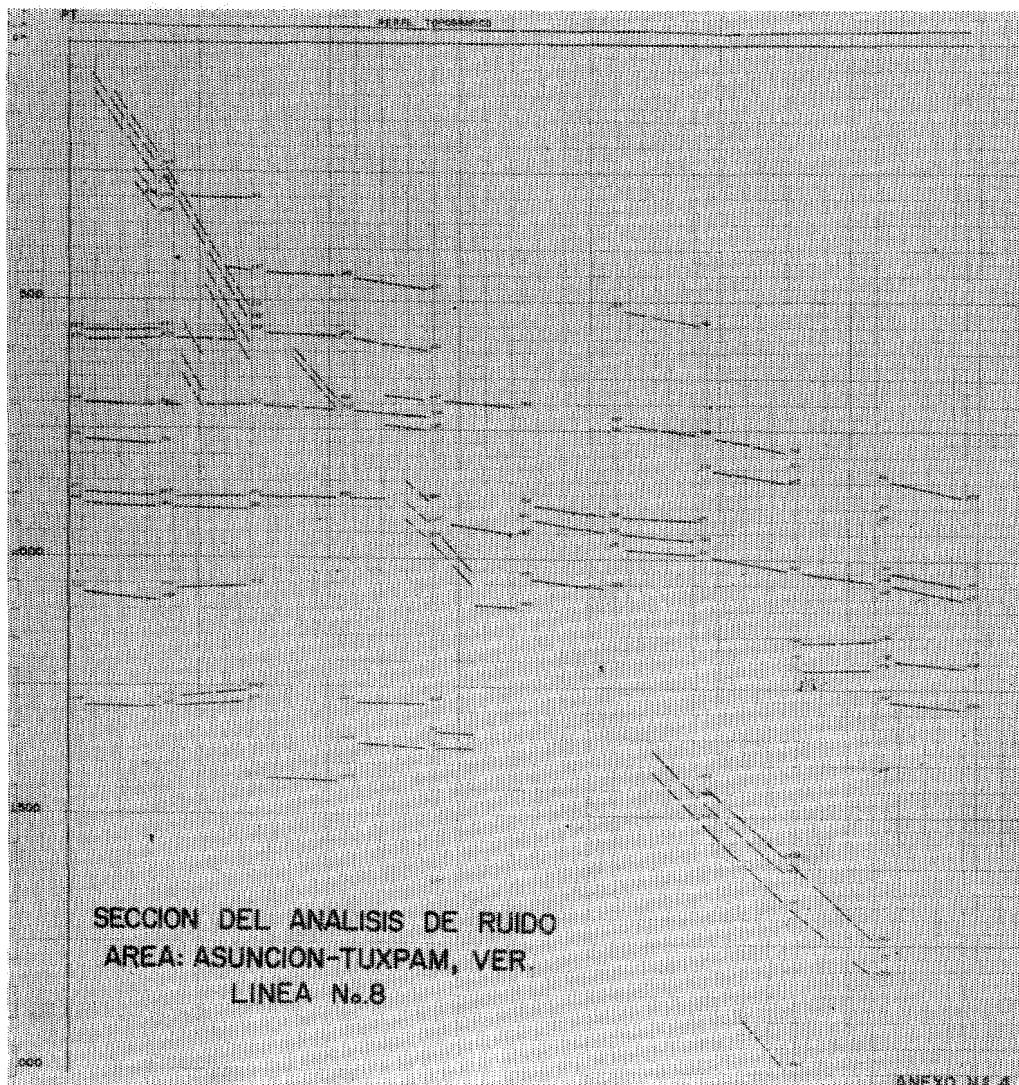
(9)

(10)

