

Lq' 13

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE INGENIERIA



ESTUDIO GEOLOGICO ESTRUCTURAL DEL AREA EL SAUZAL, ESTADOS DE VERACRUZ Y OAXACA

TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
INGENIERO GEOLOGO
PRESENTA

MARIA EUGENIA MONROY AUDELO

MEXICO, D. F.

1987



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

C O N T E N I D O

Página

	RESUMEN	
I.	INTRODUCCION	1
II.	GENERALIDADES.	3
	A. Objetivo.	3
	B. Método de trabajo	3
	1. Compilación y verificación del trabajo de campo	3
	2. Trabajo de Laboratorio	4
	3. Trabajo de Gabinete.	4
	C. Marco Geográfico.	5
	1. Localización	5
	2. Fisiografía.	6
	3. Geomorfología.	8
	D. Marco Geológico	8
	E. Estudios Previos.	11
III.	ESTRATIGRAFIA.	19
	Marco Estratigráfico	19
	A. Sistema Jurásico.	21
	A.1 Serie Jurásico Medio.	21
	Formación Todos Santos.	21
	Formación Salina.	23
	Grupo Zacatera.	25
	Formación Mogoñé.	26
	A.2 Serie Jurásico Superior	28
	Formación Sarabia	29
	Formación El Porvenir	30
	Formación Barbosa	31

Formación Dique.	33
Formación Uzpanapa	34
Formación Malpaso.	35
Formación El Edén.	37
B. Sistema Cretácico	39
B.1 Serie Cretácico Inferior	39
Formación Escurridero.	40
Formación Paso de Buques	41
Formación San Ricardo.	42
B.2 Serie Cretácico Medio.	44
Formación Sierra Madre	45
B.3 Serie Cretácico Superior	47
Formación Alaska	47
CENOZOICO.	48
C. Sistema Paleógeno	48
C.1 Serie Paleoceno	48
C.2 Serie Eoceno.	49
C.3 Serie Oligoceno	50
D. Sistema Neógeno	52
E. Facies Sedimentarias.	53
1. Conglomerados.	54
2. Areniscas- Lutitas - Limolitas	55
3. Lutitas calcáreas (margas)	57
4. Sal.	58
5. Anhidrita.	61
6. Mudstone-Wackestone arcilloso con radio larios	62

7. Mudstone arcilloso con tintínidos	64
8. Mudstone arcilloso con saccocomas.	65
9. Packstone de algas y otros aloquímicos	67
10. Grainstone - Packstone de ooides	69
11. Mudstone - Mudstone dolomitizado	73
12. Dolomias	75
13. Wackestone - Packstone de bioclastos	77
14. Wackestone - Packstone de foraminíferos bentó- nicos.	78
15 Brechas.	81
F. Marco Sedimentario	83
IV. TECTONICA	87
A. Aspectos Estructurales	87
1. Fallas.	88
2. Pliegues.	89
3. Fracturas	90
B. Carta Estructural.	92
C. Descripción de Secciones Estructurales	94
D. Marco Tectónico.	99
V. GEOLOGIA ECONOMICA.	102
A. Rocas Generadoras.	107
B. Rocas Almacenadoras.	110
C. Rocas Sello.	110
D. Trampas.	111
CONCLUSIONES	
BIBLIOGRAFIA	

RESUMEN.

En este estudio, se exponen los resultados obtenidos del estudio geológico - estructural de la porción occidental de la Sierra de Chiapas, entre los Estados de Veracruz y Oaxaca.

Con la información proporcionada por afloramientos, registros geofísicos de pozos, núcleos y muestras de canal colectadas en cinco pozos, se construyeron seis secciones estratigráficas, en las que se observan variaciones horizontales y verticales de las facies sedimentarias.

Los resultados obtenidos manifestaron la presencia de 15 litofacies en superficie como en subsuelo, las cuales se depositaron en ambientes -- fluviales, palustres, lacustres, costeros de supramarea, plataforma -- muy somera, plataforma somera, medios euzónicos con depresiones intra-platafórmicas o bien detrás de barreras que no permitieron el paso de aguas oxigenadas.

Una vez identificadas las litofacies y el ambiente en que se depositaron, se idearon tres modelos en el que se reconstruyeron las condiciones de depósito.

Del análisis de todas las litofacies, se consideró que las generadoras de hidrocarburos son las constituídas por sedimentos calcáreo-arcillosas del Jurásico Superior las litofacies con mejores posibilidades de almacenarlos son las representadas por los grainstones de ooides, dolomías y packstone de bioclastos, siempre y cuando reúnan buenas condi--

...ciones de porosidad y permeabilidad, en tanto que las litofacies de sedimentos arcillo-calcáreos presentes en algunos intervalos de la columna sedimentaria, pueden actuar como roca sello.

El área Sauzal ha visto desde su evolución tectónica temprana, movi mientos de extensión relacionados con la Apertura del Golfo de ---- México, movimientos transeurrentes en los que el bloque de Yucatán- estuvo involucrado, y asimismo, tectonismo relacionado con la subduc ción hacia el SW.

Esta complejidad estructural ha prevalecido hasta nuestros días, pe ro se detectan un período de deformación neógeno, que marcó la sime tría estructural del área, esencialmente transpresivo, y también la deformación como consecuencia del diapirismo muy marcado en el NW - del área.

I. INTRODUCCION.

En esta tesis, se dan a conocer los datos obtenidos del Análisis Geológico - Estructural del área Sauzal, el cual se obtuvo a partir del estudio de las características estratigráficas observadas en los sedimentos depositados desde el Jurásico Medio al Cretácico Medio, así como del análisis de algunas secciones estructurales levantadas en superficie y apoyadas por información sismológica.

Debido a la cantidad de formaciones presentes y a la similitud -- que presentan en sus descripciones, se optó por dividir toda la -- columna estratigráfica en litofacies.

Este trabajo, está basado en los estudios realizados en la Supt-- cia. de Paleosedimentología y Geología Regional, de la Coordina-- ción Regional de Exploración, Zona Sur, donde participé en distin-- tas facetas desde diciembre de 1985 hasta su terminación en no-- viembre de 1986, y está complementado por trabajos geológicos rea-- lizados por otros autores.

La información de campo fue proporcionada por las brigadas de Geología de Superficie, dirigidas por los Ings. Agustín Torres Zamudio, Roberto Camacho V. y Sergio Sánchez M.

Los conceptos expresados en el capítulo Estratigrafía, fueron tomados de ideas e investigaciones realizadas por el Ing. J.M. Que-

...zada Muñetón y la parte relativa a las descripciones paleontológicas fueron realizadas por los Ings. Jaime Reynoso C. y Octavio López Gómez, Biol. Ernesto Zavala P. y Ocean. Jorge E. Lugo - Rivera.

La mayoría de los datos que integran el mapa estructural, fueron tomados del Prospecto Malpaso, elaborado por el Ing. Daniel Vélez Scholvink y una sección estructural que construyó el Dr. Javier - de J. Meneses Rocha.

Se espera que este trabajo sirva para ampliar los conocimientos de las formaciones descritas y tengan aplicación para un mejor conocimiento de aquellas áreas donde existen problemas en la búsqueda de hidrocarburos.

II. GENERALIDADES

A. Objetivo.

El objetivo del presente trabajo fue bosquejar la Paleogeografía y delinear la distribución de las facies del Jurásico Superior, Cretácico Inferior y Cretácico Medio.

Delimitar áreas donde las rocas carbonatadas de las series mencionadas, presenten características favorables para constituir trampas - que permitan la acumulación de hidrocarburos, así como describir algunas secciones estructurales.

B. Método de Trabajo.

Para su realización, el presente trabajo se dividió en tres partes: Compilación y Verificación del Trabajo de Campo, Trabajo de Laboratorio y Gabinete.

1. Compilación y Verificación del Trabajo de Campo.

Esta etapa se inició con el acopio de información de Geología Superficial, de Subsuelo y Geofísica; la información geológica superficial, se basó esencialmente en los trabajos realizados por los Ings J.M. Quezada Muñetón, A. Torres Z., R. Camacho V. y S. Sánchez M.-- que consistieron en la colección de muestras, levantamientos y medición de 12 secciones geológicas regionales, así como el cartografiado y definición de las unidades litoestratigráficas presentes en el área.

2. Trabajo de Laboratorio.

Este consistió en el estudio al microscopio estereoscópico y petrográfico de las muestras colectadas en el campo durante la realización de los estudios de Geología de Superficie, así como del análisis de las muestras de canal y núcleos de las rocas cortadas en los pozos - Malpaso - 1, Malpaso - 2, Sauzal - 1, Solosúchil - 1 y Solosúchil-1A realizados por los Ings. J.M. Quezada Munetón, Manuel Olivera Basurto, Genaro Vázquez, Carlos Williams Rojas y mi colaboración en la selección de láminas delgadas representativas de cada litofacies.

El control cronoestratigráfico de las muestras fue realizado por los Ings. Jaime Reynoso C., Octavio López Gómez, Biol. Ernesto Zavala P. y Ocean. Jorge E. Lugo Rivera.

3. Trabajo de Gabinete.

El trabajo de gabinete se inició con la compilación, revisión y examen de los datos obtenidos de los trabajos de Geología de superficie Geología de subsuelo, Geofísica y Geoquímica realizados en el área estudiada.

Posteriormente, se elaboraron mapas de toponimia, relieve y drenaje, utilizando como base hojas topográficas editadas por DETENAL escalas 1: 50,000.

A cada uno de los registros compuestos se les incorporó la información paleontológica existente; los datos mecánicos y las pruebas de formación y producción efectuadas, a continuación se realizaron cinco secciones estratigráficas utilizando los datos de las secciones y columnas compuestas de los informes Uzpanapa - La Ventosa y Río Pla-

...yas efectuadas por el Ing. J.M. Quezada Muñetón.

Finalmente se construyeron tres bloques diagramáticos mostrando los cam bios horizontales y verticales de las litofacies, tres modelos de ambiente de depósito tanto de sedimentos terrígenos como de sedimentos carbonatados, tres secciones estructurales construidas a partir de los planos cartografiados por Geología de superficie, información de Geología de subsuelo y Geofísica; por último el texto definitivo de esta tesis.

C. Marco Geográfico.

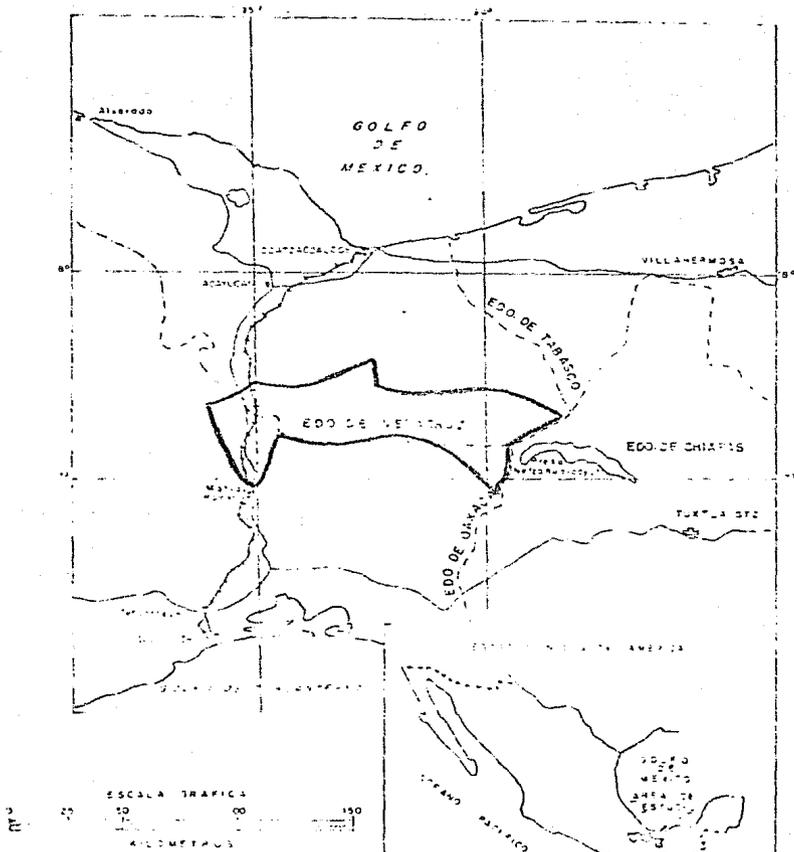
1. Localización.

El área estudiada está situada en la parte sureste de la República Mexicana, quedando limitada por las coordenadas geográficas de --- 93° 54' y 95° 12' de longitud oeste y de 17° 00' y 17° 24' de latitud norte.

Su límite septentrional queda aproximadamente a 70 kms. al sur de la Ciudad de Coatzacoalcos en tanto que su límite austral a 100 kms. - de la misma ciudad. Su longitud máxima de oriente a poniente es de 150 kms, y 35 kms. de ancho, figura 1.

El área tiene contornos irregulares cubriendo una superficie de --- 3,650 Km²., de los cuales 2,725 Km²., pertenecen al Estado de Veracruz y 925 Km²., al Estado de Oaxaca.

PLANO DE LOCALIZACION



TESIS PROFESIONAL, UAHM.
Ma. EUGENIA MONROY AUDELO - 1986.

fig. 1

..Dos carreteras pavimentadas la seccionan. Una, denominada Carretera Transistmica corre de norte a sur desde la Ciudad de Coatzacoalcos, Ver., a la Ciudad de Salina Cruz, Oax., - y atraviesa el área entre los poblados de Jesús Carranza, - Ver., y Mogoñé, Oax.; la otra carretera, parte del poblado de Palomares y se dirige hacia Iuxtepec, comunicando a los poblados de Ramos Millán, Arroyo Limón y La Nixtequita.

Además de las carreteras asfaltadas mencionadas, se cuenta con caminos de tierra y brechas transitables todo el año.

Una línea férrea de vía normal (Ferrocarril Nacional de -- Tehuantepec) corre paralelo a la carretera transistmica y une a las Ciudades de Coatzacoalcos, Ver., y Salina Cruz, - Oax.

2. Fisiografía.

México ha sido dividido en provincias fisiográficas por varios autores, que no han uniformizado su criterio al fijarse los límites y su nomenclatura.

Hacia fines de 1959 fué publicada por Erwin Raisz una nueva carta geomórfica, con una clasificación de provincias fisiográficas basada en fotografías aéreas. Por lo que es posible que en esta carta los límites y las características de-

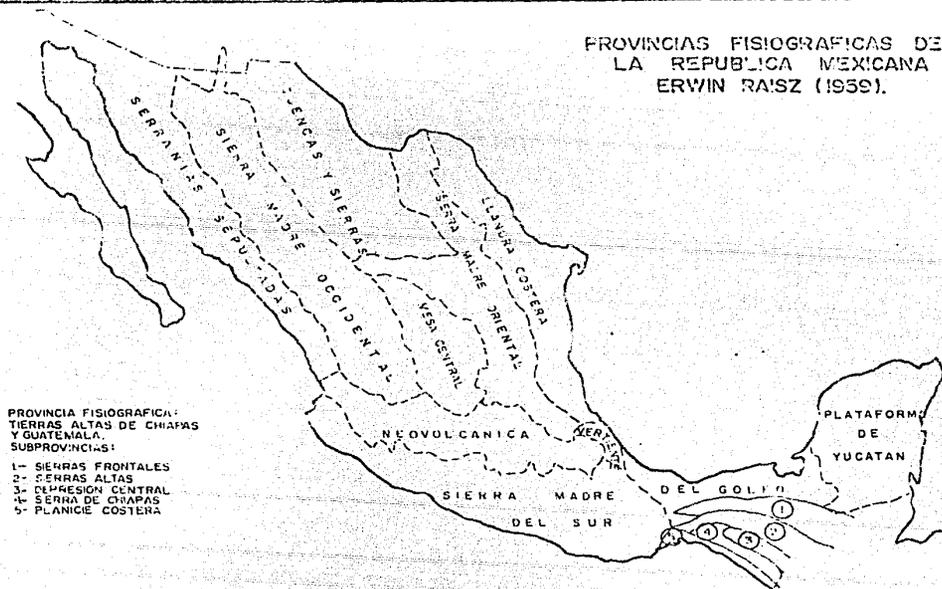
..las provincias se definan con mayor detalle y precisión.

Siguiendo la división ideada por Raisz (1959) la región - descrita en este trabajo está localizada dentro de la Sub--provincia denominada Sierras Altas, pertenecientes a la pro--vincia Sierras Altas de Chiapas y Guatemala. Fig. 2

La cual se define como una región bien disectada que mues--tra afloramientos de rocas cuyas épocas de formación fluc--túan del Pérmico hasta el Holoceno, caracterizándose por--tener un relieve topográfico accidentado con orientación general E - W y en algunas partes N - S, con altitudes que --oscilan de 200 a 1500 m. (fig. 4).

El desague de tipo exorreico es por medio de corrientes de--caudal permanente, siendo las mayores, los ríos Jaltepec, -Tolosita y Uzpanapa que a su vez son afluentes del Río ----Coatzacoalcos, y las cuales controlan el drenaje de la re--gión en la parte centro oeste del área estudiada y el río -Playas afluente del río Tonala, la corriente que drena la -parte oriental.

PROVINCIAS FISIOGRAFICAS DE
LA REPUBLICA MEXICANA
ERWIN RAISZ (1939).



ESC. 1:14000,000

FIG. 2

MONROY-AUDELO, 1986.

3. Geomorfología.

El área estudiada muestra dentro del ciclo geomorfológico rasgos juveniles que preservan todavía gran parte de las estructuras originales y donde existen zonas montañosas formadas por rocas carbonatadas del Cretácico Inferior y Medio fuertemente disectadas, fracturadas y falladas, dando lugar a pensar en la existencia de movimientos ascendentes que le han rejuvenecido.

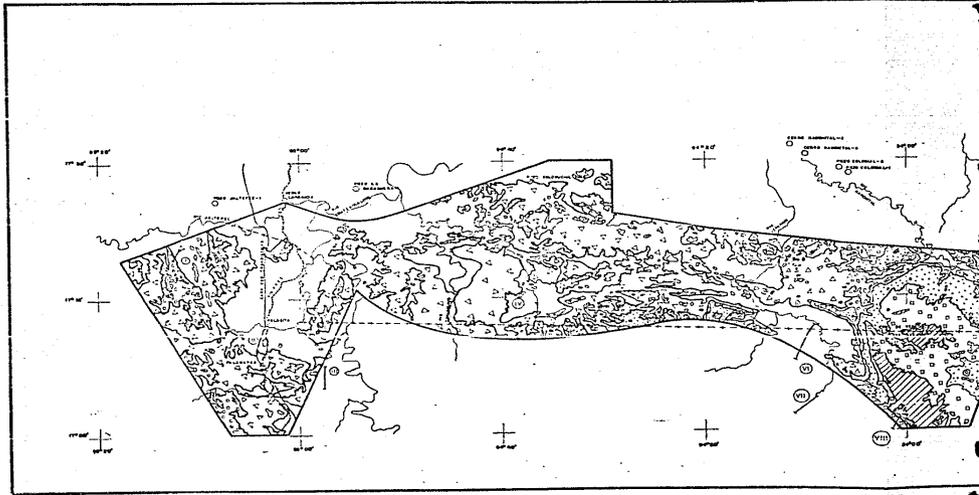
El relieve máximo que presenta el área es de 1500 mSNM; en la parte central y oriental del área, el intemperismo químico ha actuado en las rocas carbonatadas originando algunas dolinas. El drenaje más abundante en el área es de tipo cárstico. Fig. 3

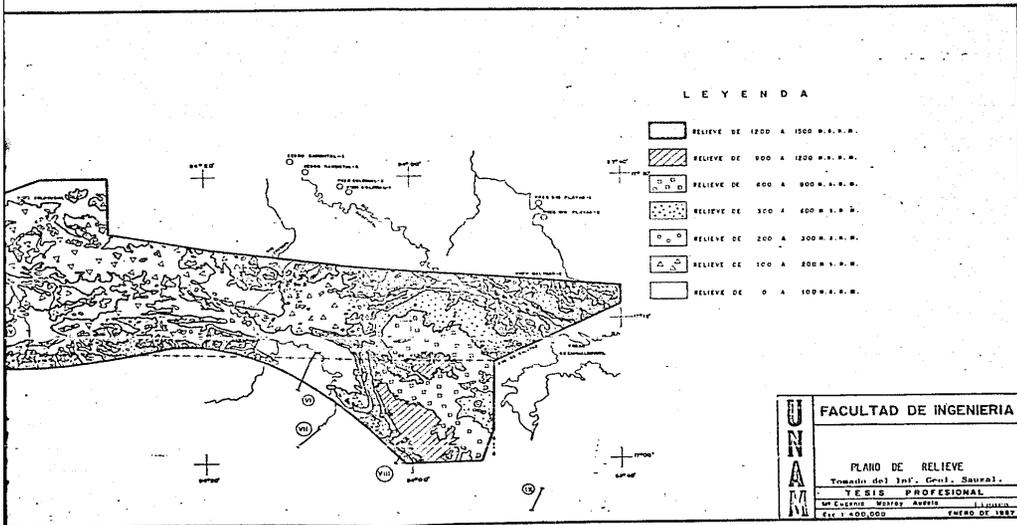
También se observan distribuidos en el área drenajes de tipo dendrítico profuso, dendrítico abierto, dendrítico, subparalelo dendrítico y subparalelo. Fig. 4.

