



UNIVERSIDAD AUTONOMA DE SAN LUIS POTOSI

ESCUELA DE INGENIERIA

*Problemas ocasionados por el Acuífero del  
conglomerado Sabinas-Reynosa en el  
proyecto Tajo 1, Río Escondido*

TRABAJO RECEPTACIONAL

PRESENTADO POR:

FERNANDO RODRIGUEZ L.

SAN LUIS POTOSI, S. L. P. 1983



T  
GB1  
.C6  
R6  
C.1





1080073330

BP 378,566. 1983 R7P.





UNIVERSIDAD AUTONOMA DE SAN LUIS POTOSI

---

ESCUELA DE INGENIERIA

*Problemas ocasionados por el Acuífero del  
conglomerado Sabinas-Reynosa en el  
proyecto Tajo 1, Río Escondido*

**TRABAJO RECEPCIONAL**

*PRESENTADO POR:*

**FERNANDO RODRIGUEZ L.**

T  
GB 1032

16



(73330)







DIRECCION

DR. MANUEL NAVA 8 TELEFONO 3-11-56  
APARTADO POSTAL 878  
SAN LUIS FOTOSI, S. L. P., MEXICO

Diciembre 2, 1962.

Al Pasante Sr. Fernando Rodríguez Labastida.  
P R E S E N T E .

En atención a su solicitud relativa me es grato indicar a usted que el H. Consejo Técnico Consultivo de la Escuela de Ingeniería ha designado como Asesor del Trabajo Profesional que deberá desarrollar en su Examen Profesional de Ingeniero Geólogo, al Sr. Ing. Ricardo Garza Blanc.

Así como el Tema Propuesto para el mismo es:

"PROBLEMAS OCASIONADOS POR EL ACUIFERO DEL CONGLOMERADO -  
SABINAS-REYNOSA EN EL PROYECTO TAJO I, RIO ESCONDIDO, --  
COAH".

I E M A R I O :

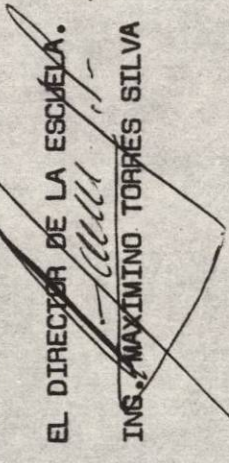
- I.- INTRODUCCION.
  - II.- GENERALIDADES.
  - III.- GEOLOGIA.
  - IV.- PROBLEMA GEOTECNICO.
  - V.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.
- BIBLIOGRAFIA.

Ruego a usted tomar debida nota de que en cumplimiento --  
con lo especificado por la Ley de Profesiones, debe pres-  
tar Servicio Social durante un tiempo mínimo de seis me-  
ses como requisito indispensable para sustentar su Examen  
Profesional.

A T E N T A M E N T E .

"MODOS ET CUNCTARUM RERUM MENSURAS ALDEBO".

EL DIRECTOR DE LA ESCUELA.

  
INS. MAXIMINO TORRES SILVA

PROBLEMAS OCASIONADOS POR EL ACUIFERO DEL CONGLOMERADO  
SABINAS-REYNOSA EN EL PROYECTO TAJO I, RIO ESCONDIDO,  
COAHUILA.

T E M A R I O

- I.-           INTRODUCCION
  - I-1           ANTECEDENTES
  - I-2           OBJETIVOS
  - I-3           METODO DE TRABAJO
  - I-4           AGRADECIMIENTOS
  
- II.-          GENERALIDADES
  - II-1          LOCALIZACION DEL AREA
  - II-2          EXTENSION Y VIAS DE COMUNICACION
  - II-3          FISIOGRAFIA
  - II-4          CLIMA Y VEGETACION
  
- III.-         GEOLOGIA
  - III-1         RESUMEN
  - III-2         YACIMIENTOS MINERALES
  - III-3         ESTRATIGRAFIA
  - III-4         GEOLOGIA ESTRUCTURAL
  - III-5         HISTORIA GEOLOGICA
  
- IV.-         PROBLEMA GEODIDROLOGICO
  - IV-1         DEFINICIONES Y GENERALIDADES
  - IV-2         EVALUACION DEL AGUA SUBTERRANEA
  - IV-3         UNIDADES HIDROGEOLOGICAS
  - IV-4         GEOQUIMICA
  - IV-5         PERFORACION
  - IV-6         PIEZOMETRIA
  - IV-7         USO DEL AGUA
  
- V.-          CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES
  
- BIBLIOGRAFIA
  
- INDICE



# I N D I C E

	PAG.
I.- INTRODUCCION	
ANTECEDENTES . . . . .	1
OBJETIVOS . . . . .	2
METODO DE TRABAJO . . . . .	3
AGRADECIMIENTOS . . . . .	4
II.- GENERALIDADES	
LOCALIZACION DEL AREA . . . . .	5
EXTENSION Y VIAS DE COMUNICACION . . . . .	6
FISIOGRAFIA . . . . .	7
CLIMA Y VEGETACION . . . . .	9
III.- GEOLOGIA	
RESUMEN . . . . .	11
YACIMIENTOS MINERALES . . . . .	15
ESTRATIGRAFIA . . . . .	20
GEOLOGIA ESTRUCTURAL . . . . .	26
HISTORIA GEOLOGICA . . . . .	30
IV.- PROBLEMA GEOHIDROLOGICO	
DEFINICIONES Y GENERALIDADES . . . . .	33
EVALUACION DEL AGUA SUBTERPANA . . . . .	36
UNIDADES HIDROGEOLOGICAS . . . . .	40
GEOQUIMICA . . . . .	43

	PAG.
PERFORACION . . . . .	49
PIEZOMETRIA . . . . .	52
USO DEL AGUA . . . . .	55
V.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES . . . . .	56
BIBLIOGRAFIA . . . . .	58



## I.- INTRODUCCION

### I-1.- ANTECEDENTES

Dentro del proyecto denominado CARBON I, que está llevando a cabo Minera Carbonífera Río Escondido, S. A. (MICARE), se efectúa la excavación a cielo abierto en el Tajo I para la extracción de carbón que será utilizado para la generación de energía eléctrica en la planta carboeléctrica C.F.E. en las cercanías de Nava, Coahuila.

Las formaciones geológicas existentes presentan acuíferos cuyo funcionamiento y parámetros es necesario conocer con el fin de que se hagan las consideraciones necesarias para el manejo de la aportación de agua.

Con tal fin se propuso la realización de pruebas de bombeo convenientemente ubicadas en la zona de Tajo I; la obtención de datos de campo sobre piezometría, que junto con la información geológica existente y la que se recabará de fallas y fracturas, nos permitirá construir las redes de flujo probables para que con éstas y los parámetros obtenidos dar los gastos probables y sus variaciones, además de la ubicación de las zonas acuíferas, en cuanto a profundidad y espesor dentro de la excavación, así como todas aquellas manifestaciones particulares que fueran consideradas de interés.

## I-2.- OBJETIVOS

Mediante el estudio geohidrológico se pretende conocer cuales son las propiedades físico-químicas del Conglomerado Sabinas-Reynosa, espesor del acuífero contenido en éste, determinar sus límites superior e inferior y calcular su potencial, de forma tal de estar en condiciones de aplicar el método o métodos más prácticos para la óptima extracción del carbón en el área Tajo I.

Dado que el Conglomerado se encuentra directamente en contacto con el manto de carbón económicamente explotable, el principal objetivo es controlar el flujo de agua incidente durante el --descapote de estériles, ya que dado el volumen de éste dificulta enormemente las operaciones.

Sugerir el sistema de canalización interior y exterior para la extracción del agua, capacidad de las bombas empleadas, construcción de cárcamos de bombeo, así como el uso del agua extraída con objeto de reducir riesgos y costos durante la explotación.



### I-3.- METODO DE TRABAJO

Con base en los barrenos efectuados para localizar el manto de carbón, se instaló en ellos tubería PVC de 1" ranurada con objeto de hacer lecturas piezométricas hechas a intervalos regulares - de tiempo y elaborando posteriormente el plano de isopiezas.

Con el propósito de determinar los parámetros que permitieran conocer el funcionamiento geohidrológico de las formaciones, - se llevaron a cabo una serie de pruebas de bombeo que proporcionarán dicha información, para tal objeto se construyeron módulos de bombeo con sus piezómetros correspondientes para conocer los niveles de abatimiento y recuperación del acuífero.

Se efectuó posteriormente un barreno en el cual se recuperó muestra de núcleo a partir de los 4.0 metros con broca de diamante de 2 15/16" (NQ) de diámetro, ésto con el fin de poder determinar con mayor exactitud cuales son las características físicas de la -- zona de Conglomerado.

Para poder recomendar el uso del agua extraída del Tajo, se hicieron análisis químicos de ésta, ya que dado el volumen del acuífero es posible aprovecharla para la agricultura.

#### 1-4.- AGRADECIMIENTOS

Nuestro agradecimiento sincero al Señor ingeniero Miguel - Angel Pérez Zárate, gerente del Departamento de Exploración, por - su colaboración tanto técnica como teórica para la realización de este estudio; de la misma forma lo hacemos al Señor ingeniero Iván Sergio Rodríguez Casas, jefe del Departamento de Procesamiento de Datos Geológicos.

En especial al Señor ingeniero Ricardo Garza Blanc por su - valiosa asesoría en el transcurso de la elaboración de este traba- jo.