TEND. DON



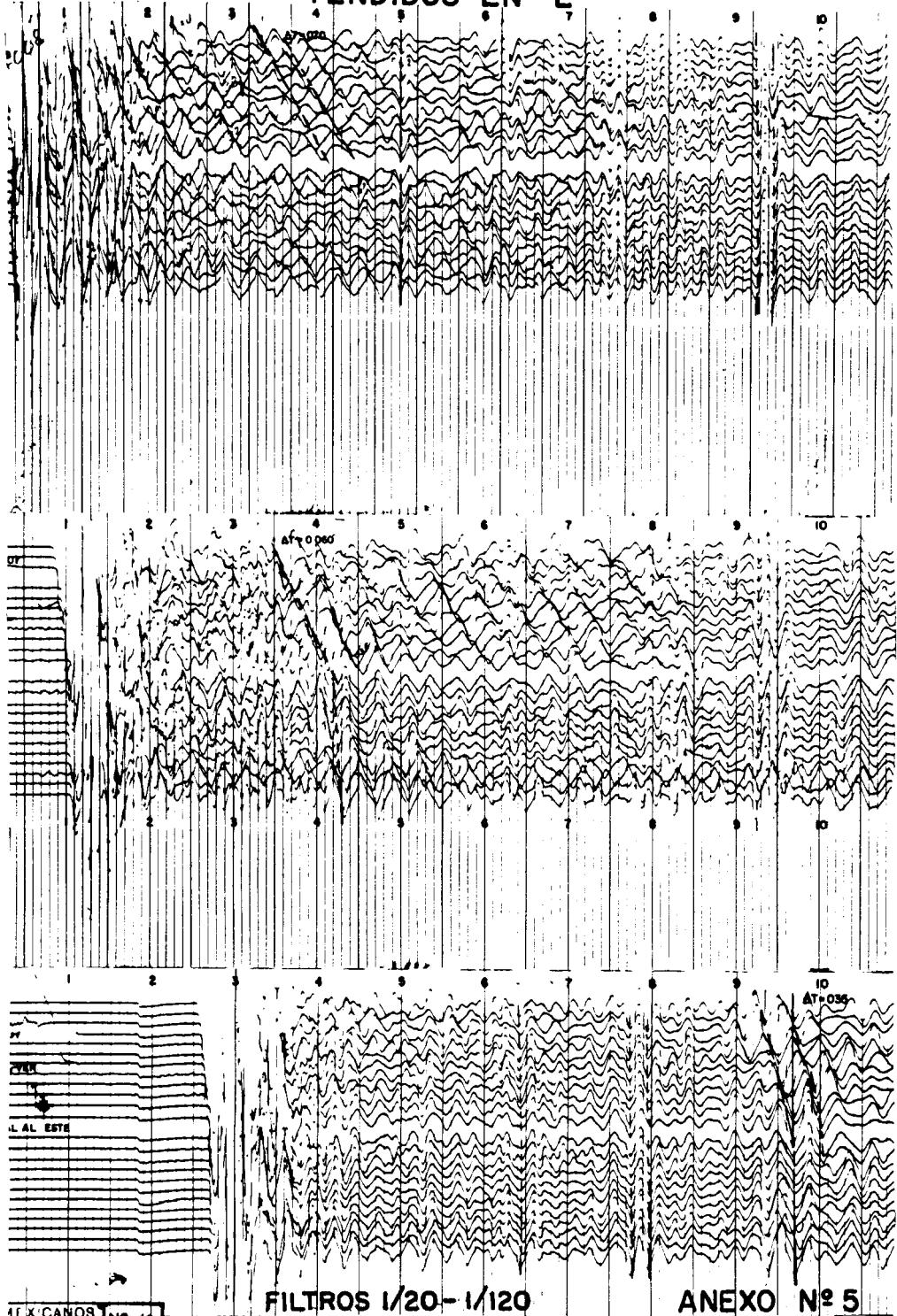
ANEXO N° 2



SECCION DEL ANALISIS DE RUIDO
AREA: ASUNCION-TUXPAM, VER.
LINEA N.º 8

ANEXO N.º 4

TENDIDOS EN "L"



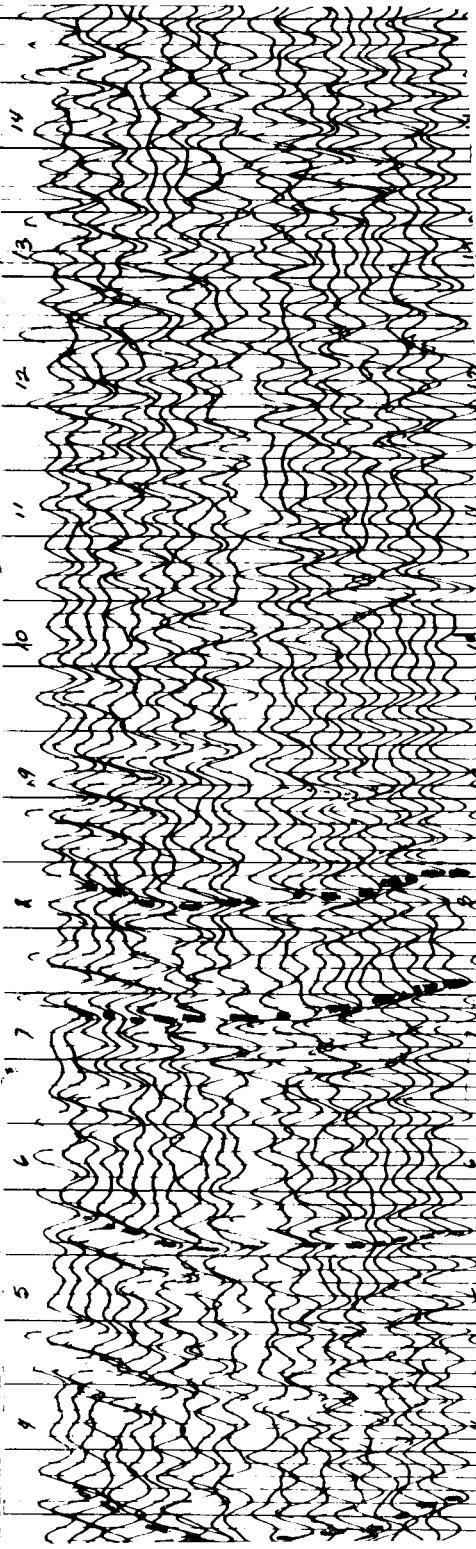
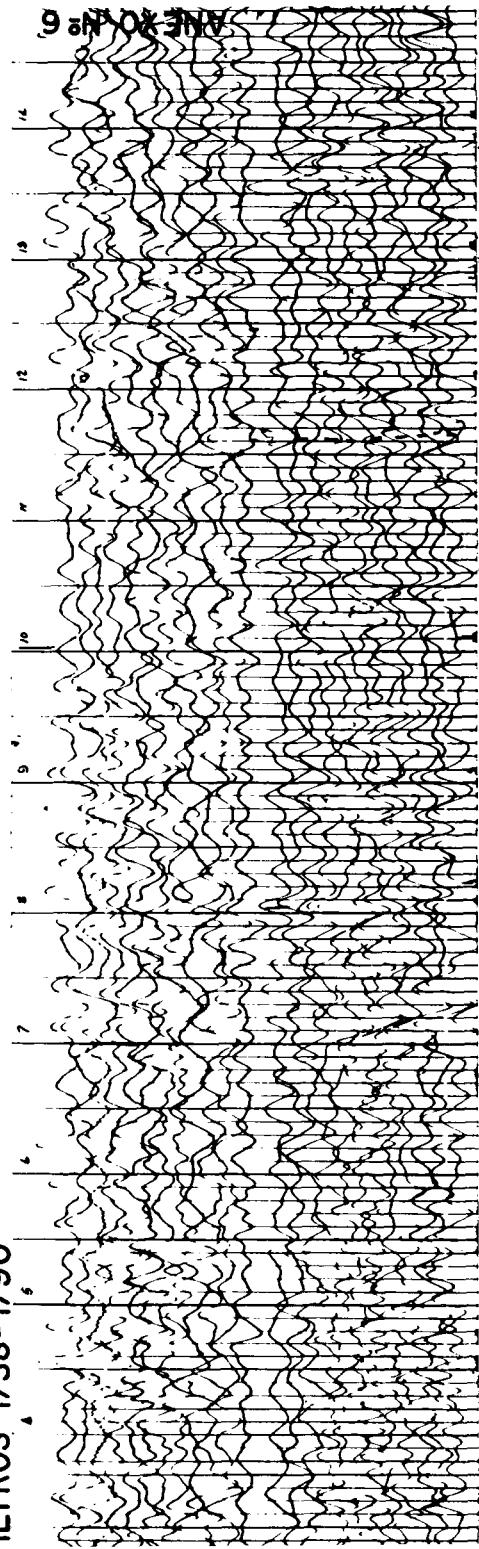
LEX CANOST

