



Universidad Autónoma de San Luis Potosí

Escuela de Ingeniería

“ESTUDIO ESTRATIGRAFICO A DETALLE  
DEL AREA TEAPA, TAB. PICHUCALCO, CHIS.-  
EL VOLCAN CHIS”.

T E S I S

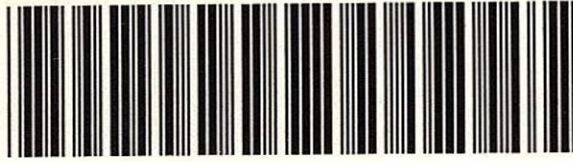
Que para obtener el título de:  
INGENIERO GEOLOGO  
p r e s e n t a :  
JUAN MANUEL HAM WONG

San Luis Potosí, S. L. P.

Febrero 1976



T  
QE651  
H3  
c.1



1080073323



Universidad Autónoma de San Luis Potosí

Escuela de Ingeniería

“ ESTUDIO ESTRATIGRAFICO A DETALLE  
DEL AREA TEAPA, TAB. PICHUCALCO, CHIS.-  
EL VOLCAN CHIS”.

T E S I S

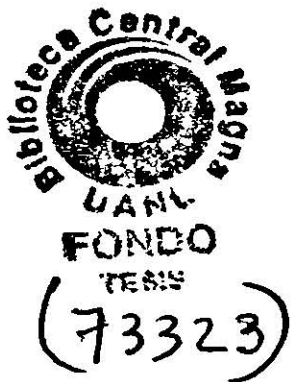
Que para obtener el título de:  
INGENIERO GEOLOGO  
p r e s e n t a :  
JUAN MANUEL HAM WONG

San Luis Potosí, S. L. P.

Febrero 1976



T  
REGSI  
H3





DIRECCION

EX-LIBRIS  
UNIVERSIDAD AUTONOMA DE SAN LUIS POTOSI. INGENIERIA  
ESCUELA DE INGENIERIA S. L. P.

AV. DE LOS POETAS NO. 8 TELEFONO 211-86  
SAN LUIS POTOSI. S. L. P. - MEXICO

Febrero 4 de 1976.

Al Pasante Sr. Juan Manuel Ham Wong,  
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 Recepcional que deberá desarrollar en su Exámen -- Profesional de Ingeniero Geólogo, al Sr. Ing. José Refugio Acevedo Arroyo. Así mismo el Tema propuesto para el mismo es:

"ESTUDIO ESTRATIGRAFICO A DETALLE DEL AREA TEAPA, TAB. -- PICHUCALCO, CHIS. - EL VOLCAN, CHIS. "

TEMARIO:

- I.- INTRODUCCION.
- II.- GENERALIDADES.
- III.- FISIOGRAFIA.
- IV.- GECLOGIA.
- V.- ESTRATIGRAFIA.
- VI.- ROCAS IGNEAS.
- VII.- TECTONICA.
- VIII.- GEOLOGIA HISTORICA.
- IX.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.
- X.- BIBLIOGRAFIA.

Ruego a Usted tomar debida nota de que en cumplimiento con lo especificado por la Ley de Profesio--- nes, debe prestar Servicio Social durante un tiempo mínimo de seis meses como requisito indispensable para sustentar su Exámen Profesional.

A t e n t a m e n t e .

" MODOS ET CUNCTARUM RERUM MENSURAS AUDEBO "

EL DIRECTOR DE LA ESCUELA.  
*Juan M. Ham Wong*  
ING. MAXIMINO TORRES SILVA.

A LA MEMORIA DE MI PADRE  
QUE SUPO ENCAUSARME POR EL CAMINO  
DEL TRABAJO Y LA HONRADEZ CON SU-  
EJEMPLO Y SUFRIMIENTO.

A MI MADRE POR SU ABNEGACION, SACRIFICIO  
Y SABIOS CONSEJOS.

A MIS HERMANOS, TIOS Y FAMILIA,  
POR SU APOYO Y CONFIANZA.



A MIS MAESTROS:

CON PROFUNDO RESPETO Y RECONOCIMIENTO  
POR SU ORIENTACION Y ENSEÑANZA.

A MI ASESOR:

ING. J. REFUGIO ACEVEDO ARROYO  
POR SU ATINADA DIRECCION.

A LA GERENCIA DE EXPLORACION DE  
PETROLEOS MEXICANOS POR LA OPORTUNIDAD QUE ME BRINDO PARA LLEVAR A CABO ESTE TRABAJO.

CON MI ETERNO AGRADECIMIENTO A LOS  
SEÑORES INGENIEROS:

SR. RAFAEL SANCHEZ M. DE O.

SR. JESUS LOPEZ VEGA

SR. JUAN MANUEL QUEZADA MUÑETON

SR. JAIME R. REYNOSO CARDENAS

POR SU ASESORIA Y COLABORACION.

T R A B A J O   R E C E P C I O N A L

PARA OBTENER EL TITULO DE

INGENIERO GEOLOGO

PRESENTA

JUAN MANUEL HAM WONG.

Febrero, 1976.



UNIVERSIDAD AUTONOMA DE SAN LUIS POTOSI

ESTUDIO ESTRATIGRAFICO A DETALLE DEL AREA

TREPA, TAB. - PICHUCALCO, CHIS. - EL VOLCAN, CHIS.

JUAN MANUEL HAM WONG.

## C O N T E N I D O

- I.- INTRODUCCION
  - a).- Objetivo del Trabajo
- II.- GENERALIDADES
  - a).- Localización del Area
  - b).- Vías de Comunicación
  - c).- Clima y Vegetación
  - d).- Población y Cultura
  - e).- Método de Trabajo
  - f).- Trabajos Previos
- III.- FISIOGRAFIA
  - a).- Geomorfología
  - b).- Hidrografía
- IV.- GEOLOGIA
  - a).- Provincias Geológicas de:
    - 1).- Las Cuencas Terciarias del Sureste
    - 2).- La Sierra de Chiapas
- V.- ESTRATIGRAFIA
  - a).- Tabla Estratigráfica
  - b).- Descripción de las Formaciones
    - 1).- Definición
    - 2).- Distribución
    - 3).- Litología y Espesor
    - 4).- Relaciones Estratigráficas
    - 5).- Edad y Correlación
    - 6).- Sedimentología
- VI.- ROCAS IGNEAS
- VII.- TECTONICA
- VIII.- GEOLOGIA HISTORICA
- IX.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES
- X.- BIBLIOGRAFIA.

## I.- INTRODUCCION

Petroleos Mexicanos por medio de sus programas de exploración con Geología de Superficie, realiza una serie de estudios, los cuales tienen como meta principal la evaluación del potencial económico-petrolero de una determinada región.

En una primera etapa de exploración se llevan a cabo trabajos geológicos de reconocimiento con el objeto de identificar unidades litológicas con auxilio de fotografías aéreas y apoyo de campo, obteniéndose las respectivas muestras geológicas y delimitando la posición de las rocas estudiadas en la columna estratigráfica.

Verificándose a continuación una segunda etapa llamada de semi-detalle, en la cual se realiza un estudio más intenso de las unidades localizadas, dando más importancia a las rocas de origen sedimentario con el fin de calcular con más exactitud su edad, distribución, espesor, relaciones estratigráficas y el probable origen; investigando asimismo, su comportamiento estructural, delimitando formas tales como: anticlinales, sinclinales y fallas.

Posteriormente y dependiendo de los resultados previamente obtenidos en los estudios precedentes, se programan trabajos a detalle, que de acuerdo a las características y comportamiento de los sedimentos antes estudiados pueden ser: estratigráficos o estructurales.

Los primeros reúnen la información necesaria para conocer el espesor de las unidades roca, su edad, ambiente de depósito, cambios de facies y distribución geográfica de las mismas; con el objeto de delimitar áreas de interés petrolero inmediato.

Mientras que el detalle estructural estudia el comportamiento, -- las dimensiones y características de una estructura determinada, que al reunir las condiciones adecuadas permite proyectar la perforación de un pozo -- con fines petroleros.



a).- Objetivo del Trabajo

En el presente trabajo, se realiza un estudio estratigráfico a detalle de los sedimentos comprendidos en un área de  $\pm 1,240 \text{ Km}^2$ , en cuyo extremo NE, se localiza la Cd. de Teapa, Tab.

Este estudio con énfasis en el Mesozoico tiene como propósito la localización de los afloramientos cretácicos y su mapeo en planos geológicos de superficie, así como también la obtención de secciones en las cuales es posible estudiar la litología, contenido faunístico y condiciones estratigráficas con las que se puede establecer su cronoestratigrafía y medio ambiente de depósito y por lo tanto su correlación local y regional con sedimentos similares en edad y características litológicas.

II.- GENERALIDADES

a).- Localización del área:

La zona estudiada se localiza entre los paralelos  $17^{\circ} 17' - 17^{\circ} - 33'$  de Latitud Norte y los meridianos  $92^{\circ} 51' - 93^{\circ} 15'$  de Longitud Oeste -- del Meridiano de Greenwich. (Ver Plano No. 1).

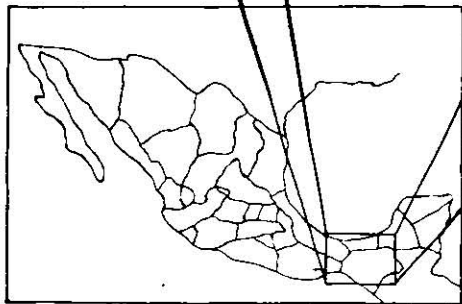
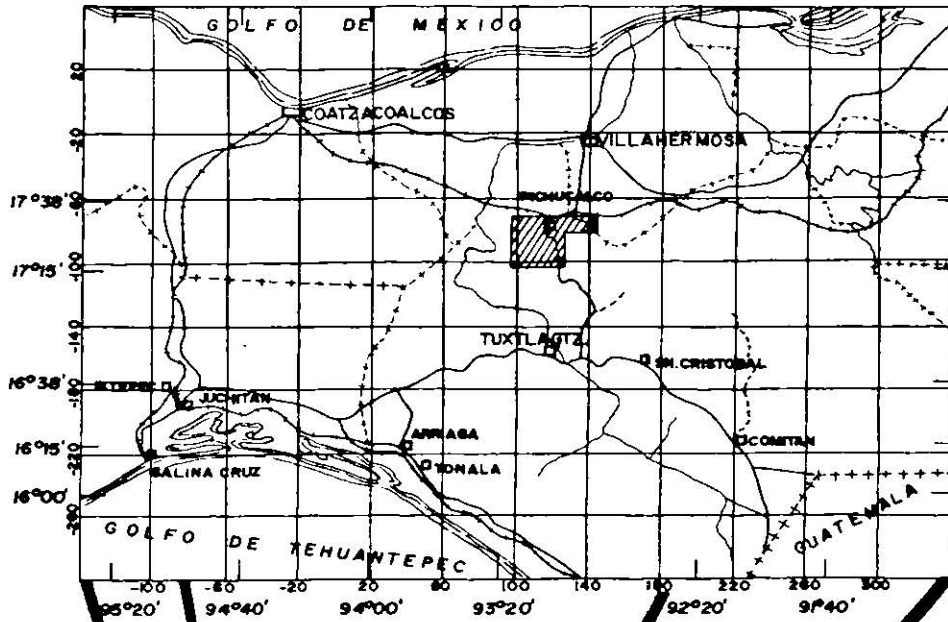
Tiene una superficie aproximada de  $1,240 \text{ Km}^2$  formando una figura irregular, compuesta por dos cuadriláteros; comprendiendo dentro de ésta las poblaciones de Teapa, Tab., Pichucalco e Ixtacomitán, Chis., entre las más importantes.

b).- Vías de Comunicación:

Vías Terrestres:- La principal vía que comunica a la región explorada es la carretera pavimentada que va de Villahermosa, Tab., a Tuxtla Gutiérrez, Chis. Esta carretera pasa por las poblaciones de Teapa, Puchucalco, Ixtacomitán y Bochil. La primera situada en el Estado de Tabasco y las otras en el de Chiapas.

ESCALA 1:4000000

0 40 80 120 160 200Km



**U A S L P**  
UNIVERSIDAD AUTONOMA DE SAN LUIS POTOSI

**PLANO INDICE**

TRABAJO RECEPCIONAL  
JUAN MANUEL HAM WONG  
FEBRERO 1976  
PLANO No. 1

Asímismo, la Cd. de Teapa se comunica por una carretera pavimentada con las poblaciones de Tacotalpa y Jalapa dentro del Estado de Tabasco.

De la Cd. de Pichucalco, Chis., parte una carretera de terracería que llega hasta el poblado llamado El Volcán, dicha carretera tiene buen tránsito en tiempo de secas y pasa por las poblaciones de Tectuapán y Nicapa.

Por otra parte, Teapa, Tab., cuenta con una carretera también de terracería la cual se dirige a la Col. San Nicolás situada al Sur de la misma ciudad.

Vías Férreas:- El Ferrocarril del Sureste que viene de Veracruz, pasa por la zona estudiada tocando: Pichucalco ( Estación Juárez ), Teapa y Tacotalpa.

Finalmente esta región cuenta con servicio de avionetas, siendo los vuelos más importantes:

Pichucalco - Volcán

Pichucalco - Chapultenango

y Pichucalco - Guayabal

Asímismo la comunicación interna entre las fincas, rancherías y colonias es por medio de unos cuantos caminos de herradura y veredas de acceso.

c).- Clima y Vegetación:-

El clima es propio de las regiones tropicales; siendo caliente y muy lluvioso, con cortos períodos de sequía en los meses de Marzo y Mayo. Debido a la abundante precipitación media anual (1,200 mm), la vegetación es exuberante dando la imágen clásica de la selva tropical.

Hay dos tipos de vegetación: primaria y secundaria. La primera se localiza en terrenos accidentados no útiles para la agricultura; siendo esta la razón por la que el hombre no la ha afectado, explotando únicamente donde le es posible, algunas maderas como el cedro y la caoba además de otros árboles duros que utiliza en la construcción de sus viviendas.



La vegetación primaria se localiza principalmente en las zonas altas, donde se forman selvas constituidas por cedro, fresno, mulato, amate, caoba, chicozapote, pochote, cedrillo, y muchos árboles más.

La vegetación secundaria, o sea la producida por la mano del hombre, cubre la mayor parte de la superficie, ya que el terreno se usa para la agricultura y la ganadería. Aquellos terrenos de cultivo abandonados se cubren rápidamente de arbustos espinosos y forman chaparrales profusamente distribuidos.

d).- Población y Cultura:-

Los principales centros de población en la región son Pichucalco, Chis. y Teapa, Tab. Siendo la mayoría de sus habitantes, personas que emigraron de otras regiones en busca de terrenos propicios para la agricultura y la ganadería. Como consecuencia de esto, la densidad de población es bastante alta y casi no se hablan dialectos. Existiendo numerosas escuelas primarias y secundarias. Contándose además con una preparatoria en la Cd. de Teapa y una Escuela Tecnológica de Estudios Agropecuarios en la ciudad de Pichucalco, Chis.

Encontrándose en la zona otras poblaciones de menor importancia tales como: Ixtacomitán, Solosuchiapa, López Mateos, San Nicolás, Ixtapangajoyá, Tectuapán, Nicapa y El Volcán. Siendo los pobladores de estas colonias, miembros de grupos indígenas tales como: Tzotzil, Chol, Tzedal, Zoque y otros más.

Existiendo en algunas de estas poblaciones un local destinado para escuelas primarias.

El cultivo principal en la región es el maíz, aunque también se cultiva el cacao, café, frijol y plátano, incrementándose la ganadería notablemente en la actualidad.

e).- Método de Trabajo:-

En el desarrollo del prospecto se dividió el método de trabajo en tres partes:

- 1).- Trabajo de Gabinete
- 2).- Trabajo de Campo
- 3).- Trabajo de Laboratorio

1).- Trabajo de Gabinete:- El trabajo de gabinete consistió en la recopilación de información y trabajos previos realizados en el área por estudiar, para a continuación hacer la planeación del trabajo de campo, localizando las secciones por medio de fotografías aéreas y elaborando un plano-fotogeológico guía; posteriormente con los resultados obtenidos en el campo se calcularon los levantamientos topográficos, sacando las distancias y cotas entre los afloramientos, dibujando el perfil topográfico para que en base a él se vaciara la información estructural, calculándose los espesores de las secciones estudiadas y finalmente se hicieran las columnas estratigráficas correspondientes.

2).- Trabajo de Campo:- Para poder realizar el levantamiento de una sección previamente programada, fué indispensable apoyarse en planos geológicos preexistentes, los cuales fueron hechos en trabajos precedentes.

Una vez que se han localizado los afloramientos, se confirma en el campo la continuidad de las rocas expuestas checando que la exposición de éstas sea buena, para proceder inmediatamente a su levantamiento, registrando en cada afloramiento sus características petrográficas, faunísticas y estructurales ( rumbo y echado de las capas ), teniendo buen cuidado de anotar los rasgos principales relacionados con las estructuras primarias de sedimentación y aquellas texturas observadas en la roca que ayudan a dilucidar el ambiente de depósito de los sedimentos.

Se muestrearon los afloramientos a cada 5 ó 10 metros, siendo en ocasiones necesario coleccionar muestras capa por capa con el objeto de delimitar exactamente los contactos entre los pisos y fijar su cronoestratigrafía, llevándose el control y la descripción de las mismas en las libretas de campo.