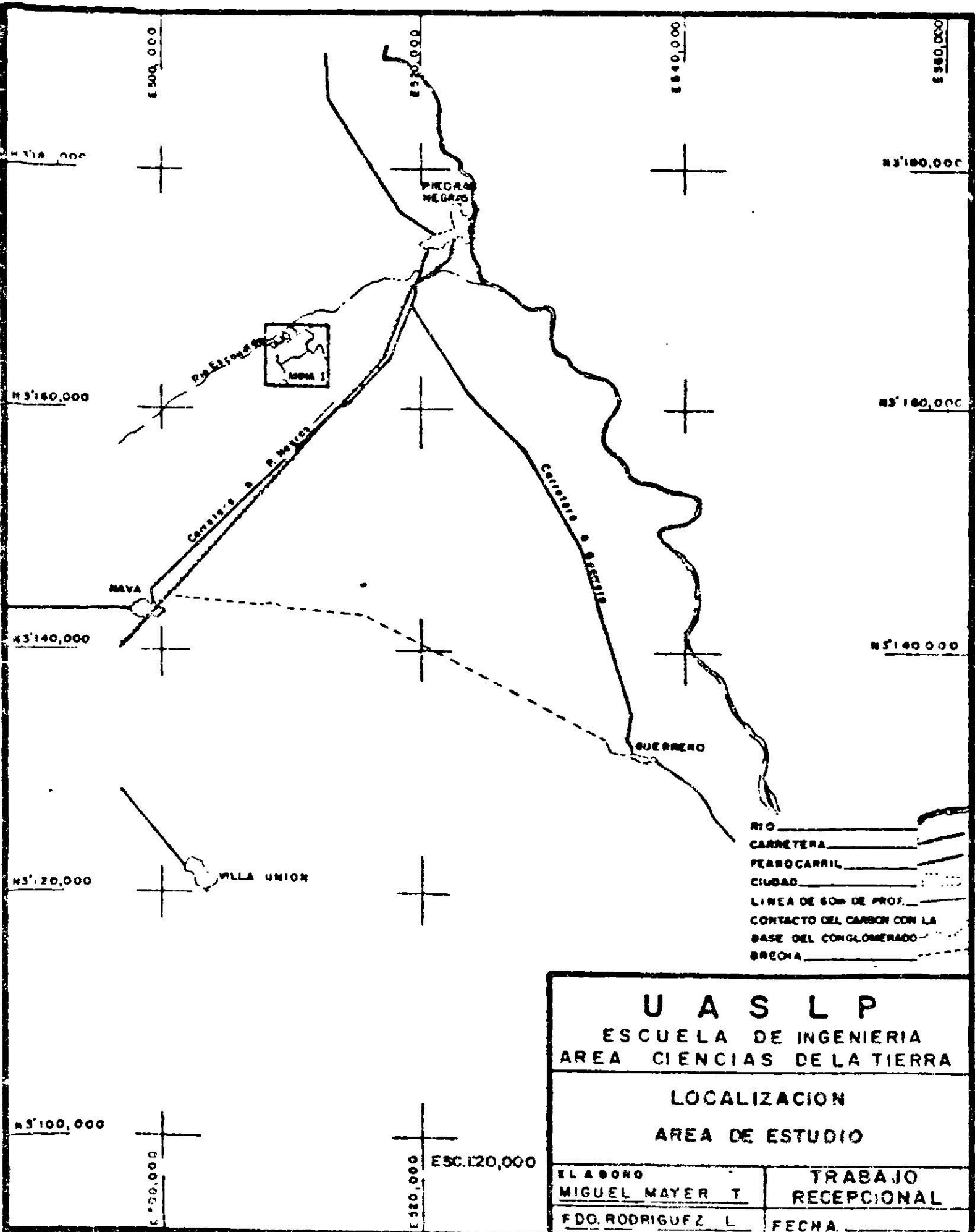
## II.- GENERALIDADES

### II-1.- LOCALIZACION DEL AREA

El centro del área estudiada (barreno R.E. 16) se encuentra a 13.8 Km al S 50° W de la población Piedras Negras, Coah. y a 5.7 Km al N 36° W de la estación de ferrocarril Río Escondido. Sus coordenadas geográficas son: 28° 36' 51" de latitud norte y 100° 38' 35" de longitud Oeste de Greenwich.

En el área de estudio la topografía tiene una pendiente general hacia el norte, variando de 283 m en el extremo Suroeste a 268 m en su porción central Noroeste.

Según las cotas de los barrenos perforados en el área, la parte de menor elevación se localiza en el sitio donde se perforaron los barrenos números T.I. 5 y R.E. 83 que tienen 269.0 m y -- 268.0 m sobre el nivel del mar respectivamente; la de mayor elevación donde se perforaron los barrenos números R.E. 31 y R.E. 51, cuyos brocales tienen 282.20 y 282.10 metros sobre el nivel del mar.



- RIO \_\_\_\_\_
- CARRETERA \_\_\_\_\_
- FERROCARRIL \_\_\_\_\_
- CIUDAD \_\_\_\_\_
- LINEA DE SON DE PROF. \_\_\_\_\_
- CONTACTO DEL CARBON CON LA BASE DEL CONGLOMERADO \_\_\_\_\_
- BRECHA \_\_\_\_\_

<h1 style="margin: 0;">UASLP</h1> <p style="margin: 0;">ESCUELA DE INGENIERIA AREA CIENCIAS DE LA TIERRA</p>	
<h2 style="margin: 0;">LOCALIZACION</h2> <p style="margin: 0;">AREA DE ESTUDIO</p>	
ELABORO <b>MIGUEL MAYER T.</b>	TRABAJO <b>RECEPCIONAL</b>
<b>FDO. RODRIGUEZ L.</b>	FECHA _____

## II-2.- EXTENSION Y VIAS DE COMUNICACION

El fundo minero en estudio está bien comunicado con el resto del País. Por carretera a través del camino que va de la Mina I de Micare a la población de Río Escondido, donde entronca con la carretera federal 57 que va de Piedras Negras a la ciudad de México, pasando por las ciudades de Monclova, Saltillo, San Luis Potosí y Querétaro. Por ferrocarril a través de la Estación Río Escondido donde pasa la vía que une las ciudades de Piedras Negras, Sabinas, Villa Frontera, para comunicarse con el resto del País a través de Saltillo. La comunicación aérea se efectúa por medio de líneas particulares desde algunas pistas locales hacia las ciudades de Nuevo Laredo y Monterrey, donde se enlaza con las líneas comerciales nacionales e internacionales.

El área tiene una extensión de 3'298,628.00 m<sup>2</sup> (329.86 Hectáreas).





## II-3 - FISIOGRAFIA

- a) Introducción
- b) Orografía
- c) Geomorfología
- d) Hidrografía

a) Introducción.- El área de estudio está situada en la porción Noroeste de la provincia fisiográfica de la Llanura Costera del Golfo, en la subprovincia del Río Bravo al Sur de Río Escondido.

b) Orografía.- Es una región prácticamente plana, correspondiente a la margen derecha del Río Bravo cuya elevación regional varía entre los 250 y 285 m.s.n.m., planicie afectada solamente por la erosión del Río Bravo y sus afluentes.

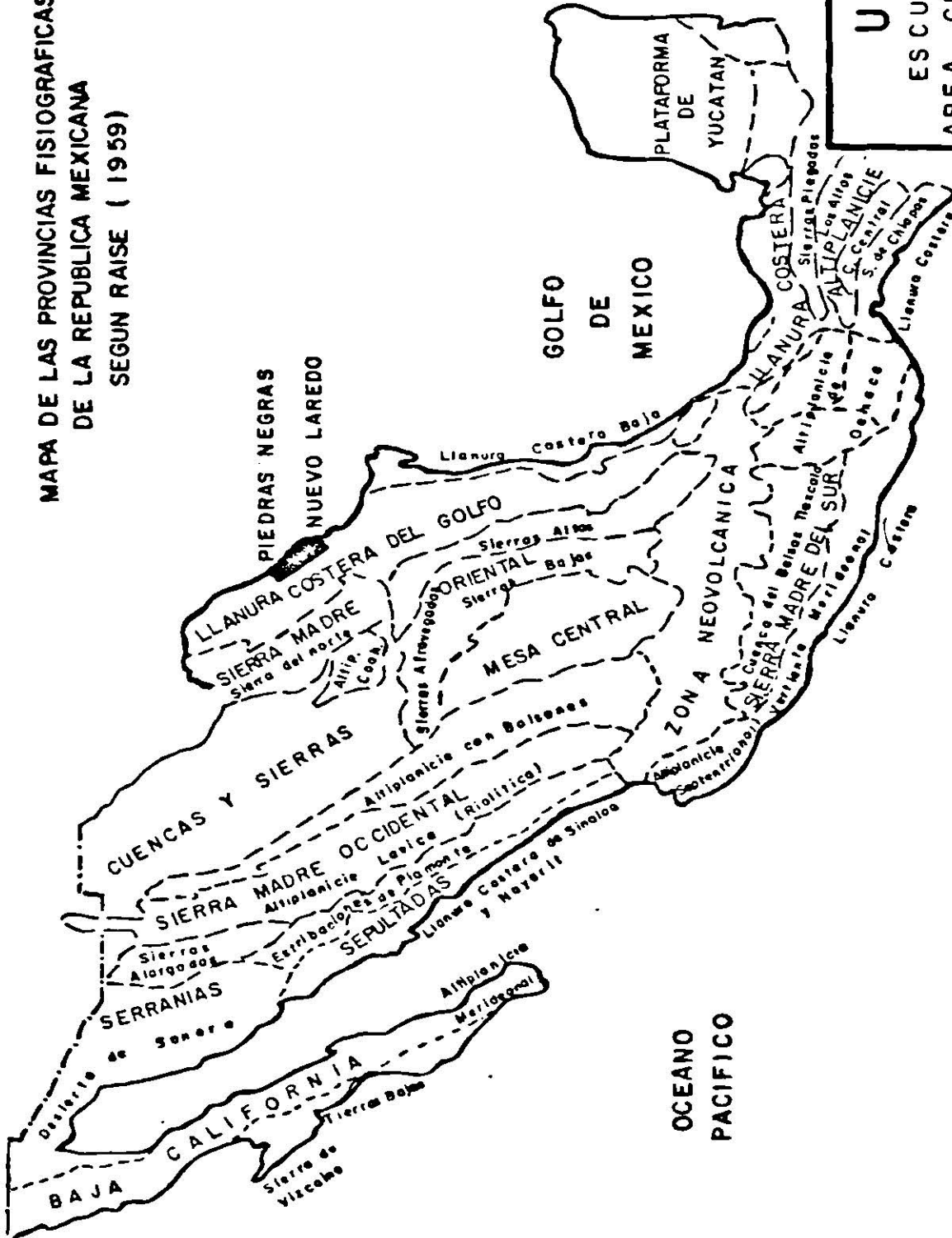
c) Geomorfología.- La cuenca está constituida por calizas, areniscas y lutitas del Cretácico Superior, éstas se caracterizan por presentar echados poco pronunciados que dan lugar a una topografía ligeramente ondulada, por lo tanto presenta una etapa de senectud.

d) Hidrografía.- La hidrografía del área estudiada está representada por una red de arroyos de tipo dendrítico tributario del Río Escondido, que es el más importante.

Debido a las escasas o casi nulas variaciones topográficas, la poca precipitación pluvial y la pendiente uniforme del terreno, presenta una hidrografía en estado de senectud.

El Rfo Escondido es el más importante, lleva una dirección SW a NE para desembocar en la parte NE del arroyo de Los Alamos, aumentando su caudal en el trayecto por los pequeños arroyos que intersecta para terminar su curso en la parte Norte del Rfo Bravo, el cual es de flujo permanente.

MAPA DE LAS PROVINCIAS FISIOGRAFICAS  
DE LA REPUBLICA MEXICANA  
SEGUN RAISE ( 1959 )



SIMBOLOGIA

ZONA DE ESTUDIO

ESC. 1:1000000

U A S L P

ESCUELA DE INGENIERIA  
AREA CIENCIAS DE LA TIERRA

ELABORO

MIGUEL MAYER T.

TRABAJO  
RECEPCIONAL

FECHA

L

FDO. RODRIGUEZ

#### II-4.- CLIMA Y VEGETACION

El clima en la Región es caluroso y seco durante gran parte del año, pero en los períodos de lluvias la cantidad de humedad es relativamente alta.

La mayoría de las lluvias se precipitan durante los meses de mayo a septiembre, generalmente acompañadas de abundantes descargas eléctricas. En los años normales se precipitan algunas lluvias en la primavera y otoño. Durante el verano la temperatura es afectada directamente por los nublados y la humedad atmosférica y en el invierno por los vientos dominantes. En la tabla No. uno se indican las temperaturas mensuales predominantes en la Región.

La vegetación que crece en la Región depende directamente de la precipitación, clase de suelo y elevación. El pasto crece en cualquiera de los tipos de suelo que reciben anualmente más de 250 milímetros de lluvia. Los mejores pastizales son aprovechados como terrenos de agostaderos.