FILTROS 1/20 - 1/120

ANEXO N° 5

9 de Octubre

ILTROS 1/38-1/90



ILTROS 1/27-1/65

ANEXO No. 6

ANALISIS DE RUIDO EN EL AREA ASUNCION-TUXPAN, VER.

Por los Ings. *Antonio C. Limón* y *David Juárez T.* *

CONTENIDO:

I.—GENERALIDADES

II.—LONGITUD DE ONDA DE RUIDO

III.—DISTANCIA ENTRE DETECTORES

IV.—GRAFICA DEL GRADIENTE DE VELOCIDAD DE RUIDO

V.—RESULTADOS COMPARATIVOS

ANEXOS

I.—GENERALIDADES

Con el objeto de mejorar la calidad de la información que se había venido obteniendo en el trabajo del Área Asunción-Tuxpan, Ver., se creyó conveniente efectuar algunas pruebas que permitan determinar el período y la naturaleza de las oscilaciones indeseables que obscurecen y a veces anulan completamente las reflexiones.

* Gerencia de Exploración, Petróleos Mexicanos.

El programa para efectuar dichas pruebas fue discutido con el señor Ing. Alfonso Muriedas Pavón en su visita a la Brigada, habiendo acordado que se llevaran a cabo en la Línea No. 8 en un tramo próximo a la carretera Tuxpan-Tampico tomando en consideración que por las lluvias era difícil llegar a otras brechas.

Previamente se recibió el instructivo con las especificaciones para el desarrollo de las pruebas pero de antemano se hace notar que no fue posible cumplir con todas las especificaciones, ya que en lugar de marcar 30 tendidos, solo se dispuso de un tramo de brecha para 20; además en el área es difícil encontrar tramos con topografía plana, sin embargo, el tramo elegido tiene pendientes suaves.

La prueba consistió en registrar los movimientos del terreno con detectores S-16 de 18 c.p.s. disponiendo 20 tendidos en línea y tres en "L" a 69, 207 y 552 metros de los puntos de tiro.

Se usó un detector por traza dispuestos a distancia de 3 metros uno de otro. El ANEXO No. 1 indica la disposición de los tendidos y de los pozos de tiro empleados en la prueba.

Se perforaron 16 pozos cuya profundidad varió entre 70 y 80 pies y se cargaron con 5, 15, 20 y 25 libras. A medida que los tendidos fueron alejándose del punto de tiro, hubo necesidad de disparar hasta dos pozos simultáneamente.

No fue posible obtener cinta magnética de todos los registros por haber tenido problemas con la caja de tiro debido a que fue aumentando la longitud de la línea de comunicación y a que las pilas estaban un poco bajas.

El trabajo se llevó a cabo muy lento por haber tenido problemas con las cabezas del registro magnético y a lo lodoso de la brecha habiendo tenido necesidad de dejar el equipo en la misma.

El ANEXO No. 2 muestra el conjunto de sismogramas que se obtuvieron en la prueba. De estos sismogramas se tomó en cada uno un promedio de los períodos de las ondas de ruido y de reflexión con lo que se formuló la hoja estadística marcada como ANEXO No. 2-A.

HOJA QUE MUESTRA LOS VALORES DE LAS FRECUENCIAS DE
RUIDO Y DE REFLEXION TOMANDO PROMEDIOS DE CADA UNO
DE LOS SISMOGRAMAS OBTENIDOS

TENDIDO No.	FRECUENCIAS		DISTANCIA DEL TENDIDO AL PT.
	De ruido	De reflexión	
1	35	50	69 ms.
2	37	50	138
3	30	50	207
4	35	50	276
5	No hubo	50	345
6	35	50	414
7	No hubo	50	483
8	32	48	552
9	37	50	621
10	No hubo	46	690
11	35	48	759
12	No hubo	52	828
13	30	44	897
14	30	45	966
15	30	40	1035
16	30	37	1104
17	30	33	1173
18	29	40	1242
19	28	42	1311
20	No hubo	42	1380

II.—LONGITUD DE ONDA DE RUIDO

Para cancelar el ruido necesitamos conocer el valor de su longitud de onda.