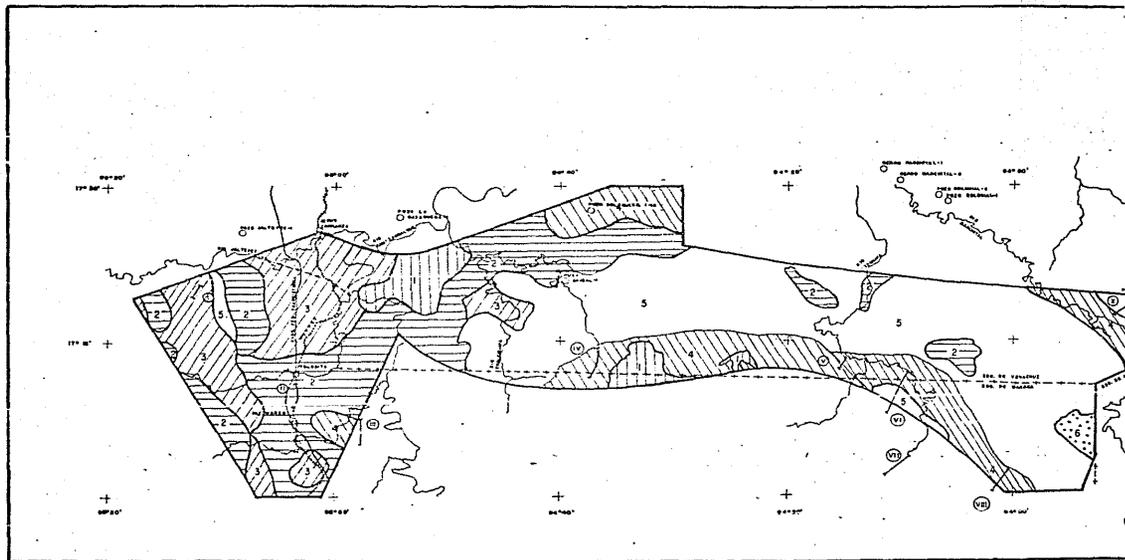
D. Marco geológico.

El área en estudio queda comprendida en la Provincia Geológica de la Sierra de Chiapas, según la descripción de la Carta de Provincias Geológicas de México, utilizada por Pemex.

Esta provincia colinda al norte con la Provincia Geológica de las Cuencas Terciarias del Sureste, y al







sur, con las Provincias del Macizo de Chiapas y la Península de Oaxaca, Figura 5.

Las rocas alojadas dentro del área estudiada son testimonio elocuente respecto a la cronología de los eventos geológicos acaecidos. Las rocas más antiguas corresponden a rocas ígneas intrusivas y extrusivas que afloran al sur del área estudiada; en vista de que el trabajo se basa en un estudio de microfacies, se describe únicamente las formaciones sedimentarias que inician a partir del Jurásico Medio, con la Formación Todos Santos.

Se considera que el granito constituye el basamento, que en algunas áreas es cubierto por la Andesita Pueblo Viejo, y en otras, directamente por los lechos rojos de la Formación Todos Santos, quedando marcada una clara discordancia entre el basamento y la cobertura sedimentaria. Este basamento es de tipo histórico, ya que participa en la deformación de la cobertura.

En el resultado de las dataciones radiométricas predominan las edades Precámbrico Tardío y Pérmico Superior, para este segundo resultado, se postula que fue originado por una reactivación de la cámara magnética.

También se encuentran presentes rocas sedimentarias marinas y continentales, así como suelos aluviales.

Hasta donde hemos podido definir, la región está afectada por varios eventos tectónicos, de los cuales los principales que originaron es--

...estructuras en la columna Meso-Cenozoica, están representados para -- el Cretácico por la Orogénia Laramide que provocó los plegamientos -- que se observan en la región de Valle Nacional, con esfuerzos NE^oSW al oeste del área Sauzal, participando únicamente rocas mesozoicas.

Un segundo evento oligocénico, con un patrón de esfuerzos hacia el -- norte, dió origen a las estructuras Sauzal e Hidalgo-Encajonado.

El tercer evento miocénico, de tipo transpresivo, siguió un patrón de esfuerzos E-W, dando lugar a formar las estructuras de Cerro Nanchi--tal, Amate y Malpaso.

El último evento mioceno-pleistoceno, con un patrón de esfuerzos ha--cia el norte, debido a la colisión de la Placa de Cocos con la Placa Norteamericana, originó estructuras tales como: Achotal, Sayula y San Juan Evangelista, localizadas fuera del área.

E. Estudios Previos.

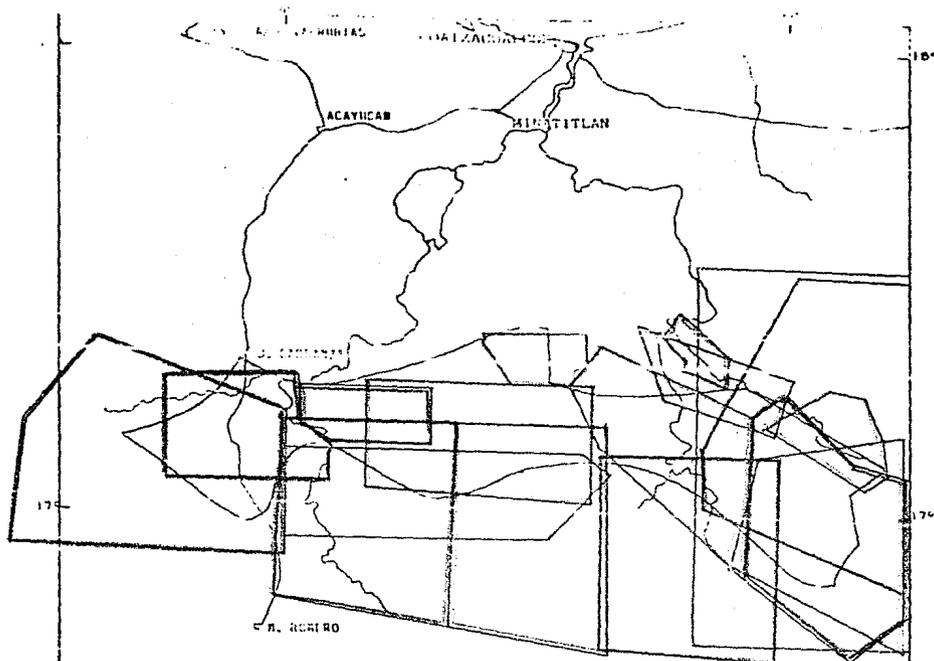
La porción de la Sierra de Chiapas que comprende este trabajo, fué - explorada inicialmente por numerosos geólogos que realizaron diversos tipos de estudio, los cuales van desde reconocimientos generales, trabajos de semidetalle, detalle estratigráfico y detalle estructural. - Con la elaboración de estos estudios se establecieron los conocimientos básicos de la estratigrafía y la tectónica del área. Fig. 6

A continuación se hace una breve reseña de los trabajos realizados:

En el año de 1957 Eliseo Reyes D. y Jorge Patiño R. (1958), realizaron trabajos en una parte aledaña del área estudiada. El primero -- investigó las condiciones estratigráficas y estructurales del Anticlinal Cerro Nanchital en tanto que el segundo efectuó un reconocimiento estratigráfico y estructural de la porción comprendida entre los ríos Chalchijapa y Coatzacoalcos.

En 1959 Ramón López Ortiz desarrolló un estudio estructural detallado de los anticlinales Río Playas - Jimbal y Pueblo Viejo con objeto de localizar el sitio que reuniera las mejores condiciones para la -- perforación de un pozo, concluyendo que el anticlinal Río Playas era la estructura con mejores posibilidades.

En 1959 Roberto Gutiérrez G. Elaboró un trabajo titulado " Yacimien-- tos Petroleros en la Cuenca Salina del Istmo y de la Cuenca de Macus-- pana SE de México ", en donde narra la historia de los descubrimien-- tos de campos productores en Zona Sur.



- | | |
|---|--|
| INV. GEOLÓGICO ANTIPLAZA CERRILLO VIEJO
ING. EMILIO LÓPEZ I.G. 439 | RIO RIO UENUPA
ING. RICARDO IBARRA I.G. 144 |
| RECONSTRUCCIÓN DEL RÍO CHUCIL-PA-ATZ'UZA
UJAHIL. ING. J. GARCÍA C. I.G. 444 | CERRALCAYA VIEJA
ING. J.M. GARCÍA, I.G. 470 |
| INV. GEOLÓGICO AGRIERAS RIO MANZO-
JONQUILAS 20 DE ABRIL.
ING. RICARDO I.G. 423 | FORTALEZA
CIENIT, I.G. 435 |
| INV. GEOLÓGICO RIO JAMES
ING. A. GARCÍA G., I.G. 419 | RIO MANZO
CIENIT, I.G. 436 |
| INV. GEOLÓGICO CERRA NEGRA DEL RÍO
Y CERRA NEGRA, ING. R. GARCÍA I.G. 420 | CHORRILLO
ING. O. GARCÍA, I.G. 437 |
| INV. GEOLÓGICO EN DE J. GARCÍA, MR.
ING. J. GARCÍA R., I.G. 410 | MUESTA DEL MONTAÑA
CIENIT, I.G. 422 |
| MURDERIQUIO RECONSTRUCCIÓN CERRA NEGRA OHS.
ING. RICARDO I.G. 425 | TEPICITA
ING. J.M. GARCÍA, I.G. 429 |
| INV. GEOLÓGICO DEL RÍO MANZO
ING. GARCÍA I.G. 410 | TEPICITA
ING. J.M. GARCÍA, I.G. 429 |
| RÍO MANZO DEL RÍO MANZO
ING. RICARDO I.G. 426 | MANTO
ING. D. GARCÍA I.G. 427 |

FIGURA 6. Plano de áreas con estudios geológicos.

También en 1959 Jorge Patiño R. efectuó un trabajo estratigráfico estructural al SW de Jesús Carranza, Ver.

En 1960 Adolfo Hinojosa Gómez llevó a cabo la exploración geológica del área Río Juanes concluyendo que en el área por él estudiada no se manifiesta ninguna estructura anticlinal que pueda tener interés económico.

En 1962 el Ing. I. Hernández Estevez llevó a efecto un estudio foto--geológico del área Ostuacán, en el que establece la existencia de varias unidades litológicas, basándose en las diferentes tonalidades, texturas, grano, aspecto, drenaje, vegetación y grado de erosión observadas en las fotografías aéreas.

En ese año G.F. Chirinos P. realizó el estudio del área denominada SW de Malpaso en la que reconoció la existencia de una columna que varía desde el Triásico - Jurásico al Oligoceno, así mismo menciona la existencia de la Falla Malpaso y propone un pozo exploratorio.

El mismo autor estudia en el año de 1969 el área denominada Malpaso - Tecpatán, en ella describe una columna que varía en edad desde el --- Cretácico Inferior al Mioceno Inferior, comprueba la existencia del Anticlinal Mono Pelado y propone la perforación de un pozo en esta estructura. En ese mismo año R. Sánchez Montes de Oca lleva a efecto el estudio de la estratigrafía y paleogeografía del Mesozoico de Chiapas, define el aspecto paleogeográfico para diferentes edades, así como hace una jerarquización por importancia económico - petrolera de -

..varias áreas, así mismo reconoce la existencia del miembro Caliza - Cintalapa de la Formación Sierra Madre, y propone la perforación de - los Pozos San Cristobal 1, Oxchuc 2 y Trinitaria 1.

En 1972 J. T. Castro Mora, E. Martínez R. y C. Schlaepfer., llevan a - efecto el estudio estratigráfico del Mesozoico de la Sierra Madre del Sur en Chiapas basado en el estudio de 30 secciones levantadas por - Geólogos de Pemex, proponen cambios a la tabla estratigráfica elabora - da por Sánchez Montes de Oca en 1969 y reconocen la existencia de 30- unidades estratigráficas y microfacies, cuya edad varía desde el Pér - mico - Carbonífero al Maestrichtiano, encontrando ausente el Campania no y una pequeña porción del Jurásico Superior. En este mismo año Mar t^ínez R., con base en criterios paleontológicos y estratigráficos esta - blece la existencia del Turoniano, Coniaciano y Santoniano que se con sideraban ausentes en otros trabajos, así mismo reconoce la ausencia - del Campaniano que se consideraba presente.

También en 1972 Rosalío Hernández G., estudia el área del Alto Río Uz - panapa, reporta una columna Pre-Triásica-Cretácico Superior. Reconoce que el Jurásico Superior y Cretácico Inferior pueden ser las rocas ge neradoras del aceite que reporta acumulado en el Cretácico Medio. Es - tructuralmente presenta todo como un homoclinal fallado y solo refie - re la existencia del Anticlinal Encajonado.

R. Sánchez Montes de Oca en 1973 lleva a cabo el Proyecto Mesozoico - Arrecifal; en él, nuevamente reconoce la existencia de una columna - Albiano - Maestrichtiano, encontrando ahora presentes el Turoniano --

..Santoniano, define la existencia de litofacies de plataforma, arrecifal, talud y cuenca y efectúa el estudio paleogeográfico, propone como rocas acumuladoras a las dolomías de reemplazamiento de la Formación Cantelhá, los grainstones de Calizas Cintalapa, los grainstones de la Formación Angostura, la zona de talud y arrecifal del Campaniano - Maestrichtiano, los grainstones de fragmentos biógenos de la Formación Jolpabuchil, así mismo se piensa que la discordancia -- Cretácico - Paleoceno pudo causar porosidad y recomienda detallar -- las estructuras de la región para probar el Cretácico Inferior y Jurásico.

Con anterioridad, en 1973 O. López G. y J. Maldonado M. habían llevado a cabo el estudio estratigráfico y de litofacies del Jurásico - Superior al Cretácico Superior del área Río Playas-Malpasos, este estudio condujo al conocimiento de la dirección, dimensión, cambios de formación y delimitación de las zonas de porosidad, también, se -- hizo por primera vez para subsuelo un modelo sedimentario de litofacies e intentaron establecer la paleogeografía del Kimmeridgiano - Tithoniano.

J.M. Quezada M. llevó a cabo en los años de 1974 - 1975 el estudio del Prospecto Cintalapa - La Ventosa con el propósito de definir las condiciones bioestratigráficas y cronoeestratigráficas del Jurásico - Superior y Cretácico Inferior, para conocer su capacidad como rocas generadoras y almacenadoras de hidrocarburos; para tal efecto levantó un total de 25 secciones, pudiendo definir edades, microfacies y ambientes. El Jurásico Superior mostró ser de facies de plataforma -

..interna, litoral y lagunar (pantano) con algunas intercalaciones continentales, culminando con facies de mar abierto.

El Cretácico Inferior presenta facies continentales y litorales -- así como de plataforma.

Posterior a él, S. Charleston lleva a efecto el muestreo geoquímico de varias secciones. Los resultados aportados en esta investigación concluyen que el Jurásico superior pudo haber generado hidrocarburos.

En este mismo año Moisés Olivas R. hace un trabajo paleogeográfico comprendiendo parte de los Estados de Veracruz, Tabasco, Chiapas, Campeche, Yucatán y Quintana Roo, en él considera que las condiciones de sedimentación para el Mesozoico y parte basal del Terciario fueron controlados por dos elementos paleogeográficos denominados: Plataforma de Yucatán y Paleo - continente del Pacífico o Macizo de Chiapas.

También en 1974, J. Santiago Acevedo., O. López Gómez., y J. López Vega, llevan a cabo un trabajo sobre la paleogeografía y tectónica entre el Istmo de Tehuantepec y la Plataforma de Yucatán, poniendo énfasis a las condiciones que imperaron durante el Albiano tardío y Cenomaniaco temprano. Como resultado de este trabajo pudieron determinarse áreas de interés económico - petrolero para el Cretácico Medio y para rocas más antiguas.

En 1975 E. López Ramos escribe algunas consideraciones sobre la estratigrafía y tectónica del Jurásico Superior en el sureste de México, existencia de una unidad más antigua abajo de los lechos rojos - (Fm. Todos Santos), y reconoce la existencia de las Fallas Malpaso y Grijalva.

G. F. Chirinos P., en el año de 1976 explora la región correspondiente al prospecto Ostuacán, en él reconoce una columna del Cretácico - Inferior al Reciente, marcando cambios de facies principalmente para el Terciario, también reconoce la existencia de las Fallas Malpaso y Tecpatán de tipo transcurrente. Propone la exploración nuevamente -- del Anticlinal Mono Pelado por ser la estructura más atractiva desde el punto de vista Económico - Petrolero; así mismo, postula que las fallas transcurrentes comienzan a actuar en el Cretácico Tardío.

También en 1976, Damon y Montesinos presentan un trabajo en el cual definen que los yacimientos minerales en Chiapas están asociados a -- la subducción de la Placa de Cocos y que son las raíces de estratovolcanes calco-alcalinos. Además efectuaron el estudio radiométrico de varias muestras localizadas dentro del estado de Chiapas.

J. M. García Palomares, en el año de 1977, efectúa el estudio del -- Prospecto Uzpanapa, reconociendo una columna que comprende rocas ígneas extrusivas e intrusivas, así como sedimentarias de edad Jurásico Medio y posiblemente Pre-Triásico hasta Eoceno Inferior, mencionando la existencia del asfalto seco en rocas del Cretácico Medio.

En ese mismo año, J. M. Quezada Muñetón, efectúa el Prospecto Río -- Playas, donde reconoce varias discordancias, así como la complejidad tectónica que presenta el área.

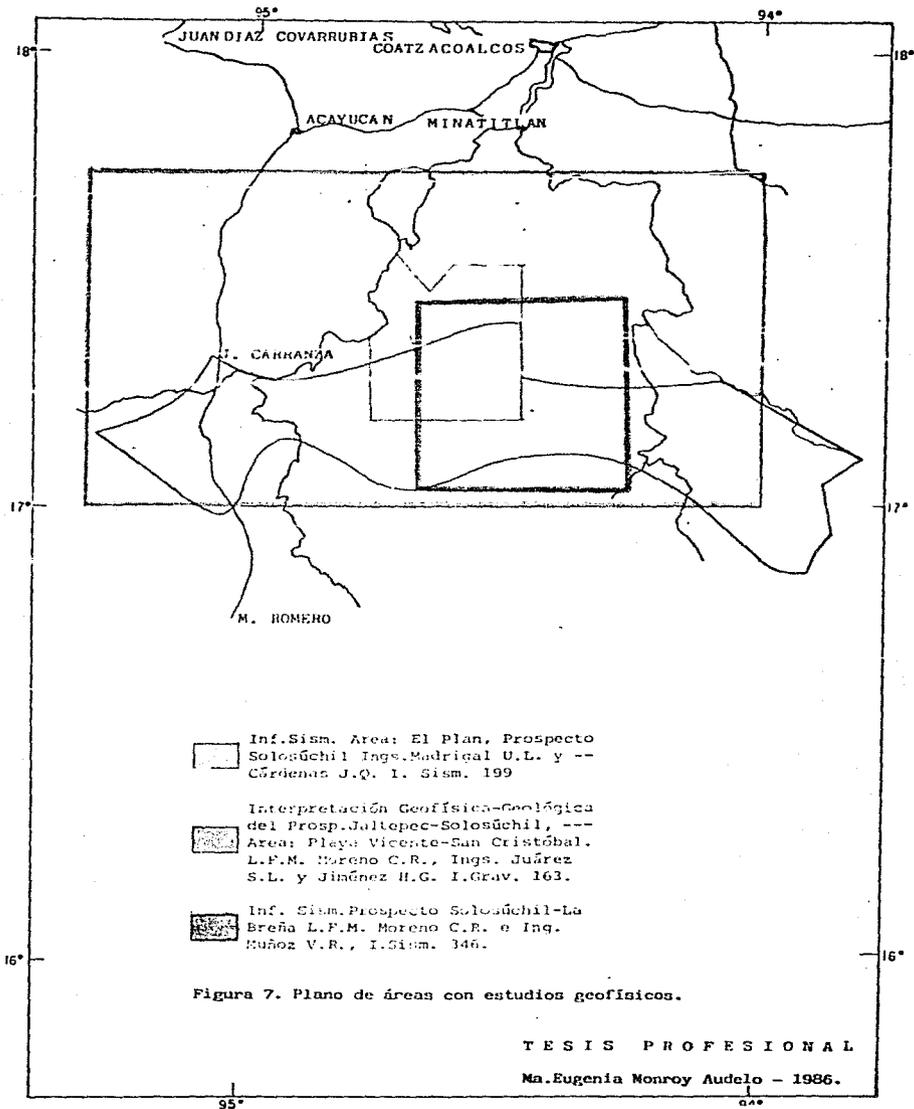
J. Meneses Rocha, en 1977 hace un estudio estratigráfico, petrográfico y de diagénesis en rocas del Jurásico Tardío del Istmo de Tehuantepec, en el área de la Zacatera; propone el cambio de nombre de la Formación Zacatera por el de Formación El Porvenir; a ésta unidad litoestratigráfica la data del Kimmeridgiense al Tithoniano Medio.

En 1978, D. Vélez Scholvink, presenta un bosquejo de la porción que colinda al oriente del área trabajada, menciona un patrón de fallas cuyo desplazamiento considera se inició en el Jurásico Tardío y han estado activas hasta el Mioceno.

En 1979, A. Rodríguez C. lleva a cabo un estudio de radiometría en el borde occidental del Macizo de Chiapas, reconoce dos sistemas de diaclasas. Presenta 25 edades radiométricas dividiéndolas del Precámbrico al Triásico Medio para los cuerpos de emplazamiento profundo, del Jurásico Medio al tardío para cuerpos hipabisales y extrusivos, del Cretácico Medio para extrusivos, del Oligoceno para intrusivos y un Cuaternario para intrusivos. Las rocas extrusivas, son predominantemente de composición andesítica.