## VEGETACION TIPICA DEL AREA

	NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO
HERBACEAS	Gobernadora	Larrea Divaricata (Carn)
	Cenizo	Tucophylbum Texanus (Beath)
	Candelilla	Euphoria Antisyphilf- tica (Zuc)
	Zacatón	
ARBUSTOS	Mezquite	Prosopis Juliflora (Swartz)
	Uña de gato	Acacia Greggy (Gray)
	Huizache	Acacia Farnesiana
CACTACEAS	Nopal	Opuntia Sp
	Lechugilla	Agave Lechuguilla (Torn)

TABLA No. 1

TEMPERATURAS MENSUALES (EN GRADOS CENTIGRADOS)

		M E S											
		DIC.	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.
Rango	Baja	1.7	3.9	0.6	2.2	10.0	15.5	21.1	20.0	23.8	17.2	7.8	5.0
de	Promedio	8.3	4.4	8.3	13.3	18.3	20.5	22.2	26.7	26.1	22.8	13.9	13.3
Baja	Alta	15.5	18.3	13.3	13.3	23.9	25.0	26.7	30.0	27.8	27.8	22.2	20.0
Rango	Baja	15.5	11.1	11.7	16.7	22.2	26.7	28.9	34.4	38.8	30.0	21.1	18.3
de	Promedio	22.8	25.0	24.4	25.6	28.9	35.0	37.8	39.4	40.6	30.1	29.4	25.6
Alta	Alta	31.1	29.4	29.4	32.3	31.4	33.8	41.4	42.2	43.4	42.2	36.1	30.0
Temperatura media*													
mensual		15.6	14.7	16.4	19.5	23.6	27.8	30.0	33.1	33.4	29.5	21.7	19.5
Temperatura media													
anual		23.9° Centígrados (75° Fahrenheit)											

\* Media aritmetica de los promedios de más baja y más alta para cada mes.

### III.- GEOLOGIA

#### III-1.- RESUMEN

Las rocas sedimentarias que existen en la región estudiada varían en edad, desde el Cretácico Superior al Reciente y en composición, desde depósitos de areniscas, lutitas, limolitas a capas rojas, conglomerados continentales y aluvión, incluyendo depósitos de carbón acumulados en albuferas.

En el curso de este trabajo se usa la clasificación granulométrica de Wentworth para los sedimentos clásticos. Los sedimentos consolidados reciben el nombre de limolitas, areniscas y conglomerado con el mayor o menor tamaño del grano. El término lutita se usa únicamente para describir rocas arcillosas fisiles de estratificación delgada.

Las formaciones que se han determinado son las siguientes:

Cretácico Superior  
Campaniano Superior  
Formación San Miguel

Adkins (1932) considera que la formación consiste de pelita fisil color gris en la base, que pasa gradualmente hacia arri

ba a limocitas macizas y algunas capas de arenisca con varias especies de fósiles marinos del final del Campaniano (266 a 366 m de espesor).

Cretácico Superior  
 Maestrichtiano Inferior  
 Formación Olmos

Fué definida por Dumble, su localidad tipo se encuentra en la estación Olmos, Condado de Maverick, Texas y en el arroyo de Olmos, consiste de limolitas y areniscas continentales con capas lenticulares de carbón (366 a 958 m de espesor).

Cretacico Superior  
 Maestrichtiano Superior  
 Formación Escondido

La localidad tipo señalada por Dumble (1892) empieza en la confluencia del Río Escondido, cerca de Piedras Negras y más o menos sigue el curso del Río Bravo aguas abajo por 60 km hasta Loma Prieta, donde está expuesto el contacto entre el Cretácico y las capas del Eoceno. Dumble (1892), Vaughan (1900) y Adkins (1932) consideraron como unidad basal la primera capa gruesa de arenisca maciza y dura sobre las capas de la formación Olmos. -- Consiste de una alternancia de zonas de arenisca y limolita calcáreas de origen marino (240 a 900 m de espesor).

## Terciario

Mioceno - Plioceno

Conglomerado Sabinas-Reynosa

Fue definido en la región de Sabinas, es una roca clástica formada por un depósito de aluvión, se encuentra en toda el área de estudio, además se extiende en todo el valle desde la Serranía del Burro hasta el Río Bravo.

Dicho Conglomerado está constituido por clastos de composición calcárea (calizas de la Serranía del Burro) las cuales están caracterizadas por tener buena redondez y esfericidad, aunque por lo general no presenta buena clasificación ya que la granulometría varía de gravillas de  $\frac{1}{2}$  cm a guijarros de 8 a 10 cm de diámetro. Además estos clastos se encuentran mal cementados, más bien empacados en caliche; está formado a partir del mismo Conglomerado.

## Estructuras

Las rocas sedimentarias de la Región adoptan la forma de anticlinales y sinclinales con complicaciones locales tales como recostamientos, plegamientos subordinados en las calizas de estratificación delgada y adelgazamiento de las formaciones lutíticas.



Las capas de la planicie costera, al NE no ha sufrido de-  
formación, forma anticlinales y sinclinales arreglados en eche-  
lon cada vez más grandes hacia el SW cuyos ejes están orientados  
de NW a SE.

### III-2.- YACIMIENTOS MINERALES

#### ORIGEN DEL CARBON

##### DEFINICION

El carbón es una roca sedimentaria, combustible, formada a partir de residuos vegetales que se encuentran en diferentes estados de alteración y que hayan seguido un sepultamiento, después una compactación dentro de cuencas poco profundas.

##### LAS SUBSTANCIAS DE ORIGEN

Las sustancias de un depósito carbonoso son en su origen, a la imagen de un mundo viviente, extremadamente diversas. Sobre los continentales, los carbones provienen sobre todo de restos de plantas superiores constituídas principalmente de celulosa y de lignina. La serie ligno-celulosica dá por resultado los carbones llamados húmicos, reconocidos por su alternancia de capas brillantes (restos de tallos y de raíces hullificadas) y de capas opacas (acumulación de esporas mezcladas a microfragmentos leñosos y sustancias minerales). Cuando estas últimas son predominantes, se pasa a las lutitas carbonosas.

En la línea de costa el material es diferente: una clasificación granulométrica se lleva a cabo en las aguas y los fragmentos leñosos más gruesos están ausentes; en conjunto son

más finos, la alternancia de capas opacas y brillantes ya no es visible a simple vista y el aspecto se vuelve homogéneo. Se está en presencia de la serie llamada sapropelítica, constituida sobre todo de microesporas en los carbones-canelos y de algas - en los boghead dentro de una matriz mixta, orgánica e inorgánica.

## GENESIS DE LOS YACIMIENTOS DE CARBON

La génesis de los yacimientos de carbón es uno de los -- procesos geológicos más controvertidos, en realidad las posibilidades no se excluyen, todas pueden coexistir y todos los casos son posibles. Las dos grandes teorías son:

= El origen autóctono, es decir, la formación de depósitos de carbón sobre el lugar mismo donde las plantas que lo --- constituyen han vivido, como la turba se forma en la actualidad.

- El origen alóctono, es decir, la formación de depósitos de carbón a expensas de restos vegetales acarreados hacia - los lagos, lagunas o hacia el mar donde se acumulan.

H. Patonié distingue las diversas posibilidades siguientes:

Autoctonía terrestre.- Los vegetales que tienen sus raíces en el suelo, el cual puede ser recubierto de agua.

Autoctonía acuática.- Los vegetales están flotando; estas dos formas de depósito pueden estar sobrepuestas.

Aloctonía primaria.- (Los restos vegetales son transportados antes de su transformación en carbón).

- 1.- Transporte por el viento (sobre todo la pirofusinita y el polen).
- 2.- Transporte por el agua: acumulación de restos flotados a lo largo de un río o de un delta; acumulación en el fondo de un lago o del mar.

Aloctonía secundaria.- Los restos vegetales han sido transformados en carbón in situ (caso primario) y son los restos de este carbón que son tomados, transportados y acumulados en un nuevo yacimiento por una corriente de agua o por el mar.

#### HULLIFICACION (CARBONIZACION)

La hullificación es el proceso por el cual la materia vegetal de la turba se transforma, en la ausencia más o menos completa de aire, en lignito, sub-bituminoso y en antracita en función del tiempo, de la temperatura y de la presión.



En la medida donde la turbificación esté inclinada hacia la carbonización, se distinguen dos fases principales:

- 1.- La diagénesis (proceso de descomposición bioquímica).
- 2.- La catagénesis (maduración térmica).

La diagénesis se desarrolla dentro de condiciones poco -- más o menos normales de temperatura y presión y se termina en el estado de lignito inmaduro para algunos autores; para otros el límite se sitúa al final de la turba y al principio del lignito con una reflectancia de 0.2 por ciento.

La catagénesis se produce después del hundimiento bajo la acción de una temperatura y de una presión más elevada, conduce a la formación de lignito brillante, después sub-bituminoso y cuyo estado final es la antracita.

En curso de la catagénesis, las principales transformaciones químicas del carbón son las siguientes:

- Aumento del contenido en carbono
- Disminución del contenido en Oxígeno e Hidrógeno
- Disminución de las materias volátiles
- Aumento del poder calorífico hasta carbones con 20 por ciento de materias volátiles más o menos.

Mientras que la elevación de la temperatura modifica la composición química del carbón, es el aumento de la presión (carga de los sedimentos y movimientos tectónicos) que modifica sobre todo las propiedades físicas, por ejemplo dureza, resistencia mecánica, anisotropía óptica, porosidad, etc.

Fase biológica Diagénesis	Fase geológica Catagénesis		
	Epigénesis	Mesogénesis	Metagénesis
Turba	Lignito	Bituminoso	Antracita
Reflectancia %	0,2	0,5	2,4

### III-3.- ESTRATIGRAFIA

Los tipos de rocas que se han podido determinar en la región estudiada son de origen sedimentario que varían en edad, -- desde el Cretácico Superior (final del Campaniano) al Reciente, -- formadas en su mayor parte por areniscas, lutitas, limolitas, -- pelitas, carbón y arcilla cubiertas por aluvión correspondientes a las formaciones San Miguel, Olmos, Escondido (Cretácico Superior, Campaniano-Maestrichtiano) y Conglomerado Sabinas - Reynosa del Terciario (Plioceno).

Las formaciones en orden estratigráfico son:

- Formación San Miguel.- Está constituida por pelitas -- ffsiles que cambian gradualmente hacia arriba hasta limolitas -- sin estratificación y a algunas areniscas estratificadas con varias especies de fósiles marinos del final del Campaniano. De acuerdo con Imlay, la Ostra Saltillensis indica edad correspondiente al Campaniano. Las determinaciones de edad basadas en foraminíferos prueban que hay estratos de principio y final del -- Campaniano.

En la formación se han determinado cinco zonas litológicas de las cuales se expone una descripción generalizada a continuación.

La zona de concreciones fosilíferas (Zona Uno) tiene 39 m de espesor y está formada de pelita que hacia arriba cambia gradualmente a limolita. Cerca de la base hay lentes delgados de caliza.

La zona inferior de limolita (Zona Dos) tiene 45 metros de espesor, comprende desde el estrato más bajo de limolita maciza hasta la base de la arenisca blanca gredosa suprayacente. La zona está compuesta por estratos de limolita de 0.05 a 0.50 metros de espesor, interestratificados con limolitas sin estratificación. Los fósiles se encuentran en toda la zona y son la base para separarla de la zona suprayacente.

La zona superior de limolita (Zona Tres) tiene 68 metros de espesor, está compuesta de limolita sin estratificar con algo de arenisca lutitica interestratificada con estratos de limolita con algo de arcilla a limo con arena muy fina. El espesor de los estratos macizos varía de 0.02 a 1 metro los cuales, por ser más resistentes al intemperismo, pueden aflorar en aquellos lugares donde los demás estratos de la zona están ocultos. Generalmente no contiene fósiles.