Teniendo en cuenta que la distancia entre puntos de tiro del área es 360 metros, hacemos uso de los datos que nos da el sismograma del tiro en "L" a la distancia de 207 metros ya que corresponde a la parte media de nuestra distancia entre puntos de tiro. (Sismograma central del ANEXO No. 5).

Llamando V_r y λ_r la velocidad y longitud de onda de ruido respectivamente, tendremos:

$$V_r = \frac{33}{0.060} = 550 \text{ m/seg.}$$

$$\lambda_r = V_r T_r = 550 \times 0.032 = 17.6 \text{ ms.}$$

III.—DISTANCIA ENTRE DETECTORES

Para la determinación de la distancia a que han de colocarse los detectores, aplicamos el instructivo sobre "Lóbulos de Detección" y "Uso de Sismodetectores Múltiples", publicado en el Boletín de la Asociación Mexicana de Geofísicos de Exploración.

Desde luego que la distancia depende de la cantidad de detectores de que se dispone. En nuestro caso podemos disponer de 8 por traza:

De las relaciones $mD = 1$ y

$$D = \frac{f \Delta x}{V}$$

en las que $m =$ númer. de detectores por traza

$f =$ Frecuencia de reflexión.

$\Delta x =$ Distancia a que deben colocarse los detectores por grupo y

$V =$ Velocidad de propagación en la capa adyacente a la intemperizada.

$$D = \frac{1}{8} = 0.125 = \frac{50 \Delta x}{2000}$$

$$\Delta x = \frac{0.125 \times 2000}{50} = 5.0 \text{ ms.}$$

Siendo la longitud de onda de ruido de 17.6 m., podemos ver que disponiendo de 8 detectores a 5 ms. uno de otro, se tiene una cubierta de 35 ms. de longitud que para el caso práctico se puede considerar igual al doble de la longitud de onda de ruido, por lo que con esta distribución queda resuelto nuestro problema.

IV.—GRAFICA DEL GRADIENTE DE VELOCIDAD DE RUIDO

Con los valores de Δt entre las trazas 1 y 12 de los sismogramas obtenidos en los tiros en "L" ANEXO No. 5, construimos una gráfica que nos permite determinar el valor de la velocidad de ruido entre las distancias de 69 y 552 ms. del punto de tiro.

PRIMER TENDIDO: $\Delta t = 0.070 \text{ seg.}$

$$V_r = \frac{33}{0.070} = 470 \text{ m/seg.}$$

SEGUNDO TENDIDO: $\Delta t = 0.060$ seg.

$$V_r = \frac{33}{0.060} = 550 \text{ m/seg.}$$

TERCER TENDIDO: $\Delta t = 0.035$ seg.

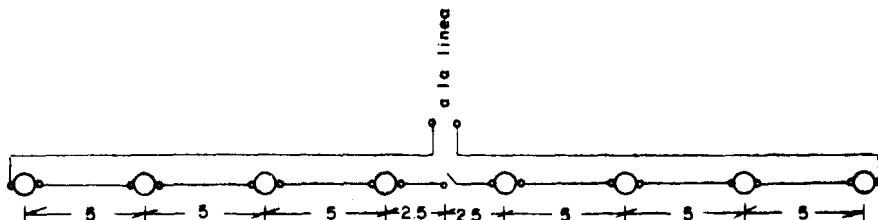
$$V_r = \frac{33}{0.035} = 942 \text{ m/seg.}$$

Con estos valores se trazó la curva que muestra el ANEXO No. 3.

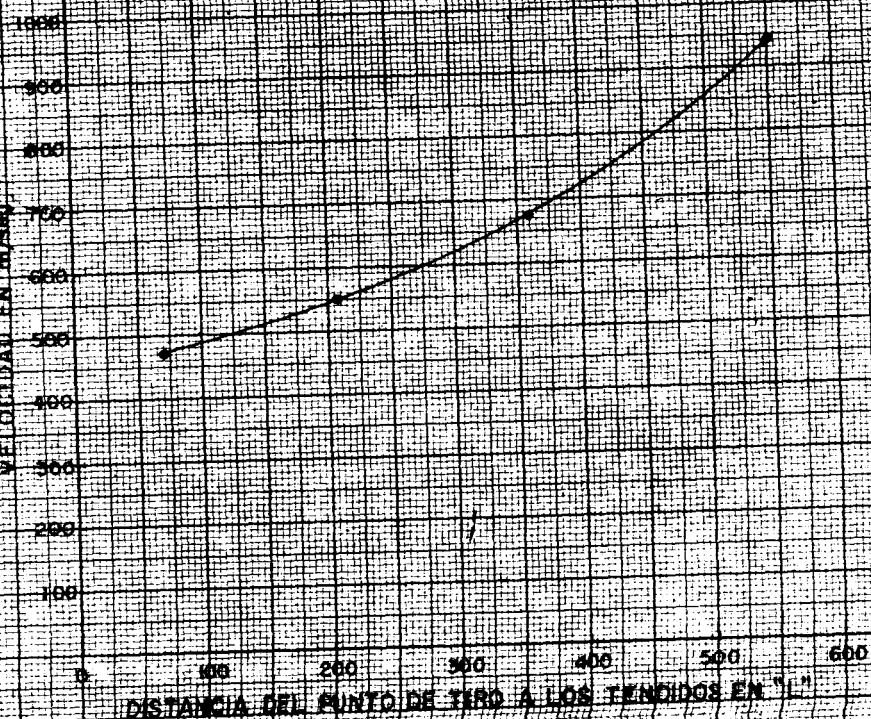
Teniendo ya el número de detectores por traza y la separación entre los mismos, hay que escoger el tipo de conexión que conviene emplear. Para esto se hizo uso de la Gráfica "CURVAS DE RESPUESTA DE SISMODETECTORES CON DIFERENTES AGRUPAMIENTOS ELECTRICOS", publicada en el mismo Boletín, en donde vemos que la mejor respuesta relativa se obtiene conectando los detectores en serie.