Los estudios Geofísicos realizados en el área se muestran en la fig. 7 y son los siguientes:

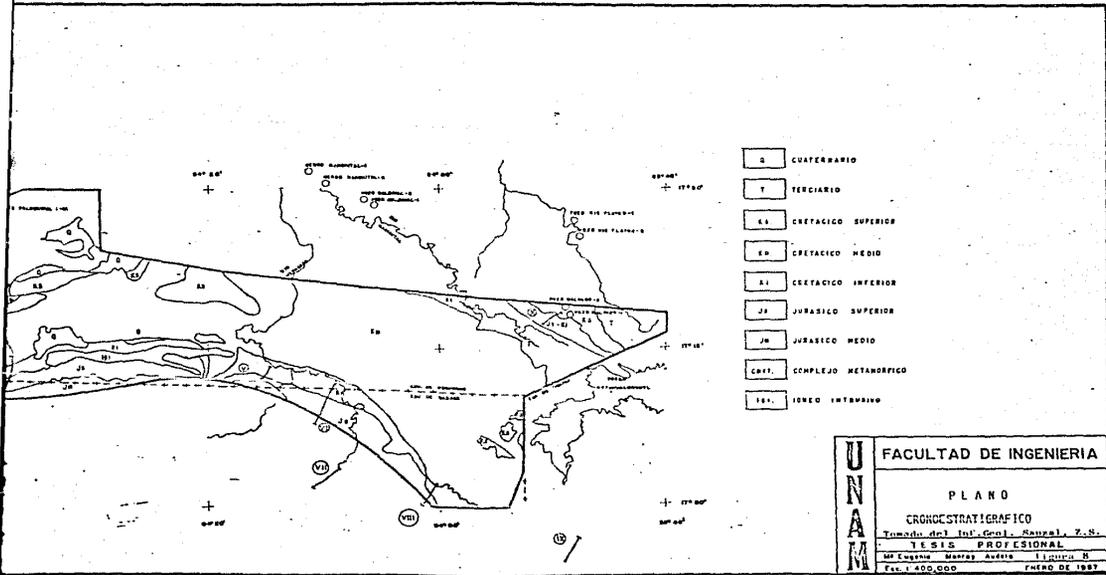
Madrigal Ugalde, L., Cárdenas J. Q., en 1977. Dan a conocer los re--



...sultados de la interpretación de un horizonte de reflexión, en el Cretácico, proponen la perforación del pozo Solosúchil No. 1.

Moreno Castillo, R., Juárez S., J., y Jiménez H., G., en 1981, Plantean la necesidad de identificar la actitud estructural de las rocas del Mesozoico, en base a las anomalías de Bouguer, integrando estos datos con información sísmica y magnética existente.

En 1985, Moreno Castillo R., y Mañóz V., R., realizan un estudio entregando los datos magnetométricos, gravimétricos y sísmológicos, -- con el fin de detectar trampas estructurales, dando como resultado -- la ubicación de los pozos Amatal No. 1, Juanes No. 1 y Breña No. 1.



- Q CUATERNARIO
- T TERCARIO
- ES CRETACICO SUPERIOR
- EM CRETACICO MEDIO
- EI CRETACICO INFERIOR
- JS JURASICO SUPERIOR
- JM JURASICO MEDIO
- CMF COMPLEJO METAMORFICO
- ISI IGNEO INTRUSIVO

U N A M	FACULTAD DE INGENIERIA
	PLANO
	CRONOESTRATIGRAFICO
	Tramado del Ing. Genl. Manuel V. N.
	TESIS PROFESIONAL
	M. Escobar - Maraf, Avila - I. Ibarra B
	Esc. 1.400.000 FHECO DE 1987

III. ESTRATIGRAFIA.

Marco Estratigráfico.

Las rocas ígneas se encuentran aflorando en la parte sur y suroccidental del área, se observa que las rocas sedimentarias son más jóvenes a medida que se avanza hacia el norte. La mayor parte del área, está cubierta por suelos aluviales cuya litología varía de clastos finos a gravas.

La columna estratigráfica integrada por sedimentos carbonatados, terrígenos y en menor proporción por evaporitas, fueron depositados desde el Jurásico Medio al Mioceno, presentando un espesor aproximado de 8000 mts., Figura 8.

En esta columna, se han observado nueve discordancias, la primera marcada por el inicio de la sedimentación del Jurásico Medio sobre rocas graníticas ó sobre la Andesita Pueblo Viejo. Le siguen tres discordancias estructurales entre las formaciones Todos Santos y Mogoñé, Mogoñé y Sarabia, y Sarabia - El Porvenir.

Además, una cuarta discordancia que limita la sedimentación entre el Jurásico Superior y Cretácico Inferior entre las formaciones Upanapa y El Edén.

Durante el Cretácico, se aprecian tres discordancias entre las formaciones Malpaso - Méndez, San Ricardo - Sierra Madre y Sierra Ma-

...dre - Méndez, Tabla 1.

El cambio en la sedimentación, al final del Cretácico Superior está marcado por la discordancia entre las formaciones Méndez y Nanchi--tal. En el Terciario, se observa otra discordancia entre los depósitos de la Laja y Depósito.

A continuación, se analiza cada una de las unidades litoestratigrááricas que afloran en el área, tomando en cuenta su distribución petrológica, espesor, relaciones estratigráficas, así como las condiciones en que se depositaron, Figura 9.

TABLA ESTRATIGRAFICA GENERALIZADA

ERA	PERIODO SISTEMATICO	EPOCA SERIE	EDAD PISO	M. A.	OROGENIA	PROSPECTO SAUZAL									
CUATERNARIO	CUATERNARIO	RECIENTE				CUATERNARIO									
		PLEISTOCENO													
	TERCIARIO	PLIOCENO		13	LARAMIDE		TERCIARIO								
		MIOCENO		23											
		OLIGOCENO		36											
		EOCENO		56											
MESOZOICO	CRETACICO	SUPERIOR	MAESTRICHTIANO			F. ALASKA	F. MENDEZ								
			CAMPANIANO												
			SANTONIANO												
			CONIACIANO												
			TURONIANO												
	MERCIDIANO	CENOMANIANO				FORMACION SIERRA MADRE									
		ALBIANO													
	CRETACICO	INFERIOR	APTIANO			NEVEDIANA	F. LA ZACA TORERA	F. PASO DE BUQUES	F. ESCURRIDERO	F. DIQUE BARBOSA	F. EL PORVENIR	F. SAN RICARDO	F. S/N	F. SAN RICARDO	F. MALPASO
			BARREMIANO												
			HAUTERIVIANO												
			VALANGINIANO												
			BERRIASIANO		135										
	JURASICO	SUPERIOR	TITHONIANO												
			KIMMERIDGIANO												
			OXFORDIANO												
MERCIDIANO		CALLOVIANO													
		BATHONIANO													
		BAJOCIANO													
		AALENIANO													
INFERIOR															
TRIASICO			151												
PALEOZOICO	PERMICO			235											
	CARBONIFERO			260											

 presente por erosión o no depósito discordancia
 contacto por falla
 Tabla 1.

MODIFICADO DE R. OLIVERA B. Y C. WILLIAMS R. 1966.
 TESIS PROFESIONAL, UNAM.
 Na. Eugenia Monroy-Audelo, 1986.

LEYENDA

ESB	FALAZA	J25-S12	GRUPO ZACATEÑA
ESW	F. WENDEZ	J25-S18	F. MALPASO
ENEM	GRUPO SIERRA PACÍFICA	J28	MARGAS EL COEN
J25-S14F	F. SAN RICARDO	J28 Y	CALIZA VIZABAPA
J25-S14F*	CALIZAS Y DOLÓMITOS SUCESIONAL F. SAN RICARDO	JM13-J29	ANDESITA PUEBLO VIEJO F. TODOS SANTOS
J25-S18	F. EL PLATANO	181	SARITO-SERACCHIDITA-DICRITA
J25-S19	F. LA VICTORIA		

UNAM

FACULTAD DE INGENIERIA

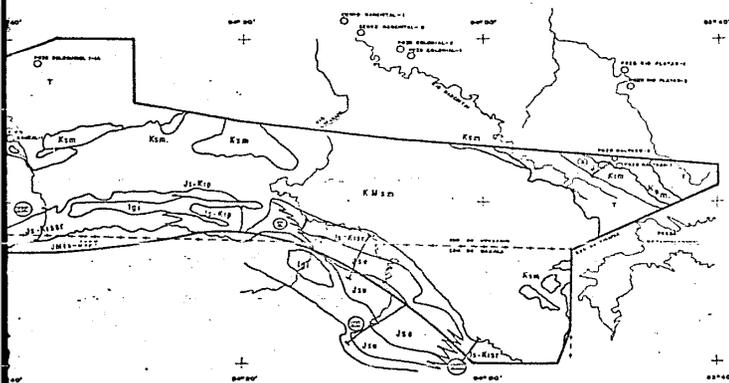
PLANO GEOLOGICO
(DISTRIBUCION DE FORMACIONES)

Turnado del Inf. Geol. General 75

TESES PROFESIONAL

MP Ewing - Wemyer - Arévalo - ILLUMINA 9

Esc. 1:400,000 FRENTE DE 1983



A. SISTEMA JURASICO.

A.1. Serie Jurásico Medio.

Las formaciones Todos Santos, Salina (Sal) y Mogoñé, se depositaron sincrónicamente sobre bloques y fosas, originados por el rompimiento del basamento, como consecuencia de la separación de la Placa de Norteamérica del resto de la Pangea, formando así una cuenca de margen continental pasivo, siendo la secuencia del depósito al final de esta serie, transgresiva.

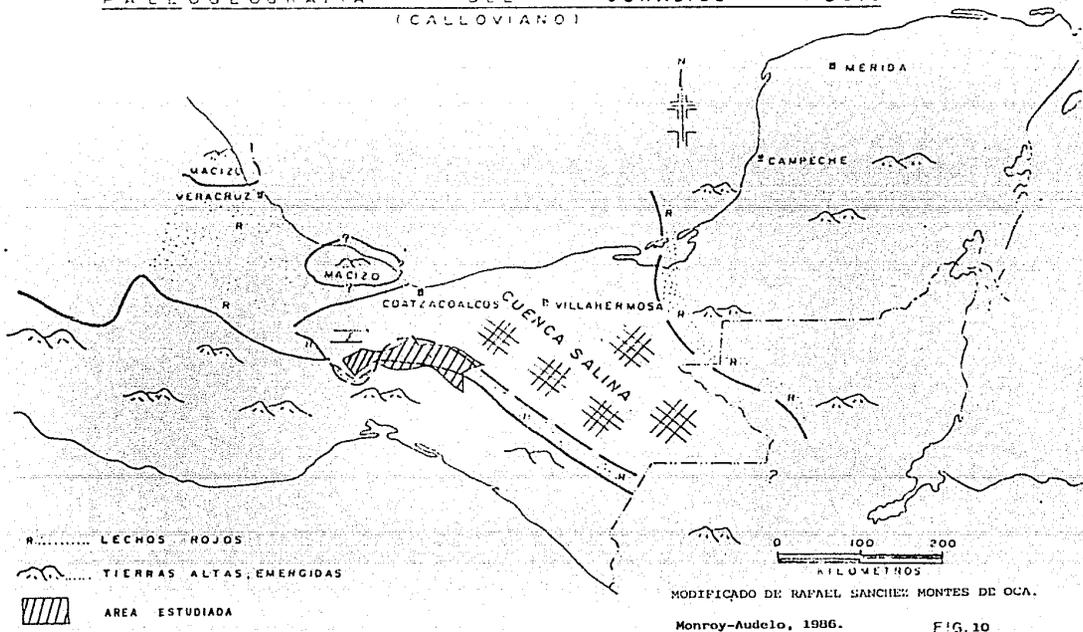
El Pozo Malpaso No. 2 cortó 250 m., de los sedimentos de esta serie representados por sal. En tanto que en la superficie, sus espesores varían de 70 a 600 m. Fig. 10.

Formación Todos Santos.

La sección tipo fué estudiada por Sapper (1894) en el Departamento de Cuchumatán y Vinson (1962) en la localidad La Ventosa, ambas en la Rep. de Guatemala.

Dentro del área que cubre este estudio, la Formación Todos Santos aflora en la parte sur y oeste formando una banda alineada E-W y otra N-S. Quezada Muñetón (1974 - 1978), manifiesta que: la base de la formación es discordante, ya que descansa sobre gneises y granitos del Batolito de la Mixtequita o sobre rocas ígneas extrusivas del área de los ríos La Venta, ---

PALEOGEOGRAFIA DEL JURASICO MEDIO
(CALLOVIANO)



...Uzpanapa, Solosúchil y la región de Paso de Buques. Fig. 9.

El espesor total estimado es de alrededor de 1700 m., y su con
tacto con las formaciones Mogoñé y la Victoria que les sobrea
cen es transicional.

En ausencia de argumentos paleontológicos que ayuden a fijarla
en edad, se ha recurrido a su posición estratigráfica con res-
pecto a las rocas que la encajonan.

Su parte inferior, se ha supuesto perteneciente al Jurásico Me
dio (Bajociano superior) ya que sobreyace a la Andesita Pue-
blo Viejo datada del Jurásico Medio (Bajociano ?) y la parte-
superior llega a alcanzar hasta el Kimmeridgiano .

Se correlaciona con la Formación Cahuassas conocida en la zona-
de Poza Rica por sus similitudes en edad y posición estratigrá
fica.

El mismo autor menciona que una buena localidad para observar-
sus características se localiza a 10 Kms. al NW de la Ciudad -
de Matías Romero, Oax., sobre el camino que une los poblados -
de Mogoñé y Guichicovi y manifiesta que en el área, las rocas
que constituyen esta formación se pueden dividir en tres unida
des:

Unidad Inferior.- Formada por areniscas deleznales de color café rojizo integradas por granos gruesos - a medios de feldespatos potásicos y cuarzo.

Unidad Intermedia. Formada por fragmentos angulares y subangulares de rocas ígneas graníticas y granodioríticas de diámetro que varía de 0.5 a 10 - cm., contenidos en una matriz de grano grueso.

Unidad Superior.- Formada por areniscas y limolitas arcóscicas alternando con limolitas arcillosas e intercaladas con conglomerados formados por gravas de granito.

Estos sedimentos por sus características evidencian que se depositaron en diversos ambientes entre los cuales podemos mencionar fluviales, lacustres, palustres, y en algunas ocasiones deltáicos.

Formación Salina.

Esta unidad litoestratigráfica se puede definir como sal masiva y compacta de estructura granular, resultado del intercrecimiento de los cristales de halita, observándose en ella bandas concéntricas de sal gris negra alternando con bandas salinas - de color gris humo. La sal se encuentra dispuesta en capas cu-

..yo crucero está orientado en forma paralela a las capas descritas y que probablemente corresponde a planos de esfuerzo -- cortante que fueron paralelos a la superficie original de estratificación. El casquete rocoso presente en algunos pozos, -- está formado por anhidrita, dolomía, yeso, lutitas y en cantidades variables azufre asociado a la anhidrita.

Desde el punto de vista local, los sedimentos evaporíticos descritos anteriormente se encuentran distribuidos en el subsuelo en toda la subprovincia de El Plan, presentándose hacia el oeste de esta subprovincia como grandes masas someras, con varias culminaciones que se unen a poca profundidad.

El espesor de esta formación se desconoce debido a que en los pozos que la han atravesado Malpaso No. 2 (359 m.), Rabasa No. 1 (1,220 m.), Gurumal No. 1 (1013 m.), y Sal Somera -- No. 1 (4,123 m.), no se encuentra en su posición original.

Su edad ha sido motivo de controversias, pues la mayoría de -- las formaciones constituídas por sal precretácicas que rodean al Golfo de México son de edad imprecisa, debido a que ésta se ha determinado en función de la relación estratigráfica que -- guardan con los lechos rojos, pero este es un factor que ha -- provocado errores, pues a los " Lechos Rojos ", en el pasado -- se les asignó una posición estratigráfica Triásica incorrecta.

H.L. Cousiner (Contreras y Castellón 1968 y 1970) encontró --

..asociaciones de palinomorfos en tres muestras de sal de núcleos colectados en el pozo Soledad No. 102 localizado a 65 Km al SW de Coatzacoalcos, un grupo de palinomorfos fué datado -- Albiano - Cenomaniano y dos fueron del Jurásico a Cretácico -- Temprano.

El Biólogo Eloy Salas (1983) del I.M.P., al estudiar los núcleos de Sal 1, 2 y 6 del pozo Sal Somera No. 1, también encontró asociaciones de Palinomorfos que dató de las épocas Jurásico Medio - Tardío.

Por lo antes expuesto, puede considerarse que la Sal probablemente se depositó a partir del Jurásico Medio en un ambiente de aguas hipersalinas, de alta evaporación y posteriormente -- por efectos de sobrepeso migró formando domos y se infiltró a través de fracturas hasta alojarse entre sedimentos suprayacentes.

Grupo Zacatera.

El Grupo Zacatera comprende las siguientes 7 formaciones: Mogoñé, Sarabia, El Porvenir, Barbosa, Dique, Ecurridero y Paso de Buques. Fig. 9.

Siendo la Formación Mogoñé la más antigua de edad Calloviano, Ecurridero y Paso de Buques las más jóvenes (Berriasiano - Aptiano). Tabla 1.

La localidad tipo de cada una de las formaciones correspondientes a este grupo fué fijada, descrita y propuesta por J.M. Quezada M. en la VII Convención Nacional de la Sociedad Geológica Mexicana, encontrándose situadas en los alrededores de la Ranchería La Zacatera ubicada a 20 Kms., al norte de Matías Romero, Oax.,

Formación Mogoñé.

Fue inicialmente descrita por Böse (1906) como calizas esquistosas negras situándolas en el Cretácico Inferior; posteriormente Weber y Ojeda (1957) las nominan " Calizas Balboa " -- considerando que corresponden al Paleozoico, también Ojeda -- (1966) las define con el nombre de Formación Mogoñé describiéndolas como el equivalente metamórfico de la Formación San-Ricardo del Cretácico Inferior; Quezada-Muñetón, (Op. Cit.)- posteriormente la denomina Formación Mogoñé, al definirla como una secuencia de wackestone carbonosos cuya localidad y sección tipo se encuentra en el intervalo comprendido entre los -- kilómetros 8 y 9 de la carretera Sarabia - Uzpanapa.

Quezada M. manifiesta que esta formación aflora en los alrededores de la estación Mogoñé del Ferrocarril transístmico y en algunos cortes de la carretera Transístmica entre los poblados Sarabia y Matías Romero, Oax., estas partes se encuentran ubicadas al SW del área estudiada.

El contacto inferior es concordante descansando sobre los lechos rojos de la Formación Todos Santos, en tanto que el superior ocurre por falla con la Formación Sarabia.

Quezada describe en esta unidad como consistente en 505 m., -- desde su base a su cima de areniscas de grano grueso de color gris oscuro en capas de 20 a 40 cm., con fragmentos de litoclastos de roca ígnea intrusiva y extrusiva, con intercalaciones lenticulares de areniscas calcáreas negras, oolitas inmaduras y oncolitos.

Wackestone carbonoso y manganesífero con radiolarios e intercalaciones de grainstone de oolitas y exoclastos de roca ígnea y extrusiva, así como wackestone que gradúan a packstone y grainstone de pellets con fragmentos de espículas y placas de equinodermos.

Las capas de wackestone carbonoso contienen microfósiles consistentes en Rhaxella sorbyana, Fibrosphaera sp. y Lithocamp sp., mientras que en las capas de wackestone y packstone de pellets, la microfauna consiste en Rhaxella sorbyana, Fustella sp. y Cenosphaera sp., así como ejemplares deformados y comprimidos de amonitas.

A estos sedimentos Quezada los sitúa en el Jurásico Medio (Cailloviano medio), y considera que ellos se depositaron en un ambiente de albufera con gradaciones a costero.

A.2 Serie Jurásico Superior.

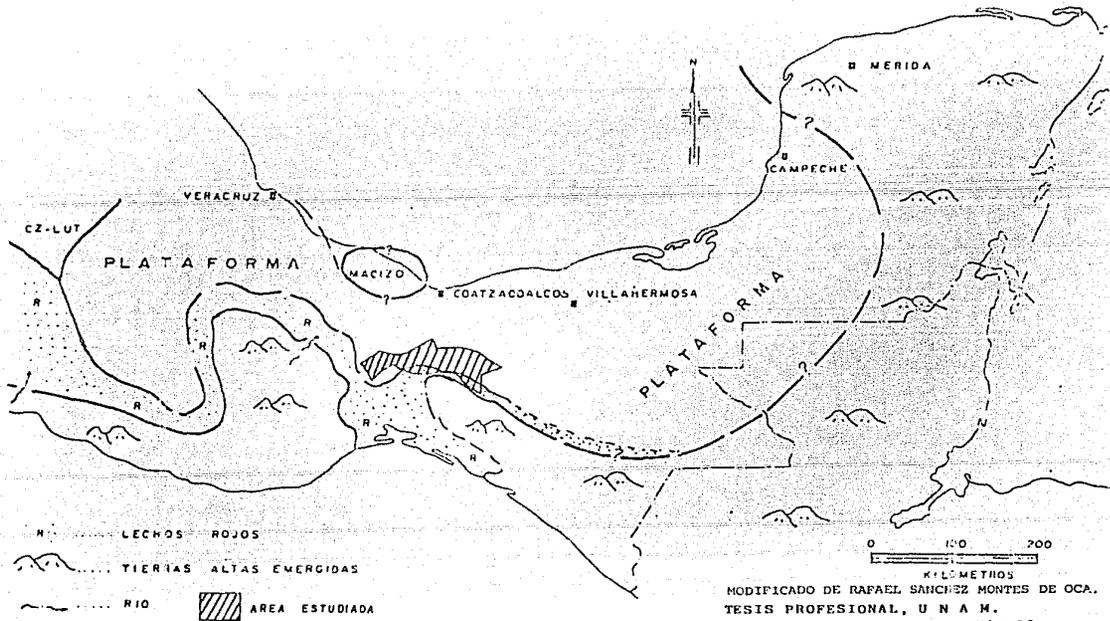
A partir del Jurásico superior los mares invadieron casi toda - el área originando con ello la existencia de plataformas extensas, en las que se depositaron sedimentos calcáreos y arcillosos que son ricos en carbón orgánico con cantidades significantes de kerógeno amorfo, y debido a que actualmente son completamente maduros satisfacen todos los requisitos para clasificarlas como generadoras de hidrocarburos. Fig. 11

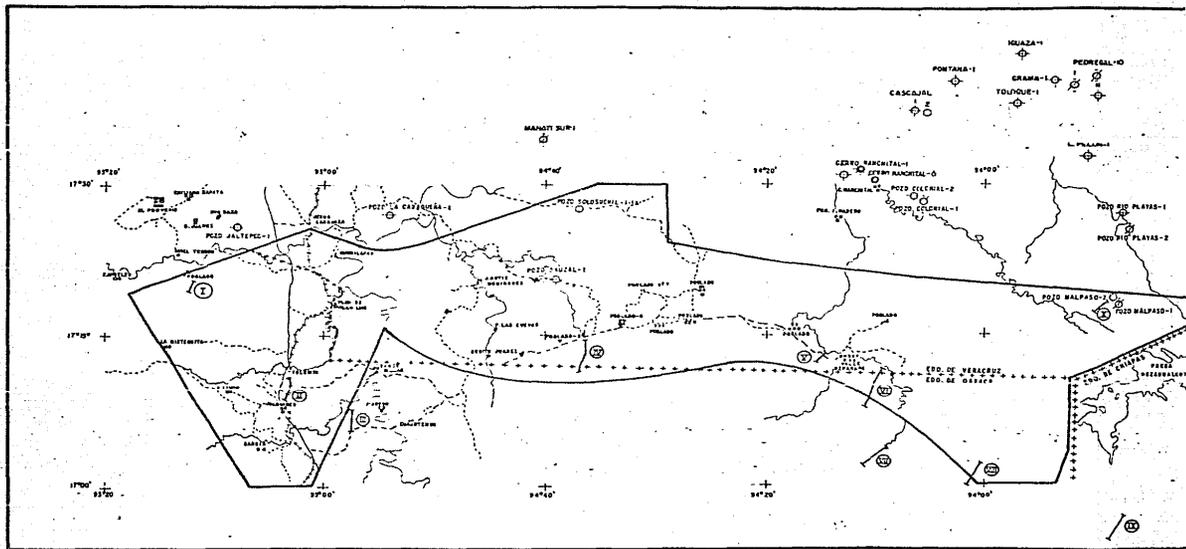
Las rocas pertenecientes a esta serie, fueron cortadas con los siguientes espesores: en los pozos, Malpaso No. 1 (835 m.), - Malpaso No. 2 (172 m.), en los pozos, Solosuchil No. 1-A ---- (582 m.), Solosuchil No. 1 (822 m.), que se encuentran dentro del área de estudio y por los pozos, Colonial No. 1 (380m) Colonial No. 2 (622 m.), Río Playas No. 1 (740 m.), Río --- Playas No. 2 (575 m.), Cerro Nanchital No. 6 (1087 m.), Cerro Nanchital No. 12 (1126 m.), Cerro Nanchital No. 101 ----- (950 m.), Cerro Pelón No. 1 (1126 m.), Grama No. 1 (1120m) Pedregal No. 1 (25 m.), Pedregal No. 2A (370 m.), Pedregal- No. 11 (1073 m.), Pedregal No. 11A (515 m.), ubicados en la parte norte del área. Fig. 12.