El trabajo de topografía se hizo para controlar las observaciones hechas en el campo, empleándose la cinta metálica de 50 mts., el clinómetro y la brújula Brounton debido a la inaccesibilidad del terreno; utilizándose la plancheta en lugares de fácil acceso.

3).- Trabajo de Laboratorio:- La brigada cuenta con un laboratorio en la Cd. de Teapa, Tab., en donde se procesaron las muestras colectadas obteniéndose láminas delgadas, superficies pulidas, "peels", y muestras para lavar; todo esto con el fin de hacer las determinaciones petrográficas y micropaleontológicas correspondientes.

El equipo del que se dispone para realizar este trabajo consta de dos microscopios: uno petrográfico y el otro estereoscópico.

Asimismo para el proceso de las láminas delgadas se cuenta con: cortadora, pulidora, planchas de cristal, parrillas eléctricas, portaobjetos y cubreobjetos, incluyendo accesorios tales como productos químicos, (acetona, xileno y termoplástico), abrasivos, etc.

El procedimiento para la obtención de las láminas delgadas es el siguiente: se corta la muestra de acuerdo con la orientación del rumbo y echado de los estratos en el afloramiento, sacándose una almohadilla de 2 cm. x 3 cm. x 3 mm., aproximadamente, la cual se rebaja en la pulidora usándose abrasivos de grano grueso (Nos. 400, 600 y 800). A continuación la plaquita se pega a un portaobjetos utilizándose bálsamo de Canadá o Termoplástico aplicándose calor en una plancha metálica con una parrilla eléctrica. Continuándose el rebajado y pulido con abrasivos de grano fino en una plancha de cristal, hasta obtenerse láminas delgadas de buena calidad (espesor de 0.01 a 0.03 mm.), para observarse al microscopio.

Por otra parte es también importante hablar sobre la obtención de los "peels", (impresiones en acetato).

El equipo utilizado es el siguiente: cortadora, plancha de cristal, abrasivos de grano grueso y fino, película de acetato de 0.01 mm. de espesor, acetona, rodillo de pintor, ácido clorhídrico y recipientes.

Procedimiento:- Se corta la muestra y se pule una superficie en el disco, empleando abrasivos de grano grueso, continuándose el pulido en una plancha de cristal con abrasivo más fino.

Posteriormente la muestra ya pulida se sumerge en HCL diluido al 5% ó 10% de 2 a 15 seg., dependiendo del tipo de roca (si es arcillosa o no).

Inmediatamente después la muestra se lava, primero con agua común y corriente y después con agua destilada (sin utilizar chorro de agua).

A continuación la superficie se deja secar en posición horizontal y a temperatura ambiente, no debiéndose tocar cuando esté seca; posteriormente se corta un pedazo de acetato más grande que la superficie trabajada y se coloca encima de ésta después de verter la acetona sobre la cara pulida. El acetato se debe colocar con el rodillo de pintor sin aplicar fuerza, cuidando de que no queden burbujas de aire ni corrimientos o roturas del frágil relieve, dejándose así el tiempo necesario hasta que la película de acetato se desprege por sí sola obteniéndose de esta manera el "peel".

Por último se describe brevemente el procedimiento que se sigue con las muestras para lavar, siendo esta técnica utilizada especialmente con las rocas de tipo arcilloso (clásticos finos), o lutitas.

Primeramente la muestra se deja en un recipiente con agua común y corriente durante uno o dos días para a continuación someterla a una rutina en la cual se muele y lava con agua repetidas veces en un receptáculo pequeño hasta que el material que queda está totalmente disgregado y limpio de impurezas arcillosas que aglutinan las partículas; dejándose secar a la temperatura ambiente.

Método de estudio de las muestras:- Una vez que han sido procesadas las muestras colectadas en el campo se realiza su estudio en el laboratorio.

Analizándose las láminas delgadas o los "peels", con el microscopio petrográfico, se hace la clasificación petrográfica de acuerdo con Dunham (para rocas carbonatadas), identificando asimismo los fósiles índices característicos que se clasifican tentativamente por comparación, auxiliándose

en bibliografía especializada en la materia; enviándose posteriormente al laboratorio de petrografía y paleontología de la Zona Sur en Coatzacoalcos, -- Ver., para su estudio paleontológico más completo y detallado.

Del mismo modo, las superficies pulidas y las muestras para lavar se analizan al microscopio estereoscópico, identificándose en las primeras -- las estructuras primarias de sedimentación y de ser posible el tipo de microfauna presente, anotándose lo observado en un formato con simbología especial; mientras que las muestras para lavar se hacen pasar por una serie de -- mallas o tamices (Nos. 100, 80, 60 y 20), refiriéndose el número del tamiz -- al número de hilos por  $\text{cm}^2$ , analizándose cada muestra de la malla correspondiente con el microscopio estereoscópico, separándose la microfauna y pla-- queándose la misma para posteriormente enviarse al laboratorio en Coatzacoalcos, Ver., para su estudio correspondiente.

f).- Trabajos previos:-

Se han realizado un gran número de estudios sobre la Geología -- del Estado de Chiapas dentro del cual está comprendida la zona explorada, citándose a continuación los autores más importantes:

Bose Emilio, 1905; Page J. H., 1921; Pike R. W. y Blom F., 1922; Imlay R.W., 1944; Gutiérrez Gil, R., 1949; Patiño Rebollar, J., 1955; Chubb J. L. 1956; - Patiño Rebollar J. 1957; Mullerried F.K.G., 1957; Espinoza López, L., 1962; - López Ortiz, R. 1962; Hernández Estévez, 1962; Vinson, G. L. 1962; López Vega, J. 1962; Hinojosa Gómez, A. 1963; Hernández Estevez, I. 1963; Richards, - H. G. 1963; López Vega, J. 1965; Sánchez M. de O. 1969 y Sánchez M. de O. -- 1973.

Contándose además con otros informes geológicos inéditos de Petroleos Mexicanos.

III.- FISIOGRAFIA.

a).- Geomorfología:-

El área explorada forma parte del frente del sistema montañoso -- de la Sierra de Chiapas; estando constituidas las principales serranías por areniscas de edad Eoceno - Oligoceno y por calizas cretácicas; presentando -- el conjunto un aspecto montañoso, de fisiografía joven a intermedia. Los lo-

meríos presentes se debieron a la erosión diferencial entre las areniscas du ras y resistentes y las lutitas que son suaves formándose cordilleras que si guen el rumbo de las capas.

En el área estudiada se localizan cadenas montañosas y sierras -- sensiblemente paralelas, orientadas de NW a SE y WNW a ESE, con elevaciones -- que varían desde los 200 hasta los 1,500 mts. s. n. m., con sus laderas muy -- pronunciadas, a veces escarpadas del lado contrario al echado de las capas -- Entre estas sierras se encuentran algunos valles tales como los de Tectuapán y Pichucalco con una altura media de 150 mts. s. n. m.

Por otra parte, la topografía caracterizada por las rocas sedimen tarias se ve interrumpida al Norte y al extremo SW del área por gruesos le-- chos de rocas ígneas extrusivas (piroclásticos), de edad muy reciente que -- cubren los sedimentos más antiguos. Existiendo además varias intrusiones al -- Sur de la zona cuya topografía característica en grandes masas modifica en -- parte la geomorfología regional que refleja a grandes rasgos la tectónica lo cal.

b).- Hidrografía:-

Debido a la situación geográfica y al aspecto fisiográfico de la -- región, existe una abundante precipitación pluvial, lo que ha favorecido la -- formación de corrientes de caudal permanente. El drenaje esta confinado a -- los sedimentos terciarios, los cuales se encuentran cruzados por numerosas -- corrientes de fuerte pendiente, con cauces definidos, de amplio desarrollo -- del tipo subsecuente, consecuentes de menos desarrollo y obsecuentes de desa -- rrollo corto e intermitente. Alimentando así a corrientes mayores que contro -- lan el drenaje de la región de SE a NW. Esto es por los ríos: Pichucalco, -- Platanar, Teapa, Puyacatengo, Tacotalpa, Amatán y Puxcatán. Todos ellos en -- su mayoría de carácter subsecuente, cuyos cauces se extienden principalmente a lo largo de ejes sinclinales y por su acción han dado origen a pequeños va lles aluviales. En conjunto, constituyen parte del sistema dendrítico de la -- gran red fluvial del río Grijalva.



En la porción donde afloran los sedimentos calcáreos del Cretácico el drenaje es bastante irregular, constituyéndolo en su mayor parte corrientes intermitentes que se infiltran por grietas y cavidades de disolución que tienden a formar corrientes subterráneas. (topografía Karstica).

#### IV.- GEOLOGIA.

Las rocas aflorantes en el área estudiada son en su mayoría del tipo sedimentario marino, formadas por lutitas, areniscas y calizas.

Los sedimentos expuestos varían en edad del Cretácico Medio al Oligoceno Superior, con una estratificación que va de buena a pobre, formando fajas paralelas que coinciden con los rasgos estructurales de algunas formas anticlinales.

Las rocas sedimentarias más antiguas afloran en los extremos NE y SW del área estudiada; siendo estas principalmente calizas del Cretácico Medio. En la misma porción SW está presente un cuerpo ígneo extrusivo conocido con el nombre del Volcán de la Unión, el cual forma grandes lecho de aglomerados de rocas ígneas extrusivas y tobas, constituidas por basaltos, andesitas y en menor proporción por riolitas, las cuales por posición estratigráfica se les calculó una edad Post-Miocénica que se confirmó después por medio de estudios radiométricos realizados en las muestras de las mismas. Dichas rocas cubren una gran extensión de la zona explorada principalmente en la parte Norte y extremo SW. Asimismo están presentes al Sur de la región tres grandes intrusiones alineadas de Norte a Sur, la boreal llamada Santa Fé, constituida por dolerita, la central o de Ixhuatán, separada de la anterior por un estrangulamiento y constituida de gabro de biotita, en igual forma que la austral o de Tapalapa, la primera está comprendida dentro de nuestra área de estudio, mientras que las dos últimas están fuera, pero se mencionan porque parece ser que las tres intrusiones pertenecen al mismo cuerpo.

a).- Provincias Geológicas:-

A continuación se hace una breve descripción de dos de las Provincias Geológicas dentro de las cuales se encuentra la zona estudiada, con el fin de relacionar la geología local con la regional y asimismo facilitar su ubicación dentro del marco geológico. (Ver plano No. 2).

1).- Provincia Geológica de las Cuencas Terciarias del Sureste.

Esta provincia se localiza al SE de la República Mexicana, ocupando gran parte del extremo sur del Estado de Veracruz y parte del de Tabasco, abarca toda la parte norte del Istmo de Tehuantepec y está limitada al Oeste por la Sierra de los Tuxtlas, al Sur por la llamada Sierra de Chiapas y al Este por la Plataforma de Yucatán. Perdiéndose sus límites hacia el norte, en el Golfo de México.

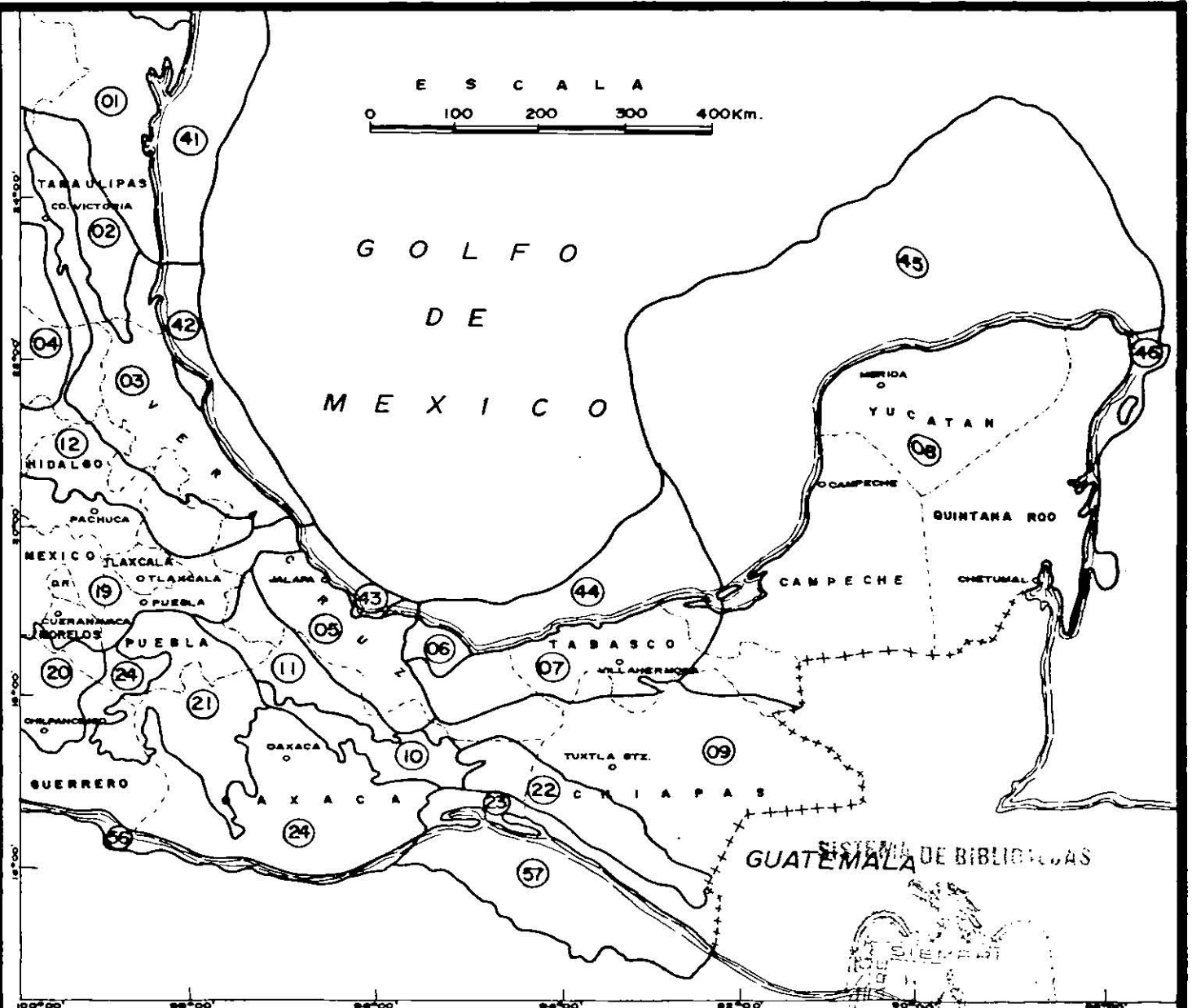
Esta constituida por rocas cuya edad varía desde el Jurásico Medio hasta el Reciente, encontrándose los sedimentos más antiguos en la margen austral de la Sierra de Chiapas y los más jóvenes a medida que se avanza hacia el Norte.

Esta provincia geológica comprende tres grandes cuencas, las cuales se caracterizan por tener rasgos estructurales propios, siendo estas:

- a).- Cuenca Salina del Istmo
- b).- Cuenca de Comalcalco
- c).- Cuenca de Macuspana

a).- La cuenca Salina del Istmo se limita geológicamente al Poniente por la llamada Sierra de San Andrés y la Cuenca de Veracruz, marcando este límite la carretera que pasa por Acayucan, al Sur por las primeras estratificaciones de la Sierra de Chiapas y al Oriente por la falla de Santuario la cual la separa de la Cuenca de Comalcalco.

La extensión de la Cuenca Salina del Istmo se calcula aproximadamente en 150 Km. de largo por 70 Km. de ancho, abarcando así una superficie de 10,000 Km<sup>2</sup>.



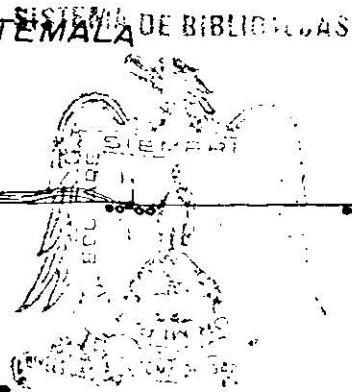
**PROVINCIAS GEOLOGICAS TERRESTRES**

- 01 DE BURGOS
- 02 DE TAMAULIPAS
- 03 DE TAMPICO— MISANTLA
- 04 DE LA PLATAFORMA DE VALLES—S.L.P.
- 05 DEL PAPALOAPAN
- 06 DE LOS TUXTLAS
- 07 DE LAS CUENCAS TERCIARIAS DEL SURESTE
- 08 DE LA PLATAFORMA DE YUCATAN
- 09 DE LA SIERRA DE CHIAPAS
- 10 DE LA PENINSULA DE OAXACA
- 11 DE ZONGOLICA
- 12 DE LA SIERRA MADRE ORIENTAL
- 19 DEL EJE NEOVOLCANICO
- 20 DE GUERRERO
- 21 DE TLAXIACO

- 22 DEL MACIZO DE CHIAPAS
- 23 DE TEHUANTEPEC
- 24 DE LA SIERRA MADRE DEL SUR

**MARINAS**

- 41 DE LA LAGUNA MADRE
- 42 DE TAMPICO
- 43 DE VERACRUZ
- 44 DE COATZACOALCOS
- 45 DE CAMPECHE
- 46 DE COZUMEL
- 56 DE MANZANILLO
- 57 DE SALINA CRUZ



UNIVERSIDAD AUTONOMA DE SAN LUIS POTOSI

<b>U A S L P</b> UNIVERSIDAD AUTONOMA DE SAN LUIS POTOSI
<b>PROVINCIAS GEOLOGICAS</b>
TRABAJO RECEPCIONAL JUAN MANUEL HAM WONG FEBRERO 1976 PLANO # 2

En la parte occidental de esta cuenca se encuentra una zona de sal somera, mientras que en la parte oriental la característica principal es la presencia de domos salinos, los cuales se cree fueron originados por la inyección de sal a través de los sedimentos durante el Oligoceno y el Mioceno hundiéndose gradualmente esta cuenca dando lugar a la penetración de las masas salinas, las cuales con dos o tres excepciones no atraviezan el contacto Mioceno - Oligoceno.