De inmediato se procedió al arreglo de los grupos en la siguiente forma: Con cable duplex No. 16 se prepararon 48 grupos de 4 detectores cada uno, teniendo cuidado que todas las conexiones fueran hechas con soldadura y bien encintadas.

En la figura siguiente se muestra la forma en que se disponen dos grupos en cada estaca.



GRAFICA
DEL GRADIENTE DE VELOCIDAD DE RUIDO



ANEXO 3
AREA: ASUNCION-TUXPAM, VER.
LINEA N° 3
BRIGADA NS-12
AGOSTO DE 1981

El ANEXO No. 4 es la sección sismológica construida con los datos de los sismogramas obtenidos en la prueba. En ella puede distinguirse claramente lo que es reflejo y lo que es ruido. El cálculo de las correcciones para las trazas 1, 12-13 y 24 de cada sismograma, se hizo por espesor de capa interperizada.

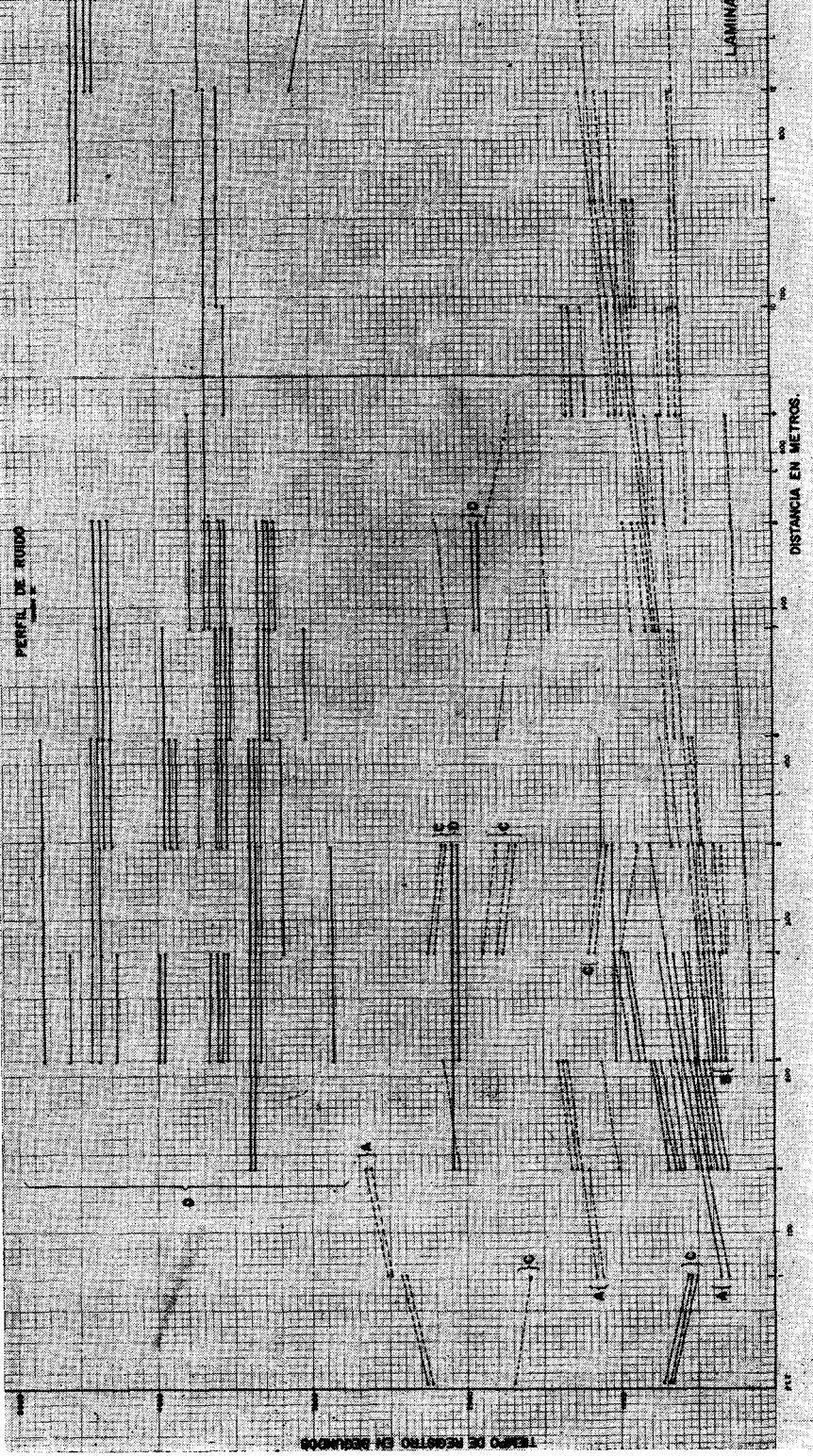
V.—RESULTADOS COMPARATIVOS

Tan pronto como se tuvieron listos los grupos, se efectuó una prueba para comparación de resultados repitiendo la observación del punto de tiro 12295 en donde se había observado con un detector por traza.