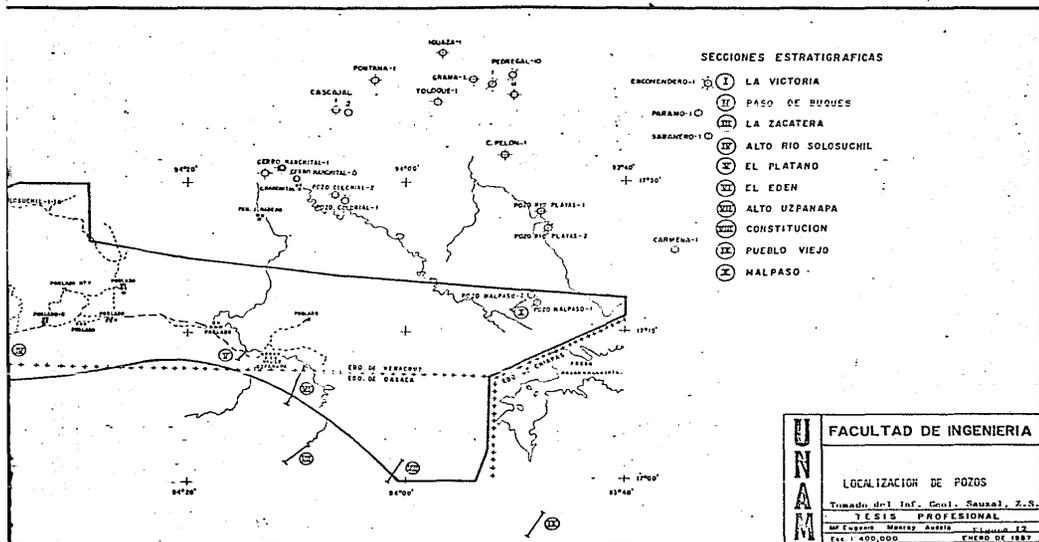
El espesor en superficie varía de 145 m., a 1910 m., y en el -- subsuelo de 160 m., a 1950 m.

La diferencia de espesores de la secuencia, en superficie y en-

PALEOGEOGRAFIA DEL KIMMERIDGIANO







..subsuelo puede deberse a que los sedimentos que integran esta serie, infrayacen en forma discordante a los sedimentos que forman la base de la serie Cretácico inferior, como puede notarse en el pozo Sauzal No. 1 en donde en la base de la serie Cretácico inferior se encontraron fragmentos de caliza del Jurásico Superior.

Las unidades litoestratigráficas correspondientes al Jurásico superior, son las formaciones: Sarabia, El Porvenir, Dique, Caliza Uzpanapa, El Edén y Malpaso. Tabla 1.

Formación Sarabia.

La Formación Sarabia, fué definida por Quezada (Op. Cit.) --- quien señala como localidad tipo el " Banco de Préstamo " a la altura del Km. 10 de la carretera Sarabia - Uzpanapa describiéndola como 20 m., de wackestone manganesífero - carbonoso de color negro sumamente afectados por fracturamiento y tectonismo y acusando tanto el contacto inferior como el superior efectos de falla.

En estos sedimentos sólo se encontraron los siguientes fósiles: Ostrácodos, Cenosphaera sp., probables formas de radiolarios -- los cuales no se consideran índices, por lo cual la edad de esta unidad no fué establecida paleontológicamente.

Sin embargo, Quezada consideró a estos sedimentos como del ----

..Oxfordiano en virtud de descansar sobre la Formación Mogoñé - del Calloviano medio y los correlacionó en forma tentativa con la Formación Santiago que aflora en Acaxochitlán - Villa Juárez Pue., por que ambas tienen similitud litológica, por lo que con sideró que estos sedimentos se depositaron en un ambiente de baja circulación con eliminación de oxígeno y bastante aporte de materia orgánica.

Formación El Porvenir.

Esta formación fue nombrada por Quezada (Op. Cit.) como formación Zacatera, posteriormente Meneses Rocha (1977), al estudiarla con mayor detalle la nomina El Porvenir, dando ambos autores como localidad tipo los afloramientos que se encuentran a un Km. al norte del K-11 de la carretera Sarabia - Uzmanapa.

El contacto inferior de esta unidad no se puede definir con pre cisión ya que se observa afectado por falla, mientras que el su perior es probable que sea de carácter discordante e infrayaciendo a la Formación Barbosa.

Según Quezada su espesor aproximado es de 615 m., encontrándose formada por grainstone de oolitas y oncolitos, exoclastos de ro cas ígneas intrusivas y extrusivas, en la parte media y superior de la formación. Los sedimentos que forman el grainstone, se observan intercalados con packstone de pellets, mudstone y wackestone con Rhaxellas y saccocomas.

Esta unidad es muy fosilífera, y con base en su microfauna, fué zonificada por Meneses en cuatro biozonas, que de la base a la cima son: Nautiloculina oolítica, Lenticulina, Radiolarios-cadosina, Saccocoma-radiolarios-cadosina, su conjunto faunístico es el siguiente: Nautiloculina oolítica, Mesocentotyra sp., Cadosina lapidosa, Cadosina sublapiadosa, Cadosina carphática, Cadosina nagy, Cadosina fusca, Cadosina radiata, Cadosina tenuis, Cadosina pulla, Rhaxella sorbyana, Lombardia angulata, Lombardia arachnoida dentada, Lombardia arachnoida filamentosa y Eotrixal pina.

De acuerdo a esta asociación faunística, la edad de esta unidad se extiende desde el Kimmeridgiano inferior al Tithoniano medio. Tabla 1.

Infiriéndose que se depositó en una plataforma somera, muy cercano a la línea de costa, por el abundante contenido de material terrígeno que se observa en ella.

La correlación de esta formación es franca con la Formación San Andrés que se encuentra en el subsuelo, en la Zona Poza Rica.

Formación Barbosa.

Así nombrada por Quezada (Op. Cit.) esta formación tiene su localización tipo a 2 Km. al norte del Rancho La Zacatera, en la parte SW del área.

El autor estima que esta unidad tiene un espesor de 540 m., de una secuencia formada por brechas masivas, constituidas por --- fragmentos angulares de wackestone carbonoso - manganesífero de color gris oscuro, variando el tamaño de los fragmentos de 1 a 10 cm. soportados por una matriz areno-arcillosa con cementante calcáreo, conteniendo en la base y la cima, exoclastos formados por cuarzo, rocas ígneas intrusivas y extrusivas, observándose en la parte media de la secuencia un cuerpo lenticular de un metro de espesor formado por wackestone carbonoso.

Su contacto inferior no es claro, es probable que sea discordante con la Formación El Porvenir, en tanto que el contacto superior es transicional con la Formación Dique.

Los fósiles colectados pertenecen al cuerpo lenticular, siendo éstos: formas de Fibrosphaera sp., Saccocoma sp., Radiolarios, Ce nosphaera sp., opérculos de amonita y pequeños bivalvos, razón por la cual no se puede establecer una edad con base al conjunto faunístico, pero por su posición estratigráfica con relación a la Formación Dique, se le asigna al Tithoniano medio superior. Tabla 1.

Quezada considera que esta unidad corresponde a un depósito de Piamonte, sin embargo, es probable que esta unidad se encuentre suprayaciendo las formaciones Mogoñé o Sarabia y que la brecha se haya generado por colapso debido a efectos de disolución, pero tomando en cuenta la potencia de esta unidad es probable que

..haya habido repetición de espesores, ya que como expone Queza da en el inicio de su artículo, el área estudiada acusa marcados efectos de tectonismo. Fig. 13.

Formación Dique.

La localidad tipo de esta formación propuesta por Quezada, se ubica sobre el cauce de un arroyo a 2.5 Km. al norte del Rancho La Zacatera, a la izquierda del Km. 13 de la carretera Sarabia-Uzpanapa, en la parte SE del área estudiada. Fig. 9.

Según Quezada tiene 385 m., de espesor, su contacto inferior es transicional con la Formación Barbosa, mientras que el superior ocurre por falla con la Formación Escurridero.

Consta de una sucesión de areniscas calcáreas dolomitizadas que gradúan hacia la cima a calizas arenosas hasta culminar en una roca formada por wackestone carbonoso, manganesífero y margas.

Esta unidad se depositó en litofacies litorales y en una albufera de circulación restringida.

En la base de la unidad, la principal fauna observada, son placas de equinodermos, así como formas mas preservadas y fragmentadas de amonitas, en tanto que en la parte media se encontró la siguiente microfauna: Fibros pleura sp., Cenosphaera sp., -- Crassicollaria sp., Crassicollaria brevis, Calpionella alpina -

PALEOGEOGRAFIA DEL TITHONIANO

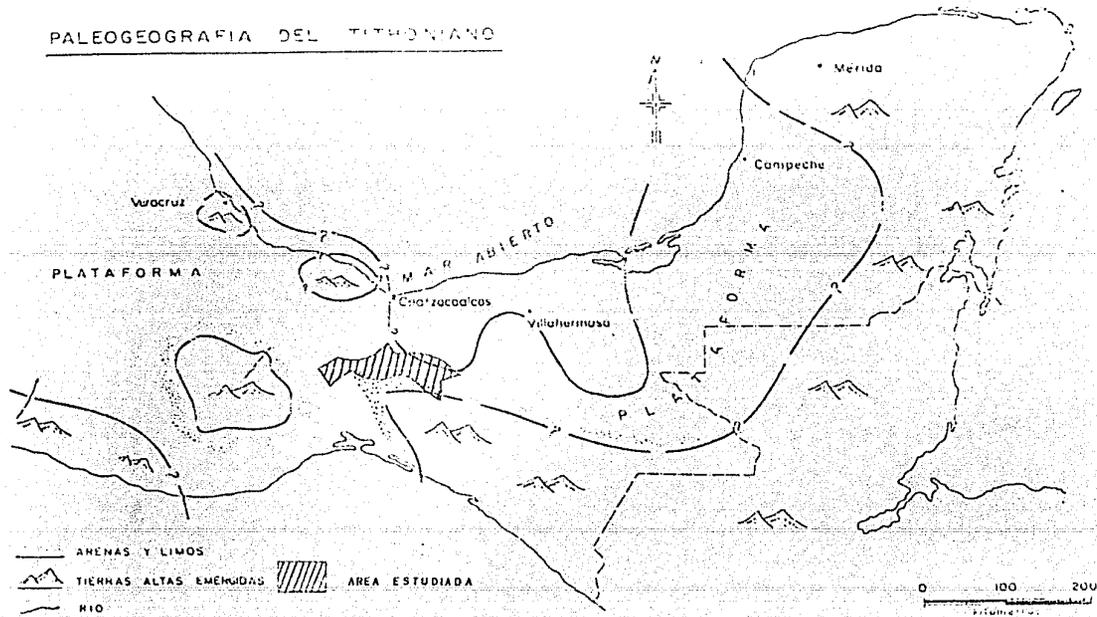


Figura 13.

MODIFICADO DE RAFAEL SANCHEZ MONTES DE OCA.
 TESIS PROFESIONAL, U.N.A.M.
 Monroy-Audelo 1986.

..y ejemplares de anonitas correspondientes a los siguientes géneros: Salinites sp., Microanthoceras sp.

La edad de esta formación es Tithoniano superior, pudiendo correlacionarse por similitud litológica y posición estratigráfica con la Formación La Casita que aflora en la Sierra de Parras Coah., o con la Formación Pimienta de la Cuenca Tampico-Misantla.

Formación Uzpanapa.

Esta formación aflora en la parte sureste del área. La localización tipo de la caliza Uzpanapa, fué fijada por Butterlín y Trejo (1961) en el Valle del Río Uzpanapilla en el sureste de -- Veracruz. Fig. 9.

Está constituida por una secuencia que se depositó en una plata forma somera con cierta energía mecánica y que contiene calizas café oscuro a crema, parcialmente dolomitizada, que en su origen fueron mudstone, wackestone, packstone y grainstone de intraclastos, pellets, oolitas, fragmentos biógenos de gasterópodos, ostrácodos, corales aislados, placas y espículas de equinodermos, que gradúan a la cima a mudstone arcillo-arenoso, observándose abundantes líneas estilolíticas paralelas y perpendiculares a la estratificación. La base de la formación no se ha -- observado, el espesor aproximado de ella es 770m., su contacto superior es normal e infrayace a la Formación El Edén.

En esta unidad se han colectado ejemplares de Anchispirocyclina lusitánica, Rhaxella sorbyana, Glomospira sp., Pseudocyclina sp., Permacalculus sp., Globochaera alpina, Salpingoporella sp., Iberina lusitánica, Choffatella sp., y la microfauna es Ptchornya stantoni, - Anomia sp., Nuculana sp., Panopea sp., Corbula sp., Anatina sp., -- Myophorella cf., Wyschetzki, Plectomva rugosa y Thracia sp.

Quezada (1974), le asigna una edad Kimmeridgiense - Tithoniano inferior y la correlaciona con la parte inferior de la Formación El Porvenir, así como con sedimentos del Jurásico superior, Tabla 1.

Formación Malpaso.

En 1974, Quezada propuso el uso formal del nombre Malpaso, para --- aquellas calizas que fueron depositadas en ambientes de aguas someras (de borde de plataforma).

La localidad y sección tipo de estas rocas se ubica en el curso del Arroyo Marín a 25 Km. al N 60° W de la población de Malpaso, Chis., y cuya sección se inicia donde se perforó el pozo Malpaso No. 1.

Tiene cuando menos 1000 m, de espesor, su base está limitada por falla, su cima está cubierta por sedimentos de la Fm. Méndez del Cretácico superior, con la que tiene una relación discordante.

Consta de una sucesión de capas de dolomías meso y microcristalinas gris oscuras, muy fracturadas, intercaladas con areniscas formadas por granos de cuarzo unidos con cementante calcáreo y hacia su parte superior, por capas delgadas a medianas de wackestone-packstone-

,.. en partes arcillosas, de colores gris claro, gris oscuro y café constituídos por pellets, rediolarios, fragmentos biógenos, e intraclastos presentando hacia su parte media bandas de pedernal negro - de 1 a 5 cm. de espesor y hacia la cima intercalaciones de margas - de color gris claro y gris oscuro.

En esta unidad se observó la presencia de la microfauna que sigue:- Calpionella alpina, Calpionellites neocomiensis, Calpionellites desderi, Tintinopsella carpática, Tintinopsella longa, Calpionella e--llíptica, Remaniella cadishiana, Stenosemellopsis hispánica, Nannoconus stainmani, Nannoconus bermudezi, Nannoconus globalas y Nannoconus colomi, asociación microfaunística bastante diagnóstica, por lo cual se considera que su depósito se llevó a cabo durante el Aptiano - Kimmeridgiano.

Se correlaciona cronoestratigráficamente con parte del Grupo Zaca--tera y comprende a las Formaciones El Porvenir, Barbosa, Dique, Escurridero y Paso de Buques, Tabla 1.

Formación El Edén.

Esta unidad aflora en la parte suroriental del área estudiada, -
 Quezada (1974) propuso este nombre a unas rocas calcáreo - ap
cillosas que afloran a 3 Km., al sur del Rancho El Edén. Fig. 9.

El contacto inferior es normal y descansa sobre la Caliza Uzpana,
 el contacto superior de la unidad no fué posible observar
 lo por estar cubierto por material de relleno.

Esta serie se depositó en aguas tranquilas y algo profundas po-
 siblemente en el límite extremo de una plataforma, y está inte-
 grada por una secuencia de aproximadamente 500 m. de capas de -
 lutitas calcáreas de color gris oscuro, laminares y microlamina-
 res, con estratificación ~~gradada~~ que contienen ostrácodos, frag-
 mentos biógenos, vegetales carbonizados, así como placas y espí-
 culas de equinodermos, intercaladas con calcilimolitas café que
 contienen fragmentos pequeños de cuarzo detrítico.

La unidad es muy fosilífera, las formas de microfósiles iden-
 tificadas en ella son: Calpionella alpina, Calpionella elípti-
ca, Crassicollaria masutiniana, Stenosemellopsis frágilis, Fi-
bros phaera sp., Crassicollaria intermedia, Cadosina interme---
dia. La macrofauna está presentada por Thacia sp., Astorte sp.,
Protocordia sp., Anisocordia sp., Eocallista sp., Pholadomya --

..sp., Nuculana sp., Cercomya sp., Trancredia sp., Tellina sp., Ptychomyra sp., Protocardia sp., y una planta fósil Podoranitas lanceolatus. A esta unidad se le han reportado 530 m. de espesor.

De acuerdo con su contenido faunístico, los sedimentos correspondientes a esta unidad se depositaron en el lithoniano superior y se correlacionan con parte del Grupo Zacatera. Tabla 1.

B. SISTEMA CRETACICO.

B.1 Serie Cretácico Inferior.

Durante el Cretácico Inferior continuaron los mares transgre---
diendo las áreas positivas, cubriendo gran parte del Macizo de
Chiapas y depositándose en los bordes de estas elevaciones sedi
mentos litorales correspondientes a las areniscas de la Forma--
ción San Ricardo, y en las partes más bajas, sedimentos de pla
taforma interna y de baja energía, relativos a las calizas de --
la misma unidad litoestratigráfica (San Ricardo), y sus corre
lativas Escurridero y Paso de Buques. Fig. 14.

Hacia la parte norte, fuera del área estudiada, se depositaron--
fangos calcáreos que contienen pedernal.

Sedimentos de esta serie fueron totalmente cortados en los po--
zos Solosúchil No. 1, Solosúchil No. 1A, con un espesor de 822--
m., en el pozo Sauzal No. 1 se cortaron 722 m., en tanto que en
el pozo Malpaso No. 2 se cortaron 172 m., de la base de esta --
serie, ya que en la región de Malpaso afloran los sedimentos --
del Cretácico inferior erosionados.

En los siguientes pozos localizados fuera del área estudiada, --
fueron totalmente penetrados estos sedimentos, en los que se --
cortaron los siguientes espesores: Colonial No. 1 (460 m.), --
Colonial No. 2 (410 m.), Río Playas No. 1 (475 m.), Río Pla

...yas No. 2 (525 m.), Cerro Nanchital No. 1 (49.7 m.?), Ce--
 rro Nanchital No. 6 (660 m.), No. 12 (660 m.), No. 14 (674
 m.), No. 21 (21.6 m.), No. 24 (50 m.), No. 28 (51 m.), -
 y el No. 101 (2210 m.), Cerro Pelón No. 1 (170 m.), Grama -
 No. 1 (237 m.), Pedregal No. 1 (104 m.), No. 2A (190 m.),
 No. 11 (89 m.), No. 11A (139 m.). Fig. 11.

El espesor promedio es la serie en la superficie es de 59 a-
 80 m., y en el subsuelo varía de 105 m., a 810 m.

Formación Escurridero.

Quezada (Op. Cit.) propuso este nombre a una serie de aflora-
 mientos expuestos a 170 m., al NE de las instalaciones del Ran-
 cho Barbosa, en un pequeño arroyito o escurridero que también -
 se identifica a los lados de los cortes de la carretera Sara---
 bia - Uzpanapa a la altura del Km. 18.

Su distribución se restringe a la localidad tipo. Esta forma---
 ción está definida como una secuencia de grainstone arenoso do-
 lomitizado, con intercalaciones de cuerpos de brechas de frag-
 mentos en su mayoría de caliza y de roca ígnea; y areniscas cal-
 cárcas dolomitizadas laminares, con un espesor de \pm 167 m.

Los contactos inferior y superior, se presentan por Falla con -
 las formaciones Dique y Sierra Madre respectivamente.

En el cuerpo de areniscas calcáreas dolomitizadas, se colectaron amonitas clasificadas como Berriasella sp., por lo cual estos sedimentos corresponden al Berriasiano. Tabla 1.