Los altos salinos aparecieron en el fondo de los mares como sierras submarinas emergentes, de las cuales era removido parte del lodo que se asentaba en ella, por las corrientes del fondo y era llevado a las depresiones. La vecindad inmediata de la pendiente y su culminación representan zonas de extrema movilidad. Las fallas son frecuentes en ella formando fosas y grabens. Los sedimentos encontrados en esta cuenca están constituidos por clásticos gruesos a finos alternando con lutitas, arcillas, areniscas y arenas, con una edad que varía del Jurásico al Reciente

El territorio que ocupa la Cuenca Salina, es por lo general de relieves poco pronunciados que no sobrepasan los 150 mts. s. n. m., con elevaciones de pendiente gradual, aisladas y ligadas en la mayoría de los casos a las condiciones estructurales del terreno.

b).- Cuenca de Comalcalco:- Esta cuenca parece ser la extensión de la anterior, pues en ella se han encontrado también masas salinas aisladas. Limitándose al oriente por la subprovincia de la Cuenca de Macuspana, al Sur por los primeros plegamientos de la Sierra de Chiapas; al Oeste por las intrusiones salinas correspondientes a la Cuenca Salina del Istmo, marcando este límite la falla Santuario y al Norte por la plataforma continental del Golfo de México.

Las rocas presentes en esta cuenca están constituidas por clásticos gruesos a finos, alternando con lutitas, arcillas y areniscas.

Estructuralmente esta cuenca se encuentra afectada por fallas normales que siguen una orientación general NW - SE, lo que ha ocasionado una gran cantidad de bloques.

Asimismo, la mitad meridional de esta cuenca se caracteriza por tener plegamientos orientados de NW a SE en su parte sur, cubiertos por sedimentos del Mioceno Medio y Mioceno Superior, los cuales son prolongaciones de los plegamientos frontales de la Sierra de Chiapas, perdiéndose éstos en la falla de Comalcalco.

Por otro lado, en la mitad septentrional se encuentran cuerpos de arena orientados de NE a SW.

Siendo la edad de los sedimentos comprendidos en esta cuenca desde el Jurásico hasta el Reciente.

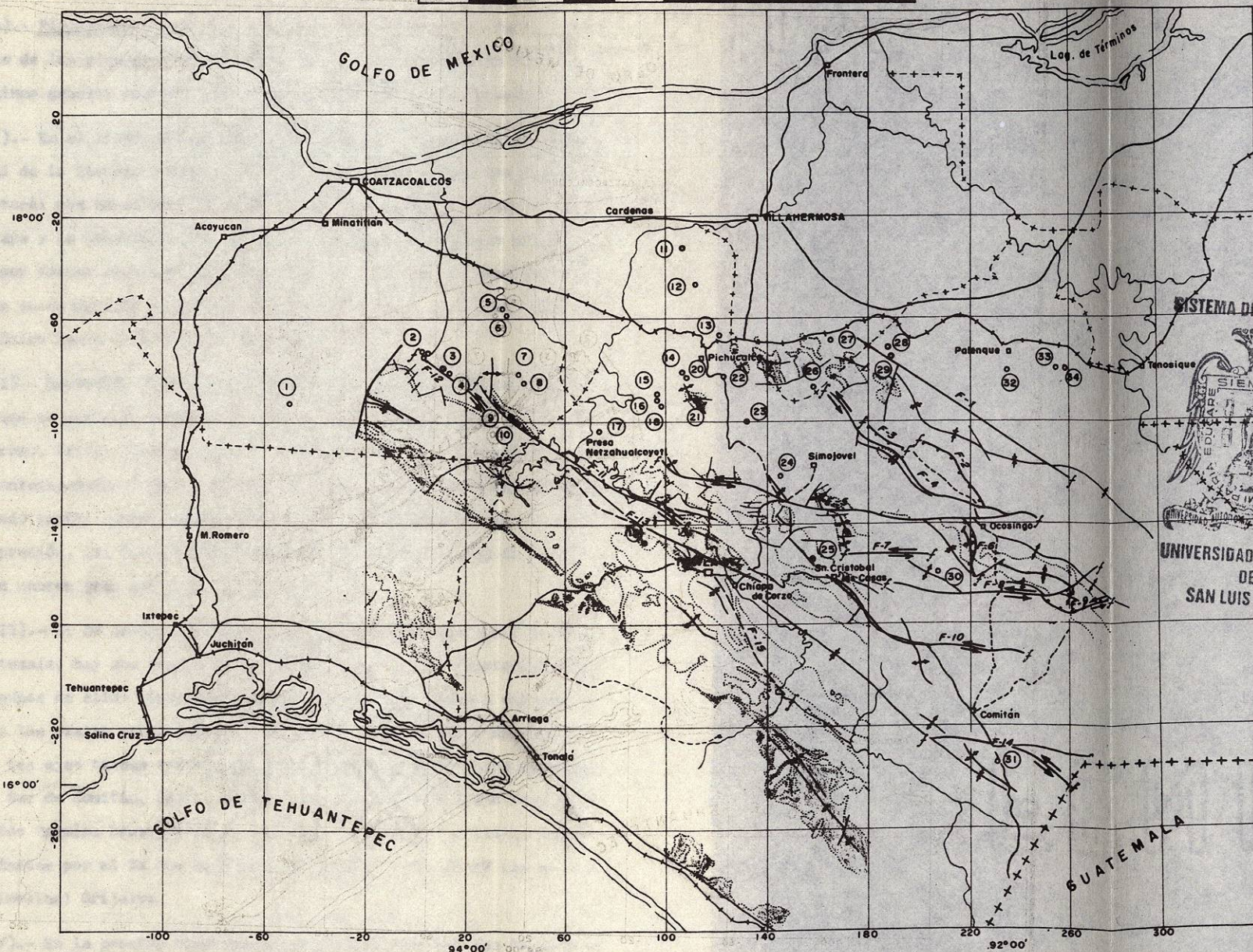
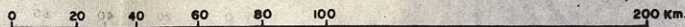
c).- Cuenca de Macuspana:- Geográficamente, la Cuenca de Macuspana ocupa la parte Oriental del Estado de Tabasco, la porción Occidental de Campeche y la porción Norte de Chiapas. Está limitada al Sur por las estribaciones de la Sierra de Chiapas, al W por la Cuenca de Comalcalco, al E por la Plataforma de Yucatán y hacia el Norte por la Plataforma Continental del Golfo de México.

La estratigrafía de la Cuenca de Macuspana comprende sedimentos que varían del Reciente al Eoceno, constituidos por cantos rodados y angulosos, mal clasificados, calizas fosilíferas, cristalinas y arrecifales, clásticos con varios horizontes de ceniza volcánica y lutitas con intercalaciones de arena de grano fino, siendo los espesores más potentes de arena los registrados en la porción Sur de la Cuenca, en tanto que hacia el Norte los sedimentos predominantes son arcillas y lutitas, siendo los sedimentos recientes una arcilla arenosa de color rojizo y depósitos de delta y pantano (arena y arcillas). Una de las características principales de esta cuenca, es que la compactación diferencial de las arenas da forma y controla las estructuras. Siendo el único rasgo prominente la cresta Amate-Barrancas-Macuspana.

2).- Provincia Geológica de la Sierra de Chiapas:- Esta provincia esta formada por una serie de plegamientos separados del Macizo de Chiapas por una depresión que la atravieza en toda su extensión de NW a SE. Dándose a continuación una breve descripción de esta provincia según la divi-



ESCALA 1:2 000 000



LEYENDA

SIMBOLOS GEOLOGICOS

- ANTICLINAL
- SINCLINAL
- ANTICLINAL RECUMBENTE
- FALLA NORMAL
- FALLA INVERSA
- FALLA DE CORRIMIENTO HORIZONTAL
- CONTACTO DEFINIDO

SIMBOLOS TOPOGRAFICOS

- CARRETERA PAVIMENTADA
- CARRETERA DE TERRACERIA
- SISTEMA DE BARRIOBARRAS
- PUEBLOS Y CIUDADES
- POZOS DE EXPLORACION
- LIMITE INTERESTATAL
- LIMITE INTERNACIONAL
- RIOS
- LAGO O LAGUNA
- CORTINA DE PRESA



- CRETACICO SUPERIOR.
- CRETACICO MEDIO
- CRETACICO INFERIOR
- TRIASICO-JURASICO INDIFERENCIADO

UASLP

PLANO GEOLOGICO

TRABAJO RECEPCIONAL

JUAN MANUEL HAM WONS



sión establecida por R. Sánchez M. de O. en la V Excursión Geológica, Coatzacoalcos, Ver. - Chicomuselo, Chis. organizada por PEMEX en 1974.

a).- Plegamientos Frontales de la Sierra de Chiapas:- Los rasgos estructurales de los plegamientos frontales de la Sierra, permiten dividir el área en cinco grandes regiones con caracteres estructurales propios.

I).- En el frente NE del Macizo de Chiapas, se extiende el llamado Homoclinal de la Sierra, orientado de NW a SE, es una unidad con poco relieve estructural con buzamiento hacia el NE, el cual queda limitado al NE entre Cintalapa y La Concordia, por varias estructuras fuertemente plegadas y afectadas por fallas inversas. Las rocas que constituyen el Homoclinal de la Sierra son en su mayoría de origen sedimentario marino cuya edad varía -- desde el Jurásico hasta el Cretácico Superior.

II).- Depresión Central de Chiapas:- Es una depresión de grandes dimensiones que se extiende desde la frontera con Guatemala hasta la Cd. de Tuxtla Gutiérrez, Chis., limitado en este extremo SW por los Plegamientos -- mencionados anteriormente y por el NE con el flanco SW del Altiplano de Chiapas. Existiendo varios cuerpos ígneos intrusivos aproximadamente en el centro de la depresión, los cuales son el origen de la gran cantidad de piroclásticos que cubren gran parte de la superficie.

III).- Al SW de San Cristobal Las Casas, entre Teopisca y la Frontera con Guatemala, hay una franja de plegamientos estrechos fuertemente asimétricos, algunos de ellos recumbentes afectando exclusivamente a estratos del Mesozoico los cuales están formados por rocas carbonatadas y dolomías. -- Generalmente los ejes tienen orientación NW - SE pero presentan una marcada deflexión al Sur de Comitán, Chis., donde se orientan de WNW a ESE esta Zona de plegamientos termina bruscamente por el Norte en una de las fallas regionales, limitándose por el SW con la Depresión Central y por el NW con un -- flanco del sinclinal Grijalva.

IV).- En la porción comprendida entre San Cristobal Las Casas y Cerro Nanchital, se encuentra un sistema de fallas de transcurrencia que -- forman una provincia de fosas y pilares, las cuales están formadas por rocas

carbonatadas del Mesozoico. Son dos las fosas principales, la primera llamada fosa de Malpaso, que se localiza entre la presa Netzahualcóyotl y el poblado de San Fernando (al Norte de Tuxtla Gutiérrez), y la segunda llamada fosa de Ixtapa, ubicada también al Norte de Tuxtla Gutiérrez entre Chicoasen e Ixtapa. Esta última posee características estructurales muy interesantes, ya que está ocupada por sedimentos terrígenos depositados entre el Paleoceno y el Mioceno - Plioceno, que subyacen con fuerte discordancia angular a sedimentos lacustres del Pleistoceno. Este conjunto de sedimentos fué sometido a fuerzas horizontales de compresión que los plegaron formando un sinclinal -- cuyo eje buza con fuerte pendiente al SE.

Los flancos del sinclinal tienen echados muy fuertes, que en varios lugares alcanzan a ser verticales y se tornan recumbentes, bifurcándose el eje en su parte central y desarrollándose en su rama norte una pequeña -- nariz anticlinal, interrumpida por una falla inversa que buza al NE

V).- Al oriente de Ocosingo y SE de Palenque, se entra al dominio de plegamientos alargados y estrechos, cortados por varios tipos de fallas -- donde termina la influencia de las fallas de corrimiento horizontal.

Al oriente de Comitán, en la región lacandona algunos plegamientos tienen características enteramente diferentes a los del resto de la Sierra de Chiapas, tanto en la orientación de sus ejes como en su geometría y -- hace sospechar que se trata de estructuras originadas por intrusiones salinas.

#### V.- ESTRATIGRAFIA

Siendo el principal tema de este trabajo el estudio estratigráfico a detalle de la zona explorada, se programó el levantamiento de 4 secciones estratigráficas a las cuales se les llamó: Guayabal I (El Volcán), Guayabal II (Arroyo Seco, afluente de La Cal), Teapa I (Arroyos: El Morral, Morelos y afluente del Yeso), y Teapa II (Arroyos: Achotal y el Cairo afluentes del río Puyacatengo). (Ver Plano de Localización No. 3).



Durante el levantamiento se  
 do en la descripción cartográfica de la  
 han desde  
 en el presente  
 calica Sierra  
 paleoceno,  
 gicos, mis  
 realizados por el Ing.  
 las Estratigráficas).

aflorantes que presentan  
 posteriormente se ser  
 litología de  
 lidos y algunos radiol  
 (I.G. 490, de Petróli  
 del Cretácico  
 localidad  
 o río del mismo  
 del miembro Ju  
 ca así llamada, en el centro  
 amplia ge  
 Sur y en el centro de muestra  
 área trabajada. Estado presente en  
 yo Morelos  
 milares en edad y litología

ESCALA GRAFICA

0 2Km 4Km 6Km 8Km 10Km 20Km.



LEYENDA

SIMBOLOS GEOLOGICOS

- ANTICLINAL
- SINCLINAL
- FALLA NORMAL
- FALLA INVERSA
- CONTACTO DEFINIDO
- SECCION GEOLOGICA

SIMBOLOS TOPOGRAFICOS

- CARRETERA PAVIMENTADA
- CARRETERA DE TERRACERIA
- FERROCARRIL
- PUEBLOS Y CIUDADES
- LIMITE INTERESTATAL
- LIMITE INTERNACIONAL
- RIOS
- LAGUNA

DESCRIPCION DE SECCIONES

- ① SECCION GUAYABAL I (EL VOLCAN)
- ② SECCION GUAYABAL II (ARROYO SECO-LA CAL)
- ③ SECCION TEAPA I (ARROYOS AFLUENTE DEL YESO- EL MORRAL - MORELOS)
- ④ SECCION TEAPA II (ARROYOS ACHOTAL- CAIRO- RIO PUYACATENGO)

<b>Q</b> Cuaternario	<b>KM</b> Cretacico Medio
<b>O</b> Oligoceno	<b>KS</b> Cretacico Superior
<b>E</b> Eoceno	<b>Igi</b> Igneo Intrusivo
<b>Tp</b> Paleoceno	<b>Igex</b> Igneo Extrusivo

**U A S L P**  
UNIVERSIDAD AUTONOMA DE SAN LUIS POTOSI

LOCALIZACION DE SECCIONES

TRABAJO RECEPCIONAL  
 JUAN MANUEL HAM WONG  
 FEBRERO 1976  
 PLANO No.3



Durante el levantamiento de las secciones, se tuvo especial cuidado en la descripción petrográfica de las rocas aflorantes, cuyas edades varían desde las calizas del Cretácico Medio hasta las areniscas del Eoceno; - en el presente estudio se describen cuatro formaciones principales que son: Caliza Sierra Madre, Caliza Jolpabuchil, Formación Méndez y Sedimentos del Paleoceno, mismas que fueron confirmadas en base a estudios micropaleontológicos, mismas que fueron confirmadas en base a estudios micropaleontológicos realizados por el Ing. Jaime R. Reynoso Cárdenas (1975). (Ver tabla y Columnas Estratigráficas).

## MESOZOICO

### CRETACICO MEDIO

#### Formación Caliza Sierra Madre

Edad: Albiano - Cenomaniano

Definición:- Bøse (1905) estudió por primera vez las calizas aflorantes que presentan la mayor distribución en la Sierra de Chiapas, para posteriormente ser estudiadas por Thompson y Miller en 1944, consistiendo su litología de dolomías grises y calizas de plataforma con abundancia de miliólidos y algunos rudistas. Esta formación fué dividida por González Alvarado (I.G. 490, de Petróleos Mexicanos 1963), en dos miembros: Dolomitas Cantelhá del Cretácico Medio; y Jolpabuchil del Cretácico Superior. Proponiendo como localidad tipo de las Dolomitas Cantelhá, a la sección que aflora en el cañón o río del mismo nombre, al Norte de Bachajón, Chis., y como localidad tipo del miembro Jolpabuchil; dió el arroyo Jolpabuchil a inmediaciones de la finca así llamada, en el centro del Estado de Chiapas.