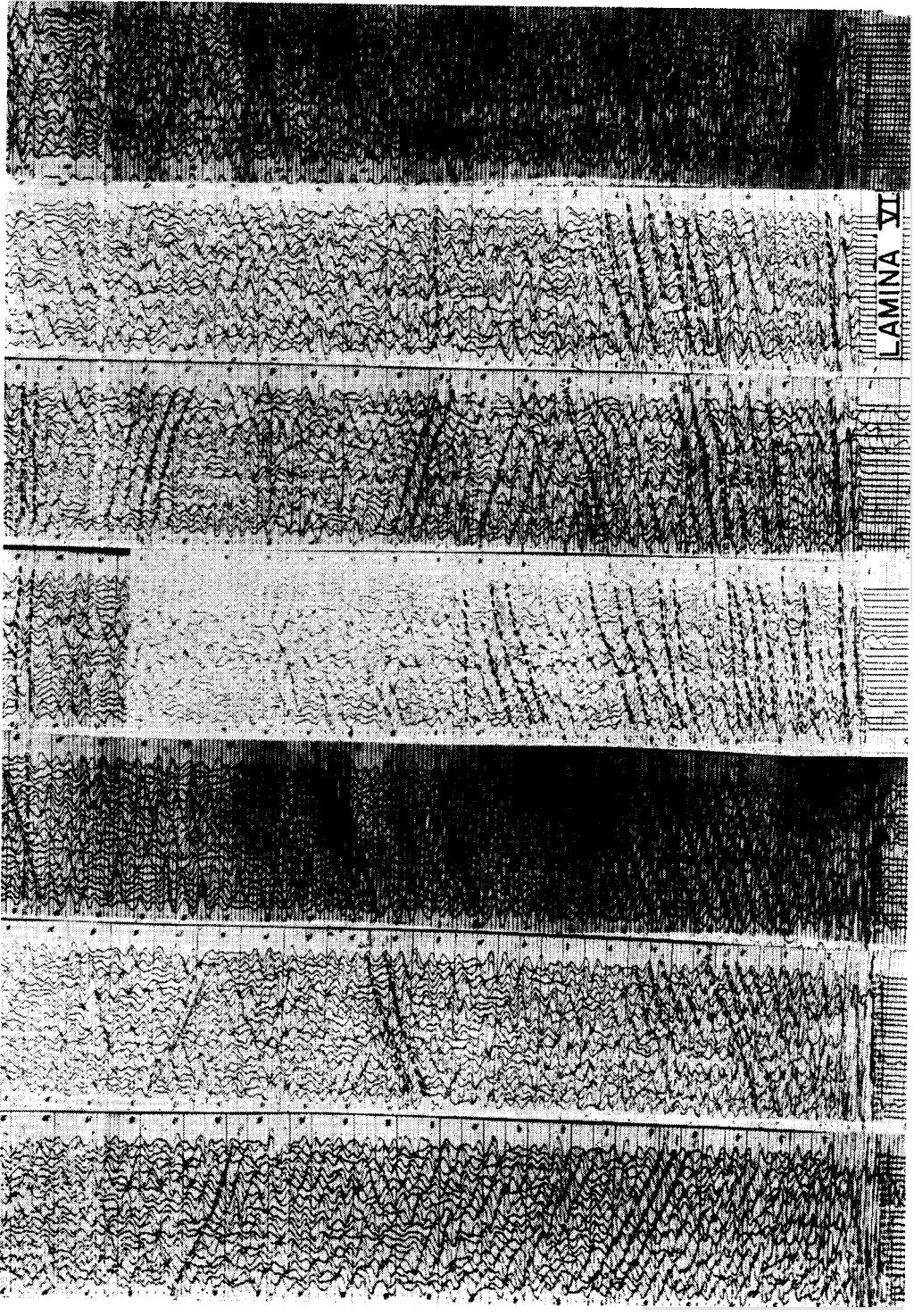
En el ANEXO No. 6 se muestra en la parte superior el sismograma obtenido con un sismo por traza y en la inferior el de 8 sismos por traza en serie.

Como podrá verse, no hay lugar a duda que tanto el aspecto del registro como el carácter de los reflejos y la calidad de la información mejoró notablemente.