La zona de limolita sin estratificar (Zona Cuatro) de 87 metros de espesor no aflora en su mayor parte debido a su escasa consistencia y falta de estratificación.

La zona de arenisca diastratificada (Zona Cinco) es de 38 metros, consiste de arenisca de color gris claro muy diastratificada con grano fino a mediano mal clasificado, la arenisca cambia lateralmente a limolita sin estratificar en muchos lugares y dentro de un metro de distancia. En la cima de la zona hay una capa de arenisca muy persistente que se encuentra en todas partes de la cuenca Rfo Escondido.

En esta zona y en las inferiores se hallan ejemplares de *Ostra Saltillensis* que nunca han sido encontrados arriba de ella.

Adkins (1932) considera para la Formación San Miguel la sección tipo de Eagle Pass de 120 a 180 metros de espesor.

- Formación Olmos.- No es posible planificar individualmente los estratos de la Formación Olmos debido a su excesiva naturalidad lenticular, sin embargo se determinaron cinco zonas litológicas planificables, estas zonas no se definieron al grado de poder considerarlas como miembros de la formación, pero es posible que haciendo estudios más detallados puedan ser aceptadas como tales. A continuación se hace una descripción generalizada de las cinco zonas.

La Zona Uno tiene 36 metros de espesor, consiste de un doble manto de carbón y localmente de dos o tres mantos lenticulares, delgados, arriba del doble manto. El resto de la zona es-

tá compuesto por pelitas en la base que varían hacia arriba a limo y finalmente cambia a arena fina en un horizonte por lo regular indefinido.

En esta zona es muy peculiar e importante la presencia de dos a cinco horizontes de concreciones ferreginosas de limolita - que varían de 0.05 a 1 metro de diámetro, son de color gris pero cambian a pardo herrumbroso muy característico por intemperismo. Muchas de las concreciones no contienen fósiles. La zona se caracteriza también por la abundancia de "hueso", término muy usado en los distritos carboníferos para referirse a las capas o --lentes de arcilla o limo, densos, carbonosos y muy duros. Regularmente el hueso se halla asociado solo con mantos de carbón, - el color del hueso es negro pero cambia a pardo blanquecino por intemperismo.

La zona de arenisca diastratificada (Zona Dos) presenta - características y espesor muy variables. La zona tiene 86 me---tros de espesor y está constituida por arenisca diastratificada de grano fino a mediano mal clasificado dispuestos en estratos - delgados a gruesos de color claro.

Esta zona de arenisca es de importancia para la planificación debido a que es más resistente al intemperismo que las zo--nas inferior y superior que la limitan.



La zona inferior de limolita (Zona Tres) tiene 31 metros de espesor, casi siempre no aflora debido a su falta de consistencia.

La zona de Conglomerado (Zona Cuatro) está compuesta por sedimentos depositados en ciclos. El conglomerado o arenisca -- blanca de grano grueso en la base de un ciclo varía gradualmente hasta limo y fango en las capas superiores.

La zona superior de limolita maciza (Zona Cinco) está formada por limolitas macizas y algo de arenisca de estratificación delgada. La capa más alta de esta zona, que es la cima de la -- Formación Olmos, se define como aquella capa más superior debajo de la cual no se encuentran fósiles marinos. Esto se tratará -- con mayor amplitud al describir la Formación Escondido.

- Formación Escondido.- Dumble, Vaughan y Adkins consideraron como unidad basal la primera capa gruesa de arenisca maciza y dura sobre las capas de la Formación Olmos. Adkins señala que la Formación Escondido consiste de arcillas y margas oscuras interestratificadas con estratos más o menos extensos de arenisca, caliza y bancos resistentes fosilíferos. Bose y Cavins - consideran como la base del Maestrichtiano (capas Escondido) las calizas duras arenosas.

TABLA ESTRATIGRAFICA

SISTEMA	EPOCAS	SERIES	GRUPOS	NORESTE DE COAHUILA INCLUYENDO SERRANIA DEL BURRO ( 2 )	
				PLATAFORMA	MAR ABIERTO
CUATERNARIO Y Terciario				Conglomerado y Alevion Carrizo Wilcox Midway	
CRETACICO	Moestrich-Tiene	GOLFO	Taylor	ESCONDIDO OLMOS	ESCONDIDO OLMOS
	Compsarone		Noverre	SAN MIGUEL	SAN MIGUEL UPSON
	Turoniano		Austin	AUSTIN	AUSTIN
	Cenomaniano		Eagle Ford	EAGLE FORD	EAGLE FORD
				BUDA	BUDA
				DEL RIO	DEL RIO

<b>U A S L P</b> ESCUELA DE INGENIERIA AREA CIENCIAS DE LA TIERRA	
ELABORO. MIGUEL MAYER T.	TRABAJO RECEPCIONAL
FDO RODRIGUEZ L.	FECHA _____

Se ha determinado que el contacto entre las capas de la Formación Olmos y las de la Formación Escondido queda definido por la primera ocurrencia de fósiles.

- Conglomerado Sabinas - Reynosa.- Durante el período Terciario toda la Región quedó sobre el nivel del mar, sujeta a la erosión. Ya muy avanzado el Terciario (Plioceno) se depositó una capa muy extensa de grava a la que se ha llamado Conglomerado Sabinas - Reynosa.

La Formación está restringida a las terrazas de grava más altas que normalmente se levantan de 20 a 30 metros sobre los valles adyacentes.

El Conglomerado Sabinas - Reynosa consiste de grava de caliza más o menos cementada por carbonato de calcio. El tamaño de los constituyentes de la grava varía desde bloques angulosos de un metro hasta guijarros de cinco centímetros de diámetro o menores.

### III-4.- GEOLOGIA ESTRUCTURAL

#### A.- De la Cuenca

Contiene diversos elementos tectónicos, los cuales estuvieron directamente relacionados con el origen y desarrollo de las cuencas carboníferas de Coahuila.

Humphrey menciona que los modelos estructurales del Noreste de México son el resultado de la deformación originada por los esfuerzos de la Orogenia Laramide, actuando en amplias áreas de sedimentos Mesozoicos.

La Orogenia Laramide en el Noreste de México (Cretácico - Superior y Terciario) originó plegamientos anticlinales y sinclinales cuyos ejes estructurales se orientan predominantemente de NW - SE.

La longitud de las estructuras es variable, llegando hasta los 120 kms de largo en el anticlinal de Santa Rosa y en el de Peyotes. Las cuencas de Sabinas, San Patricio, Fuentes Río - Escondido, son sinclinales de dimensiones similares mientras que las cuencas Adjuntas y Monclova son estructuras sinclinales alargadas y estrechas; las dos primeras tienen de seis a siete kilómetros de ancho por 20 de largo, la de Adjuntas y Monclova de 10 a 15 kms de ancho por 60 - 80 de largo.

Parece ser que la Cuenca de Fuentes Rfo Escondido está -- relacionada con el sinclinal de Eagle Pass y separada de las demás por "El Arco del Salado", que es un pliegue de tipo anticlinal.

#### B.- Del Area

-Superficialmente no se percibe ninguna manifestación o -- cambio brusco en la estructura debido a la existencia de un depósito de caliche de una potencia media (de 5 a 10 mts ).

Por la interpretación de los datos obtenidos de los barrenos y la posterior configuración del piso del manto de carbón, - se determinaron algunas fallas existentes en las Formaciones Olmos y San Miguel anteriores al depósito del aluvión, estas fallas tienen una orientación NE - SW, son normales y escalonadas, dando lugar a la formación de bloques (pilares y fosas).

Los desplazamientos o saltos de falla son relativamente - pequeños (1.0 - 1.50 mts), habiéndose limitado la exploración debido a lo superficial del manto de carbón y por lo tanto no se conoce con certeza el comportamiento de las rocas subyacentes a éste.

Inicialmente las rocas fueron plegadas por la Orogenia -- Laramide, lo que originó una ruptura en las estructuras de roca más competentes, en este caso las areniscas de los miembros de las Formaciones San Miguel y Olmos.

Como consecuencia, las rocas más plásticas (lutitas y limolitas) se plegaron, adaptándose a las condiciones estructurales resultantes.

La compactación diferencial o reacondo local de las formaciones originó desplazamientos verticales modificando así la morfología de las rocas de la Formación Olmos.

Existe una discordancia local entre la base del Conglomerado Sabinas - Reynosa y la cima de la Formación Olmos, pues no se encuentran rocas de la Formación Escondido que debían encontrarse entre éstas, tal vez por erosión o por no depósito.

El Conglomerado Sabinas - Reynosa se depositó durante el Oligoceno - Mioceno al inicio de la Revolución Cascadiana, super yaciendo discordantemente la cima de la Formación Olmos.

El depósito es irregular en su base debido a que relleno la topografía existente, y por lo tanto los espesores del Conglomerado son variables.



La última fase de depósito fué un caliche producto de la degradación química de los sedimentos de la cuenca, el cual man tiene una topografía más o menos regular, dando origen a una -- amplia y extensa planicie.

### III-5.- HISTORIA GEOLOGICA

A principios del Cretácico la Península de Coahuila era una masa continental de bajo relieve (localizada al Oeste del área de estudio) sujeta a un lento proceso de erosión que originó una gran cantidad de sedimentos clásticos finos, que al ser arrastrados hacia el Oriente y depositados formaron los miembros lutíticos del Cretácico Inferior. También se depositó un gran volumen de carbonato de calcio en área de aguas profundas, lo mismo que en mares someros que rodeaban la Península de Coahuila aunque en menor proporción y en forma de arrecifes o bancos de rudistas. Al final, el Cretácico Inferior ya había emergido por lo menos la parte occidental del área pero ésta vuelve a ser cubierta por mares transgresivos del Cretácico Superior, depositándose lutita arcillosa y limo en los canales de disolución de la cima de la Caliza Aurora.

Al Norte y al Oeste, las Formaciones Buda y Grayson se depositaron en los valles comprendidos entre los suaves plegamientos de la Caliza Aurora.

Las condiciones marinas ~~persisten hasta el final del Campaniano~~ permitiendo el depósito de una sección constituida en una tercera parte por sedimentos calcáreos y el resto por lutita arcillosa; al finalizar esta edad se depositó limo junto con la lutita arcillosa (pelita). Al retirarse el mar del Campaniano deja una playa de arena blanca sobre casi toda el área (arenisca

blanca que subyace al carbón).

La arena blanca, anteriormente mencionada, fue cubierta - por lutita arcillosa y la flora, que sobre ella se desarrolla, - es lo suficientemente abundante para permitir la formación de de pó sitos de turba de espesor y calidad no uniformes (Formación -- Olmos). En aquellos lugares, en donde la acción de las corrientes era casi nula, el depósito de turba fué delgado y en donde - se depositaba lutita arcillosa era grueso pero de baja calidad. Inicialmente el área, sobre la que se estuvieron acumulando sed im entos carbonosos, se extendía aproximadamente desde Eagle Pass (al Sur) hasta Castaños y de Lampasos (al Poniente) hasta Cuatro Ciénegas, pero con el transcurso del tiempo disminuyó su exten-- sión al retroceder la cuenca hacia el Norte de manera que fueron muy pocas las capas de carbón depositadas arriba del doble manto (al Sur de Esperanzas) no así en Eagle Pass ya que en esta zona existen capas de carbón arriba de la cima de la Formación Olmos.