Distribución:- La distribución de la Formación Sierra Madre es muy amplia geográficamente hablando (fuera del área estudiada), apareciendo al Sur y en el extremo NE de nuestra zona, ocupando aproximadamente un 20% del área trabajada. Estando presente en la sección Teapa I localizada en el arroyo Morelos situado al Sur de la Cd. de Teapa, Tab., existiendo sedimentos similares en edad y litología al SW de esta sección, cerca de la colonia lla--

# TABLA ESTRATIGRAFICA DEL AREA TEAPA TAB.- PICHUCALCO CHIS.- EL VOLCAN CHIS.

SISTEMA	SERIE	PISO	FORMACION
<b>CUAT.</b>	PLEISTOCENO		MATERIAL ALUVION
<b>T E R C I A R I O</b>	PLIOCENO		PIROCLASTICOS
	MIOCENO	SAHELIANO	ROCAS IGNEAS
		VINDOBUNIANO	
		BURDIGALIANO	
		AQUITANIANO	
	OLIGOCENO	CHATIANO	EXTRUSIVAS
		RUPELIANO	
		LATTORFIANO	
	EOCENO	PRIABONIANO	ARENISCAS / ARENISCAS EXTACOMITAN / EL BOSQUE
		LUTECIANO	
YPRESIANO			
PALEOCENO	LANDENIANO	S/N	
	MONTIANO		
	DANIANO		
<b>C R E T A C I C O</b>	SUPERIOR	MAESRICHTIANO	MENDEZ *
		CAMPANIANO	
		SANTONIANO	CALIZA JOLPABUCHIL
		CONIACIANO	
		TURONIANO	
	MEDIO	CENOMANIANO	CALIZA SIERRA MADRE
		ALBIANO	

\* EQUIVALENTE

<b>U A S L P</b>
UNIVERSIDAD AUTONOMA DE SAN LUIS POTOSI
<b>TABLA ESTRATIGRAFICA</b>
TRABAJO RECEPCIONAL
JUAN MANUEL HAM WONG
FEBRERO 1976

mada El Volcán, lugar donde se levantó la sección Guayabal I; también afloran rocas de la misma edad en la sección Teapa II, localizada al SE de la Cd. de Teapa, Tab., en los arroyos el Cairo y Achotal mismos que desembocan en el río Puyacatengo.

Y finalmente está presente en la sección Guayabal II, en la zona de mezcla de fauna planctónica - bentónica correspondiente al Cretácico Medio (Cenomaniano), localizada al SW del poblado de Ixtacomitán, Chis., en el arroyo La Cal.

Litología y Espesor:- Midiendo de la base a la cima en la sección Teapa I, (arroyo Morelos Fig. No. 7), la Formación Sierra Madre presenta la siguiente litología:

+ 50 metros constituidos de packstone de pelets, intraclastos, fragmentos biógenos y miliólidos, parcialmente recristalizado (pseudograinstone) de color gris claro a café crema, existiendo accesorios tales como valvas de ostrácodos, restos de algas, gasterópodos, placas y espículas de equinodermos, probables formas de radiolarios y rudistas (toucacias); la microfauna determinativa identificada consiste de: una zona de Nummoloculina heimmi, escasa Valvulina sp., Planomulina buxtorfi de (Bonet), y escasos textuláridos.

El tamaño de los aloquemias varía de 40 a 2,000 micras. Hacia la parte inferior, la matriz es Pseudoespática por recristalización, cambiando a matriz micrítica fina hacia la parte superior, afectada en partes por dolomitización; se observan estructuras primarias tales como: carpetas de algas, estructuras de ojos de pájaro y laminación pobre; en partes están presentes algunas fracturas, cavidades y líneas estilolíticas rellenas de calcita. La estratificación es buena, dispuesta en capas bien diferenciadas que van de 20, 30, 40, 60, 70, 80, hasta 170 cm., de espesor, su edad en base a la microfauna determinativa es: Cretácico Medio (Albiano Superior), con un ambiente de depósito propio de facies de plataforma somera, con zonas de alta energía.

Relaciones Estratigráficas:- El contacto inferior de esta unidad no se pudo observar por no estar expuesto, mientras que el contacto superior es discordante con la parte inferior de la Formación Caliza Jolpabuchil, cuya edad es Cretácico Superior (Turoniano - Campaniano).

Edad y Correlación:- La edad de estos sedimentos se determinó por medio de su contenido faunístico. Identificándose abundante Nummuloculina - heimmi, escasa Valvulina sp, Planomalina buxtorfi de (Bonet), escasos texturados y bioclastos en general, dándonos una edad: Cretácico Medio (Albiano-Superior).

La correlación de estos sedimentos en forma regional es con:

- a).- Todas las calizas de la misma edad que afloran en la zona Sur (Sierra de Chiapas).
- b).- Con las calizas similares en edad y litología de la Cuenca de Tlaxiaco - en Oaxaca (Fm. Teposcolula).
- c).- Con la Formación Orizaba en los límites Sur de la Cuenca de Veracruz.
- d).- En Querétaro con la Formación El Doctor.
- e).- En San Luis Potosí, con las calizas El Abra.

Sedimentología:- De acuerdo con los datos aportados por la descripción litológica y micropaleontológica y examinando las estructuras primarias de depósito, las condiciones de sedimentación son propias de un ambiente de plataforma, con zonas de alta energía, evidenciadas por la presencia de intraclastos.

En la sección Guayabal I (El Volcán) Fig. No. 5, lamentablemente no se encontraron afloramientos con buen contenido micro y macrofaunístico, por lo que se determinó su edad por posición estratigráfica.

Describiéndose su litología y espesor de la base a la cima tenemos lo siguiente:

+ 38 metros de boundstone dolomitizado, de color gris claro a gris oscuro, con intercalaciones de laminaciones arcillosas alternadas con lami



naciones de algas muy deformadas y brechadas por efectos tectónicos o de desecación, con un salpicado de recristalizaciones claras que pudieran corresponder a estructuras de ojos de pájaro. La estratificación es en forma masiva y por lo mismo no se pudieron medir espesores reales. En la parte inferior de la columna se intercala una caliza brechada, de color gris con inclusiones de fragmentos de laminaciones arcillosas y de algas; por lo que se infiere sea una brecha de desecación dolomitizada, con probables exoclásticos angulares de caliza de textura dolomitizada fina y fracturas rellenas de calcita.

- + 27 metros formados por dolomía de reemplazamiento, color gris oscuro, con alternancia de laminaciones arcillosas y de carpetas de algas, las que en conjunto se encuentran deformadas y afectadas por fracturamiento, con brechamiento "in situ", textura fina, con escasas fantasmas de probables ostrácodos, observándose inclusiones arcillosas con apariencia de anélidos.
- + 18 metros de caliza con brechamiento "in situ", dolomitizada, de color gris oscuro, con un salpicado blanquesino a consecuencia del relleno original de calcita en las fracturas, el brechamiento de la roca es in situ debido al intenso fracturamiento.
- + 35 metros constituidos por caliza arcillosa, color gris verdoso, con brechamiento por fracturamiento, ligeramente dolomitizada (wackstone de microfauna recristalizada entre la que se puede identificar algunos ostrácodos y probables miliólidos)
- + 32 metros de dolomía color gris, cristalina, alterada, sumamente porosa en cavidades, con probable presencia de fragmentos biógenos y escasas formas de miliólidos que aún pueden identificarse como tales. Observándose también fracturas milimétricas con relleno de calcita y laminaciones arcillosas.

+ 36 metros formados por dolomita de reemplazamiento, de color gris a gris café verdoso, arcillosa, con laminaciones de carpetas de algas entre las que se tienen inclusiones arcillosas laminares con fantasmas - de granos arcillosos que pudieron ser pelets. La fractura es perpendicular al rumbo de las capas, con líneas estilolíticas paralelas a la estratificación; con una laminación incipiente y aparentes inclusiones lenticulares de terrígenos. Textura microcristalina arcillosa, presentando la roca: huellas de sedimentación gradada y estructuras de ojos de pájaro en las carpetas de algas.

La edad probable de las rocas descritas en los intervalos anteriores, debe corresponder por su litología al Cretácico Medio (Albiano ?), con un ambiente de depósito propio de facies de plataforma evidenciados por las carpetas de algas.

En la sección Teapa II (arroyos Achotal y El Cairo, afluentes del río Puyacatengo, Fig. No. 6), la formación Sierra Madre presenta la siguiente litología:

+ 54 metros de wackestone de miliólidos, pelets e intraclastos, de color café claro y gris oscuro a claro, graduando en algunas partes a mudstone y en otras a packstone y grainstone de pelets, con accesorios - tales como: valvas de ostrácodos, probables radiolarios, fragmentos de moluscos, espículas de esponja, con aparentes fantasmas de pelets, calciesphaerúlidos y briozoarios totalmente recristalizados. La microfauna identificada fué: una zona de Nummoloculina - - heimmi, Dicyclina, Cuneolina sp, textuláridos, rotálidos, cassidulináceos, globigerinidos, gasterópodos, Pseudolituonella sp, Spiroloculina sp, Planomalina buxtorfi (Bonet), Pithonella cf trejoi, - y fragmentos de rudistas. Variando el tamaño de los granos de 40 a 1,000 micras. Identificándose estructuras primarias como: sedimentación gradada, y líneas estilolíticas rellenas de calcita. Presentándose la roca en estratos gruesos mal diferenciados de 40-50, 80, 100, 150 y 200 cm., de espesor y por lo general adquirien-

do aspecto masivo. Edad: Cretácico Medio (Albiano Superior - Cenomaniano). Ambiente de depósito: plataforma somera con alta energía.

### CRETACICO SUPERIOR

#### Formación Jolpabuchil

Edad: Turoniano - Campaniano

Definición:- Como ya se mencionó, el Ing. González Alvarado dividió la Formación Caliza Sierra Madre en dos miembros: Dolomitas Cantelhá del Cretácico Medio y Caliza Jolpabuchil del Cretácico Superior, teniendo esta última su localidad tipo en el arroyo Jolpabuchil.

En la localidad tipo, la Formación Jolpabuchil está constituida -- litológicamente de una caliza de color gris oscuro a gris acero, criptocristalina, densa, con fractura concoidal, bien estratificada, en capas de espesor variable con bandas y nódulos de pedernal negro.

En este trabajo la Formación Jolpabuchil se encontró en la sección Guayabal II (Arroyo seco afluente de La Cal), apareciendo además en las secciones Teapa II, (arroyo Achotal y El Cairo afluentes del río Puyacatengo), - y en la sección Teapa I (arroyo Morelos).

Distribución:- Esta Formación tiene aproximadamente la misma distribución que la Fm. Sierra Madre en nuestra zona explorada, ya que está presente en las mismas secciones.

Litología y Espesor:- Estudiando de la base a la cima en la sección Guayabal II, encontramos la Fm. Jolpabuchil descansando en aparente discordancia sobre la Fm. Sierra Madre, describiéndose a continuación los pisos presentes:

En esta sección Guayabal II (arroyo Seco, afluente La Cal, Fig. No. 4), tenemos en la parte inferior una zona de mezcla de fauna planctónica - bentónica, correspondiendo una parte al Cretácico Medio (Cenomaniano), y la otra al Cretácico Superior (Turoniano), describiéndose a continuación de la base a la cima:

+ 57 metros de wackestone de calciesphaerúlidos, de color gris ahumado a café crema, graduando o con intercalaciones de packstone de intraclastos bioclastos y pelets, color gris claro ahumado, con los siguientes accesorios: radiolarios recristalizados, fragmentos de placas de equinodermos, ostrácodos, pequeñas espículas de esponja, porciones de pedernal y algunos textuláridos. La microfauna determinativa para el conjunto fué: una zona con mezcla de fauna planctónica - bentónica. La fauna pelágica identificada fué: Calciesphaerula innominata, Pithonella ovalis, Clavhedbergella moremani, Clavhedbergella simplex, Whiteinella sp, Heterohelix sp, Flustella sp, Hedbergella sp. Mientras que la fauna bentónica identificada fué: Dicyclina - Cuneolina sp, escasos gasterópodos, miliólidos, Saccocoma sp, y bioclastos en general. variando el tamaño de los aloquemas - de 40 a 1,600 micras.

Las estructuras primarias observadas son: sedimentación gradada, - estratificación boudinada, laminación ondulada, estratificación -- cruzada, estructura microlaminada y estructuras de corte y relleno. Presentando la roca fracturas y líneas estilolíticas rellenas de calcita. En los afloramientos se observan estratos bien diferenciados de 2, 3, 5, 10, 20, 30, 40, 50 y 80 cm., de espesor, con bandas y nódulos de pedernal negro intercalados entre las capas. La edad determinada por estudios micropaleontológicos es Cretácico Medio (Cenomaniano) - Cretácico Superior (Turoniano). Ambiente de depósito: mar abierto con inclusiones de material proveniente de una plataforma por efectos de flujo masivo.

+ 10 metros formados por mudstone con gradaciones a wackstone de calciesphaerúlidos, de color café grisáceo a crema, con algunos radiolarios y ostrácodos recristalizados; con los que se intercalan wackstones de calciesphaerúlidos, de color café, con radiolarios abundantes y microfauna planctónica fragmentada, así como porciones con pelets, intraclastos y bioclastos en los que se observan porciones oxida--

das. El tamaño de la microfauna que en partes se observa muy re- -  
cristalizada, en especial los radiolarios, varía de 40 a 400 micras  
En las partes donde se tienen las intercalaciones de packstone de  
pelets y bioclastos, la matriz esta afectada por recristalización.  
Observándose en la roca las siguientes estructuras: estratifica- -  
ción lenticular, huellas de corte y relleno, microlaminación buena  
sedimentación gradada, estratificación voluta o perturbación, frac-  
turas y líneas estilolíticas rellenas de calcita, presentándose el  
afloramiento en estratos de 2, 5, 7, 20, 30, y 40 cm., de espesor-  
con bandas y nódulos de pedernal negro intercalados. Edad: Cretáci-  
co Superior (Turoniano). Ambiente de depósito: Mar abierto con in-  
tercalaciones de material de plataforma por flujo masivo.

+ 40 metros de packstone de fragmentos biógenos, intraclastos y pelets, de co-  
lor café claro a gris oscuro, con accesorios tales como: fragmen-  
tos de placas de equinodermos, en partes con laminaciones en las -  
que se tienen algunos planctónicos, radiolarios y valvas de ostrá-  
codos sumamente recristalizados, algunos calciesphaerúlidos, sacco-  
comidos, miliólidos y espículas de esponjas; con algunas gradacio-  
nes a wackstone de calciesphaerúlidos, ostrácodos y fragmentos de  
planctónicos, con heterohelix, intraclastos, valvas de ostrácodos  
y otros bioclastos. El tamaño de la microfauna para el conjunto va-  
ría de 20 a 800 micras y la matriz es micritica fina con porciones  
recristalizadas, afectada en partes por fracturas milimétricas con  
relleno de calcita. Observándose sedimentación gradada, estratifi-  
cación lenticular y cruzada, microlaminación buena, laminación on-  
dulada buena, rizaduras por flujo, estructuras de corte y relleno,  
con fracturas y líneas estilolíticas rellenas de calcita. La estra-  
tificación es buena en capas bien diferenciadas con espesores de -  
2, 4, 6, 18, 20, 25, 30, 40, 50 y 60 cm. con intercalaciones de --  
bandas y nódulos de pedernal negro. Edad: Cretácico Superior (Turo-  
niano). Ambiente de depósito: mar abierto con intercalaciones de -

material proveniente de una plataforma e inclusiones de calcarenitas (turbiditas) por efectos de corrientes turbias y flujos masivos.

± 186 metros de wackestone (con gradaciones a mudstone), de calciesphaerulidos y radiolarios, de color café crema a gris obscuro, con restos de microfauna planctónica fragmentada, espículas de esponja, escasas formas de heterohelix, valvas finas de ostrácodos, pequeños fragmentos de placas de equinodermos y probables formas de globotruncanas muy recristalizadas, probables textuláridos y pelets, interclastos que le dan al conjunto aspecto de packstone, con estas rocas se intercalan unos pseudoespátos de pelets y fragmentos biógenos con accesorios tales como: pequeñas placas de equinodermos, probables textuláridos y otros bioclastos. Asimismo en la parte superior del afloramiento se intercala un packstone de calciesphaerulidos, intraclastos y bioclastos indiferenciados de color café claro, con algunas globotruncanas, probables textuláridos y probables radiolarios, valvas de ostrácodos finas y pequeñas. El tamaño de los aloquemas en todo el conjunto de la roca varía de 20 a 600 micras. En los packstone la matriz es micrítica fina afectada por algunas fracturas con relleno de calcita, las estructuras primarias presentes son: sedimentación gradada, microlaminación, estructuras de corte y relleno, estratificación: lenticular, nodular, cruzada y voluta, laminación ondulada, estructuras laminadas, rizaduras por flujo, fracturas y líneas estilolíticas rellenas de calcita; además se tienen nódulos y bandas de pedernal negro intercalados entre las capas.

Los estratos están bien expuestos y diferenciados con espesores de 5, 10, 20, 30, 40, 50, 80, y 100 cm., intercalándose capas de bentonita entre los estratos. La edad es Cretácico Superior (Turoniano). Ambiente de depósito: propio de mar abierto con aparente intercalación de calcarenitas y material proveniente de una plataforma por efectos de flujo masivo.