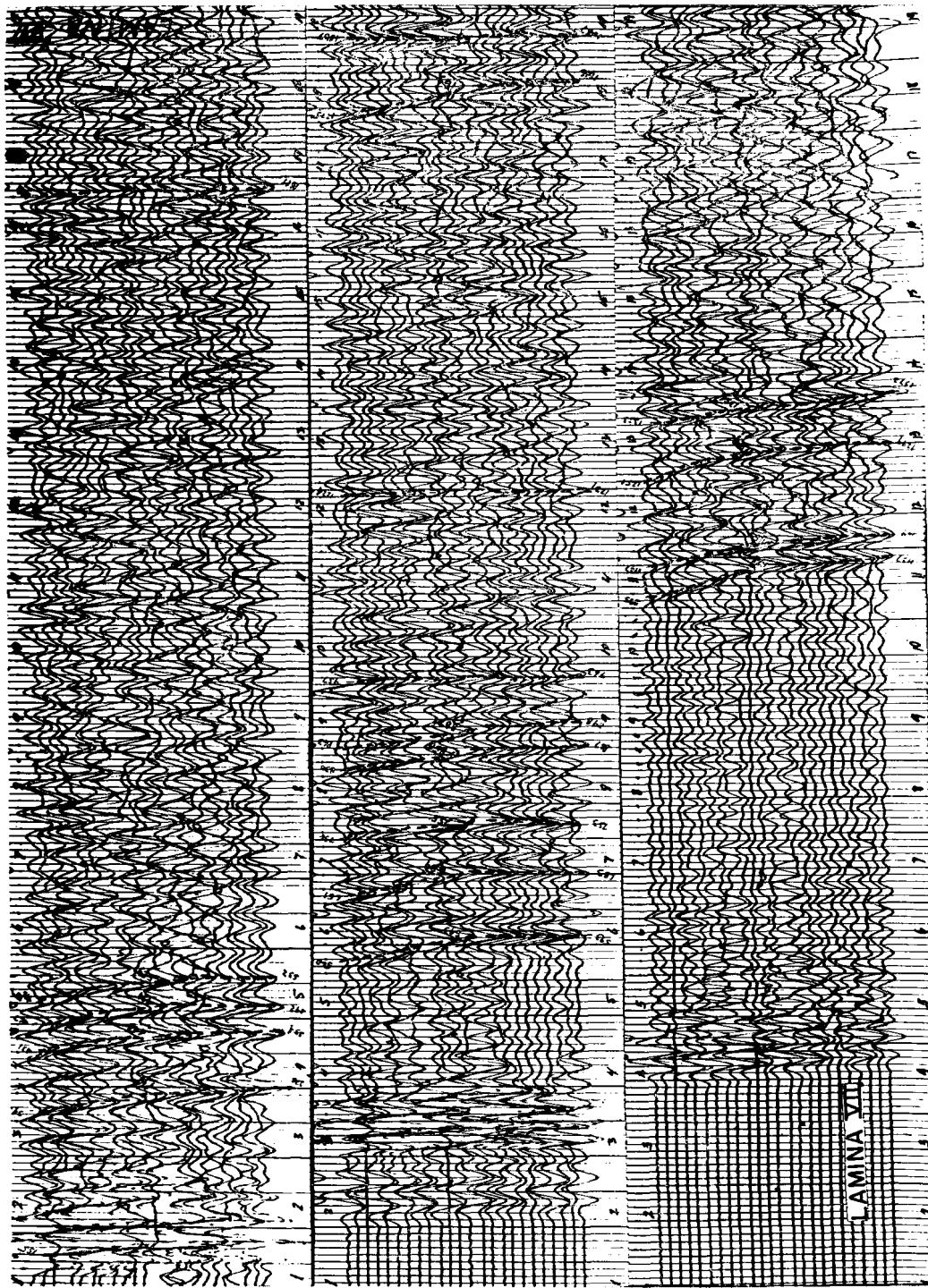
Cabe indicar que los sismogramas que se han estado obteniendo con la nueva disposición son de buena calidad.



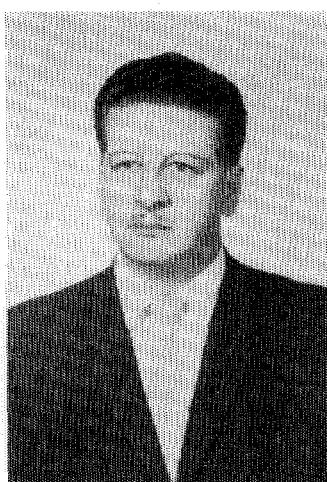
LAMINA VI



LAMINA VII



ING. MIGUEL SALMON HERRERA



Originario del Estado de Chihuahua, en cuya capital efectuó su instrucción primaria y la pre-vocacional en la EIME del Instituto Científico y Literario del Estado. En México, D. F., cursó los estudios vocacionales en el Instituto Técnico Industrial, y los profesionales en la Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica.

En 1943 terminó su carrera profesional de Ingeniero Electricista.

A fines de 1943 y durante 1944 laboró en la planta Altos Hornos de México, S. A., de Monclova, Coah.

En 1945 ingresó en Tampico, Tamps., al Departamento de Exploración de Petróleos Mexicanos.

Actualmente ocupa el puesto de Sub-Jefe de Geofísica en la Superintendencia General de Exploración Distrito Noreste de Monterrey, N. L.

Es socio activo en la Asociación Mexicana de Geofísicos de Exploración y en la Asociación de Geólogos Petroleros.

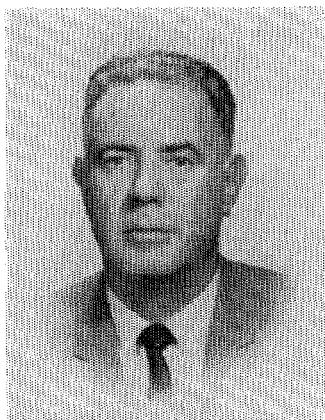


ING. JOSE COFFIN OTERO

Ingeniero Mecánico Electricista de la Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica de la Ciudad de México.

Terminó los estudios en 1937.

Ingresó al Departamento de Exploración de Petróleos Mexicanos en Junio de 1939, habiendo ocupado los puestos de Observador, Calculista y Jefe de Grupo en Brigadas Magnetométricas y Sismológicas hasta 1945 en que pasó a ocupar el puesto de Jefe del Departamento de Geofísica en la Superintendencia de Exploración en Monterrey, que actualmente desempeña.



INFORME DEL SECRETARIO

Durante el ejercicio 1961-1962, se enviaron cartas y circulares a los socios para informarles de las actividades técnicas y sociales de la Asociación Mexicana de Geofísicos de Exploración.

De acuerdo con los estatutos en vigor, se efectuaron las elecciones de los miembros que forman la nueva Mesa Directiva, la cual tomó posesión el día 26 de febrero de 1963.

Se firmó el Pacto de Amistad con 22 Asociaciones y Colegios de Ingenieros. El objetivo de dicho Pacto será dado a conocer en el próximo número del Boletín.

Se están efectuando intercambios de nuestro Boletín con los de otras Asociaciones afines en México y en el extranjero.

Se efectuaron 4 sesiones técnicas y se llevó a cabo la I Convención de la Asociación Mexicana de Geofísicos de Exploración en Noviembre de 1961, conjuntamente con la III Convención de la Asociación Mexicana de Geólogos Petroleros y la I Convención de la Asociación de Ingenieros Petroleros de México.