Se considera que la parte inferior de esta unidad se depositó en un ambiente de plataforma somera, cercana a la línea de costa, en tanto que la parte superior, en un ambiente lagunar.

Formación Paso de Buques.

Böse (1906), se refiere a unos sedimentos cerca del Paso de Buques, como bancos delgados y esquistos margosos del Cretácico inferior, por considerarlos semejantes a la unidad de calizas esquistosas negras de la cercanía de la Estación Mogoñé; posteriormente González (1969), considera a estas rocas del Cretácico medio, y Bonet (1972) los ubica por criterios paleontológicos dentro del Valanginiano - Hauteriviano.

Quezada (Op. Cit.) define a esta formación en su localidad tipo a 3 Km. al NE del poblado de Palomares, Oax.

La formación Paso de Buques, está constituida por packstone de pellets y algas, de color gris, muy fracturada, con aspecto de brecha, incluye como accesorios algunas oncolitas, placas y espículas de equinodermos; fragmentos de moluscos, corales solitarios, y en ocasiones formadas de braquiópodos y escasos miliólidos, con 315 m., de espesor.

La microfauna determinada consiste de Calpionellites darderi, Lithocodium sp., Acicularia sp., Tintinopsella carphática y Macroporella-sp. Debido a la asociación de algas y tintínidos, a esta unidad -- se le considera del Valanginiano - Hauteriviano con posibilidad de -- llegar hasta el Aptiano, según López Gómez. 1974, Tabla 1.

Estos sedimentos se depositaron en un ambiente de plataforma, su -- contacto inferior y superior con las formaciones El Porvenir y Sierra Madre respectivamente, son de carácter tectónico (por falla), por tanto, su espesor no se ha podido cuantificar.

Formación San Ricardo.

Esta unidad fue nombrada por Page (1921), al referirse a una se--- cuencia inicialmente descrita por Böse (1905) consistente de capas terrígenas con menores intercalaciones de calizas, expuesta al oeste y sur de Tuxtla Gutiérrez, Page describe el afloramiento localizado a 10 Km. de Cintalapa, cerca del poblado de San Ricardo.

Posteriormente, Richards (1963) la propone formalmente con el nombre de Formación San Ricardo, su localidad tipo se encuentra sobre carretera panamericana No. 190, en el Km. 125 al NE del puente sobre el río Las Flores, y la divide en tres unidades: la inferior arcillosa con 90 mts. de espesor, la media calcárea con 110 mts. de espesor y la superior arenosa con 175 mts.

Aflora en las partes sur-central y suroccidental del área, su contacto inferior es transicional, suprayaciendo a los " lechos rojos " de la

Formación Todos Santos e interfiriendo en forma normal a las calizas de la Formación Sierra Madre, J.M. Quezada N. reporta un espesor de 670 mts. que consiste de una secuencia de estratos gruesos - de 3 a 5 mts. de espesor, de caliza gris claro formada por ostrácodos, restos de corales y bioclastos, estas capas subyacen a capas alternas de areniscas color café rojizo, las que a su vez infrayacen a estratos de areniscas arcillosas de grano fino de color gris claro.

La macrofauna contenida en esta unidad es la siguiente: Terebratula subsella Leymerie y Cyprina sp., la microfauna: Choffatella sp., -- Trocholina sp., Antinoporella sp., Rhaxella sp., Globochaeta alpina, Torinosuella peneropliformis, Rhaxella sorbyana, Glomospira sp., Anchispirocyclina lusitánica que ubican a esta formación dentro del -- Kimmeridgiano al Aptiano y siendo el ambiente de depósito para su base y parte intermedia de Plataforma somera con baja energía y para -- su cima fluvial.

Por posición estratigráfica, esta unidad se restringe al Cretácico-Inferior.

B.2 Serie Cretácico Medio.

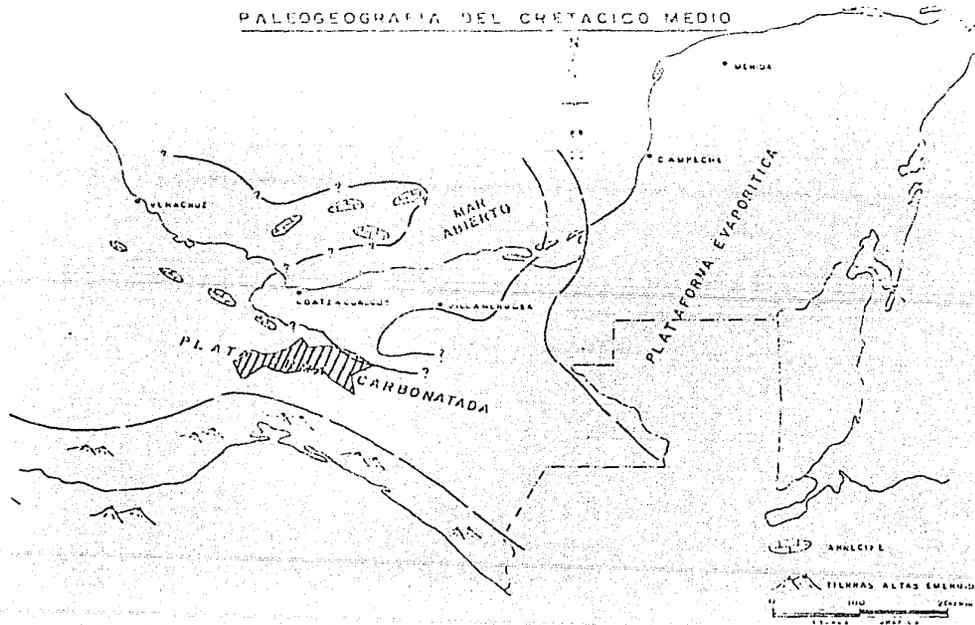
Al iniciarse el Cretácico Medio, el evento transgresivo termina al quedar cubierta todas las partes positivas por mares típicos de plataforma interna en el norte del Macizo de Chiapas, y mares estables y tranquilos de baja energía (plataforma externa) hacia la parte norte del área en estudio. Fig. 15.

Los sedimentos correspondientes a esta serie fueron parcialmente erosionados, provocando una discordancia originada por deformaciones que estuvieron asociadas a una actividad tectónica prelamádica. La discordancia se hace evidente en los pozos Malpaso No. 1, Malpaso No. 2, Sauzal No. 1, Solosuchil No. 1, y Solosuchil No. 1-A, donde en sedimentos correspondientes al Maestrichtiano-Campaniano, se han encontrado sedimentos del Cretácico Medio.

El vestigio de la discordancia antes mencionada es muy importante desde el punto de vista económico-petrolero, ya que conglomerados localizados en condiciones adecuadas, puede constituir yacimientos petroleros redituables.

Los espesores promedio de estos sedimentos en superficie varían de 35 m., a 410 m., y en el subsuelo de 265 m., a 280 m.

PALEOGEOGRAFIA DEL CRETACICO MEDIO



AREA ESTUDIADA

TESIS PROFESIONAL, UNAM.
Ma. Eugenia Monroy Audelo.

MODIFICADO DE RAFAEL SANCHEZ MONTES DE OCA.
Figura 15.

Formación Sierra Madre.

Aparentemente este nombre fué utilizado originalmente para designar a una secuencia de calizas, dolomías y calizas con rudistas y calizas con pedernal reportadas por Sapper (1896). Estas rocas que tienen una amplia distribución en la Sierra de Chiapas - fueron denominadas como Calizas Cretácicas por Böse (1905). en 1925 Ver Wiebe sugiere para estas mismas rocas el nombre de Formación Cristóbal, en tanto que Nuttall en 1929, las denomina caliza Sierra Madre; en un trabajo posterior, Salas (1949) señala que las rocas incluidas por Nuttall no son equivalentes en tiempo y restringe la caliza sin fósiles y algunas veces sacaroide y -- recristalizada al Albiano - Cenomaniano, mientras que a la caliza con pedernal y rudistas al Turoniano. Fig. 9.

En 1963 González A., dividió a esta unidad en dos miembros Caliza Jolpabuchil (Turoniano - Santoniano), a la cual Sánchez M. de O. en 1969 (1973) elevó al rango de formación y extendió su edad hasta el Maestrichtiano, este mismo autor considera que la Formación Sierra Madre puede incluir un nuevo miembro que denomina Caliza Cintalapa del Albiano superior al Cenomaniano y restringe a la Caliza Cantelhá al Albiano.

Posteriormente Meneses Rocha, en 1985 considera a los miembros - Cintalapa y Cantelhá como una sola unidad y las describe y cartografía bajo el nombre de Formación Sierra Madre, ya que ha sido muy difícil especificar el rango de la dolomitización en el miembro Cantelhá

Quezada M., describe a esta unidad como una secuencia de dolomías con intercalaciones de oolitas y pellets, seguido de una graduación de mudstone a wackestone parcialmente arcilloso de aspecto de brecha que incluye un grainstone de oolitas y pellets con fragmentos de algas y escasos miliólidos, presentando un espesor de 300 mts.

Se tiene abundante microfauna bien preservada en los niveles arcillosos en donde se clasificaron Chonodronta sp., Toucasia sp., Nerinea, Toucasia cf. Toucasia texana Roemer, Nerinea sp. cf. N. Occidentalis Stanton, que sitúan a esta formación con una edad de Albiano - Santoniano. Tabla 1.

El contacto inferior se presenta concordante con las rocas de la Formación San Ricardo, y aparentemente concordante el contacto superior, aunque la mayoría de las veces ocurre por falla, lo cual ha impedido conocer su espesor real.

En la región del Istmo de Tehuantepec su distribución es muy aislada.

La Formación Sierra Madre se puede correlacionar con la Calizateposcolula, la Formación Morelos y la Formación Orizaba. Por sus características litológicas y paleontológicas se sugiere que la Formación Sierra Madre fué depositada en un ambiente de plata forma marina amplia, con zonas de alta y baja energía, en donde se tienen facies lagunares, evaporíticas y algunos desarrollos arrecifales.

B.3 Serie Cretácico Superior.

Durante el Cretácico Superior prevalecía en el área un ambiente de plataforma externa con posibles zonas de talud, depositándose en ella lodos calcáreo-arcillosos con foraminíferos planctónicos y radiolarios que sirvieron como matriz a brechas formadas por exoclastos. Sedimentos que formaron cuerpos de wackestone-packstone integrados por ooides, milióidos, moluscos, equinodermos, corales, así como fragmentos de rudistas y algas. El espesor de estos cuerpos varía de 150 a 340 m. y se identificaron en los siguientes pozos: Pedregal No. 11A, Grama No. 1, Río Playas No. 2, Colonial No. 2, Cerro Nanchital No. 6 y Cerro nanchital No. 12; su espesor en superficie es de 260 m. Fig. 16.

Los sedimentos pertenecientes a esta serie, en el subsuelo presentan un espesor que va desde 180 m., a 760 m.

Formación Alaska.

Este nombre fue propuesto por González A. en 1967, para definir a una secuencia de lutitas, calizas y areniscas que se encuentran ligeramente metamorizadas y que afloran en el camino de San Gabriel al Rancho Alaska. Fig. 9.

Esta formación no se encuentra definida formalmente, pues carece de localidades fosilíferas que ayuden a fijarla, sin embargo, coincide con un horizonte de la Formación Méndez en el área

PALEO GEOGRAFIA DEL CRETACICO TARDIO

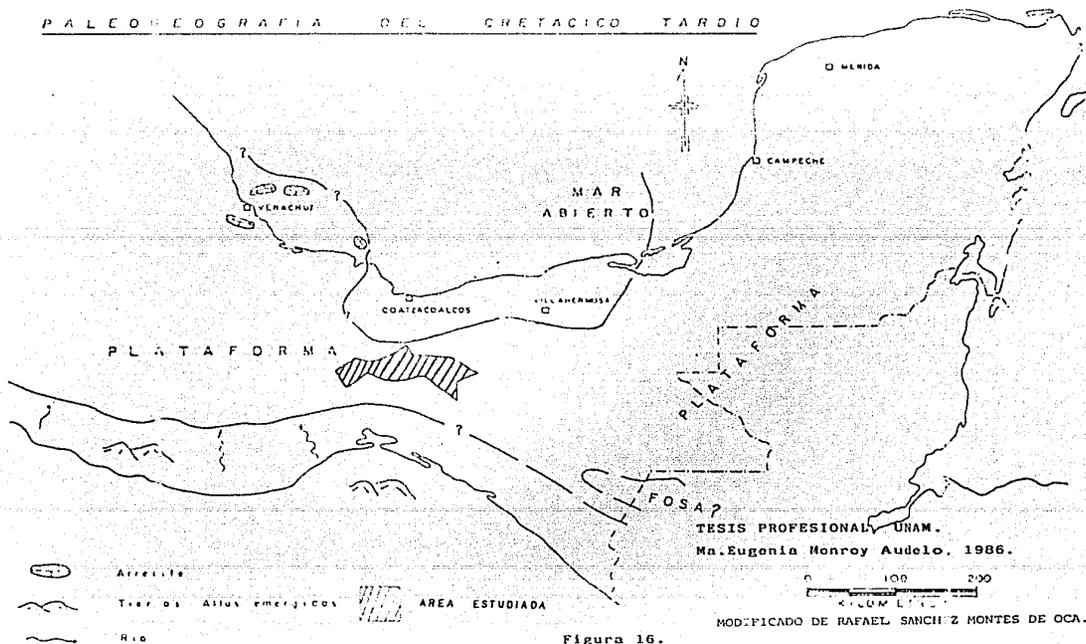


Figura 16.

CENOZOICO.

C. SISTEMA PALEOGENO

Al finalizar el Cretácico, la región comenzó a emerger debido a efectos tectónicos que alteraron a los sedimentos mesozoicos, como consecuencia del levantamiento generado por efectos de la subducción del borde del Océano Pacífico.

Un considerable lapso debió haber ocurrido entre el depósito de sedimentos correspondientes al Cretácico superior y el Cenozoico inferior, debido al completo cambio litológico y al radical cambio faunístico.

En esta subprovincia, durante el Paleoceno, Eoceno y Oligoceno - se depositaron sedimentos que corresponden a rocas terrígenas de origen marino, los cuales pertenecen a facies sedimentarias de ambientes profundos.

C.1. Serie Paleoceno.

Las rocas terrígenas depositadas durante el Paleoceno al sur de la subprovincia de Agua Dulce, ha sido destruída parcialmente por la erosión, pero la porción central permanece intacta.

Afloramientos localizados en el Alto Río Nanchital, están constituidos en su base por gruesos estratos de lutitas gris verde -

..con intemperismo nodular y zonas de oxidación tornándose a la cima arenosas, graduando a un conglomerado denominado Uzpanapa y que consiste en guijarros y cantos rodados arredondados de -- más de 10 cm. de diámetro, compuesto por roca ígnea, arenisca y en menores cantidades de caliza.

No se conoce el espesor real de los sedimentos que se depositaron durante el Paleoceno, pues siempre se encuentra bajo una superficie de erosión, observándose transgresivos sobre rocas del Cretácico superior. Cuando el contacto superior es normal, el -- espesor de estos sedimentos oscila entre 150 y 280 m., y se depositaron en un ambiente de tipo litoral con movimiento constante de los mares que provocaron el depósito de los cuerpos de conglomerados y horizontes arcillosos.

C.2 Serie Eoceno.

Durante el Eoceno la subprovincia continuó estable, depositándose en ella sedimentos litorales y neríticos de plataforma que se encuentran expuestos en las áreas de Río Playas, Río Nanchital y Arroyo del Credo, la unidad litoestratigráfica perteneciente a esta serie es la lutita Nanchital predominantemente formada -- de una sucesión de lutitas ligeramente arenosas.

Esta unidad descansa en concordancia sobre sedimentos del Paleoceno en tanto que su contacto superior infrayace concordante a -- los sedimentos del Oligoceno. La unidad tiene espesores que va--

varían de 300 a 1,100 mts.

C.3 Serie Oligoceno.

No puede decirse con precisión cuando se inició el ascenso de la sal pero dado que los mayores espesores de sedimentos conocidos se depositaron a principios del Cenozoico es probable que el peso de los sedimentos pertenecientes al Mesozoico, Paleoceno y Eoceno provocaran al iniciarse el Oligoceno el incipiente movimiento de la sal y dado que durante todo el Oligoceno la Subprovincia de Agua Dulce se hundió constantemente al ascenso salino, debe haber continuado activo.

Por otra parte, a partir del Oligoceno, el vulcanismo debe haber sido frecuente a intermitente, ya que es común encontrar -- tobas interestratificadas y cenizas volcánicas mezcladas con -- los sedimentos que se depositaron en esta subprovincia, es probable que todo el material piroclástico haya sido producido en la parte este de esta subprovincia donde existe la Provincia de Los Tuxtlas.

Durante el Oligoceno se depositó la Formación La Laja, la cual -- en su parte basal o cerca de su base, está formada por conglomerados lenticulares que reciben el nombre de " Nanchital " cuyos constituyentes son casi exclusivamente fragmentos de roca ígnea de tipo granítico, tienen un espesor de 500 a 600 mts., y su -- prayacen a las lutitas Nanchital en forma concordante. Este ---

..conglomerado aflora en los domos Las limas, curso superior del Río Uzpanapa y Anticlinal de Cerro Nanchital encontrándose la -- parte media de la unidad formada por lutitas grises alternando -- con areniscas no consolidadas y la parte superior constituida -- por areniscas, capas de tobas y lutitas mezcladas con ceniza volucánica. Estos sedimentos se depositaron en un ambiente litoral -- y de plataforma.

La parte superior se encuentra cubierta por sedimentos del Mioceo no en forma discordante.

El espesor de esta unidad es de 1,800 mts., en superficie.

D. SISTEMA NEOGENO.

Al iniciarse el Néogeno (Mioceno - Plioceno) otro evento tectónico de gran magnitud afectó a la región con intensos plegamientos, fallas de tensión, de transcurrancia y volcanismo.

Este fenómeno está asociado al sistema tectónico de Motagua-Polochic que fue el resultado del acomodo de las subplacas continentales en sus movimientos continuos de deriva relacionados con el fenómeno tectónico que originó América Central.

Durante el evento, la Sierra de Chiapas es desplazada contra el Macizo de San Andrés originando fallas y pliegues en dirección NE-SW y provocando en la parte occidental de esta subprovincia que los sedimentos del Mesozoico y Paleógeno subyacentes se hayan movido horizontalmente ayudados por la fluidez de la sal pero al encontrar resistencia por su choque con el Macizo de San Andrés los sedimentos empiezan a ascender erosionándose de tal manera que la sal alcanza los estratos más jóvenes del Cenozoico y se emplaza cerca de la superficie (Sal Somera) en sedimentos del Mioceno. El movimiento de la sal en esta subprovincia origina sistemas deltaicos cuyos movimientos laterales son controlados por el desplazamiento de la sal.

E. FACIES SEDIMENTARIAS.

Con el análisis de los datos estratigráficos obtenidos del exámen petrológico y bioestratigráfico de las rocas que afloran en el área estudiada, así como de las rocas cortadas en el subsuelo por 4 pozos, se pudo determinar: La distribución, constitución, espesor, relaciones estratigráficas, ambiente de depósito, porosidad y comportamiento de las diferentes rocas depositadas en esta región durante el Jurásico Medio, Jurásico Superior, Cretácico Inferior y Cretácico Medio. La asociación de todos los parámetros mencionados sentó las bases para facilitar el reconocimiento en toda la secuencia estudiada de 14 litofacies sedimentarias y una diagenética, siendo éstas las siguientes:

- 1).- Conglomerados.
- 2).- Arenisca - limolitas - lutitas.
- 3).- Lutitas calcáreas (margas).
- 4).- Sal.
- 5).- Anhidrita.
- 6).- Mudstone - wackestone arcilloso con radiolarios.
- 7).- Mudstone arcilloso con tintínidos.
- 8).- Mudstone arcilloso con Saccocomas.
- 9).- Packstone de algas y otros aloquímicos.
- 10).- Grainstone - packstone de ooides.
- 11).- Mudstone - mudstone dolomitizado.
- 12).- Dolomías.
- 13).- Wackestone - packstone de bioclastos.

14).- Wackestone - packstone de Foraminíferos benedictinos.

15).- Brechas.

1). Conglomerados.

Distribución. Esta litofacies se encuentra aflorando en las secciones La Zacatera, El Edén y Pueblo Viejo, en tanto que en el sub suelo se le identificó en el pozo Sauzal No. 1, Figura 17.

Litología. El tipo litológico característico de estos conglomerados es de tipo polimictico formado por matatenas, guijas y cantos angulosos a subangulosos en las partes bien redondeadas cuyos tamaños - de diámetros varían de 0.5 a 10 cms. , compuestos por granito, granodiorita y roca metamórfica, y en menores cantidades areniscas de grano grueso, observándose que en el subsuelo se encuentran lito---clastos de caliza como parte integral de él, la matriz está constituida por arenas de grano grueso, como elemento cementante sílice,- el color general es rojo oscuro y la estratificación es difícil de distinguir.

González Alvarado, J., nombra a la litofacies mencionada " Conglo--merado Guichicovi " en tanto que Quezada M. la ubica dentro de la - Formación Todos Santos y la nombra " Unidad Brechoide Intermedia ".

Espesor. Su espesor es variable, en las secciones La Zacatera y Pue**blo** Viejo es delgado siendo de 32 m. y 10 m. respectivamente, en -- tanto que en el pozo Sauzal No. 1 alcanza un espesor de 110 m., sin embargo, Quezada M. reporta un espesor aproximado de 400 m.