+ 31 metros de packstone de fragmentos biógenos no identificados, de color crema, con escasas placas de equinodermos, probables fragmentos de conchas de moluscos, restos de gasterópodos y aparentes fragmentos de algas, escasos miliólidos. El tamaño de los granos es de 200 a más de 2,000 micras. La matriz es micrítica fina, afectada por algunas fracturas milimétricas con relleno de calcita. Edad: Cretácico Superior (Turoniano).

Este piso fué claramente establecido por la identificación de la siguiente microfauna determinativa: Marginotruncana cf angusticarinata, Marginotruncana marginata, Marginotruncana cf sigali, Praeglobotruncana sp, Hedbergellas sp, Pithonella ovalis, Calciesphaerula innominata, Whiteinella cf inornata, Marginotruncana helvetica, radiolarios y Saccocoma sp.

Finalmente en la parte superior de la sección Guayabal II (Fig. No. 4) se encuentran:

+ 56 metros constituidos por wackestone de fragmentos biógenos de microfauna-planctónica de color gris verdoso; con materiales accesorios tales como: escasas formas de globotruncanas, pequeños globigerinelloides, así como placas de equinodermos, probables calciesphaerulidos; dicha microfauna esta afectada por recristalización. Los microfósiles identificados son: Marginotruncana renzi, Marginotruncana sp, Hedbergellas sp, El tamaño de los aloquemas varía de 20 a 600-micras. Observándose en la roca estratificación nodular e intercalaciones, hacia la parte inferior, de lutitas bentoníticas grises-muy intemperizadas; dispuestas en estratos de + 10 cm. La estratificación del afloramiento en general es buena presentando estratos de 5, 8, y 10 cm. de espesor, con intercalaciones de pequeñas capas de bentonita. Edad: Cretácico Superior (probable Coniaciano).- Ambiente de depósito: mar abierto.

Relaciones estratigráficas:- Esta Formación, descansa aparentemente discordante sobre las dolomitas de la Formación Sierra Madre y su contacto superior es normal transicional como se expone en la sección Teapa II, con las calizas equivalentes a la Formación Méndez (Maestrichtiano).



Edad y Correlación:- La edad de estos afloramientos fueron tambien determinados por estudios microfaunísticos; identificándose una zona con mezcla planktónica - bentónica caracterizada por: Calciesphaerula Innominata, -- Pithonella ovalis, Clavihedbergella moremani, Clavihedbergella simplex, Whiteinella sp, Heterohelix sp, Flustella sp, Hedbergella sp, Dicyclina - Cuneolina sp, Saccocoma sp. dando una edad: Cretácico Medio (Cenomaniano) - Cretácico - Superior (Turoniano), y Marginotruncana cf angusticarinata, Marginotruncana - marginata, Marginotruncana cf sigali, Praeglobotruncana sp, Hedbergellas sp, - Pithonella ovalis, Calciespherula innominata, Whiteinella cf inornata, y Marginotruncana helvetica. Con una edad: Cretácico Superior (Turoniano).

Por lo que respecta a la correlación regional de esta Formación podemos ver que es equivalente a:

- a).- Todas las calizas de la misma edad y litología presentes en la Zona Sur (Sierra de Chiapas).
- b).- Con la Formación Cuautla en el Estado de Morelos.
- c).- En Tamaulipas con la Formación Agua Nueva.
- d).- En San Luis Potosí, con la Fm. San Felipe.

Sedimentología:- Examinando los resultados obtenidos de los estudios de las estructuras primarias y en base a los datos suministrados por la descripción litológica y paleontológica se concluye: que las condiciones de sedimentación indican un medio ambiente de depósito de mar abierto con escaso aporte de terrígenos e intercalación calcarenítica por flujo masivo.

Esta Formación Jolpabuchil aflora también en la sección Teapa II - (arroyos Achotal y El Cairo, afluentes del río Puyacatengo Fig. No. 6), donde se observa descansando en forma discordante sobre el Albiano Superior - Cenomaniano, ya que estan presentes solamente los pisos Santoniano - Campaniano, los cuales están afectados por una falla dando lugar a una repetición de estos pisos.

+ 176 metros de wackestone arcilloso, en partes con gradaciones a packstone -



de globotruncanas, globigerinas y globigerinoides, de color café - grisáceo a gris claro verdoso, con accesorios tales como: valvas - finas y pequeñas de ostrácodos, fragmentos de equinodermos y radiolarios. La microfauna está muy fragmentada y afectada por recristalización, además esta presente cuarzo de trítico, así como piritadiseminada y espículas silicificadas de esponja. La microfauna determinativa esta dada por dos zonas, las cuales como ya se mencionó se repiten debido a la falla que afecta estos sedimentos siendo éstas: Marginotruncana concavata, Marginotruncana coronata, Marginotruncana angusticarinata, Heterohelix sp, Archaeoglobigerina sp, Hedbergella sp, Clavihedbergella sp, indicando una edad: Cretácico Superior (Santoniano).

Así como también: Globotruncana elevata, Globotruncana calcarata, Globotruncana leupoldi, Globotruncana bulloides, Globotruncana austinensis, Globotruncana cf ventricosa, Globotruncana stuartiformis, Pithonella ovalis, Calciesphaerula innominata, Globigerinelloides prairehillensis, Globotruncana linneiana, Hedbergella sp, pequeña (90-110 micras), Pseudotextularia elegans, Globigerinelloides sp, Globotruncana loeblichii, Globotruncana arca, Globotruncana fornicata, Heterohelix sp, dandonos una edad: Cretácico Superior (Campaniano).

El tamaño de los aloquemas varía de 10 a 800 micras y las estructuras primarias presentes son: microlaminaciones pobres, estratificación lenticular y nodular, rizaduras por flujo de corrientes, laminación ondulada buena, sedimentación gradada, y líneas estilolíticas rellenas de calcita.

La estratificación es buena en capas de 5, 10, 15, 20, y 30 cm., de espesor; con bandas y nódulos de pedernal negro intercalados -- entre los estratos, apareciendo también algunas capas delgadas de bentonita. Asimismo se intercalan con estas calizas algunas lutitas plásticas, bentoníticas, alteradas, de color café verdoso y en partes hematizadas. La edad como ya se mencionó anteriormente es:-

Cretácico Superior (Santoniano - Campaniano), y el ambiente de depósito es: mar abierto con escaso aporte de material terrígeno.

Asimismo, en la sección Teapa I (Arroyo Morelos Fig. No. 7), está la siguiente litología correspondiente también a la Formación Jolpabuchil.

+ 24 metros formados de packstone de calciesphaerúlidos y fragmentos biógenos, de color gris claro crema a verdoso, con accesorios tales como: ostrácodos, globotruncanas, gasterópodos; al parecer algunas formas están afectadas por reemplazamientos de sílice, entre las que se tienen formas reniformes, en general estas formas están afectadas por recristalización; la microfauna observada es una zona de probables marginotruncanas, radiolarios, flustellas sp, y espículas de esponja. El tamaño de los granos varía de 40 a 500 micras, la matriz es micrítica fina alterada, observándose en la roca: lamina--ción pobre, fracturas y líneas estilolíticas rellenas de calcita; asimismo en este intervalo predominan lutitas bentoníticas alteradas, de color crema grisáceo en las que se identifican formas suel--tas de globotruncanas; la roca aflora en estratos inténsamente -- fracturados de 4 y 5 cm. en todo el conjunto. Edad: Cretácico Supe--rior (probable Turoniano - Santoniano), y un ambiente de depósito: de mar abierto.

+ 94 metros de wackestone de globotruncanas y globigerinas, color gris claro-amarillento a café grisáceo oscuro, con fragmentos biógenos, escasos heterohelix, valvas de ostrácodos y poco cuarzo detrítico, Los estudios micropaleontológicos dieron: una zona de Globotruncana --elevata, Globotruncana calcarata, Globotruncana formicata, Globo--truncana leupoldi, y Globigerinelloides sp, variando el tamaño de los aloquemas de 40 a 600 micras, observándose además gradaciones--locales a packstone de pelets e intraclástos. La estructura pre--sente es estratificación nodular algunas veces estratificación in--terplegada, con fracturas y líneas estilolíticas, observándose un--

nódulo ocasional de pedernal negro, alterado en forma irregular de 1 x 10 cm. La estratificación es buena en capas con espesor de 5, 10, 15, 20, 30 y 40 cm. Edad: Cretácico Superior (Campaniano). Ambiente de depósito: mar abierto con escaso aporte de terrígenos.

## CRETACICO SUPERIOR

### Formación Méndez

Edad: Maestrichtiano

Definición:- Esta formación fué descrita por primera vez por G. Jeffreys (1910), la localidad tipo está situada inmediatamente al Este de la Estación Méndez (Km. 629), del Ferrocarril Tampico - San Luis Potosí.

Está constituida principalmente por margas grises y azules, estratificadas en capas delgadas, que forman a veces bancos de 15 a 20 metros de espesor.

Tienen una fractura casi concoidal muy característica, tomando en la parte superior un color rosado.

Distribución:- Su extensión es muy considerable ya que se han encontrado afloramientos de ella, desde la vecindad de Cd. Juárez hasta el Istmo de Tehuantepec, poseyendo una microfauna característica. Apareciendo en nuestra área estudiada en las secciones Teapa I (arroyos Morelos, El Morral y en el afluente Del Yeso), y en la Teapa II (arroyos Achotal y El Cairo, afluentes del río Puyacatengo).

Litología y Espesor:- A continuación se describe la litología y micropaleontología de la sección Teapa I (arroyo El Morral, Fig. No. 8), observándose de la base a la cima:

+ 50 metros de wackestone arcilloso de globigerinas y globotruncanas, de color gris, con fragmentos biógenos, algunas valvas de ostrácodos y pequeños heterohelix, espículas de equinodermos poco recristalizadas y escaso cuarzo detrítico. La microfauna determinativa está dada por una zona con mezcla de fauna planctónica - bentónica, la cual se identifica como: Globotruncana elevata, Globotruncana -

stuartiformis, Globotruncana arca, Globotruncana lapparenti, Globigerinelloides sp, Heterohelix sp, Globotruncana cf leupoldi, Globotruncana cf ventricosa, Calciesphaerula innominata, Pseudotextularia elegans, Pithonella ovalis, Rugoglobigerina sp, Mientras que la fauna bentónica se caracteriza por: Orbitoides tissoti, Vaughanina cubensis, Sulcoperculina diazi, Pseudorbitoides sp, restos de algas y bioclásticos en general. (El tamaño de los aloquemias varía de 40 a 600 micras). Observándose: estratificación nodular y bioperturbación, así como intercalación de bentonita. La estratificación es buena, en capas bien diferenciadas con un espesor de 2, 3, 5, 10, 15 y 20 cm.

Hacia la parte inferior se encuentra intercalado un packstone de calciesphaerúlidos, intraclásticos y fragmentos biógenos; con espículas de equinodermos, algunas valvas de ostrácodos; variando el tamaño de los granos de 40 a 600 micras. La matriz es micrítica fina observándose en la roca cuarzo detrítico y líneas estilolíticas -- rellenas de calcita, La estratificación se manifiesta en capas de 5, 10, 20 y 40 cm., de espesor. Del mismo modo en la parte media inferior, aparece intercalada una brecha de fragmentos calcáreos de + 150 cm. constituida en su mayoría por fragmentos arredondados de packstone (Pseudoespatita), de fragmentos biógenos, pelets, espículas, intraclastos y probables miliólidos, en la matriz de la brecha se observan globotruncanas, globigerinas, orbitoides, restos de corales, calciesphaerúlidos, placas de equinodermos, valvas de ostrácodos, pequeños fragmentos calcáreos y en general fragmentos biógenos. Observándose algunas líneas estilolíticas. La roca aflora en estratos irregulares de 5, 10 y 50 cm.

Finalmente se encuentra intercalado en esta parte media inferior, unos 15 cm. de packstone recristalizado (Pseudoespatita), de fragmentos biógenos y Vaughanina cubensis, con calciesphaerúlidos, miliólidos retrabajados, escasas globotruncanas y placas de equino--

dermos; siendo el tamaño de los granos de 80 a 2,000 micras. La matriz es esta recristalizada, y tiene líneas estilolíticas, presentándose en la roca una laminación pobre y sedimentación gradada. - Edad:- Cretácico Superior (Campaniano). Ambiente de depósito: mar abierto con algunas intercalaciones calcareníticas por efectos de flujo masivo.

Por último, la culminación del equivalente a la Formación Méndez - esta'constituido por:

+ 45 metros formados por wackestone de globigerinas y globotruncanas, con aparente gradación a packstone, de color gris verdoso a café crema, - con algunas formas de pequeños heterohelix y pequeños fragmentos - biógenos, así como escasas valvas delgadas de ostrácodos y escaso cuarzo detrítico. La microfauna esta en general recristalizada, -- siendo los microorganismos identificados: Globotruncana contusa, - Heterohelix sp, Globotruncana elevata, Pseudotextularia elegans, - Globotruncana cf gagnebini, Globotruncana cf caliciformis.

El tamaño de los granos varía de 20 a 600 micras, observándose en la roca: líneas estilolíticas rellenas de calcita, con bentonita - intercaladas en los estratos, la estratificación es buena en capas bien diferenciadas de 3, 5, 10 y 20 cm. de espesor. Edad: Cretácico Superior (Maestrichtiano). Ambiente de depósito: mar abierto.

Relaciones Estratigráficas:- La Formación Méndez en nuestra región explorada tiene su base en contacto gradual con la Formación Jolpabuchil del Campaniano al Maestrichtiano, debido a un cambio lateral de facies; mientras que en su cima esta Formación tiene contacto normal con los sedimentos - del Paleoceno.

Edad y Correlación:- La edad de esta Formación se determinó por estudios microfaunísticos, identificándose en la sección Teapa I (arroyo el Morrall, Fig. No. 8), una zona de mezcla de fauna planctónica - bentónica dada por: Globotruncana elevata, Globotruncana stuartiformis, Globotruncana arca, -

Globotruncana lapparenti, Globigerinelloides sp, Heterohelix sp, Globotruncana cf leupoldi, Globotruncana cf ventricosa, Calciesphaerula innominata, Pseudotextularia elegans, Pithonella ovalis, Rugoglobigerina sp, Orbitoides Tisotti, Vaughanina cubensis, Sulcoperculina diazi, Pseudorbitoides sp, dando una edad Cretácico Superior (Campaniano - Maestrichtiano).

Pudiéndose correlacionar regionalmente estos sedimentos con: la -- Formación Cárdenas y la Formación Méndez en su localidad tipo (San Luis Potosí).

Sedimentología:- Examinando la descripción litológica y micropaleontológica, se concluye que estos sedimentos son propios de un ambiente de depósito de mar abierto por el escaso aporte de terrígenos y microfauna presente, evidenciado asimismo por las estructuras primarias de sedimentación.

A continuación se describe la litología y micropaleontología de la sección Teapa I (arroyo Morelos, Fig. No. 7), observándose la base a la -- cima:

+ 26 metros de wackestone de globotruncanas y globigerinas de color gris oscuro, con fragmentos biógenos y pequeños gasterópodos (micro-uniseriales), valvas sueltas de ostrácodos y escaso cuarzo detrítico, -- en general la microfauna esta recristalizada, encontrándose una -- fauna determinativa dada por una zona de: Globotruncana contusa, -- Globotruncana havenensis, Globigerinelloides sp, Heterohelix sp. -- Observándose un tamaño en los granos de 40 a 600 micras. Asimismo están presentes las siguientes estructuras primarias: Estratificación nodular y laminación pobre, con fracturas y líneas estilolíticas. La estratificación es buena en estratos bien diferenciados de 10, 15, 20, 25 y 40 cm. de espesor. Edad: Cretácico Superior (Maestrichtiano). Ambiente de depósito propio de mar abierto con escaso aporte de terrígenos.

En la sección Teapa I (arroyo afluente del Yeso, Fig. No. 9), el -- equivalente a la Formación Méndez esta representado por la siguiente litología:

+ 52 metros de Wackestone de globotruncanas y de globigerinas, de color gris, con microfauna fragmentada y pequeñas valvas de ostrácodos, pequeños heterohelix y escaso cuarzo detrítico. La microfauna determinativa encontrada es: una zona de Globotruncana contusa, Globotruncana elevata, Globotruncana stuartiformis, Globigerinelloides sp, Pseudotextularia elegans, Racemigumbelina sp, Globotruncana gansseri, Globotruncana cf leupoldi, Globotruncana cf gagnebini, Globotruncana cf cónica, Globotruncana cf aegyptiaca. Observándose un tamaño en los granos de 40 a 600 micras. Las estructuras presentes son: laminación pobre, estratificación nodular, barrenos biógenos y bioperturbación. Presentando la roca fracturas y líneas estilolíticas rellenas de calcita. La estratificación es buena en capas -- bien diferenciadas de 5, 10, 15 y 20 cm. de espesor, con laminaciones de bentonita intercaladas. Edad: Cretácico Superior (Maestrichtiano). Ambiente de depósito: mar abierto.

Finalmente en la sección Teapa II (arroyos Achotal y El Cairo, -- afluentes del río Puyacatengo, Fig. No. 6). La Formación Méndez esta presente con la siguiente litología y espesor:

+ 44 metros de wackestone arcilloso de globotruncanas, globigerinas y escasos globigerinelloides; de color gris claro a café crema: Con formas -- uniseriales y biseriales de heterohelix, fragmentos biógenos y pequeñas valvas de ostrácodos, microfauna fragmentada y escaso cuarzo detrítico.