El número de socios registró un aumento de 131 a 172.

ALFONSO CORNEJO T.
Secretario.

ESTADO GENERAL DE CONTABILIDAD DEL 1o. DE MARZO

DE 1961 AL 1o. de MARZO DE 1962.

C O N C E P T O S

INGRESOS

EGRESOS

1.—Recibido del ejercicio anterior en Cuenta Bancaria A-22139 del Banco Nacional de México, Sucursal Alameda, a la fecha Marzo 1o. de 1961	\$ 15,870.22
2.—Por cuotas de socios (Recibos del 201 a 395 y 401 a 454) deducidos los descuentos por situaciones	23,918.12
3.—Por anuncios en Boletín de la Asociación	72,651.18
4.—Por suscripciones y compra de Boletines de la Asociación	2,591.87
5.—Pagado a Abastecedora de Impresos, S. A., por impresión de 8 números de boletines desde el Vol. II No. 1 hasta el Vol. III No. 4 (Cheques Nos. 1426816, 1426818, 1426819, 1426820, 1426821, 7665101, 7665102, 7665104, 7665106, 7665108, 7665109, 7665112, 7665113, 7665114 y 7665116)	\$ 103,140.44

C O N C E P T O S

INGRESOS

EGRESOS

6.—Henry Escamilla, Placas Addressograph para la Asociación. (Cheque No. 1426822)	150.00
7.—Gastos Sociales para la Convención, pagado con cheque No. 1426823 . . .	400.00
8.—Gastos generales de oficina durante 1961 y 1962 (Cheques Nos. 1426817, 1426824 y 7665115)	2,299.30
9.—Trabajos de Mecanografía (Cheque No. 7665100)	500.00
10.—Gastos generales por encuadernación de Boletines (Cheques Nos. 7665103, 7665105 y 7665111)	1,110.00
11.—Saldo en cuenta A-22139 de la Asociación en el Banco Nacional de México, Sucursal Alameda al 1o. de Marzo de 1963	7,431.65
SUMAS IGUALES:	\$ 115,031.39
	\$ 115,031.39

México, D. F., Marzo 1o. de 1963.

ASOCIACION MEXICANA DE GEOFISICOS DE EXPLORACION

THOMAS ORTIZ
Tesorero.

Schlumberger

Schlumberger Surenco, S. A.

AGENCIA EN MEXICO

Av. Morelos 98, Desp. 306

Tels.: 46-85-25 y 46-13-85

MEXICO 6, D. F.

Exploraciones, S. A.

AVE. JUAREZ 100

DESP. 315

TEL. 10 - 15 - 64

MEXICO 1, D. F.

PERFORACIONES,

S. A.



Av. Juárez No. 119 - Desp. 53

Tel. 21-36-42

MEXICO 1, D. F.

S O C I O S

\$ 100.00

N O S O C I O S

\$ 150.00



ADQUIERA UD. LOS VOLUMENES NUMEROS
I - II Y III CORRESPONDIENTES A LOS AÑOS
DE 1960-1961 Y 1962 EMPASTADOS EN KERATOL
CON SUS INICIALES GRABADAS EN ORO.

PEDIDOS A LA
ASOC. MEX. DE GEOF. DE EXPL.

...SISMOLOGIA... GRAVIMETRIA... GEOQUIMICA...
MAGNETOMETRIA... ...SUE*
...PROCESADO DE DATOS MAE**

A R E A S :

Grandes o pequeñas, marinas o terrestres.

PROBLEMAS:

Técnicos u operacionales.

INFORMACION:

Superficial o profunda.

F O R M A :

Utilizando los métodos y equipos más modernos compatibles con áreas y presupuestos.

**GEOPHYSICAL SERVICE
INCORPORATED**

**Exchange Bank Bldg.,
100 Exchange Park North,
DALLAS 35, TEXAS.
Tel. Fleetwood 7-4311**

**Avenida Juárez No. 119,
Despacho 42,
Tels. 46-37-20 - 21-74-67
MEXICO 1, D. F.**

* Seismic Underwater Exploder.

** Multiple Analyzer Eliminator.

GEOEXPLORACIONES,

S. A.



Servicios:

GEOFISICOS

GEOLÓGICOS

RADIACTIVOS

TOPOGRAFICOS

FOTOGEOLÓGICOS



Ave. Juárez 117-502 Tel. 46-11-81 Apdo. 20902

MEXICO 1, D. F.

CURSO
DE
SISMOLOGIA APLICADA

Por el Ing. V. A. OLHOVICH



En las principales librerías
o directamente en la

ASOCIACION MEXICANA DE GEOFISICOS DE EXPLORACION
Av. Juárez 97. Desp. 302. México 1, D. F.

Estimado Socio:

Agradeceremos a Ud. su cooperación
enviándonos Artículos para nuestro
Boletín, o bien Comentarios o Su-
gestiones que nos permitan seguir
adelante con nuestra publicación.

• INVESTIGACIONES • DISEÑO

• MANUFACTURA DE

EQUIPO PARA EXPLOITACION

ELECTRO-TECH INC.

GRANIMETROS

• EQUIPOS SISMICOS

• REGISTRADORES PARA POZOS

ELECTRO-TECH INC. GRANIMETERS.

Division of SOUTHERN INSTRUMENTS INC.

BOX 13243

HOUSTON, TEXAS

U.S.A.

ELECTRO-TECH INC. INVESTIGACIONES

XOCALICO No. 444

TEL.: 23-68-17

MEXICO 12, D. F.