Las condiciones durante el depósito de la Formación Olmos fluctuaron entre palustres, marinas y continentales. La Forma-- ción Escondido marca el principio de condiciones, principalmente marinas, bajo las cuales se sedimentaron arenas y limos pro ceden tes de tierras altas cercanas.

terminar el Cretácico toda el área se elevó sobre el mar, hubo plegamientos y la erosión atacó la cresta de finales. Los depósitos fueron arrastrados al mar y so-  
el final del Plioceno hubo nuevos depósitos de sedimen-  
s cuencas y valles del área los cuales constituyeron el  
do Sabinas - Reynosa formado por clastos producto de -  
mo y degradación mecánica de las rocas que forman las  
ntañosas periféricas. Estas fueron afectadas princi--  
por esfuerzos de carácter tectónico, provocando cambios  
la estructura y facilitando así la acción de los agen-  
ros.

primero en depositarse fué una arcilla amarillo parduz  
espesor medio de 0.20 mts que, debido a su posterior -  
ción, sirve de sello basal al acuífero.

lo siguientes fase se depositaron gravas y cantos roda-  
metros comprendidos entre  $\frac{1}{4}$ " hasta 0.50 m, éstos fue--  
ados por acción hidráulica y durante su transporte ad-  
grados variables de redondez y forma. Al mismo tiempo  
aron arcillas y limos que se hallaban en suspensión du-  
ransporte, precipitaron por gravedad rellorando los es-  
ergranulares vacfos, ésto provocó una reducción de la  
primaria y como consecuencia de la posterior compacta-  
nsolidó lo suficiente para formar una base poco permea

## -IV PROBLEMA GEOHIDROLOGICO

### IV-1 DEFINICIONES Y GENERALIDADES.

Por las necesidades de conocer y aprovechar mejor nuestros recursos naturales, así como el desarrollo que han tenido los procedimientos para la investigación de las aguas subterráneas, se ha creado la especialidad que se encarga de esto; la geohidrología, disciplina que estudia las leyes relativas a la existencia y movimiento de las aguas subterráneas.

En la geohidrología, las variaciones en la calidad de los materiales influyen en la permeabilidad y en su porosidad y consecuentemente influyen en el flujo y almacenamiento del agua subterránea.

La permeabilidad es una de las propiedades de masa más importantes de un sedimento que regula la facilidad relativa de paso de un fluido a través de sus poros. A diferencia de la porosidad, la permeabilidad está muy influida por el tamaño de la partícula. La grava gruesa tiene grandes aberturas entre las guijas que permiten el paso libre a los fluidos. A medida que las partículas se hacen más pequeñas, los poros se vuelven también menores y se requiere una fuerza o tiempo mayor para mover un volumen unitario de fluido a través de un sedimento.

El porcentaje de volumen de poros de una roca es su porosidad. La porosidad total es el porcentaje total del volumen de -- huecos, mientras que la porosidad efectiva es el porcentaje de -- los huecos comunicados entre sí. Los sedimentos no consolidados -- tienen valores iguales para la porosidad total y efectiva, pero -- los consolidados pueden tener diferencias significativas entre -- los dos, dependiendo del grado en que hayan sido sellados los -- poros por el material cementante.

Es la porosidad una función de la uniformidad del tamaño y la forma de las partículas y de la condición de relleno o empaquetamiento de éstas. Mientras más suelto sea el relleno por la orientación al azar de las partículas, más grande será el espacio de -- poros.

En general, para un tamaño de grano dado las rocas más porosas tienen mayor permeabilidad que las menos porosas. Los sedimentos de grano fino pueden tener elevada porosidad pero la finura de sus poros reduce la permeabilidad y retarda el paso del -- fluido.

Otra propiedad de masa de los agregados sedimentarios es -- el empaque, el cual puede definirse como las relaciones espaciales -- mutuas existentes entre los granos de un sedimento.

El problema geohidrológico en la zona de estudio consiste en la aportación de agua del acuífero contenido en el Conglomerado Sabinas-Reynosa, ya que dada la potencialidad y flujo de éste, obstruye en alto grado los trabajos de extracción del carbón.

Dado que el manto de carbón, económicamente explotable, -- disminuye de profundidad hacia la parte Norte del Tajo y la formación que lo contiene se encuentra subyaciendo discordantemente, -- es la cima de la Formación Olmos y en parte el carbón los que hacen las veces de capa impermeable basal al Conglomerado por lo -- que se pretende conocer el comportamiento del acuífero dentro del Conglomerado.

Los parámetros que se han de determinar durante y después de las pruebas de bombeo son los siguientes:

Radio de Influencia (R).- Es la distancia desde el centro del pozo hasta el límite del cono de depresión.

Coefficiente de Almacenamiento (S).- Es el volumen del --- agua cedida o tomada del almacenamiento por unidad de área superficial cuando se produce un cambio unitario de carga.

Coefficiente de Transmisibilidad (T).- Proporción a la cual fluye el agua a través de una franja vertical de acuífero, de ancho unitario y de altura igual al espesor saturado del mismo.



#### IV-2.- EVALUACION DEL AGUA SUBTERRANEA

Para determinar la estructura del acuífero así como su espesor por medio de estudios geohidrológicos consistentes en:

- a) Pruebas de bombeo
- b) Piezometría

Esta información se obtuvo mediante el uso de los barre--nos ya efectuados con el fin de cuantificar el yacimiento de carubón. Una vez delimitada el área, las zonas de recarga superfi--cial, la descarga y barreras subterráneas, nos proporcionaron --los datos para conocer, con mayor exactitud, el contacto entre -el Conglomerado Sabinas - Reynosa y la o las Formaciones subya--centes.

#### PRUEBAS DE BOMBEO

##### Módulos de bombeo

Se construyeron cuatro módulos para efectuar las pruebas de bombeo, de las cuales solo dos fueron efectivas pues las dos restantes no presentaron aportaciones de aguas, por consiguient--te, las referencias son de los módulos M-1 y M-2.

La localización de cada uno de los módulos se muestra en el plano anexo, detallando únicamente los módulos M-1 y M-2 así como los piezómetros correspondientes.

Se utilizó una bomba impulsada por un motor de combustión interna de 15 H.P. y con salida de 14" de diámetro.

La prueba duró 72 horas en prueba de abatimiento y 24 horas de recuperación.

Los resultados de esta prueba fueron los siguientes:

- El acuífero tiene un poder de recuperación proporcional a la pérdida de agua por bombeo; ésto se manifestó al interpretar las gráficas de cono de abatimiento y radio de influencia, además de la observación continua del nivel dinámico que tuvo el pozo principal durante el bombeo, por lo que se deduce que la pérdida de agua es recuperada en 1/3 del tiempo, lo que indica un acuífero de alta permeabilidad.
- Respecto a la pérdida de agua en el subsuelo por el sistema de fallamiento, es difícil que se efectúe debido a que las pequeñas fracturas que existen en la cima de la Formación Olmos se encuentran rellenas por material de falla o selladas por la misma arcilla basal del Conglomerado.

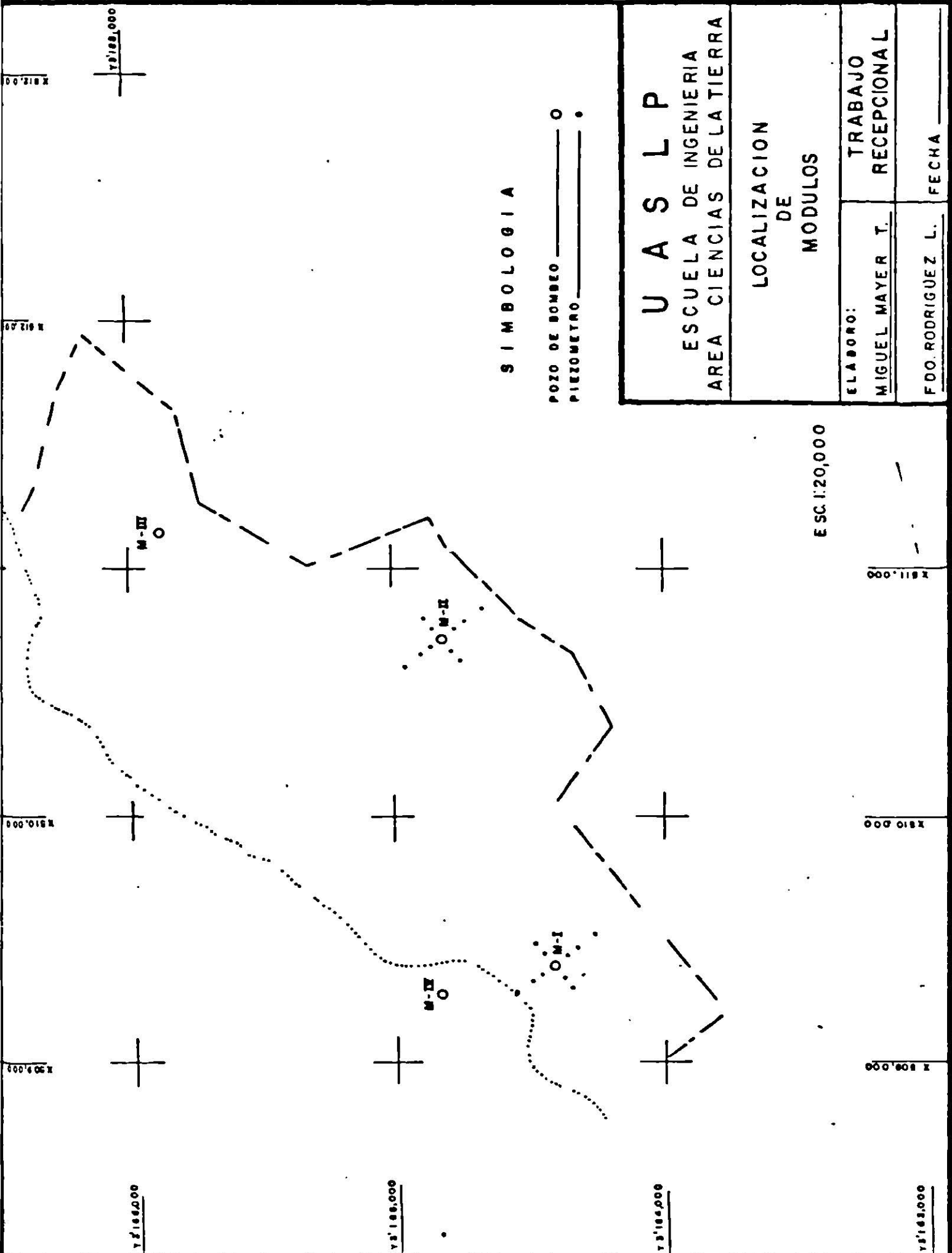
## PIEZOMETRIA

Este trabajo se realizó mediante la toma de lecturas de los niveles piezométricos en cada uno de los barrenos existentes en el Tajo I, el procesamiento de estos datos dá por resultado la obtención de un plano denominado de isopiezas representando, por medio de curvas, las cotas piezométricas entre barrenos. \*

Se anexa a éste una tabla en la cual se indican los barrenos, a los cuales se les tomo lectura piezométrica, las elevaciones topográficas de cada barreno y su nivel estático; la diferencia entre éstos dá por resultado los niveles piezométricos, datos con los cuales se elabora el plano antes mencionado.