Estudios microfaunísticos dieron: Globotruncana contusa, Globotruncana havanensis, Globotruncana elevata, Globotruncana stuartiformis, Globotruncana stuarti, Globotruncana leupoldi, Eugoglobigerina sp, Pseudotextularia elegans, Pseudotextularia deformis, Globotruncana cf gansseri, Shackoina multispinata. El tamaño de los granos varía de 40 a 600 micras y por lo general se observan recristalizados, existiendo pirita diseminada. Asimismo se observa en la -- roca: líneas estilolíticas rellenas de calcita y algunas intercala



ciones de cenizas volcánicas entre las capas. La estratificación es buena, en estratos bien definidos de 3, 5, 10, 15, 30, 40 y 60 cm. de espesor. Edad: Cretácico Superior (Maestrichtiano). Ambiente de depósito: mar abierto con escaso aporte de terrígenos.

± 16 metros constituidos por margas de color gris verdoso a gris claro, con intemperismo nodular, ligeramente micacífera, con fractura regular dispuesta en estratos mal diferenciados de ± 50 cm. Intercalado con las margas se tienen wackestones con gradaciones a packstones arcillosos de globigerinas y globigerinoides, de color gris oscuro a gris verdoso, con fragmentos de planctónicos, algunos heterohelix biseriales, escasas valvas de ostrácodos y escaso cuarzo detrítico. La microfauna identificada es la misma de los primeros ± 44 metros descritos arriba. El tamaño de los aloquemas varía de 20 a 1,000 micras.

Se tienen asimismo abundante pirita diseminada y microfracturas con relleno de calcita. Las estructuras primarias son: estratificación nodular y estratificación cruzada, rizaduras por flujo; líneas estilolíticas rellenas de calcita. El afloramiento se presenta en capas bien diferenciadas de 3, 5, 10, 15, 30 y 40 cm. de espesor. Con estas calizas arcillosas se intercalan lutitas calcáreas de color gris claro a verdoso, con intemperismo nodular, presentando una alternancia de calizas margosas y lutitas. Edad: Cretácico-Superior (Maestrichtiano). Ambiente de depósito: Mar abierto con aporte de terrígenos.

### CENOZOICO

#### TERCIARIO

Edad: Paleoceno.

Definición:- Los Ings. Rafael Sánchez M. de Oca y Jorge González Alvarado (1966), propusieron en forma provisional el nombre de Formación "Soya

a los sedimentos arcillo - arenosos y calcáreos del Paleoceno que afloran en las sierras Frontales de Chiapas, pero hasta la fecha estas rocas no tienen nombre formal, en virtud de que no se ha hecho el levantamiento de la sección tipo correspondiente. Razón por la cual en la tabla estratigráfica del presente trabajo no aparece ninguna denominación para estas unidades.

Distribución:- Geográficamente estos sedimentos tienen una gran extensión, encontrándose en los extremos SW y NE del área en estudio, aflorando en la sección Teapa I (arroyos El Morral y afluente del Yeso), y en la sección Teapa II (arroyos Achotal y El Cairo, afluentes del río Puyacatengo).

Litología y espesor:- A continuación se da la litología de los afloramientos paleocénicos encontrados en la sección Teapa I (arroyo afluente del Yeso, Fig. No. 9).

+ 60 metros formados por wackestone con gradaciones a packstone de planctónicos recristalizados, de color gris a gris verdoso, con algunas valvas pequeñas de ostrácodos, pequeños fragmentos biógenos, escaso cuarzo detrítico. La microfauna identificada es Globigerina sp, el tamaño de los granos varía de 20 a 400 micras, observándose en la roca laminaciones arcillosas y estratificación nodular. Presentándose en estratos bien diferenciados de 5, 10 y 15 cm. de espesor. Edad: Terciario Inferior (Paleoceno).

Ambiente de depósito: mar abierto, con escaso aporte de terrígenos.

+ 45 metros de mudstone con gradación a wackestone margoso de globigerinas, de color gris verdoso a oscuro, con algunas valvas sueltas de ostrácodos y escaso cuarzo detrítico, la fauna identificada fué Globigerina sp. y Globorotalia sp.

El tamaño de los granos varía de 20 a 280 micras, observándose en la roca estratificación nodular, presentándose el afloramiento en estratos masivos. Edad: Terciario Inferior (Paleoceno).

Ambiente de depósito: mar abierto.

+ 45 metros de lutitas margosas duras a margas limosas laminares, de color --

gris verdoso; con intemperismo nodular, intensamente fracturadas, masivas, con escasa microfauna de planctónicos. Las margas son -- arenosas cuyos fragmentos de cuarzo son angulares y subangulares, -- con un tamaño de limo fino a grueso. Identificándose fósiles tales como: *Globigerina* sp. y *Globorotalia* sp. El tamaño de los granos -- varía de 40 a 200 micras; presentando la roca estratificación nodu -- lar y estratos masivos mal diferenciados. Edad: Terciario Inferior (Paleoceno). Ambiente de depósito: mar abierto.

En la sección Teapa I (arroyo El Morral Fig. No. 8), las rocas paleógenas están presentes con la siguiente litología:

+ 32 metros de un wackestone margoso de globigerinas y calciesphaerúlidos, con gradaciones locales a packstone de pelets y miliólidos retrabajados; de color gris verdoso a gris oscuro, con pequeña microfauna fragmentada, escasas valvas de ostrácodos y escaso cuarzo detrítico. Encontrándose en general la microfauna afectada por recristalización, con una fauna determinativa dada por: una zona de Globigerina sp. El tamaño de los granos varía de 10 a 300 micras. La estratificación es buena presentándose en capas bien diferenciadas -- afectadas por fracturamiento de 3, 5 y 10 cm. de espesor. La edad es Terciario Inferior (Paleoceno).

Ambiente de depósito: mar abierto con aporte de terrígenos e inclusiones turbídicas.

+ 77 metros formados por lutita margosa a marga limosa, color gris verdoso, -- con gradaciones a caliza margosa (marga franca), con calciesphaerúlidos, globigerinas, ostrácodos y fragmentos biógenos pequeños, -- identificándose una zona de Globigerina sp, como fósil guía. El -- tamaño de los granos varía de 20 a 200 micras; la matriz es micrítica fina a gruesa. Observándose estructuras tales como: sedimentación gradada, laminación ondulada buena y laminación pobre. Aflora en estratos muy fracturados de 5, 10 y 20 cm. de espesor. Edad: --

Terciario Inferior (Paleoceno). ~~Ambiente de depósitos mar abierto~~ con aporte de terrígenos.

Finalmente en la sección Teapa (( arroyo Achool y El Cairo, afluentes del río Puyacatengo, Fig. No. 6), el equivalente a estos sedimentos afloran como:

+ 24 metros de alternancia de calizas y margas: la caliza es wackestone con graduación a packstone de globigerinas y globigerinoides recristalizados; de color gris claro a gris oscuro. Con fauna de planctónicos fragmentados, valvas de ostrácodos, heterohelix uniseriales, con una microfauna determinativa de abundante Globigerina sp. El tamaño de los granos es de 20 a 400 micras, presentando la roca estructuras primarias tales como: estratificación lenticular y nodular, con laminación ondulada buena, presentándose el afloramiento en estratos de 3, 5, y 10 cm. Edad: Terciario Inferior (Paleoceno). Ambiente de depósito: mar abierto.

Asimismo, las margas son arcillosas y de color gris claro con intemperismo nodular, con trazas de mica y fracturamiento en los estratos, los cuales son de 5 y 10 cm.

+ 96 metros de lutita calcárea caliza arcillosa, ligeramente limolítica; de color gris verdoso oscuro, con intemperismo nodular; fracturada, y mal estratificada; en partes con aspecto laminar, en estratos de 3, 5, 8 y 10 cm. Intercalándose una marga ligeramente arenosa de color gris verdoso, con escasas formas de globigerinas, globorotalias y otros planctónicos, siendo el tamaño de la microfauna de 10 a 280 micras. La matriz es micrítica y con microfracturas rellenas de calcita en estratos de 10 cm. Asimismo también se intercala una limolita calcárea, de color gris oscuro, con probables pelets, afectada por intenso fracturamiento en donde se observa calcita espática como relleno en las fracturas. Presentándose en estratos de 5, 8 y 10 cm. de espesor. La microfauna determinativa para todo el

conjunto es: abundante Globigerina sp. Presentando estructuras tales como: estratificación nodular y cruzada, rizaduras por flujo y líneas estilolíticas rellenas de calcita. Edad: Terciario Inferior (Paleoceno). Ambiente de depósito: mar abierto con aporte de terrígenos.

+ 41 metros de limolita calcárea, ligeramente arcillosa, color gris verdoso, con probable microfauna de planctónicos fragmentados.

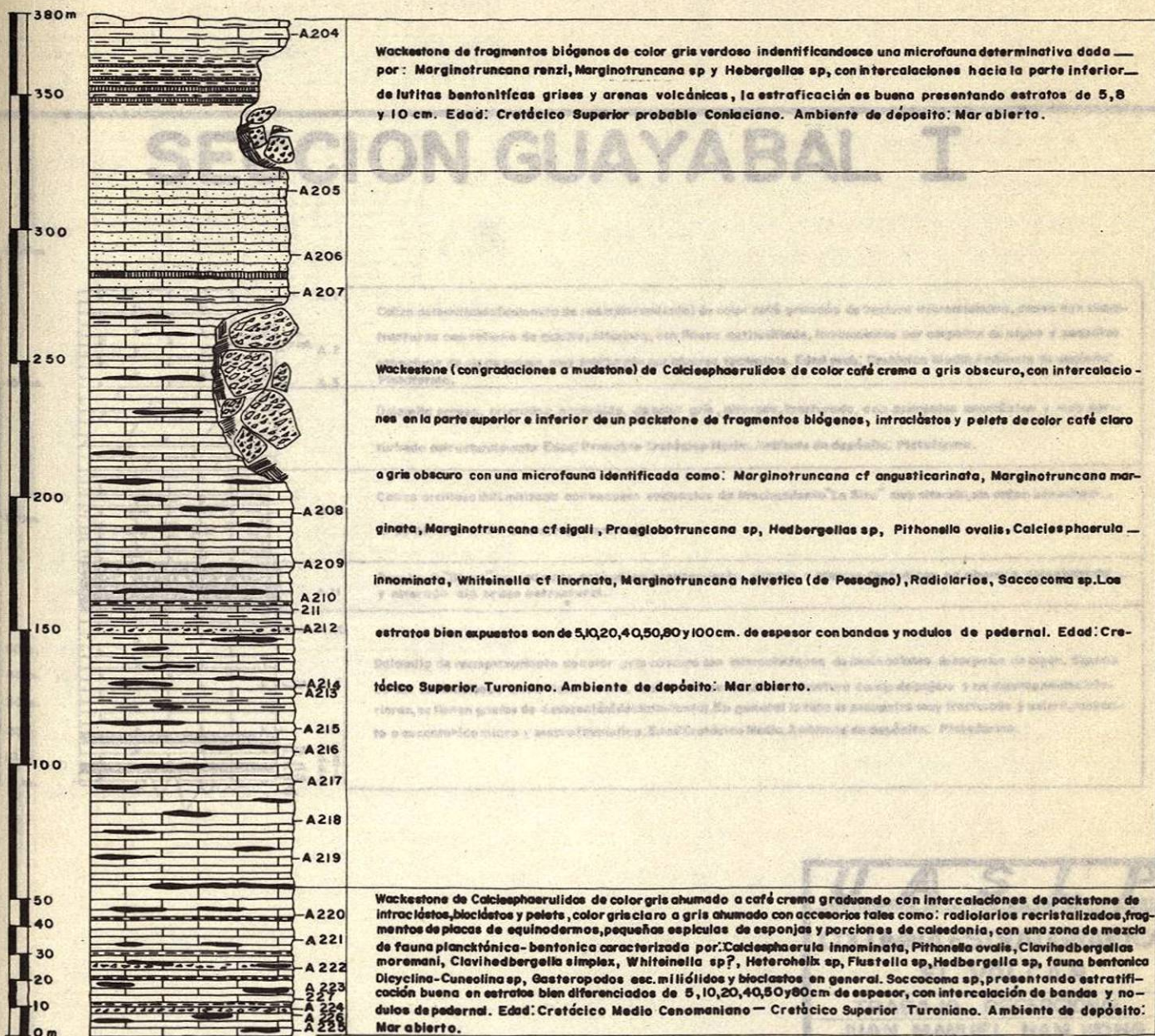
Los fósiles identificados son: Globorotalia sp. Variando el tamaño de los microorganismos de 20 a 40 micras, aflorando en estratos de 3, 5, 10 y 20 cm. Hacia la parte superior de la sección se observa una marga arcillosa de color gris, con intemperismo nodular, intensamente fracturada con algunos estratos de + 8 cm., aunque por lo regular se tienen cuerpos masivos. Asimismo se observan nódulos -- calcáreos de color gris oscuro, que intemperizan a amarillo ocre, tratándose de un mudstone limoso a ligera y finamente arenoso (micrita limosa finamente arenosa), con escasas formas de globigerinas, globorotalias, valvas sueltas de ostrácodos y otros planctónicos fragmentados, con fracturas milimétricas con relleno de calcita, el tamaño de los granos varía de 80 a 200 micras, con fragmentos de cuarzo de 20 a 80 micras. Observándose estratificación nodular, fracturas y líneas estilolíticas rellenas de calcita. Edad: Terciario Inferior. Ambiente de depósito: mar abierto con aporte de terrígenos.

Relaciones estratigráficas:- Los sedimentos paleocénicos en su base están en contacto normal sobre la parte superior de la Formación Méndez, mientras que en su cima también se reporta normal con la parte inferior de las areniscas Ixtacomitán y El Bosque.

Edad y Correlación:- La edad de estos sedimentos se determinó por estudios micropaleontológicos que dieron: una zona de Globigerina sp. y otra de Globorotalia sp. Edad: Terciario Inferior (Paleoceno).



# SECCION GUAYABAL II

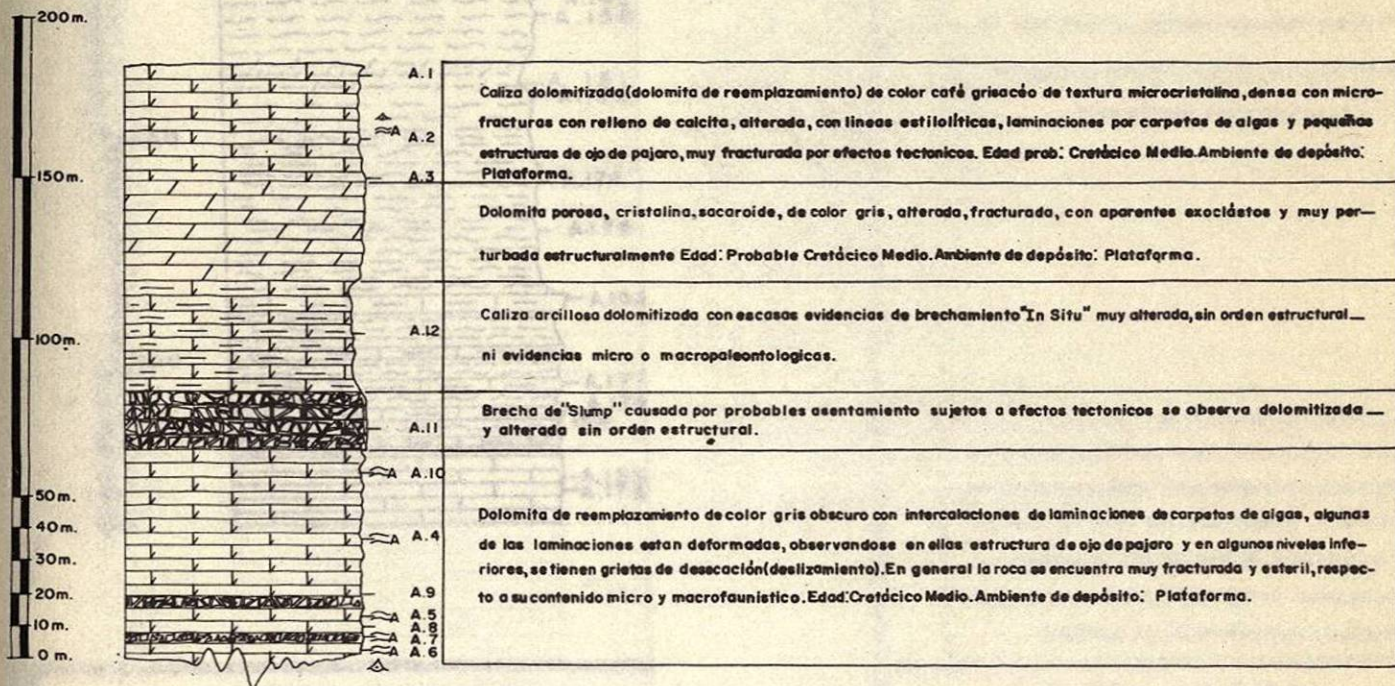


U A S L P  
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SAN LUIS POTOSÍ

COLUMNA ESTRATIGRAFICA  
ARROYOS SECO-LA CAL  
TRABAJO RECEPCIONAL  
JUAN MANUEL HAM WONG  
FEBRERO - 1976  
FIGURA No. 4