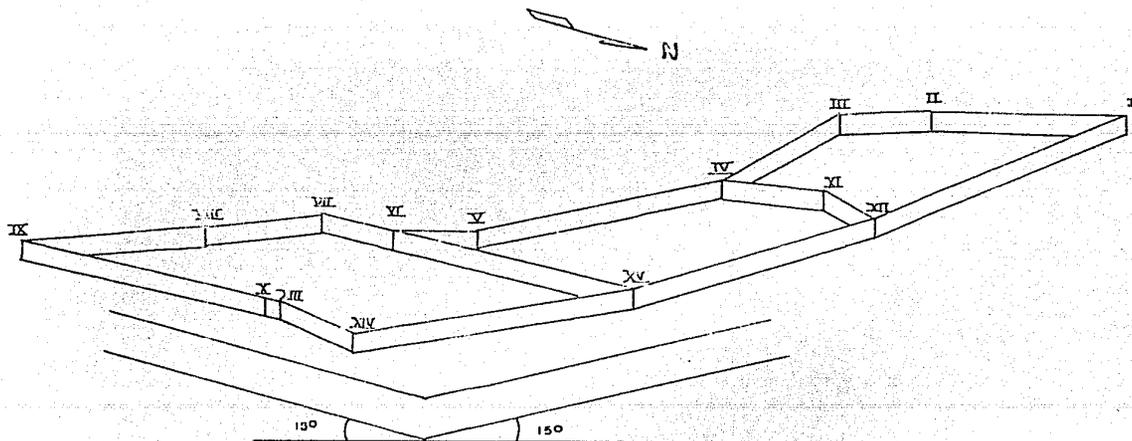
Epoca. A los sedimentos aquí discutidos que afloran en las seccio--

SECCIONES ESTRATIGRAFICA

I. - LA VICTORIA
 II. - PASO DE LUZUES
 III. - LA TACATERA
 IX. - ALTO RIO SCLLOSUCHIL
 V. - EL PLATANO
 VII. - EL EDEN
 VIII. - ALTO SIYANAMA
 XIII. - CONSTITUCION
 XII. - PUEBLO VIEJO
 X. - MALPASO

POZOS ESTUDIADOS

II - POZO SAUTAL - I
 XIII - POZO SCLLOSUCHIL 1-1A
 XIII - POZO MALPASO - 2
 XIX - POZO RIO PLATAI-1
 XX - POZO CIPPO MACHITAL-6



TESIS PROFESIONAL	
M ^o Eugenio Monroy	Audelo Figura 17
ENERO DE 1987	

...nes La Zacatera, Pueblo Viejo y El Edón, se les considera del - Jurásico Medio, debido a la relación que guardan con sedimentos depositados en esta época, pero los estudiados en el pozo Sauzal, es posible que sean del Cretácico inferior debido a que las rocas que la suprayacen, se consideran de ésta época.

Relaciones Estratigráficas. Los conglomerados se encuentran relacionados tanto en forma vertical como horizontal con las facies de areniscas-limolitas-lutitas, mudstone-mudstone dolomitizado, packstone de algas y otros aloquímicos y wackestone-packstone de bioclastos.

Ambiente de depósito. Su medio de depósito es continental.

2). Arenisca - limolitas - lutitas.

Distribución. Su mayor distribución tanto en extensión como en espesor se localiza en la parte sur-oriental y sur-central del área, habiéndose observado en ocho de las diez secciones estudiadas y en -- los pozos Sauzal No.1, Solosúchil No. 1, Bialpaso No.1 y Río Playas- No. 1, y no se observó en las secciones Paso de Buques y el Plátano, figura 17.

Litología. Está representada por areniscas de grano fino a grueso -- formadas por granos de cuarzo y rocas ígneas con aglutinante silíceo, sus colores son café rojizo, amarillo y gris verde, y se alterna con limolitas arcillosas de colores guinda y gris verde que contienen feldespatos muy alterados y trozos de mica, las limolitas se alternan con limolitas carbonosas o de materia vegetal carbonizada

... de colores gris oscuro a negro. Foto 1.

Las estructuras sedimentarias observadas en ella son estratifica---
ción graduada, estratificación cruzada y estratificación laminar.

Espesor. Su espesor varía de 15 a 600 m., habiéndose observado los-
máximos espesores en las secciones Alto Río Solosúchil, Constitu---
ción y Pueblo Viejo que se localizan en la porción suroeste y sures-
te, en tanto que los espesores más reducidos se observan en las sec-
ciones La Victoria y La Zacatera.

Epoca. La ubicación cronológica de la sedimentación es ambigua, pues
solo se ha fijado por posición estratigráfica, lo cual puede dar lu-
gar a confusión, como sucedió en el pozo Sauzal No. 1, ya que sedi-
mentos depositados posiblemente en el Cretácico Inferior se consi-
deraron correspondientes al Jurásico Medio (Formación Todos San---
tos), debido a que sus rasgos texturales son semejantes, por lo --
cual resulta difícil su diferenciación. Puede considerarse que los-
sedimentos correspondientes a esta facies se depositaron en el Jurá
sico Medio, Jurásico Superior y Cretácico Inferior.

Relaciones Estratigráficas. Esta litofacies se encuentra relaciona-
da tanto en forma horizontal como vertical con las litofacies con-
glomerados, lutitas calcáreas (margas), sal, wackestone-packstone -
de radiolarios, wackestone-packstone de algas y aioquemas, grains--
tone-packstone de ooides, dolomías, mudstone-mudstone dolomitizado,
wackestone-packstone de bioclastos, wackestone-packstone de forami-
níferos bentónicos y peletoides.

Ambiente de depósito. Del análisis de las características petroló-

...gicas, se deduce que esta litofacies se depositó en un ambiente continental, posiblemente fluvial y lacustre, también se depositó en un ambiente de planicie de mareas e inframareas.

Porosidad. La porosidad de estos sedimentos es pobre, de tipo intergranular y no se observan hidrocarburos.



Foto 1. Arenisca de grano fino a medio, color verde constituida por clastos angulares de cuarzo (Kimmeridgiano), sección Constitución.

3). Lutitas Calcáreas (Margas).

Distribución. Estos sedimentos sólo se encuentran presentes en las secciones Alto Río Solosúchil, Alto Río Uzpanapa, Constitución, Mal paso, en los pozos Sauzal No. 1, Solosúchil Nos. 1 y 1A.

Litología. Esta formada por sedimentos calcáreo arcillosos de colores gris oscuro, gris verde, café claro y verde olivo, conteniendo cantidades subordinadas de cuarzo detrítico, bioclastos, planta car

...bonizada, placas de equinodermos, radiolarios y ostrácodos, así como bivalvos y pelecípodos, y en los pozos Sauzal No. 1, Solosú--chil Nos. 1 - 1A contiene Globotruncana lapparenti, Globotruncana - venticosa, etc., las estructuras sedimentarias observadas en ella - son estratificación laminar, microlaminación y rizaduras de corrientes. Foto 2.

Espesor. sus espesores son del orden de 15, 55, 60, 70, 160 y 565 m

Epoca. Esta litofacies se encuentra formando sedimentos del Jurásico Superior, Cretácico Inferior y Cretácico Superior:

Relaciones Estratigráficas. Estos sedimentos margosos, se encuentran relacionados tanto en forma horizontal como vertical con las - areniscas-limolitas-lutitas, mudstone-wackestone arcilloso con tintínidos, wackestone-packstone con algas y aloquemias y mudstone-mudstone dolomitizado.

Ambiente de depósito. Probablemente su ambiente de depósito correspondió a una plataforma somera y cuenca.

Porosidad y Manifestación de Hidrocarburos. La única porosidad observada fue en fracturas, con forma concoidal y se observa en ellas buena impregnación de aceite vivo pesado.

4). Sal.

Distribución. Estos sedimentos se encuentran ampliamente distribu--

...idos en la provincia geológica denominada Cuencas Terciarias del Sureste, la cual esta ubicada y colindando con la parte norte de la provincia geológica conocida como la Sierra de Chiapas que ocupa to da el área estudiada, sin embargo, solo se pudieron observar en el pozo Malpaso No. 2.

Litología. Está formada por sal debido al intercrecimiento de los cristales de halita, en ella se observan bandas concéntricas de color negro, alternando con bandas de color gris, así como planos decrucero orientados paralelos a las capas, pudiendo decirse que estos planos son posiblemente debido a esfuerzos cortantes paralelos a la superficie original de estratificación. Foto 3.

Espesor. Su espesor se desconoce debido a que los pozos que la han atravesado, la cortan a diferentes profundidades.

Epoca. La sedimentación ocurrió durante el Jurásico Medio.

Relaciones Estratigráficas. Esta litofacies se encuentra relacionada en forma vertical exclusivamente con las litofacies de anhidrita desconociéndose su relación lateral.

Ambiente de depósito. La sal cortada en la región donde se localiza el pozo Malpaso No. 2 se depositó en secuencias cíclicas, en un ambiente de supramarea.

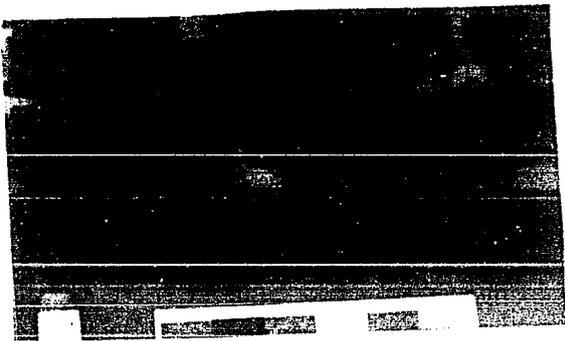


Foto 2. Mudstone bentonítico (marga) de color gris olivo con fracturas selladas por calcita. presenta la siguiente fauna: Globotruncana fornicata, Globotruncana stuartiformis y Ventilabrella glabrata del (Campaniano-Maestrichtiano Inferior), contiene escasos granos de cuarzo muy finos. Pozo Solo súchil No.1, núcleo 1, intervalo: 3353-3301.

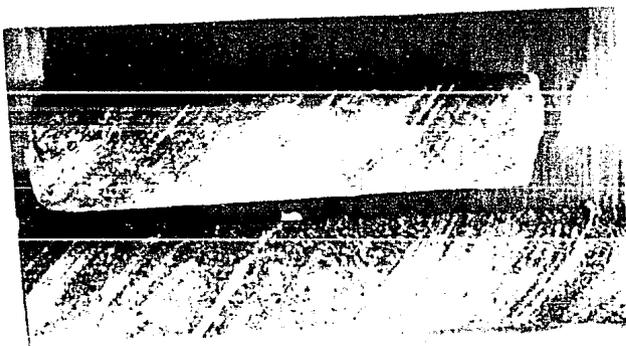


Foto 3. Sal (halita) gris clara con bandas de color blanco constituida por anhidrita (Jurásico Medio), pozo - Malpaso No.2, núcleo 24, intervalo: 2450-2402.

5). Anhidrita.

Distribución. En el área de estudio esta litofacies se pudo identificar exclusivamente en la porción noreste, donde se localizan los pozos Malpaso Nos. 1 y 2, figura 17.

Litología. Está constituida por cristales de anhidrita de tamaño fino a medio, de colores blanco y gris oscuro, intercalada con láminas de mudstone dolomitizado, ambas litologías forman mosaicos y nodulos. Foto 4.

Las estructuras sedimentarias que se observan son estratificación nodular, microlaminación interplegada, microlaminación ondulada y estratificación lenticular.

Espesor. El pozo Malpaso No. 2 cortó 40 mts. de espesor.

Epoca. Esta litofacies fue depositada en el Jurásico Superior.

Relaciones Estratigráficas. Se encuentra relacionada en forma vertical con las litofacies mudstone-mudstone dolomitizado y sal.

Ambiente de depósito. De supramarea.

Porosidad y Manifestación de Hidrocarburos. Es pobre y muy pobre, intercrystalina, con escasas fracturas y no se observa impregnación de hidrocarburos.



Foto 4. Anhidrita de colores blanco y gris claro formada por cristales finos a medios, intercalada con -- mudstone dolomitizado que forman mosaicos y nódulos (Jurásico Superior) pozo Malpaso No.1, núcleo 15, intervalo: 1719-1727.

6). Mudstone - Wackestone Arcilloso con Radiolarios.

Distribución. Esta litofacies se encuentra aflorando en las secciones La Victoria, La Zacatera, Alto Río Uzpanapa, Pueblo Viejo y en el pozo Río Playas. Figura 17.

Litología. Se caracteriza por estar formada por un mudstone arcilloso de colores negro, gris oscuro, café claro y gris conteniendo -- principalmente radiolarios y en forma subordinada bioclastos, gasterópodos, algas, amonoides, trazas de plantas, ostrácodos, cuarzo - detrítico y pirita. Es común encontrar las siguientes estructuras - primarias: bioperturbación, estratificación laminar, estilolitas y fracturas que posteriormente fueron selladas por calcita. Foto 5.

Espesor. El espesor varía de 10 a 420 mts., presentándose los máximos espesores en las secciones La Zacatera, Alto Río Uzpanapa y Mal

...paso y los menores espesores en La Victoria y Pueblo Viejo.

Epoca. Estos sedimentos se depositaron durante el Jurásico Medio -- hasta el Cretácico Inferior.

Relaciones Estratigráficas. Se relaciona tanto en forma vertical como horizontal con las litofacies arenisca-limolitas-lutitas, packs_ cone- de algas y otros bioquímicos y grainstone-packstone de bio-- clastos.

Ambiente de depósito. La sedimentación posiblemente ocurrió en una depresión intraplatafórmica.

Porosidad y Manifestaciones de Hidrocarburos. La porosidad observada es en grado pobre y de tipo intercrystalina y en fracturas, la im pregnación de hidrocarburos es en grado pobre y de aceite vivo pesa do.

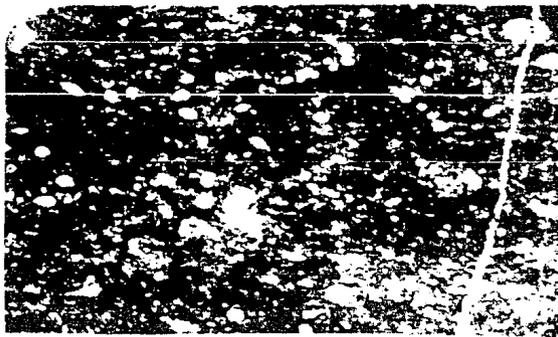


Foto 5. Mudstone arcilloso con radiolarios, fractura sellada por calcita (Cretácico Inferior), pozo Río Playas 1.

7). Mudstone Arcilloso con Tintínidos.

Distribución. Esta litofacies se encuentra aflorando en las secciones El Edén y Malpaso, encontrándose en el subsuelo en los pozos Sg losúchil No. 1A, Malpaso No. 2 y Río Playas No. 1. Figura 17.

Litología. Está constituida por lodos calcáreos de color gris oscuro, café oscuro y gris claro, conteniendo abundancia de restos de fauna planctónica, tintínidos, foraminíferos planccónicos, ostrácodos, espículas y placas de equinodermos, amonoides y cantidades su bordinadas de gasterópodos, bioclastos y cuarzo detrítico. Se observan estructuras de microlaminación y laminación ondulada. Foto 6.

Espesor. Su máximo espesor fue observado en la sección El Edén con 295 mts, y en el pozo Río Playas con 425 mts. mientras que el mínimo se observó en la sección Malpaso con 50 mts. y en el pozo Cerro-Nanchital No. 6 de 50 mts. de espesor.

Epoca. Estos sedimentos fueron depositados durante el Jurásico Superior y Cretácico Inferior.

Relaciones Estratigráficas. Esta litofacies se encuentra relacionada en forma vertical y horizontal con las litofacies de areniscas--limolitas-lutitas, lutitas calcáreas (margas), mudstone-mudstone dolomitizado y mudstone arcilloso con saccocomas.

Ambiente de depósito. Posiblemente su depósito tuvo lugar en un ambiente de inframarea o en una depresión intraplatafórmica.

Porosidad y Manifestación de Hidrocarburos. Su grado de porosidad es pobre, de tipo intercrystalino y en fracturas. con un tipo de hidrocarburo de aceite vivo pesado y en grado pobre.

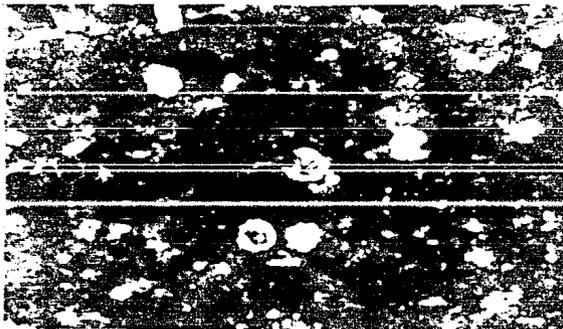


Foto 6. Mudstone arcilloso conteniendo tintínidos indeterminados (Tithoniano) pozo Solosúchil- 1A, intervalo 5275-5280.

8). Mudstone Arcilloso con Saccocomas.

Distribución. Esta litofacies se identificó en los pozos Solosúchil No.1A y Río Playas No. 1, Pimienta (Op. Cit.)reporta estos sedimentos en pozos ubicados en la parte norte del área estudiada. Fig. 17

Litología. Se caracteriza por estar formada principalmente por un mudstone arcilloso de color café oscuro, parcialmente dolomitizado en el que se observan abundantes saccocomas (Lombardia angulata y Lombardia arachnoidea), los cuales son fragmentos de placas de equinodermos pelágicos, también se observan fragmentos de cuarzo terrígeno del tamaño de arena fina y nódulos de pedernal. Las estructuras sedimentarias presentes son laminación, estratificación lenti

...cular y estilolitas, Foto 7.



Foto 7. Mudstone arcilloso conteniendo placas de crinoide planctónico " Saccocoma " (Jurásico Superior), pozo Solosúchil No. 1A, núcleo 2, interv. 5320-5327.

Espesor. El espesor cortado en el pozo Solosúchil es de 230 m. y en el pozo Río Playas 1 es de 615 m.

Epoca. Esta litofacies se depositó en el Jurásico Superior.

Relaciones Estratigráficas. Esta litofacies se relaciona verticalmente con las litofacies mudstone arcilloso con tintínidos y mudstone-mudstone dolomitizado.

Ambiente de depósito. Probablemente se depositaron en una depresión intraplatafórmica.

Porosidad y Manifestación de Hidrocarburos. La porosidad presente es de tipo intercrystalina y en fracturas, con un grado de pobre a regular e hidrocarburos de tipo asfalto y aceite vivo pesado en gra

...do pobre.

9). Packstone de Algas y otros Aloquímicos.

Distribución. Unicamente no se observó en la sección Constitución ni en los pozos Solosúchil No. 1A y Sauzal No. 1. Figura 17.

Litología. Está constituida por packstone de algas e intraclastos de colores café grisáceo y café oscuro, el tamaño de los fragmentos varía de fino a grueso, otros constituyentes aloquímicos de carácter secundario corresponden a gasterópodos, ostrácodos, corales, ooides y foraminíferos bentónicos.

Las principales estructuras sedimentarias observadas son: Bioperturbación, estratificación laminar y estilolitas, además presenta fracturas selladas por calcita. Fotos 8 y 9.

Espesor. El espesor varía de 35 a 230 m. en la sección La Zacatera.

Epoca. Estos sedimentos se depositaron desde el Jurásico Medio hasta el Cretácico Inferior.

Relaciones Estratigráficas. Se encuentra asociado tanto vertical como horizontalmente con las litofacies mudstone-mudstone dolomitizado, wackestone-packstone de ooides, areniscas-lutitas-limolitas, wackestone-packstone de bioclastos, wackestone-packstone con radiolarios y en menor asiduidad con dolomías, lutitas calcáreas (margas) y wackestone de foraminíferos bentónicos y peletoides.

Ambiente de depósito. Esta litofacies se depositó en un ambiente de intermareas e inframareas perteneciente a una plataforma somera.

Porosidad y Manifestación de Hidrocarburos. Los grados de porosidad observados varían de pobre a regular, siendo el tipo principal las fracturas y en menor proporción cavidades de disolución e intergranular, presenta tipos de hidrocarburos tales como aceite pesado, asfalto y aceite residual en grado de pobre a regular.

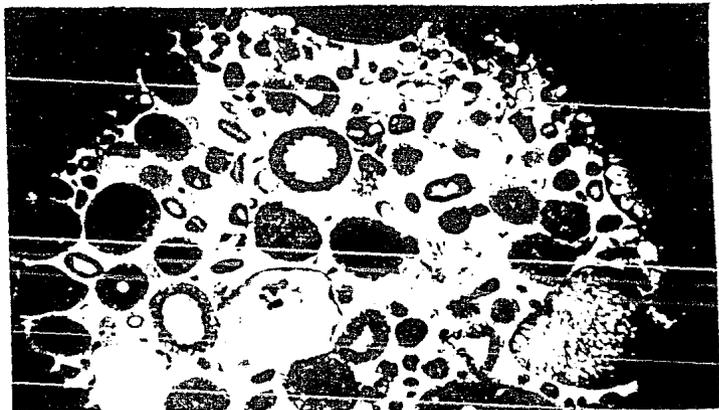


Foto 8. Grainstone de algas, donde se observa ejemplares de *Acicularia* sp., ooides, pequeñas espículas de equinodermos y fragmentos de cuarzo (Kimmeridgiano), pozo Malpaso No. 2, núcleo 20, intervalo: 2143-2148.

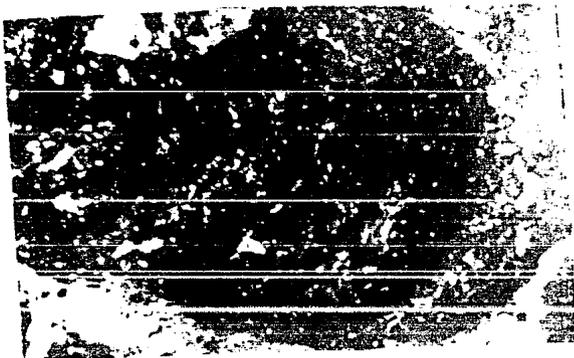


Foto 9. Alga que forma un oncolito, conteniendo alrededor granos de cuarzo, tamaño arena, fino a muy fino - (Tithoniano), sección Alto Río Uzpanapa.

10). Crainstone - Packstone de Ooides.

Distribución. Esta litofacies tiene una amplia distribución, pues se encuentra presente en siete de las diez secciones estudiadas y también se identificó en los pozos Sauzal No. 1, Solosúchil No.1A y Mal paso No. 2. Figura 17

Litología. Está representada por sedimentos que forman grainstone--- packstone de ooides, con fragmentos de algas, espículas de equinodermos y gasterópodos; los ooides tienen una forma esférica y subsférica, variando en tamaño de 0.1 mm. a 1 mm., encontrándose sus núcleos constituidos por granos de cuarzo. Fotos 10, 11, 12 y 13.