NUMERO BARRENO, COTA DEL TERRENO, NIVEL ESTATICO, NIVEL  
PIEZOMETRICO

BARRENO No.	COTA TERRENO	NIVEL ESTATICO	NIVEL PIEZOMETRICO
RE-4	276.657	13.97	262.687
RE-5	277.317	14.67	262.647
RE-9	271.556	7.96	263.596
RE-15	275.932	8.94	266.992
RE-24	280.029	1.14	278.889
RE-27	281.487	21.61	259.877
RE-29	280.979	15.82	265.159
RE-31	280.530	14.37	266.160
RE-33	280.641	16.88	263.761
RE-37	279.090	12.40	266.690
RE-57	279.752	4.22	275.532
RE-58	279	20.07	259.235
RE-61	276.598	12.13	264.468
RE-70	277.590	10.41	267.180
RE-71	275.844	13.54	262.304
RE-75	280.161	3.17	276.991
RE-78	277.532	14.42	263.112
RE-83	267.450	5.49	291.960
RE-84	271.509	11.18	260.329
RE-85	274.656	12.96	261.696



SIMBOLOGIA

POZO DE BOMBEO ———— O  
 PIEZOMETRO ———— •

U A S L P  
 ESCUELA DE INGENIERIA  
 AREA CIENCIAS DE LA TIERRA

LOCALIZACION  
 DE  
 MODULOS

ELABORO:  
 MIGUEL MAYER T.

TRABAJO  
 RECEPCIONAL

FOO. RODRIGUEZ L.      FECHA

ESC. 1:20,000

E 812.00

E 812.00

E 810.00

E 808.00

E 806.00

N 8188.000

N 8166.000

N 8155.000

N 8134.000

N 8123.000

E 811.000

E 810.000

E 808.000

#### IV-3.- UNIDADES HIDROGEOLOGICAS

Se considera que el flujo subterráneo de importancia se realiza a través del Conglomerado Sabinas-Reynosa debido a la gran permeabilidad provocada por los compuestos clásticos de diferente esfericidad, forma y tamaño, cementados por carbonatos y arcillas lo que implica que las zonas de importancia acuífera sean en donde se realiza la mayor actividad físico-química.

Por lo anterior, se consideran como sitios acuíferos aquellos que muestran los mayores espesores de Conglomerado y las zonas mal cementadas, lo que limita la existencia de los acuíferos a lugares de intensa actividad química.

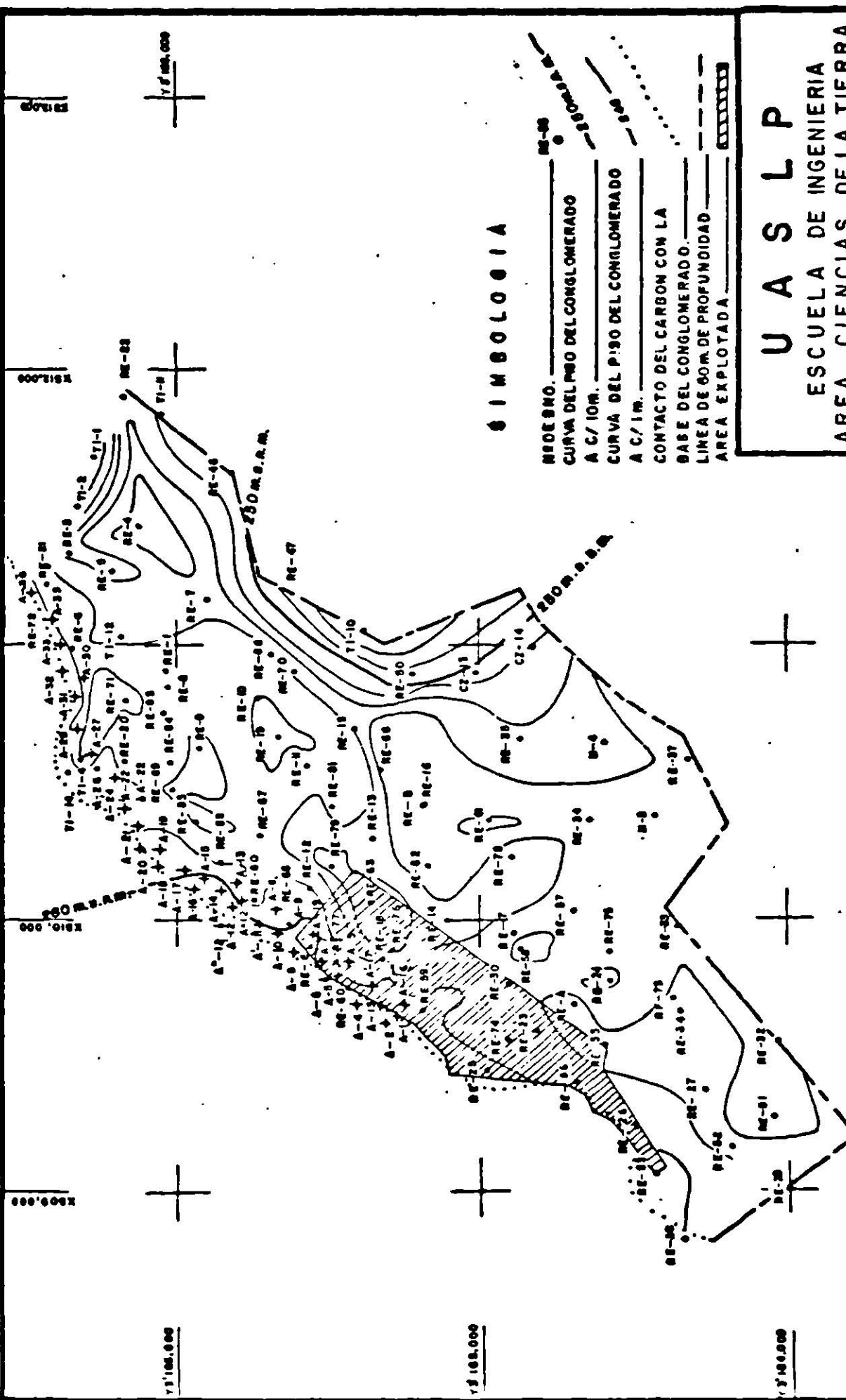
Por lo que se deduce que el espesor del acuífero es del orden de dos a cinco metros de espesor y entre los 15 y 20 metros de profundidad, disminuyendo gradualmente de pendiente hacia el Norte donde aflora el Conglomerado el cual se encuentra en contacto con las arcillas suprayacentes.

De acuerdo al comportamiento del acuífero durante la perforación de los tiros inclinados en Mina I, se determina que tiene un régimen estacionario con recarga uniforme en zonas afectadas por causas estructurales o de depósito, los que actúan como colectores y transmisores de agua subterránea dado que las rocas

superyacentes son impermeables, la única aportación de agua posible es a través del sistema descrito.

Los clastos que componen el Conglomerado forman un medio heterogéneo, por lo que se considerará al acuífero un funcionamiento local variable dada la frecuencia, espesor y grado de cementación de los canales de circulación preferente.





### SIMBOLOGIA

- REDESNO. \_\_\_\_\_
- CURVA DEL PISO DEL CONGLOMERADO \_\_\_\_\_
- A C/ 10M. \_\_\_\_\_
- CURVA DEL PISO DEL CONGLOMERADO \_\_\_\_\_
- A C/ 1M. \_\_\_\_\_
- CONTACTO DEL CARBON CON LA \_\_\_\_\_
- BASE DEL CONGLOMERADO. \_\_\_\_\_
- LINEA DE 60M. DE PROFUNDIDAD \_\_\_\_\_
- AREA EXPLOTADA \_\_\_\_\_

<b>U A S L P</b>	
ESCUELA DE INGENIERIA AREA CIENCIAS DE LA TIERRA	
CONFIGURACION DEL PISO DEL CONGLOMERADO ZONA DE ESTUDIO	
ELABORO:	TRABAJO
MIGUEL MAYER T	RECEPCIONAL
EDDO RODRIGUEZ L	FECHA

ESC. 1:20,000

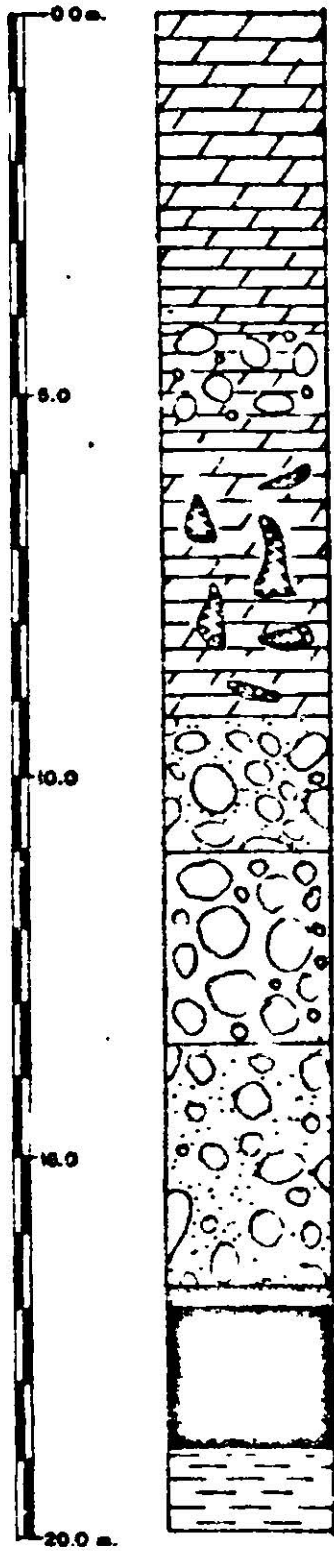
NOVA

NOVA

NOVA

NOVA

# SECCION TIPO DEL CONGLOMERADO TAJO I



CALICHE FORMADO POR ARCILLAS  
GENERALMENTE BIEN COMPACTAS

CANTOS RODADOS CEMENTADOS POR  
CALICHE BIEN CONSOLIDADO  
HACIA LA BASE PRESENTA DRUSAS  
RELLENAS DE CALCITA Y DISMINUCION  
EN EL CONTENIDO DE CANTOS RODADOS

CONGLOMERADO FORMADO POR GRAVA  
DE DIVERSOS DIAMETROS. MATRIZ  
ARCILLOSA

GRAVAS SUeltas DE DIVERSOS  
DIAMETROS (ACUIFERO)

CONGLOMERADO BIEN CONSOLIDADO  
POCO PERMEABLE

ARCILLA  
← ZONA DE LIXIVIACION →

ZONA DE CARBON

LUTITAS, LIMOLITAS  
Y ARENISCAS

ZONA DE AEREACION

ZONA DE SATURACION

ZONA DE PERCOLACION

ZONA IMPERMEABLE

U A S L P	
ESCUELA DE INGENIERIA	
AREA CIENCIAS DE LA TIERRA	
SECCION TIPO DEL CONGLOMERADO	
AREA DE ESTUDIO	
ELABORO MIGUEL MAYER T.	TRABAJO RECEPCIONAL
EDO RODRIGUEZ L	FECHA _____



PLANEACION Y DESARROLLO  
EXPLORACION

TAJO I

BARRENO Nº EX-RL-1

AREA \_\_\_\_\_  
COORDENADAS: X 3'165,260.00 Y 509,760.00 Z 278.87

INICIACION 10 DE AGOSTO '82 TERMINACION 13 DE AGOSTO '82 PROF. TOTAL 20.50 mts.