# SECCION GUAYABAL I



**U A S L P**  
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SAN LUIS POTOSÍ

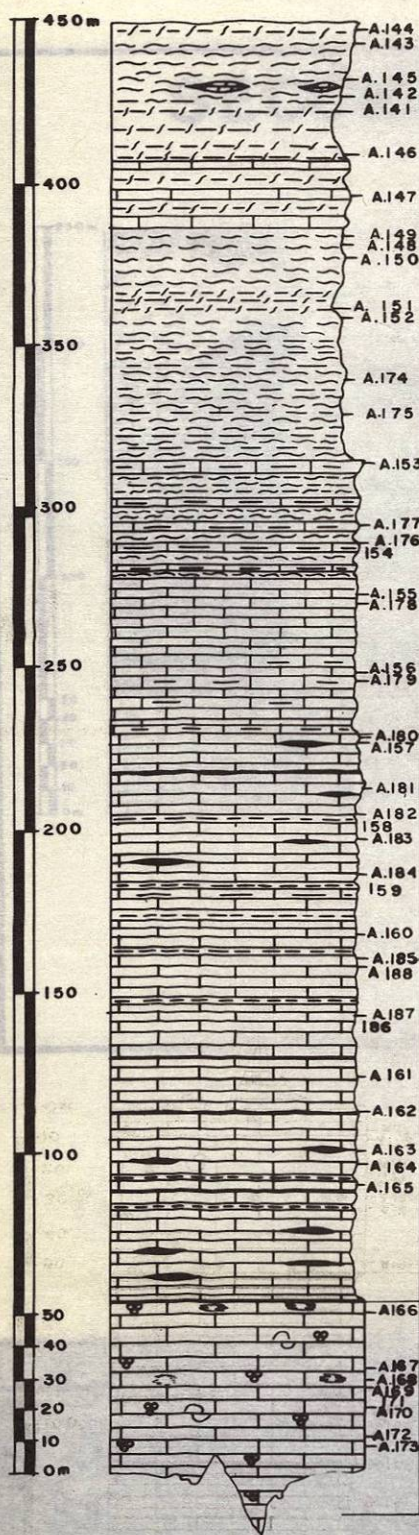
**COLUMNA ESTRATIGRAFICA  
EL VOLCAN**

TRABAJO RECEPCIONAL  
JUAN MANUEL HAM WONG  
FEBRERO - 1976

FIGURA No. 5



# SECCION TEAPA II



## SISTEMA DE BIBLIOTECAS



## UNIVERSIDAD AUTONOMA DE SAN LUIS POTOSI

Alternancia irregular de margas y lutitas calcáreas incluyendo algunos nodulos calcareos y capas de calizas. Las margas son de color gris verdoso o gris oscuro con intemperismo nodular, en partes es ligeramente micacifera (muscovita), están distribuidas en estratos de 3,5,8 y 15 cm. Las lutitas son de color gris verdoso, oscuro, duras y semi-arcillosas, en partes con intemperismo nodular y laminar, fracturada, con aspecto masivo en estratos de 3,5 y 10 cm. La microfaua determinada son abundantes Globigerinas sp y Globotrutalia sp. Edad: Terciario inferior - probable Paleoceno. Ambiente de depósito: Mar abierto (Flysh Pelítico) con aporte de terrigenos.

Wackestone arcilloso de Globotruncanas, Globigerinas y escasos Globigerinelloides de color gris claro a café crema, hacia la parte superior se intercalan margas de color gris verdoso a claro con intemperismo nodular, ligeramente micacifera con fractura regular dispuestas en estratos diferenciados de  $\pm 50$  cm. La microfaua del conjunto esta indicada por: Globotruncana con-tusa, Globotruncana havanensis, Globotruncana elevata, Globotruncana stuartiformis, Globotruncana stuarti, Globo-truncana leupoldi, Rugoglobigerina sp, Pseudotextularia elegans, Pseudotextularia deformis, Globotruncana cf ganseri - Schackoina multispinata. Las calizas estan dispuestas en estratos bien definidos con espesores de 3,5, 10, 15, 20, 30 y 40 cm con inclusiones de lutitas laminares. Edad: Cretácico Superior Maestrichtiano. Ambiente de depósito: Mar abierto (Flysh pelítico)

Wackestone arcilloso de Globotruncanas, Globigerinas y Globigerinelloides en partes graduando a un packstone de color café grisáceo a gris claro o verdoso, la microfaua determinativa esta dada por dos biozonas que se repiten debido a una falla inversa que afecta estos sedimentos siendo estas zona "D" con Marginotruncana concavata, Marginotruncana coronata - Marginotruncana angusticarinata, Heterohelix sp, Marginotruncana cf pseudolinneana, Globigerinelloides sp, Archaeoglobigerina sp, Hedbergella sp, Clavihedbergella sp, y una zona "E" con Globotruncana elevata, Globotruncana cal-carata, Globotruncana leupoldi, Globotruncana bulloides, Globotruncana austriensis, Globotruncana ventricosa, Globo-truncana stuartiformis, Pithonella ovalis, Calciphaerula innominata, Globigerinelloides prairehliensis, Globotruncana linneana, Hedbergella pequeña (90-110), Pseudotextularia elegans, Globotruncana leeblichi, Globotruncana arca, Globotruncana fornicata, Heterohelix sp, Radiolarios, Globigerinelloides sp. La roca tiene inclusiones de bandas y lentes de pedernal negro, la estratificación es buena en capas de 5, 10, 15, 20 y 30 cm, con estas calizas se intercalan algunas lutitas plásticas bentónicas alteradas, de color café verdoso y en partes hematizadas. Edad: Cretácico Su-perior Campaniano - Santoniano. Ambiente de depósito: Mar abierto.

Wackestone de miliólidos, pellets e intraclastos, color café y gris obscuro a claro graduando en unas partes a mudstone y en otras a packstone de pellets, encontrandose la siguiente microfaua: Nummuloculina heimmi, Dicyclina - Cuneo-lina sp, Textularidos, Valvulamina sp, Rotalidos, Cassidulinaceos, Ostrácodos, Globigerinas chicas, Gasterópodos, Pseudolituonella sp, Spiroculina sp, Planomalina buxtoni (Bonet), Pithonella cf trejoi, fragmentos de rudistas. La roca es microcristalina, densa, con fracturas regular brechoide, olor fétido al golpe de martillo, con fracturas rellenas de calcita, dispuesta en estratos gruesos mal diferenciados de 40, 50, 80, 100, 150 y 200 cm. Edad: Cretácico Medio Albiano superior - Cenomaniano.

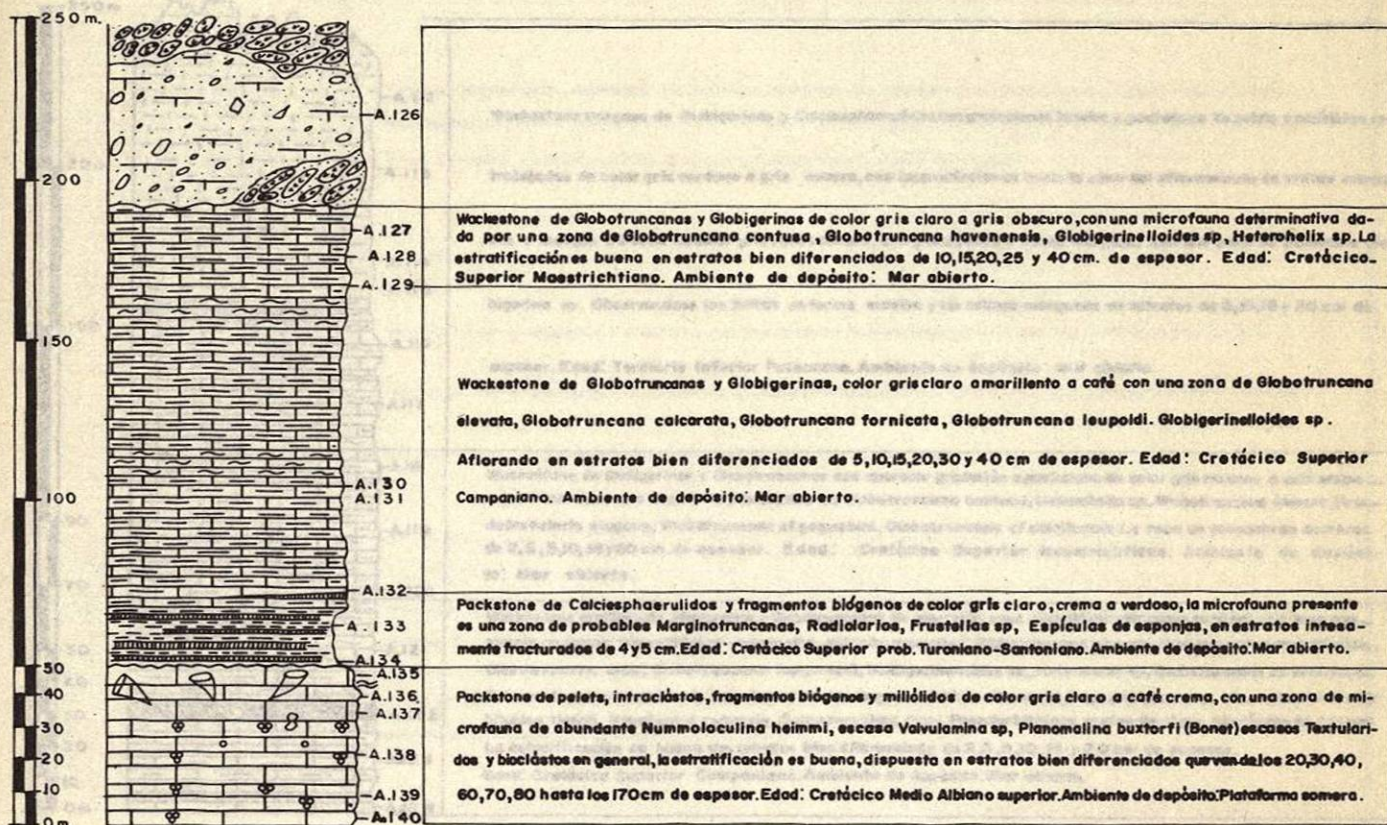
**U A S L P**  
UNIVERSIDAD AUTONOMA DE SAN LUIS POTOSI

**COLUMNA ESTRATIGRAFICA**  
ARROYOS ACHOTAL - EL CAIRO  
RIO PUYACATENGO

TRABAJO RECEPCIONAL  
JUAN MANUEL HAM WONG  
FEBRERO - 1976  
FIGURA No. 6



# SECCION TEAPA I



**U A S L P**  
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SAN LUIS POTOSÍ

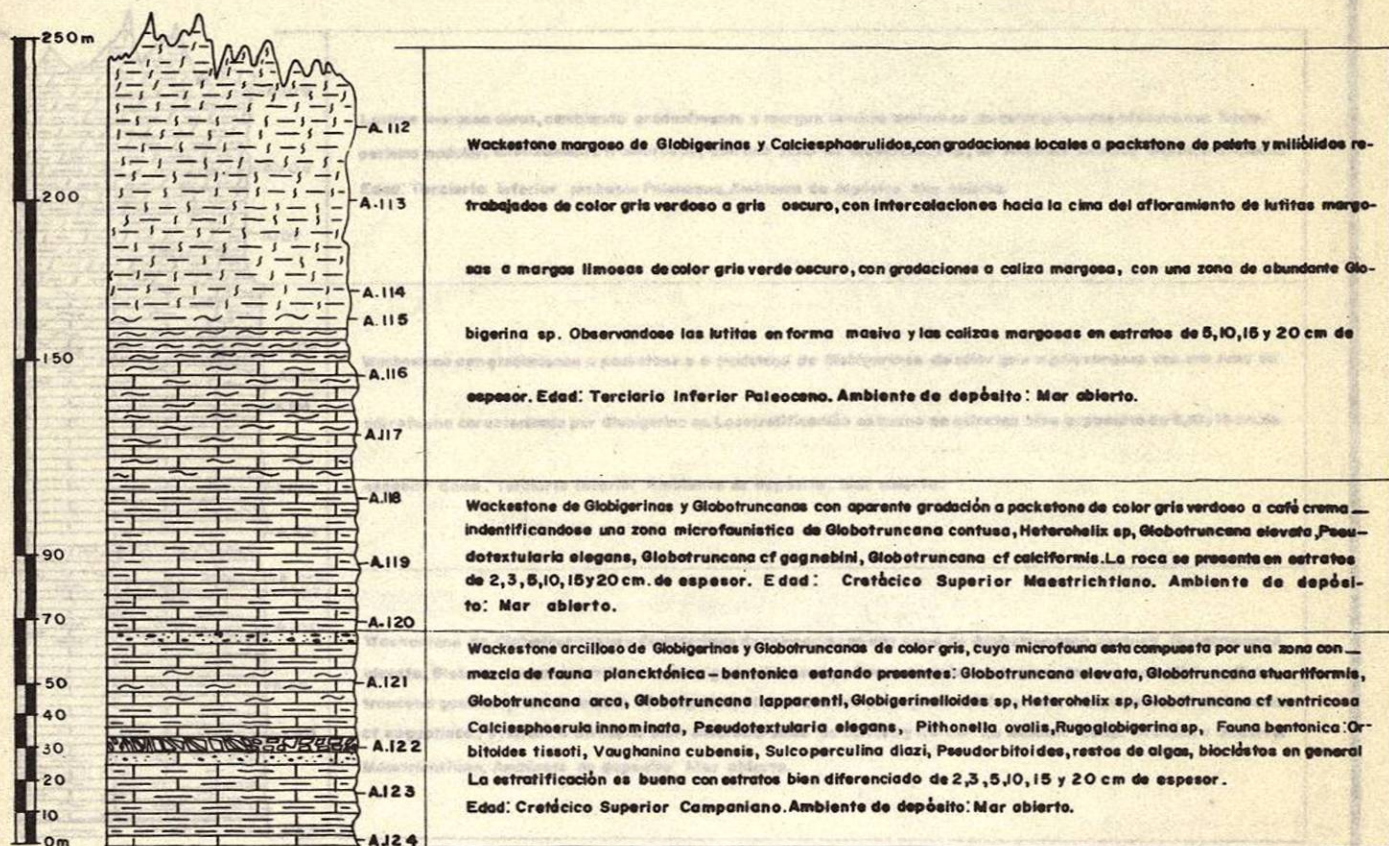
COLUMNA ESTRATIGRAFICA  
ARROYO MORELOS

TRABAJO RECEPCIONAL  
JUAN MANUEL HAM WONG  
FEBRERO - 1976

FIGURA No. 7



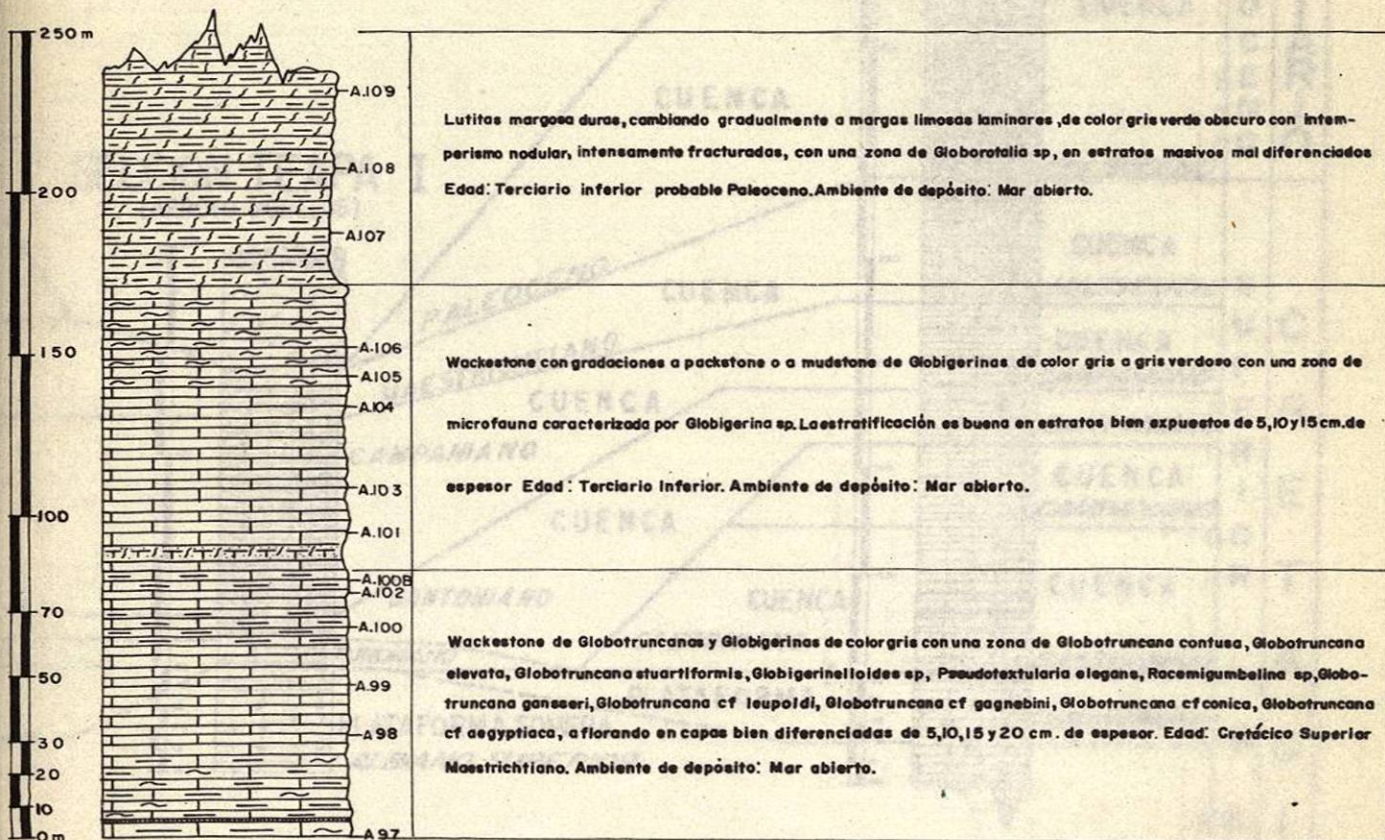
# SECCION TEAPA I



**U A S L P**  
 UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SAN LUIS POTOSÍ  
 COLUMNA ESTRATIGRAFICA  
 ARROYO EL MORRAL  
 TRABAJO RECEPCIONAL  
 JUAN MANUEL HAM WONG  
 FEBRERO 1976  
 FIGURA No. 8