Algunos ooides pudieran ser oncolitos, debido a la complejidad en su estructura interna que dá la apariencia de ser de origen algáceo, y también por su tamaño de varios milímetros. Esta litofacies en va---

...rias partes se encuentra dolomitizada, y las estructuras sedimentarias observadas son barrenos biógenos, estratificación cruzada, laminación y posterior al depósito, se originaron estilolitas.

Espesor. Su espesor varía desde 30 mts. en la sección La Zacatera a 555 mts. en el pozo Malpaso No. 2.

Epoca. Estos sedimentos se depositaron durante el Jurásico Medio, Jurásico Superior, Cretácico Medio y Cretácico Superior.

Relaciones Estratigráficas. Esta litofacies se encuentra relacionada tanto en forma vertical como horizontal con las litofacies: packstone de algas y otros aloquímicos, areniscas-lutitas-limolitas, mudstone-mudstone dolomitizado y mudstone-wackestone arcilloso con radiolarios.

Ambiente de depósito. Partiendo del análisis de las características observadas, es probable que esta litofacies formara cuerpos que constituían barras litorales, o bien, que halla ocurrido en zonas de intermareas, en las cuales la profundidad de las aguas no era mayor de 2 mts.

Porosidad y Manifestación de Hidrocarburos. La porosidad varía de pobre a buena y es de tipo intergranular en fracturas, los tipos de hidrocarburos presentes son: aceite vivo pesado, asfalto y gilsonita y su grado varía de pobre a bueno.

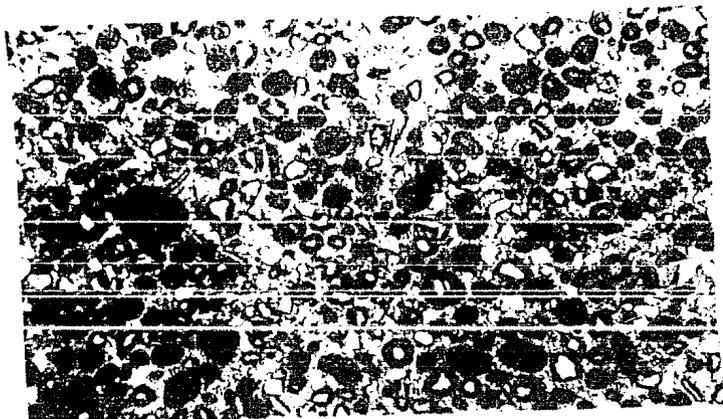


Foto 10. Wackestone de ooides, conteniendo abundantes granos de cuarzo de tamaño arena fina, placas de equinodermos y bioclastos (Kimmeridgiano) sección Constitución.

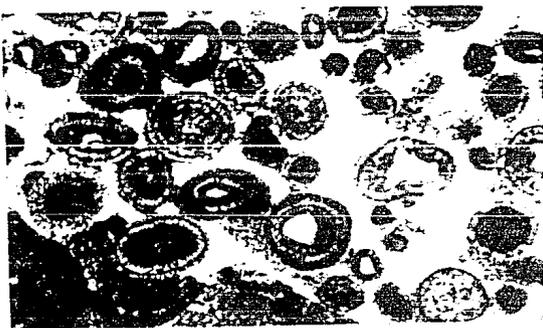


Foto 11. Grainstone de ooides tamaño de arena fina a gruesa, con núcleos formados por placas de equinodermos, bioclastos y cuarzo. (Kimmeridgiano) sección Río Uzpanapa.

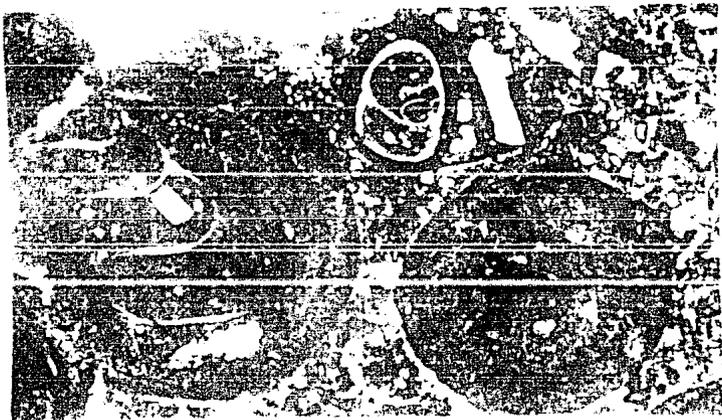


Foto 12. Exoclasto constituido por packstone de ooides, que tienen sus núcleos formados por gasterópodos (Cretácico -- Inferior), pozo Sauzal No. 1, núcleo 3, intervalo: 1109



Foto 13. Mesodolomía, en su origen packstone de ooides, se pueden observar los contornos originales de los ooides reemplazados parcialmente por mesodolomía, posteriormente el proceso de dedolomitización, reemplazó la dolomita parcialmente por calcita espática, también se observan intraclastos y bioclastos (Kimmeridgiano) pozo Malpaso No. 2, núcleo 18.

11). Mudstone - Mudstone dolomitizado.

Distribución. Esta litofacies se encuentra ampliamente distribuida - tanto en superficie como en el subsuelo, pero no se observó en las - secciones La Victoria, Alto Río Solosúchil, El Plátano, Constitución Pueblo Viejo y en el pozo Río Playas No. 1. Figura 17.

Litología. Está formada por lodos calcáreos arcillosos y lodos calcáreos arcillosos dolomitizados, de colores café oscuro, gris oscuro y negro, también se encuentran presentes gasterópodos, placas de equinodermos, ostrácodos, bivalvos, miliólidos y otros foraminíferos bentónicos. En esta litofacies se observan estructuras sedimentarias como: bioperturbación, barrenos biógenos, microlaminación, corte y relleno, rizaduras y estilolitas, también se presentan fracturas selladas por calcita. Fotos 14 y 15.

Espesor. Su espesor varía desde 65 m. en la sección Alto Río Uzpanapa a 800 m. en el pozo Malpaso No. 2., estos espesores pueden ser anómalos y probablemente exista repetición debido a efectos tectóni-
cos.

Epoca. Su sedimentación tuvo lugar desde el Jurásico Superior hasta el Cretácico Superior.

Relaciones Estratigráficas. Se encuentra relacionada tanto vertical- como horizontalmente con las litofacies: grainstone-packstone de ooides, areniscas-lutitas-limolitas, wackestone-packstone de algas y aloquemas, lutitas calcáreas (margas), wackestone de tintínidos, wackestone-packstone de radiolarios y en menor frecuencia con wackestone--

...packstone de foraminíferos bentónicos, dolomías, wackestone arcilloso con saccocomas y anhidrita.

Ambiente de depósito. Esta litofacies posiblemente se depositó en un ambiente de supramareas e inframareas, en una plataforma somera.

Porosidad y Manifestación de Hidrocarburos. La porosidad es pobre y de tipo intercrystalino, en cavidades de disolución y en fracturas, se observa asfalto en grado pobre.

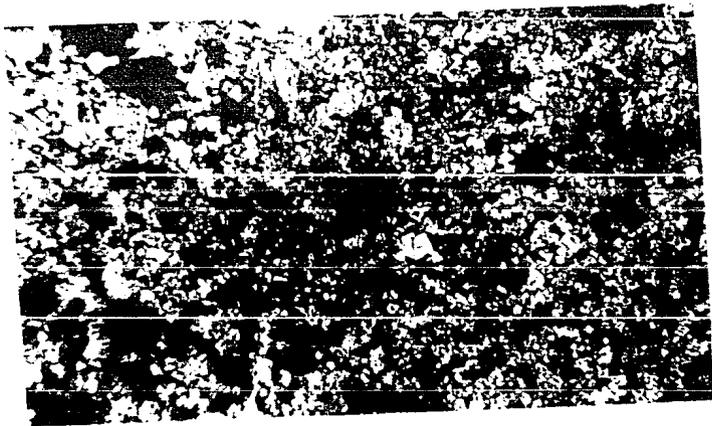


Foto 14. Exoclasto constituido por microdolomía, en su origen - mudstone con escasos miliólidos, pozo Sauzal No. 1, -- núcleo 1, intervalo: 161-170 m.

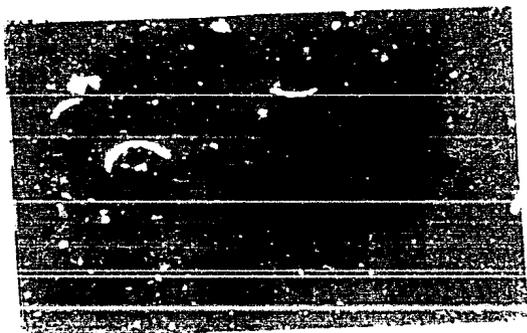


Foto 15. Mudstone conteniendo fragmentos de ostrácodos y cuarzo, tamaño limo (Kimmeridgiano). sección - Constitución .

12). Colomias.

Distribución. Se encuentra restringida a la parte sureste, sur y suroeste del área, donde se ubican las secciones Constitución, Pueblo Viejo, El Plátano y La Zacatera. Figura 17.

Litología. Esta litofacies comprende sedimentos carbonatados arcillosos y dolomitizados, en los cuales los procesos diagenéticos actuaron tan intensamente que no se pudieron identificar ni la fauna, ni la textura original de la roca, observándose formada por dolomía microcristalina y mesocristalina. Las principales estructuras sedimentarias identificadas son: microlaminación y estructura nodular, posterior al depósito se formaron fracturas que fueron selladas por dolomita. Foto 16.

Espesor. El espesor de esta litofacies varía de 35 m. en la sección-

...Constitución, a 715 m. en el pozo Cerro Nanchital No. 6.

Epoca. Se depositó durante el Cretácico Medio.

Relaciones Estratigráficas. Se encuentra relacionada con: packstone--de algas y otros aloquímicos, mudstone-mudstone dolomitizado, wackestone-packstone de ooides, lutitas calcáreas (margas), y areniscas-lutitas-limolitas.

Ambiente de depósito. Probablemente en un ambiente de inframarea.

Porosidad y Manifestación de hidrocarburos. La porosidad varía de pobre a regular, siendo de tipo microcristalina y en microcavidades, el grado de hidrocarburos es de pobre a regular, de aceite vivo pesado- y asfalto.



Foto 16. Mesodolomía con escaso aporte de cuarzo tamaño fino a medio, con porosidad intercristalina y aceite vivo ligero en grado pobre (Jurásico Superior Indet.), pozo Malpaso No. 2, núcleo 4, intervalo: 998.5-1000 m.

13). Wackestone- packstone de bioclastos.

Distribución. Su distribución es muy restringida aunque se presenta en cinco de las diez secciones estudiadas, su mayor exposición se tuvo en la sección Pueblo Viejo y en los pozos Sauzal No.1 y Solosúchil No. 1A. Figura 17.

Litología. Está representada por wackestone que varía a packstone de bioclastos bien redondeados cuyos aloquemas varían de tamaño muy fino, fino a medio y en partes grueso, de colores café claro, gris claro y gris oscuro, y presentando en menor proporción intraclastos, gasterópodos, ostrácodos, algas, foraminíferos bentónicos y fragmentos de -- cuarzo. Las estructuras sedimentarias que se distinguen son estratificación laminar, rizaduras, estratificación cruzada de bajo ángulo (2°) estilolitas y presenta fracturas selladas por calcita. Foto 17.

Espesor. Su espesor varía de 15 m. en la sección Alto Río Uzpanapa a 100 m. en el pozo Sauzal No. 1 y 185 m. en el pozo Solosúchil No. 1A.

Epoca. Esta litofacies se depositó en el Jurásico Superior, Cretácico Inferior y Cretácico Superior.

Relaciones Estratigráficas. Se relaciona con las litofacies: areniscas-lutitas-limolitas, mudstone-mudstone dolomitizado y packstone de algas y otros aloquímicos.

Ambiente de depósito. De intermareas e inframareas.

Porosidad y Manifestación de Hidrocarburos. La porosidad es de tipo -

interfosilar, en fracturas, con grado de pobre a regular. El grado de hidrocarburos varía de pobre a regular, de aceite vivo pesado y asfalto.



Foto 17. Wackestone de bioclastos tamaño arena gruesa a grava media con aporte de granos de cuarzo tamaño arena fina a muy fina (Jurásico Superior), sección Uzmanapa.

14). Wackestone - Facies de Foraminíferos Bentónicos.

Distribución. Esta litofacies se presenta muy restringida, en la superficie solo se observó en las secciones La Zacatera, El Edén y Constitución, y en el subsuelo en el pozo Solosúchil No. 1A. Figura 17.

Litología. Se encuentra constituida por lodos calcáreos que gradúan a wackestone de pellets, foraminíferos bentónicos, y ostrácodos, observándose en forma moderada moluscos, gasterópodos y pelecípodos. Las principales estructuras sedimentarias observadas son barrenos biógenos y bioperturbación. Foto 18, 19 y 20.

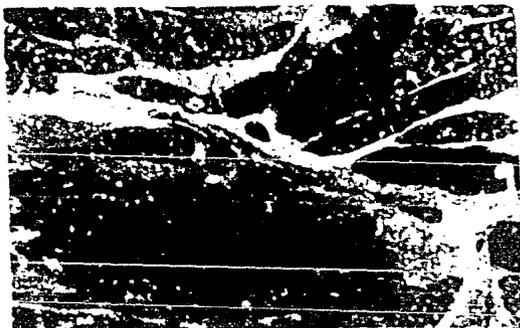


Foto 18. Wackestone - packstone de foraminíferos bentónicos (Choffatella) tamaño arena gruesa (Kimmeridgiano), -sección Constitución.

Espesor. En la sección La Zacatera su espesor es de 20 m., en El Edén de 45 m., en Constitución de 110 m. y en el pozo Solosúchil de 415 m.

Epoca. Fueron depositados durante el Jurásico Superior y Cretácico Su perior.

Relaciones Estratigráficas. Se relaciona con las litofacies wackestone packstone de bioclastos, areniscas-lutitas-limolitas, mudstone-muds---tone-mudstone dolomitizado y lutitas calcáreas (margas).

Ambiente de depósito. Se depositó en un ambiente de aguas marinas bajas y restringidas, posiblemente planicie de mareas.

Porosidad y Manifestación de Hidrocarburos. El grado de porosidad es - pobre, de tipo intercrystalino y se observa asfalto en grado pobre.

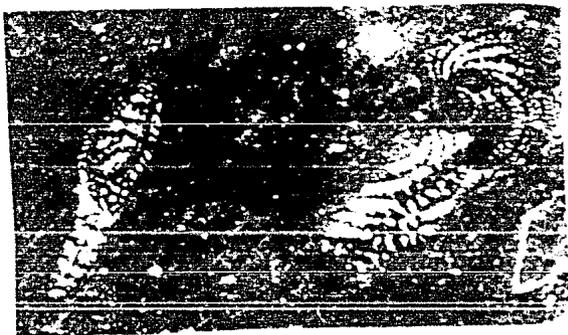


Foto 19. Wackestone de foraminíferos bentónicos (*Choffatella* sp.) tamaño arena gruesa (Kimmeridgiano), sección Constitución.



Foto 20. Packstone de foraminíferos bentónicos (Miliólidos) tamaño arena gruesa (Cretácico Superior), pozo Sauzal No. 1, núcleo 2, intervalo: 350 - 357 m.

15). Brechas.

Distribución. Esta litofacies se encuentra distribuída en las secciones Paso de Buques, La Zacatera, Malpaso, y en los pozos Sauzal No.1, Solosúchil Nos. 1 y 1A, y Malpaso No. 2. Figura 17.

Litología. Su composición es muy variada, en la sección Malpaso y en los pozos mencionados, es de carácter netamente calcáreo, formada por exoclastos de wackestone-packstone de miliólidos, algas, ostrácodos y fragmentos de moluscos de color amarillo grisáceo, mudstone dolomitizado de colores gris oscuro, café claro y gris claro, en una matriz - arcillo-calcárea de color verde olivo, en ocasiones con intercalaciones de areniscas y lutitas. Foto 21.

En las secciones Paso de Buques y La Zacatera, está constituída por - fragmentos de wackestone, arenisca, rocas ígneas intrusivas y extrusivas en una matriz areno-arcillosa con aglutinante calcáreo.

Espesor. Varía de 15 m. a 300 m. observándose el máximo espesor en la sección La Zacatera y el mínimo en el pozo Sauzal No. 1.

Epoca. Su depósito ocurrió durante el Jurásico Superior en las secciones La Zacatera, Malpaso y en el pozo Malpaso No. 2, durante el Cretácico Inferior en las localidades La Zacatera, Paso de Buques y pozo Sauzal No. 1, en la Zacatera también se presenta durante el Cretácico Medio, en tanto que el Cretácico Superior solo se localiza en los pozos Sauzal No. 1 y Solosúchil Nos. 1 y 1A.

Relaciones Estratigráficas. Su relación se presenta con: wackestone-packstone de algas y aloquemias, areniscas-lutitas-limolitas, wackes-

...tone-packstone con radiolarios, mudstone-mudstone dolomitizado y verticalmente solo con la litofacies wackestone-packstone de bioclastos.

Ambiente de depósito. La parte de esta litofacies formada por fragmentos netamente calcáreos, se depositó en una plataforma somera, en tanto que la parte integrada por constituyentes terrígenos, en un ambiente de piamonte.

Porosidad y Manifestación de Hidrocarburos. El grado de esta litofacies varía de pobre a regular, en fracturas e intercrystalina, se observa aceite residual en grado pobre.

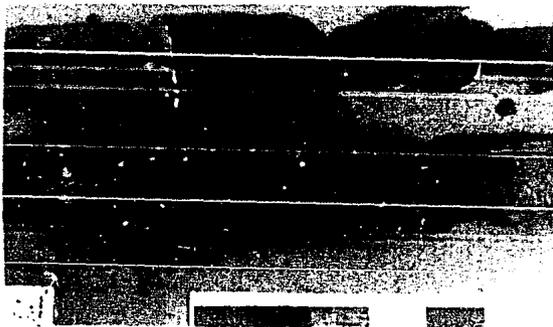


Foto 21. Brecha con exoclastos tamaño grava y canto, aglutinados en una matriz constituida por mudstone bentonítico que contiene Globotruncanas (Campaniano-Maestrichtiano), pozo Solosúchil No. 1, núcleo 1, intervalo: 3353-3361 m.

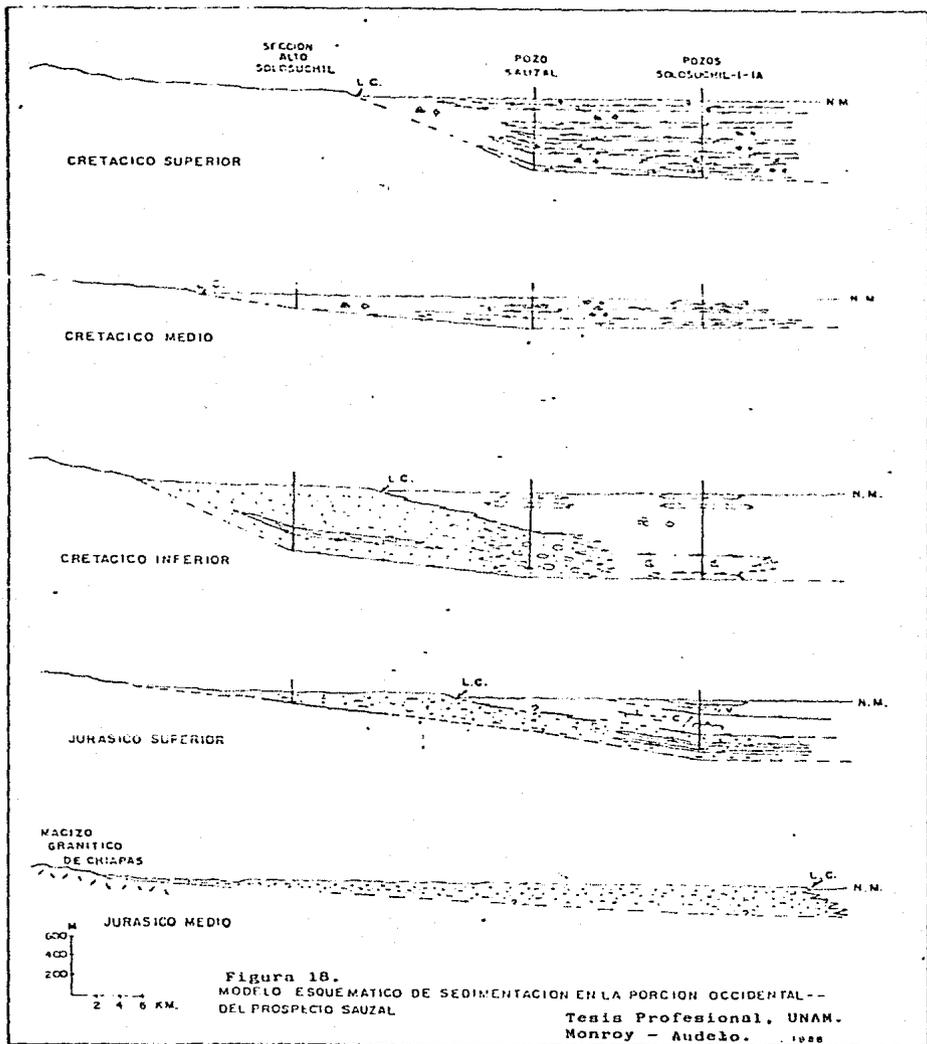
F. MARCO SEDIMENTARIO.

Se ilustran tres modelos esquemáticos de sedimentación que se establecieron con base en la inferencia de las condiciones ambientales que debieron prevalecer desde el Jurásico Medio al Cretácico-Medio, lapso en que se depositaron las facies descritas con anterioridad. Figs. 18 a 21.