OPERADOR MICARE ( F-173-001 ) DESCRIBIO ING. FERNANDO RODRIGUEZ LABASILDA

ING. MIGUEL MAYER TANGUMA

PROFUNDIDAD		INTERVALO EN MTS.	RECUP MTS	NUCLEO %	DESCRIPCION Y OBSERVACIONES
DE	A				
0.00	4.00	4.00			Caliche amarillento
*4.00	5.47	1.47	1.35	92	Caliche blanco amarillento empacando cantos rodados, subredondeados de diámetros desde ½" a 1".
5.47	9.25	3.78	3.78	100	Caliche bien consolidado. presenta drusas rellenas de calcita.
9.25	11.00	1.75	1.68	96	Conglomerado empacado en matriz arcillosa, consta de gravas de diversos diámetros subredondeados a redondeados, presenta drusas rellenas de calcita.
11.00	13.57	2.57	0.37	14	Conglomerado constituido por cantos rodados no empacados, con diámetros comprendidos entre ½" a 1 ½" de forma tubular a redondeados.
13.57	17.00	3.43	2.65	77	Gravas de diámetros comprendidos entre ½" y 1", cementadas en matriz arcillosa, presenta abundante calcita rellenoando cavidades.
17.00	18.87	1.87	1.87	100	Carbón
18.87	20.50	1.63	1.63	100	Lutita gris oscura mal compactada
					PROFUNDIDAD TOTAL
					* Empieza recuperación de núcleo

SISTEMA DE BIBLIOTECAS



## IV-4.- GEOQUIMICA

Se analizaron aguas superficiales obtenidas en diversos puntos durante sb flujo a lo largo del Rfo Escondido.

Los resultados correspondientes a los análisis se dan a continuación.

## ANALISIS DE AGUA

RE-027979 Rfo Escondido (i.a Maroma)

	ppm	meq/l	% meq/l		ppm	meq/l	% meq/l
Co <sub>3</sub> H <sup>-</sup>	331.0	5.43	60.80	Na <sup>+</sup>	43.3	1.88	20.0
So <sub>4</sub> <sup>=</sup>	118.5	2.47	27.6	Ca <sup>++</sup>	97.6	4.88	52.0
Cl <sup>-</sup>	32.7	0.92	10.3	Mg <sup>++</sup>	31.9	2.63	28.0
No <sub>3</sub> <sup>-</sup>	7.7	0.12	1.3				
<b>SUMAS</b>	<b>489.9</b>	<b>8.94</b>	<b>100.0</b>		<b>172.8</b>	<b>9.39</b>	<b>100.0</b>

Sólidos totales

662.7 ppm

Error (%) = 200

$$\frac{9.39 - 8.94}{9.39 + 8.94} = 4.9\%$$

$$9.39 + 8.94$$

error considerado admisible

Dureza (4.88 + 2.63) .50 = 376.0 ppm de Ca Co<sub>3</sub>

**ANÁLISIS DE AGUA**  
**RE-227979 Río Escondido**

	ppm	meq/l	% meq/l		ppm	meq/l	% meq/l
$\text{Co}_3\text{H}^-$	341.5	5.60	57.67	$\text{Na}^+$	85.1	3.70	34.97
$\text{So}_4^-$	98.9	2.06	21.22	$\text{Ca}^{++}$	107.2	5.36	50.66
Cl	69.6	1.96	20.19	$\text{Mg}^{++}$	18.4	1.52	14.37
$\text{No}_3^-$	5.5	0.09	0.92				
<b>SUMAS</b>	<b>515.5</b>	<b>9.71</b>	<b>100.00</b>		<b>210.7</b>	<b>10.58</b>	<b>100.00</b>

Sólidos totales                      726.2 ppm

$$\text{error (\%)} = 200 \frac{9.75 - 10.58}{9.75 + 10.58} = 8.17$$

error (%) 8.17 en el límite, pero admisible

$$\text{Dureza } (5.36 + 1.52) \cdot 50 = 344 \text{ ppm Ca Co}_3$$

ANALISIS DE AGUA  
RE-327979 Río Escondido

	ppm	meq/l	% meq/l		ppm	meq/l	% meq/l
Co <sub>3</sub> H <sup>-</sup>	351.2	5.76	62.8	Na <sup>+</sup>	48.62	2.11	21.6
So <sub>4</sub> <sup>=</sup>	93.09	1.94	21.1	Ca <sup>++</sup>	112.0	5.6	57.2
Cl	48.29	1.36	14.8	Mg <sup>++</sup>	25.16	2.08	21.2
SUMAS	500.27	9.18	100.00		185.78	9.79	100.00

Sólidos totales 686.05

$$\text{error (\%)} = 200 \times \frac{9.18 - 9.79}{9.18 + 9.79}$$

error (%) 6.43

error permisible

Dureza (5.6 + 2.08) .50 = 357 ppm de Ca Co<sub>3</sub>

## RESUMEN DE DATOS OBTENIDOS EN LOS ANALISIS QUIMICOS

	027979	227979	327979
	La Maroma		
Conductividad us a 25° C	697.0	817.5	874.5
Cl <sup>-</sup> ppm	32.7	69.6	48.29
Sólidos totales	692.7	726.2	686.5
r Mg/r Ca	0.538	0.284	0.371
r So <sub>4</sub> /r Cl	2.68	1.05	1.43
r Cl/r Co <sub>3</sub> H	0.169	0.35	0.236
Dureza ppm Ca Co	375	344	357
icb	-1.04	-0.89	-0.55
kr	5.24	5.52	5.71
ppm No <sub>3</sub>	7.7	5.5	7.69
ppm SiO	12.4	10.0	12.0
r Na/r Ca	0.39	0.69	0.38
r Na/r Ca + Mg	0.25	0.54	0.27

## Clasificación del agua analizada

Por el residuo seco

Agua dulce

Por su dureza

Muy dura

Clasificación SAR

C<sub>3</sub> - S<sub>1</sub>

El agua de salinidad media alta no puede usarse para fines agrícolas en suelos de drenaje deficiente, de bajo contenido de absorción de Sodio puede utilizarse para fines agrícolas tomando la precaución de que cuando se utilice para riego deberán darse sobre-riegos para asegurar el lavado del suelo.

### Clasificación Geoquímica

Schoeller - Custodio.- Carbonatada-Calcica  $6_f C_3$

De los análisis anteriores se concluye que dichas aguas superficiales que afloran en el Río Escondido son originadas por filtraciones de agua meteórica sobre formaciones clásticas sedimentarias (con agua de formación salina) que son lavadas por el agua meteórica que se infiltra y discurre subterráneamente incrementando su dureza y el contenido de Cloruros (Cl) hasta llegar a los valores obtenidos antes de formar parte de los tributarios de los ríos principales.

Entre la muestra obtenida en la parte correspondiente a "La Maroma" y la sección dos, se observa que el agua pierde calidad e incrementa su contenido de Cloruros (Cl) lo que es probable que indique la aportación al río en esa zona de agua que ha discurrido más lentamente a través de los acuíferos existentes, lo que indica un cambio en las condiciones topográficas y geológicas.



gicas y por consiguiente una disminución de transmisibilidad en la zona (parte Sur Tajo I).

Posteriormente, de la sección dos a la tres sucede el -- fenómeno contrario mejorando la calidad del agua lo que únicamen te puede ser por la aportación en ese tramo de volúmenes de cier ta importancia que drenan más rápidamente, de ahí su mejor calidad. Esta zona, dos tres, aportará más agua que la zona ante--- rior.

#### IV-5.- PERFORACION

Para poder llevar a cabo la exploración en forma ordenada y sistemática, se efectuó una red de barrenación inicial en base a la cual se efectuaron otros barrenos con el objeto de ampliar la información obtenida de los primeros de acuerdo a las necesidades de ésta.

Localizados los puntos de barrenación, se efectuó ésta -- con máquinas de tipo rotario, previamente calculada la profundidad del barreno y la del manto de carbón el cual es el objetivo principal del proyecto, usando éstos mismos para realizar el estudio geohidrológico.

Inicialmente se utiliza broca tricónica de diámetro 3 7/8" recuperando muestras de molienda hasta atravesar la Formación -- Sabinas-Reynosa. Con el fin de evitar posibles problemas ocasionados por derrumbes o pérdidas de fluidos de perforación en el Conglomerado, se amplía el tramo ya perforado a un diámetro de 6 1/2" y se coloca ademe de 5 1/2" de diámetro. Se prosigue con broca tricónica 3 7/8" tomando en consideración que el carbón se -- encuentra dentro de la Formación Olmos, la cual consiste de lutitas, limolitas y areniscas intercaladas, se cambia el tipo de -- broca 10 o 15 metros antes del manto de carbón por una de diamante de 2 15/16" de diámetro para iniciar la recuperación del núcleo.

Continuando la recuperación de núcleo 10 a 15 metros debajo del manto de carbón donde se repite la secuencia de la Formación Olmos hasta las areniscas de grano medio de la cima de la Formación San Miguel.

Con objeto de lograr una mayor eficiencia en la perforación, se eligieron las brocas de acuerdo al tipo de roca por atravesar; para la molienda se empleo una broca de conos Hughes, la cual tiene tres conos montados radialmente en el cuerpo del soporte que tienen la ventaja de desalojar el material adherido a éstas mediante el agua a presión que le suministra los conductos en combinación con la rotación de los elementos cortantes, los cuales giran en baleros de bolas y de rodillos que le dan un movimiento libre bajo altas presiones y mínima fricción, obteniéndose un alto rendimiento comparado con la broca de diamante, ya que no es necesario obtener muestras de núcleo.

Un factor básico para poder efectuar la perforación con óptimos resultados es el control de los fluidos de perforación en sus diferentes aspectos, sean éstos: su densidad, viscosidad, así como el control de las bombas que gobiernan la circulación de éste, considerando que la velocidad del fluido está en función de la capacidad de la bomba, profundidad del Larreno y diámetro de la tubería.

Otra de las funciones del lodo de perforación es la de -- enfriar y lubricar la tubería por el hecho que durante la perforación se genera calor por fricción tanto entre la tubería como en la superficie de corte.

El enjarre de la pared del agujero consolida la formación y retarda el paso del fluido a ésta, en algunos casos es necesario añadir algunos aditivos con objeto de aumentar la función coloidal del lodo y así disminuir la pérdida de agua.

La mayor densidad de un lodo aumenta su capacidad de acarreo de partículas sujetándose esta propiedad al tipo de roca -- por perforar.

La concentración, calidad y dispersión de los sólidos suspendidos está influenciada por la viscosidad y velocidad del lodo al salir de la superficie.

Debido a que todos los barrenos comenzaron su recuperación de núcleo unos cuantos metros antes de la zona de carbón no era posible determinar con exactitud las características físicas del Conglomerado para lo cual se hizo un barrenos con obtención -- de muestras de núcleo desde la superficie para tal objeto (barreno EX-RL-1).

#### IV-6.- PIEZOMETRIA

Para efectuar un estudio piezométrico es necesaria, de an temano, la perforación de los barrenos en los cuales, al termi-- nar la extracción de las muestras de núcleo, se cementa éste has-- ta la cima de las formaciones no permeables. En el caso parti-- cular de la zona de estudio, la cementación tuvo un promedio ge-- neral de 30 a 40 metros lo cual es la profundidad promedio del - Conglomerado suprayaciendo discordantemente a la Formación Olmos.