# SECCION TEAPA I



**U A S L P**  
UNIVERSIDAD AUTONOMA DE SAN LUIS POTOSI

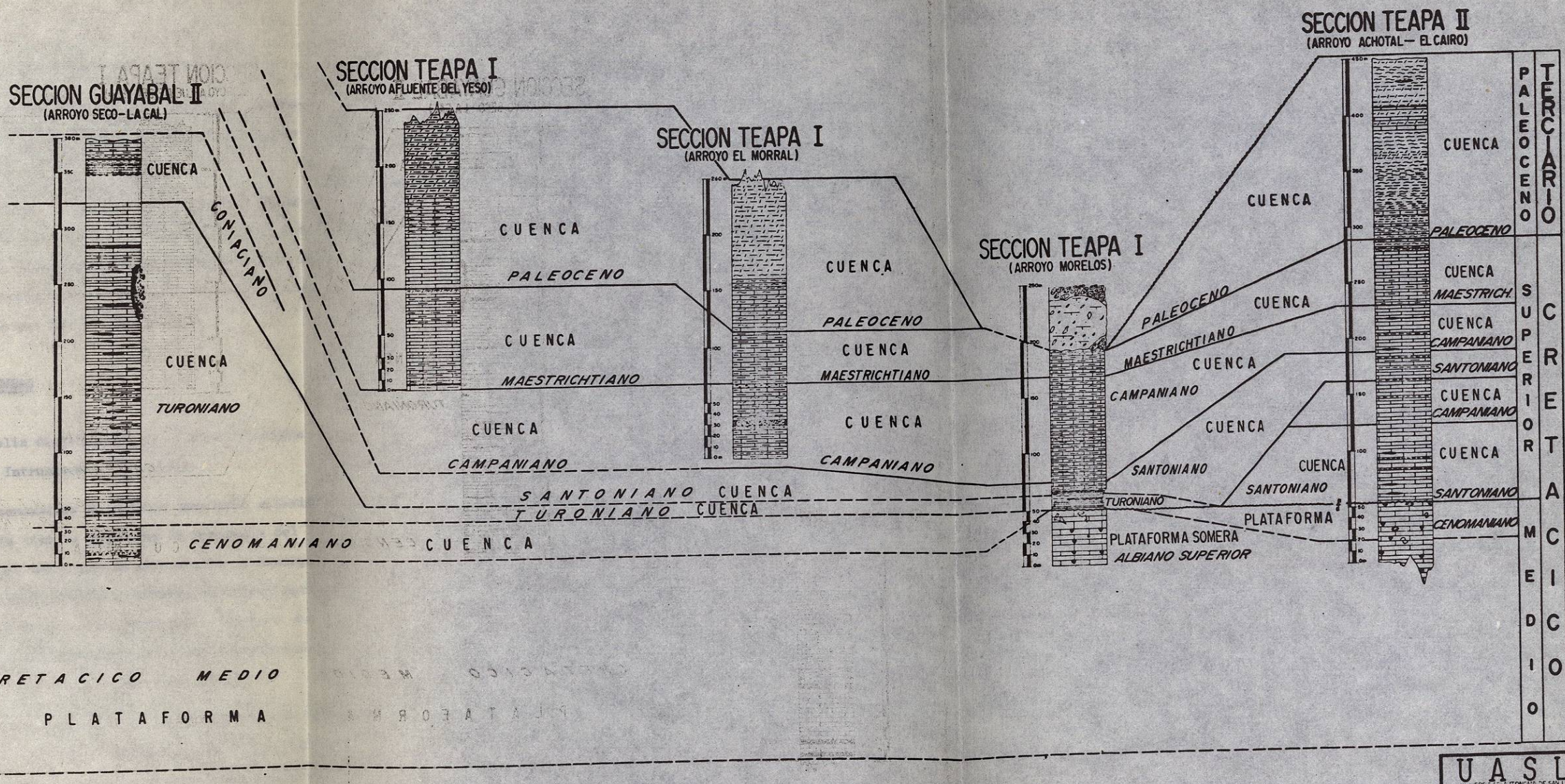
**COLUMNA ESTRATIGRAFICA**  
**ARROYO AFLUENTE DEL YESO**

TRABAJO RECEPCIONAL  
JUAN MANUEL HAM WONG  
FEBRERO - 1976

FIGURA No. 9



Las columnas  
 a) - La Teapa  
 b) - Y...



**UASLP**  
 CORRELACION DE COLUMNAS ESTRATIGRAFICAS  
 TRABAJO RECEPTACIONAL  
 JUAN MANUEL HAM WONG  
 FEBRERO 1976



Correlacionándose con sedimentos similares en edad y litología tales como:

- a).- La Formación Tamesí en el Estado de Tamaulipas.
- b).- Y en la Cuenca de Tampico con la Formación Velasco.- Chicontepec.

Sedimentología:- De acuerdo con los datos aportados por la descripción litológica y micropaleontológica se concluye que estos sedimentos son propios de un ambiente de sedimentación de mar abierto.

Finalmente, fuera del objeto del presente estudio, se tienen en el área las areniscas Ixtacomitán y El Bosque, las cuales representan facies marinas y continentales respectivamente, situadas en contacto normal con la cima de los sedimentos del Paleoceno y cubiertas a su vez por piroclásticos en algunos lugares, mientras que en otros por material de aluvión.

## VI.- ROCAS IGNEAS

Estas rocas tienen una amplia distribución en el área estudiada y se les clasifica en dos subclases: Intrusivas y Extrusivas.

Se supone que en tiempos cenozoicos en nuestra zona hubo actividad volcánica y aún relativamente reciente como lo demuestra la presencia del Volcán de La Unión. De ahí que se pueda decir que en esta región se produjo salida de masa magmática que por intrusión llegaba a estratos de cierta profundidad y que al solidificarse se formaron las rocas intrusivas, mientras que en algunos lugares parte de esa masa logró atravesar las rocas superficiales derramándose en la superficie dando lugar a las rocas extrusivas.

Rocas Intrusivas:- Estas están presentes en la porción sur de la zona explorada siendo clasificadas por el Ing. F. Moya, como doleritas (Sta. Fé), presentándose algunas en forma de diques y sills instrusionando estratos del Oligoceno por lo que se infiere tienen una edad posterior a este período.

Rocas Extrusivas:- En los extremos Norte y Suroeste del área se

observan rocas ígneas extrusivas de tipo basáltico y andesítico que descansan en actitud discordante sobre sedimentos del Oligoceno al Cretácico Medio. Con sisten en su mayor parte de brechas volcánicas (depósito de piroclásticos), - constituidos por fragmentos angulares principalmente de andesitas y en menor- proporción de basaltos, bombas y tobas volcánicas cementados en matriz arenosa volcánica. La única evidencia acerca de su origen y procedencia de la cual fueron derivados lo es el Volcán de La Unión que se localiza al SW de la presente región, el cual se clasifica como un aparato volcánico de tipo explosivo con manifestaciones tales como solfataras y emanaciones de aguas termales- que salen cerca de la cima por grietas, actualmente se considera extinguido - ya que el cráter principal se encuentra obstruido por un tapón el cual inclusive está cubierto por vegetación, tiene forma cónica regular existiendo además un cono adventicio a SW siendo su edad del Reciente según estudios radio- métricos practicados en las muestras del mismo.

Estas rocas extrusivas presentan aspecto regolítico hacia el Norte y una topografía redondeada y plana, en tanto que al Sur aflora en forma de - pequeños crestones, su espesor es considerable calculándose rebasa a los 300- metros, variando su edad del Plioceno al Reciente.

## VII.- TECTONICA

Observando en el campo los plegamientos y afallamientos originados a través de períodos geológicos comprendidos desde el Cretácico hasta mediados del Mioceno, llegamos a la conclusión de que la tectónica que afecta el - área es muy compleja.

La zona en estudio forma parte de los plegamientos frontales de la Sierra de Chiapas, cuyos rasgos estructurales permiten dividir el área en cin co grandes regiones con características propias; las cuales fueron descritas- en el capítulo correspondiente a Geología:

I).- Homoclinal de la Sierra:- El cual es un gran momoclinal que - buza en general al NE., orientado de NW a SE y cubre prácticamente desde el - río Chalchijapa hasta la frontera con Guatemala.

II).- La Depresión Central de Chiapas.- Que se extiende desde Tuxtla Gutiérrez hasta la frontera con Guatemala.

III).- Una provincia de fosas y pilares formada por la actividad de fallas de transcurrencia, distribuidas en una franja localizada al Norte de la Depresión Central, desde el campo petrolero de Cerro Nanchital hasta la frontera con Guatemala.

IV).- Una franja de plegamientos estrechos fuertemente asimétricos que se localizan entre Teopisca (al SW de San Cristobal Las Casas) y la frontera con la República de Guatemala, los cuales afectan exclusivamente sedimentos del Mesozoico (calizas y dolomías).

V).- Y finalmente una zona de plegamientos alargados y estrechos, cortados por varios tipos de fallas, localizada al E de Ocosingo y SE de Palenque.

En terminos generales, en el área se observan pliegues alargados orientados de NW a SE, buzando en dirección NW, afectados por fallas transversales y longitudinales que desplazan, flexionan o reducen la amplitud de los mismos. Estas estructuras coinciden en su mayoría con los rasgos fisiográficos y estratigráficos.

Por otro lado, las evidencias de la secuencia estratigráfica, variación en los espesores de las unidades, ausencia de algunos pisos y excesivo espesor de algunos de ellos, indican la presencia de movimientos verticales de ascenso y descenso del fondo marino.

Finalmente, se tienen evidencias de actividad ígnea, de edad Postmiocénica y Reciente representándola, las rocas intrusivas y extrusivas, así como el Volcán de La Unión, que como ya se mencionó anteriormente fué quizás el origen de todas las rocas efusivas que cubren gran parte de la región en estudio.

#### VIII.- GEOLOGIA HISTORICA

Existe una íntima relación entre la secuencia estratigráfica y el aspecto tectónico, la cual sirve para deducir todos y cada uno de los sucesos ocurridos a través del tiempo geológico.

En la región estudiada, solo puede hablarse de la secuencia estratigráfica que abarca desde el Cretácico Medio hasta el Terciario.

El estudio se inicia con la terminación del depósito de la secuencia dolomítica de reemplazamiento del Cretácico Medio (Fm. Caliza Sierra Madre), la cual se depositó en un medio ambiente de plataforma, de aguas cálidas, ricas en sales de magnesio, según Wright (1963).

Durante el Albiano los Plegamientos Frontales y el Macizo Granítico de Chiapas estuvieron cubiertos por un mar de escasa profundidad que cubría también la Plataforma de Yucatán, depositándose rocas carbonatadas en toda su extensión. En el Cenomaniano, la porción comprendida entre la Presa Netzahualcoyotl, Simojavel y Pchucalco aumentó su profundidad, dando con ello lugar a la formación de estratos de cuenca. No está claro, si la profundización está asociada a una transgresión general o representa un hundimiento local, lo cierto es que la condición de cuenca de esta área perdura durante el Turoniano - Santoniano, ampliándose hacia el SE.

Al Sureste de Teapa comienzan a manifestarse movimientos que ocasionan que la Formación Jolpabuchil sea discordante y transgresiva.

El mar continúa su avance hasta finales del Campaniano y la zona de cuenca alcanza su máxima extensión.

La secuela transgresiva se interrumpe al iniciarse el Maestrichtiano, al entrar en plena actividad las fallas de transcurrencia, actividad que genera las discordancias.

Al terminar el Cretácico se incrementa la actividad tectónica originando que buena parte de la columna Mezozoica sea erosionada y cubierta en discordancia por el Paleoceno.

El espesor variable y carácter discordante de los sedimentos arcillosos (facies flysch), de aguas profundas de la Serie Paleoceno y sedimentos arenosos (facies Molasse), del Eoceno Medio - Inferior, de aguas someras y aún continentales (facies marinas representadas por las areniscas Ixtacomitán y facies continental representada por las areniscas El Bosque), son típicas -

de la orogenia causada por la Revolución Laramide.

Posteriormente y después del depósito de las areniscas Ixtacomitán El Bosque, así como también al término de los disturbios, la cuenca se sumergió en un período de relativa calma, lo cual permitió una sedimentación arcillo - calcárea del Eoceno Superior y Oligoceno.

Finalmente se puede suponer que la evidencia de material ígneo intrusivo y extrusivo localizado al Sur y Norte del área en estudio, indica un efecto mayor o menor de la culminación de la Revolución Cascadiana aunque esto no se puede asegurar.



## IX.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Cumpliendo con el objetivo principal de este trabajo que fué el -- estudio estratigráfico a detalle de las rocas mesozoicas que afloran en el -- área que comprende las poblaciones: Teapa, Tab. - Pichucalco, Chis. - El Volcán, Chis., se concluye lo siguiente:

A).- Con este trabajo se puede delimitar áreas de interés, en virtud de que reúne la información necesaria que permite conocer la distribución geográfica y espesor de las unidades, así como su edad, ambiente de depósito y cambio de facies.

b).- Se estudió la petrografía, microfauna y estructuras primarias de sedimentación de cuatro Formaciones que afloran en el área explorada, siendo estas: Caliza Sierra Madre (Albiano - Cenomaniano), Caliza Jolpabuchil (Turoniano - Campaniano), Formación Méndez (Maestrichtiano), y sedimentos del -- Paleoceno. Mostrándonos los resultados de estos estudios el tipo de roca en cada una de las unidades, los pisos presentes y las discordancias entre ellos así como también el medio ambiente de depósito de Plataforma en la primera y de Cuenca en las tres últimas.

c).- Por otra parte, la correlación de los sedimentos de la misma edad y litología de otras localidades se podrá realizar con más precisión y apego a la realidad en base a las columnas obtenidas en el presente trabajo.

d).- Finalmente es recomendable que en futuros estudios estratigráficos a detalle, se programen secciones las cuales sean minuciosamente muestradas y medidas y que las muestras colectadas sean procesadas como ya se indicó en el Método de Trabajo. Ya que en función de esto, se obtendrán mejores datos litológicos y paleontológicos que permitirán conocer mejor la evolución geológica de una determinada región.

X.- BIBLIOGRAFIA

- Alvarez Jr. M. 1961. Geología de México (apuntes).
- Alvarez Jr. M. 1969. Clasificación de las Rocas Carbonatadas. Publicación de la Comisión Nacional de Energía Nuclear.
- Bortolotti, A. J. C. 1972. Geología y Paleogeografía de los pisos Campaniense - Maestrichtiano del Cretácico Superior de la parte central del Estado de Chiapas. Tesis Profesional. E.S.I.A. I.P.N.
- Dumbar, C. y Rodger, J. 1963. Principios de Estratigrafía. Edit. CECSA, Méx.
- Dumbar, C. 1963. Geología Histórica. Edit. CECSA, México.
- Folk, L. R. 1969. Petrología de las Rocas Sedimentarias Inst. Geol. U.N.A.M.
- García Soto, M. 1970. Geografía General de Chiapas, Imprenta Mexicana
- Gutiérrez G. R. 1956. Bosquejo Geológico del Estado de Chiapas. Congreso Geológico Internacional, XX. Ses. Excursión C - 15.
- López, O. R. 1962. Geología y Posibilidades Petroleras de los Sedimentos Cretácicos en la parte Sureste del Frente de la Sierra Madre de Chiapas. Bol. Asoc. -- Méx. Geol. Petrol. v.14 Nos. 5 y 6.

- López Ramos, E. 1959. Elementos de Sedimentología y Estratigrafía. 1a. Reimp. 2a. Edic. Esc.
- López Ramos, E. 1974. Geología General. Edición Escolar.
- Potter y Pettijohn. 1964 Atlas and Glossary of Primary Sedimentary Structures.
- Quezada, M. J. M. 1968. Estudio Geológico de la Estructura Mono Pelado en el Area Malpaso-Tecpatan, Estado de Chiapas. Tesis Profesional. E.S.I.A. I.P.N.
- Sánchez M. de O. R. 1969 Estratigrafía y Paleogeografía del Mesozoico -- de Chiapas. I. G. PEMEX.
- . . . . . Informes Geológicos de la Suptcia. Expl. Z.S. - PEMEX (Inéditos).