Ya cementado el barreno, se coloca tubería PVC la cual se rá ranurada desde la base hasta seis metros antes del brocal, la tubería en el tramo de seis metros es sin ranuras con objeto de evitar la fuga de agua y así tener lecturas piezométricas exac-- tas. Colocada la tubería, se procede a vaciar grava de  $\frac{1}{4}$ " de -- diámetro entre la tubería PVC y las paredes del barreno con el - objeto de permitir el paso del agua, fijar la tubería y evitar - derrumbes que provoquen obstrucción de las ranuras de los tubos. Se cementa la parte superior del tubo, desde el terreno natural hasta 0.30 m con objeto de colocar un niple y así evitar la des-- trucción y obstrucción del piezómetro.

Las lecturas se obtienen por medio de una sonda con ploma da, éstas se efectúan dos días después de terminada la construc-- ción del piezómetro con el objeto de permitir el acomodo de la - grava, la sedimentación de las partículas en suspensión provoca--

da por el movimiento o posible derrumbe de las paredes del pozo y para que el agua se encuentre en reposo (equilibrio).

Para hacer la lectura se introduce la sonda hasta la profundidad en que el indicador de la corriente en miliampers indica el contacto de ésta con el agua sacándose varias veces con -- objeto de comprobar si existe o no algún fluido (aceite, diesel, etc.) en la parte superior al nivel estático que impida una co -- rrecta lectura. Esta lectura ha de hacerse hasta en nivel de -- terreno natural.

Con estos resultados se obtiene la cota piezométrica, la cual se obtiene de la diferencia entre el nivel piezométrico y la elevación topográfica; con estos valores se elabora el plano de isopiezas.

Un caso especial para la toma de lecturas piezométricas -- es durante una prueba de bombeo consistentes éstas en la cons--- trucción de un arreglo de barrenos poco profundos a intervalos -- regulares de separación entre ellos y teniendo como centro un -- pozo en el cual se realiza el bombeo.

La toma de lecturas se hace en este caso a intervalos re- gulares de tiempo durante 72 horas. La interpretación de estos datos nos dará como resultado la obtención de los perfiles de -- abatimiento, nivel dinámico, diagramas de flujo y cono de depre- sión.

Después del bombeo se continúan tomando lecturas durante 24 horas y sus resultados nos servirán para conocer las etapas de recuperación.

Conforme a la interpretación de las curvas isopiezas, en cada una de las etapas tanto de abatimiento como de recuperación se observa un flujo radial hacia el pozo con un gradiente hidráulico menor hacia la porción SW, aumentando gradualmente hacia el NE, por lo tanto existe una desviación del régimen de flujo radial hacia el intervalo de captación.

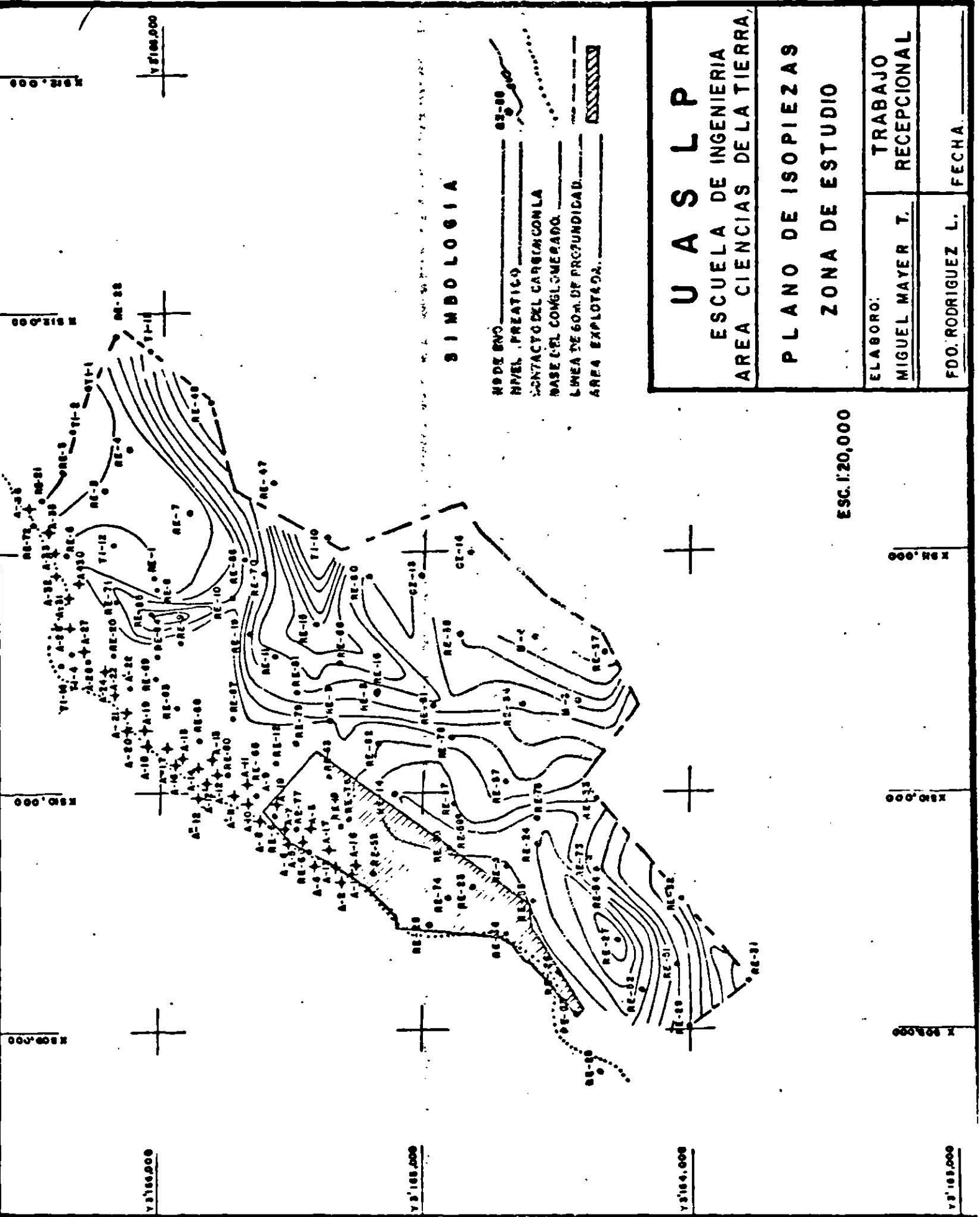
#### IV-7.- USO DEL AGUA

Como resultado de los análisis químicos de las muestras de agua obtenidas durante el estudio, se ha determinado que el agua existente en el acuífero puede ser extraída y utilizada para riego en los ejidos próximos a la zona de explotación.

Debido al alto contenido de carbonatos y otros minerales no es posible emplearla para uso doméstico dado que para esto -- habría necesidad de potabilizarla, lo que resultaría demasiado costoso.

Actualmente el agua no se emplea en la agricultura, se canaliza directamente al Río Escondido donde pasa a formar parte de su caudal.





**SIMBOLOGIA**

- MS DE SNO \_\_\_\_\_
- NIVEL PREATICO \_\_\_\_\_
- CONTACTO DEL CARGA CON LA \_\_\_\_\_
- BASE DEL CONGLOMERADO \_\_\_\_\_
- LINIA DE 60 M. DE PROFUNDIDAD \_\_\_\_\_
- AREA EXPLOTAO. \_\_\_\_\_

<b>U A S L P</b>	
ESCUELA DE INGENIERIA AREA CIENCIAS DE LA TIERRA,	
<b>PLANO DE ISOPIEZAS</b> <b>ZONA DE ESTUDIO</b>	
ELABORO:	TRABAJO
MIGUEL MAYER T.	RECEPCIONAL
FDO. RODRIGUEZ L.	FECHA _____

ESC. 1:20,000

Y 3166,000      X 300,000      Y 3164,000      X 300,000

## V.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### CONCLUSIONES

De acuerdo a los resultados obtenidos de la clasificación de los diferentes tipos de zonas que existen en el Conglomerado Sabinas-Reynosa, de las lecturas piezométricas en los barrenos y pruebas de bombeo, se ha podido probar la existencia de un acuífero de alta potencialidad.

Este acuífero se encuentra afectado por las aguas del Río Bravo, dada su cercanía y por la circulación subterránea, provenientes de las serranías periféricas. El agua meteórica tiene una mínima contribución debido a la baja precipitación anual.

De acuerdo a las secciones geológicas realizadas, se encuentran zonas con espesores importantes de Conglomerado y zonas sin él y por lo mismo prácticamente impermeable, la orientación principal de estas acumulaciones es NE - SW.

La zona de mayor altura piezométrica y más drenada, de acuerdo a la red de flujo, es la parte Norte.

La transmisibilidad (T) observada varía normalmente entre 62 y 120 m<sup>2</sup> por día y su media es de 81 m<sup>2</sup> por día.

El gasto medio ( $G_m$ ) que se obtendrá probablemente será de 23 lts/seg/km de perímetro de excavación, pero localmente podrá variar entre cero y aproximadamente 70 lts/seg/km, pudiéndose -- presentar eventualmente alguna aportación de mayor gasto depen-- diendo ésto del grado de cementación del Conglomerado.

#### RECOMENDACIONES

En los trabajos de descapote y explotación del Tajo se ha ce necesaria la utilización de bombas de alta potencia y tubería de diámetro adecuado con el fin de estar en condiciones de extra er el volumen de agua suficiente para trabajar en las óptimas -- condiciones en la extracción del carbón.

Se recomienda un sistema de drenaje en la parte Sur del - Tajo y la construcción de cárcamos para bombeo en la parte baja.

Es necesario efectuar más barrenos con núcleo desde la su perficie con objeto de corroborar con exactitud los límites supe rior e inferior del acuífero.

Comprobar también por este medio si no hay fugas del agua por fallas de mayores dimensiones en la parte SW - NE de la zona de estudio.

Hacer pruebas de bombeo de mayor duración y efectuar re-- gistros eléctricos en barrenos nuevos y los ya perforados.

## BIBLIOGRAFIA

RAYMOND C. ROBECK

RUBEN PESQUERA V. Y

SALVADOR ULLOA A.

MEMORIAS DEL XX CONGRESO

GEOLOGICO INTERNACIONAL

MEXICO, 1959.

COMISION FEDERAL DE ELECTRICIDAD

SERIES TECNICAS, ABRIL 1979

ING. ROBISEL CHINAS LALO

CENTRO DE EDUCACION CONTINUA

UNAM, JULIO DE 1979

KRUMBEIN Y SLOSS

U.T.E.H.A.

E. C. DAPPAES

OMEGA

GEOLOGIA Y DEPOSITOS DE CARBON

DE LA REGION DE SABINAS, ESTADO

DE COAHUILA.

GEOLOGIA BASICA REGIONAL DE LA

SUB-CUENCA HIDROLOGICA ACUÑA-

LAREDO.

PERFORACION DE POZOS PARA AGUA,

LOCALIZACION DE SITIOS PARA --

PERFORACION.

ESTRATIGRAFIA Y SEDIMENTACION

GEOLOGIA BASICA EN CIENCIA E

INGENIERIA.