De este análisis se deduce que a partir del Jurásico Medio sobre granitos y rocas metamórficas, tuvo lugar el depósito de sedimentos terrígenos que son el resultado de la destrucción de las tierras altas que integraban el " Macizo Granítico de Chiapas ". Estos sedimentos se desarrollaron a través de sistemas fluviales, palustres, lacustres costeros y marinos someros, sobreyaciendo a los sedimentos descritos anteriormente e interdigitándose con ellos, descansa una secuencia formada por evaporitas (anhidrita y halita).

La anhidrita se depositó en un ambiente de supramarea con influencia continental, lo que permitió ciclicidad entre sedimentos de origen terrígeno con sedimentos autóctonos formados por la anhidrita. Conjuntamente con ésta, se depositó halita en depresiones que formaban salmueras, en agua quietas, someras y con gran concentración de sales y condiciones extremas de evaporación para que éstas sales fueran depositadas.

Posteriormente, la región se transformó en una amplia plataforma,



..en la que prevalecieron ambientes de energía extremadamente bajos, también existían áreas someras y protegidas en que no hubo corrientes que afectaran su depósito como son los pantanos, planicies de supramarea y charcos, en ellos se depositaron los sedimentos que constituirían el packstone de algas y otros aloquímicos.

Asimismo, formando lentos o bancos aislados situados a cierta distancia de la línea de costa, debió haberse depositado la litofacies denominada grainstone-packstone de ooides, cuyos espesores gruesos pueden deberse a la sobreposición de un banco sobre otro, y los espesores pequeños a la variación local en su depósito.

Cuando esta litofacies están integradas por oncolitos, ellas debieron formarse en un ambiente de depósito debajo al nivel del oleaje en el cual las corrientes débiles, con cortos y ocasionales periodos de alta energía removieron a los sedimentos de tamaño del limo y arena, que sirvieron como núcleos de los oncolitos y que se movían por efecto de una turbulencia intermitente en la base del oleaje, lo que permitió que se formaran capas de algas que rodearan a estos granos.

Con relación a la litofacies definida como Packstone-Wackestone de bioclastos, ésta debió haberse originado por la amplia distribución de fragmentos biógenos en el fondo de la plataforma o la acumulación de estos fragmentos en lugares cercanos a una barra, ya que fueron el producto de la abrasión de los mismos.

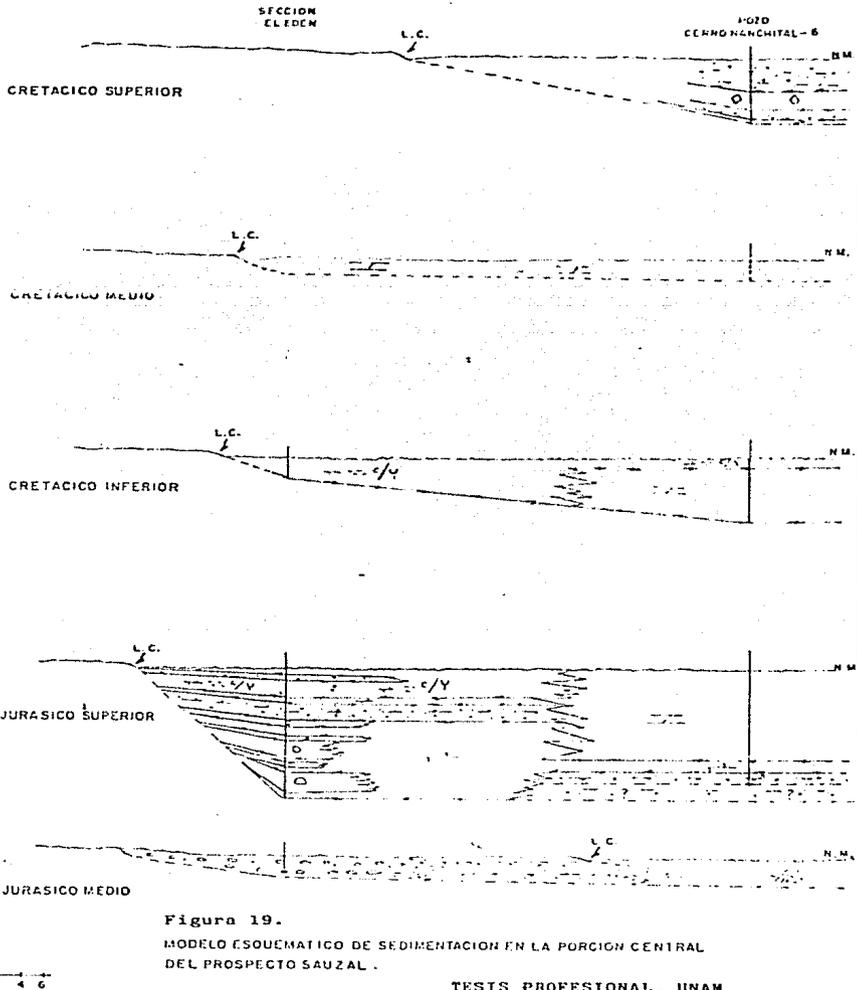


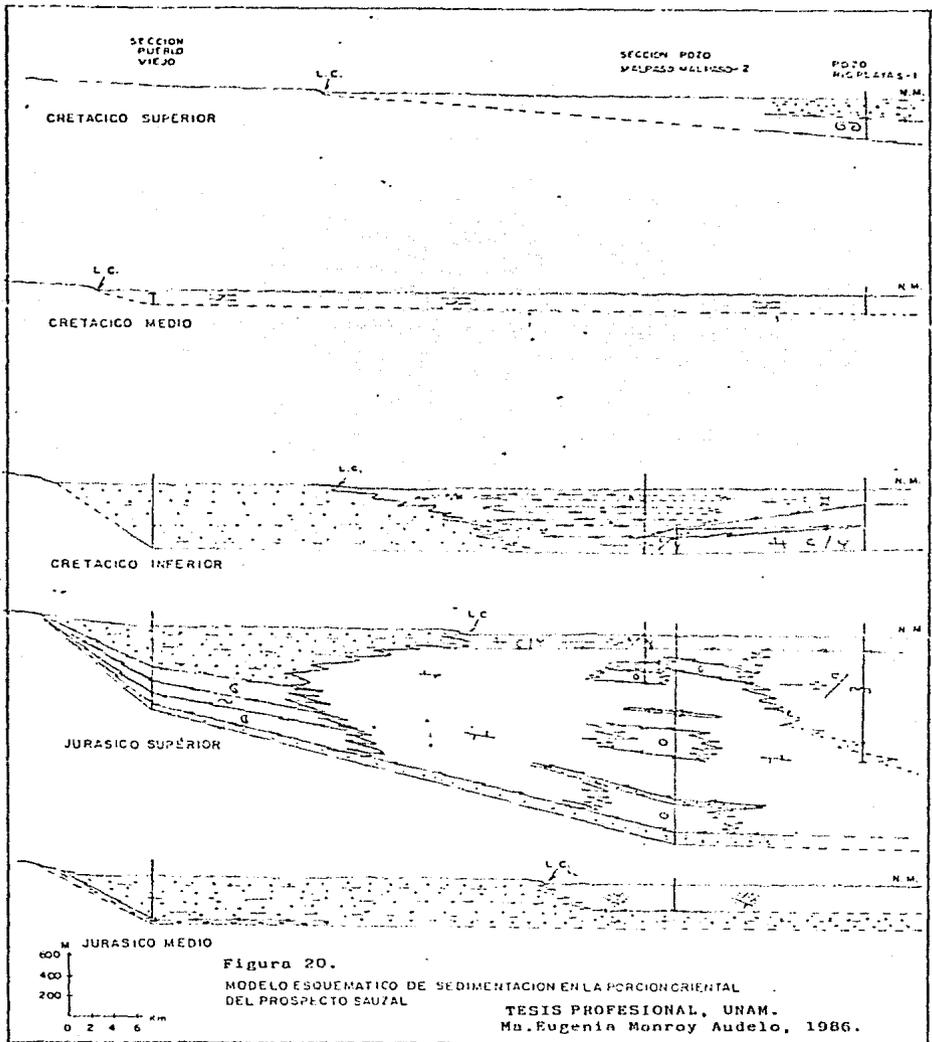
Figura 19.
 MODELO ESQUEMATICO DE SEDIMENTACION EN LA PORCION CENTRAL
 DEL PROSPECTO SAUZAL .

TESIS PROFESIONAL, UNAM.
 Ma. Eugenia Monroy-Audelo, 1986.

Concerniente a los Mudstone-Mudstone Dolomitizado, dolomías, wackestone-packstone de foraminíferos bentónicos y peléticos, es probable que se hallan depositado detrás y alrededor de las barreras formadas por los ooides y bioclastos, es decir en lados abrigados, donde la energía era muy baja.

En cuanto a las lutitas calcáreas (margas) y sedimentos calcáreos-arcillosos de colores oscuros que contienen sacocomas, tintinidos y radiolarios es posible que se hallan depositado en medios euxínicos en una depresión intraplatafórmica o detrás de barreras que cerraron la circulación y no permitieron el paso de aguas oxigenadas.

- El área Sauzal esta localizada en la Sierra de Chiapas en ella afloran parcialmente sedimentos del Jurásico y Cretácico.
- Durante el Jurásico Medio, estaba localizada en los límites de un continente , donde afloraban lechos rojos y solo su parte oeste se encontraba cubierta por aguas marinas, en donde se depositaban sedimentos carbonatados.
- El área Sauzal durante el Jurásico Kimmeridgiano se encontraba ubicada en el inicio de una plataforma.
- Durante el Tithoniano, Cretácico Inferior, Cretácico Medio y base del Cretácico Superior, el área Sauzal se encontraba situada en una plataforma somera, muy estrecha, de tal manera que su lí-



L I T O F A C I E S

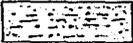
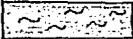
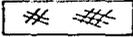
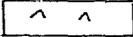
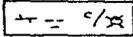
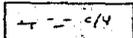
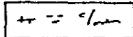
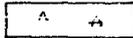
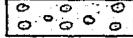
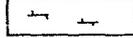
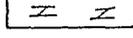
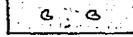
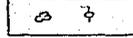
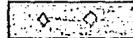
	CONGLOMERADOS
	ARENISCAS, LUTITAS Y LIMOLITAS
	MARGAS
	SAL
	ANHIDRITA
	MUDSTONE-WACKSTONE ARCILLOSO CON RADIOLARIOS
	MUDSTONE ARCILLOSO CON TINTIRIDOS
	MUDSTONE ARCILLOSO CON SACCOCOMAS
	WACKSTONE-PACKSTONE DE ALGAS Y OTROS ALOQUIMICOS
	GRAINSTONE-PACKSTONE DE OOIDES
	MUDSTONE-MUDSTONE DOLOMITIZADO
	DOLOMIAS
	WACKSTONE-PACKSTONE DE BIOCLASTOS
	WACKSTONE-PACKSTONE DE FORAMINIFEROS BENTONICOS
	BRECHAS

Figura 21. Leyenda de Litofacies.

mite norte se encontraba al borde de esta plataforma.

- Durante la cima del Cretácico Superior, el área Sauzal en su parte norte, donde se localizan los pozos Solosúchil, estaba ubicada posiblemente en talud proximal, en esta parte, se depositaron exoclastos constituidos por rocas generadas en una plataforma somera.

- Debido a efectos tectónicos, durante parte del Cenozoico, el área Sauzal fué intensamente fracturada y levantada, quedando expuestas las rocas del Jurásico Medio al Cretácico Superior, que son las que reúnen las mejores condiciones para almacenar hidrocarburos.

ETAPA	espesor litofacies	SECCIONES ESTUDIADAS										POZOS ESTUDIADOS				
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV	XV
KS	espesor											580	760		180	580
	litofacies															
KM	espesor	260	250	410	70	75			35	115	A	280	255	A	A	A
	litofacies															
KI	espesor	80	315	225	505	160			220	595	595	570	310	105	490	650
	litofacies															
JS	espesor	220		1910	185	145	1205	1225	870	860	290		545	1950	160	1065
	litofacies															
JM	espesor	120		560	70	80			600	440				250		
	litofacies															

TABLA 2. Espesores totales de litofacies.

IV. TECTONICA

A.- ASPECTOS ESTRUCTURALES

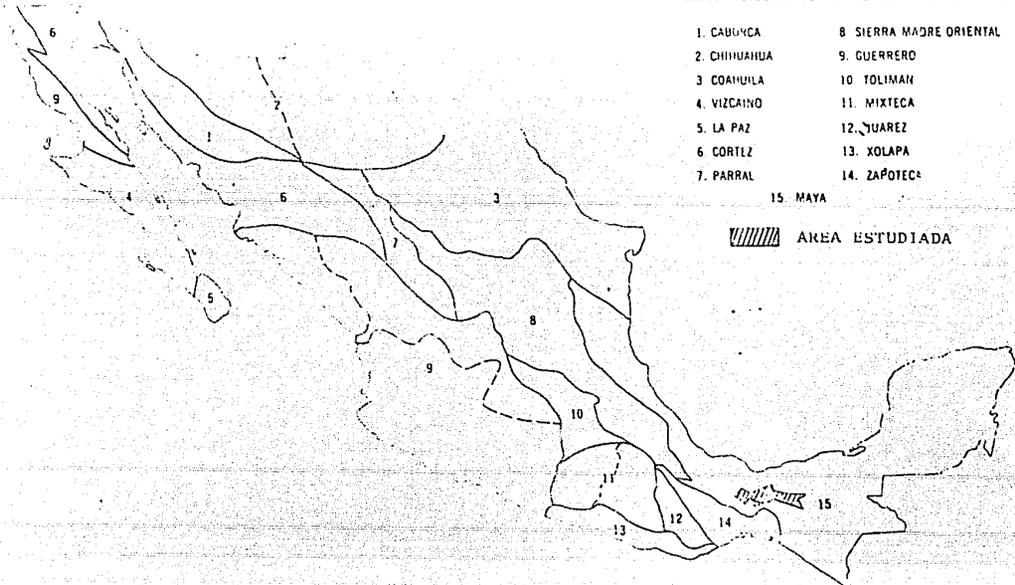
En el año de 1984 fué publicada una carta con la división de Terrenos y Conjuntos Estratotectónicos de la República Mexicana. - Esta carta especulativa ideada por Peter J. Coney (1982) y elaborada por personal de la Subdirección General de Tecnología de Exploración y Explotación del Instituto Mexicano del Petróleo, - muestra la división de la República Mexicana en 15 terrenos Estratotectónicos, figura 22.

El área de estudio, se encuentra en la parte sureste del Terreno Estratotectónico denominado Maya, esta porción ha estado sujeta a una serie de eventos geológicos que le dieron rasgos estructurales distintivos, los cuales se han observado en el campo por estudios de geología de superficie o han sido deducidos con la ayuda de imágenes de satélite. Foto Imagen de satélite.

En el capítulo referente a la estratigrafía y al hablar de las relaciones de cada unidad litológica con las unidades infra o suprayacentes se mencionó en forma breve los principales vínculos estructurales entre las diferentes formaciones cartografiadas.

La inestabilidad tectónica del área afectó a más de una formación o unidad litológica y produjo rasgos estructurales regionales. La mayoría de los datos fueron tomados del mapa estructural

MAPA INDICE DE TERRENOS ESTRATOTECTONICOS



.. del Prospecto Malpaso, elaborado por Daniel Vélez Scholvink.

Fig. 23.

1.- Fallas.

Sin duda alguna la región estudiada fue afectada por fallamien--to, ya que se advierten en ella lineamientos estructurales de --grandes dimensiones. a los que se les ha denominado fallas de --transcurrencia, los cuales se consideran de movimiento horizon--tal izquierdo, afectan a rocas del Jurásico Medio, Jurásico Supe--rior, Cretácico, Cenozoico y son fáciles de observar en imágenes de satélite, siendo las principales las denominadas Uzpanapa-Las Flores, La Venta-Grijalva, Tuxtla y Malpaso.

La falla Uzpanapa-Las Flores, se encuentra en la parte sur de la región estudiada, su rumbo es aproximadamente E-W, tiene una extensión en el área de 70 Kms., de actitud sintética, en la parte sur central se divide en varios ramales, acoplándose con los ---principales que son Río Alegre y Cuauhtémoc-la Gringa, esta últi ma se inicia con dirección SE-NE y termina con dirección N-S en la parte poniente del área en donde se manifiesta como un grupo de fallas Monteros, Vélez (op. Cit.) considera que el origen - de esta falla se inició en el Jurásico Tardío.

Otra antigua falla que corta las rocas del Cretácico Medio y está sepultada en determinados tramos por aluvión, se denomina Fa-lla La Venta-Grijalva, la cual se ubica en la parte media del --área estudiada, su traza tiene forma convexa hacia el norte, por

..tanto su rumbo es variable, siendo SE-NW y SW-NE, su longitud en el área es de 90 Kms. Vélez (Op. Cit.) considera que esta - falla, así como la nominada Uzpanapa-Las Flores, se originó en - el Jurásico Superior y que posteriormente fué reactivada.

Una tercera gran falla que afecta los sedimentos de nuestra área fué nominada como Falla Malpaso, su traza tiene un rumbo NW-SE, - en el sector aquí descrito. tiene una longitud de 20 Kms., está- ubicada en la parte Noreste teniendo en esta parte echados casi- verticales, esto se verificó en los pozos Malpaso No. 1 y No. 2- donde sedimentos Jurásico están en contacto con sedimentos del - Eoceno.

Existen fallas normales y fracturas de 2o. orden de orientación- NNW-SSE, NNE-SSW que son el resultado de la ruptura de la cubier- ta sedimentaria al ser sometida a un par de fuerzas y haber sido rebasado su límite elástico.

2.- Pliegues.

Los rasgos estructurales de carácter intermedio son los pliegues mostrados por las rocas del Cretácico Medio y Superior, que aflo- ran en forma profusa en el área, la mayoría de las trazas de los planos axiales de los anticlinales y sinclinales, tienen una --- orientación N-S en la parte poniente del área (Pliegue A), en- tanto que en la parte centro y poniente de la misma, la orienta- ción es NW-SE (pliegues B, C, D, H, J, K, M, N, y O, la lon----

..gitud de la mayoría de los ejes de los pliegues es relativamen-
te corta oscilando entre 4 y 8 Kms., los ejes de mayor longitud-
corresponden a los anticlinales Sauzal de 20 Kms. e Hidalgo-Enca-
jonado de 32 Kms. Nominados con las letras E y F, así como el --
Sinclinal Las Cuevas, la orientación de estas estructuras es ---
E-W para el pliegue E, SW-NE para el pliegue F así como para el-
Sinclinal Las Cuevas, sin embargo, es necesario manifestar que -
el trazo del eje Hidalgo-Encajonado es incierto, debido a que la
región en donde se ubica fué afectada por procesos cársticos, que
impiden ver su estructura.

Vélez (Op. Cit.) considera que el origen y estilo de deforma--
ción de los pliegues mencionados anteriormente, está vinculado -
a los efectos producidos por esfuerzos, debidos al movimiento de
las fallas transcurrentes descritas anteriormente (Tectónica --
transpresiva). La edad de los plegamientos de esta región no se
ha determinado dentro de límites estrechos, ya que algunos auto-
res como Gutiérrez (1956), Sánchez Montes de Oca (1974), Mal-
pica (1980) y Vélez (Op. Cit.) consideran que estos pliegues
fueron generados como resultado de los efectos epirogénicos de-
la Revolución Larámide evento tectónico Chiapaneco (Antillano)
y orogénicos del disturbio Cascadiano.

3.- Fracturas.

Según Vélez (Op. Cit.) las fallas Uzpanapa-Las Flores, La Ven-
ta-Grijalva, forman el bloque Ocozocauatla-Merceditas y las fa-
llas La Venta-Grijalva y Tuxtla-Malpaso, forman el bloque Netza--
hualcoyotl-Tuxtla Gutiérrez. Un rasgo singular característico de
estos bloques es la abundancia en ellos de múltiples fracturas -

..con orientación SW-NE.

Considera que las fracturas observadas en la parte sureste del-- bloque Ocozocuautila-Merceditas, se deben a esfuerzos que actua-- ron sobre sedimentos suprayacentes a un basamento que sirvió co-- mo contrafuerte y que no debió estar muy profundo. Asimismo esti-- ma que en el bloque Netzahualcoyotl-Tuxtla Gutiérrez, los sedimentos fueron fracturados como resultado de la acción de un par de-- fuerzas, pudiendo también deberse, a que en el subsuelo de este-- bloque exista la presencia de cuerpos salinos, los cuales, al -- empujar a las rocas suprayacentes, posiblemente provocaron las-- fracturas, estos cuerpos han sido cortados por los pozos Turipa-- che No. 1 y Villa Allende No. 1 ubicados fuera del área.

Otra expresión distintiva en el bloque Netzahualcoyotl-Tuxtla -- Gutiérrez es la presencia de las estructuras G e I formados por-- grupos de fracturas periféricos que pueden deberse a estructuras de colapso originados por disolución de los sedimentos carbonatados infrayacentes o debido a presencia de sal en el subsuelo cu-- yos efectos también originaron estructuras de colapso.

B. CARTA ESTRUCTURAL

De la figura 23 se extraen los siguientes rasgos estructurales: Al oeste de la carretera federal No. 185 ó Transístmica, la hipotética Falla Paraíso, es paralela a una falla transcurrente - siniestra, que a su vez nace en una cabalgadura, perteneciente a un sistema de fallas cabalgantes denominadas Monteros, de dirección N-S, ligeramente convexas hacia el oeste y que terminan en el río Coatzacoalcos.

El fallamiento anterior está limitado al oriente por el Anticlinal recto Palo Dulce, de longitud aproximada de 8 Km., flanqueado por dos sinclinales más cortos, que terminan bruscamente en un lineamiento de dirección N-S.

Al oriente de la carretera Transístmica, el patrón dominante de direcciones axiales es E-W, con ejes axiales arqueados como la Falla del Corte, la Falla Cuauhtémoc-La Gringa. Ambas son transcurrentes siniestras, con la primera generando una cabalgadura, de trazado perpendicular, cuya flecha de desplazamiento es de aproximadamente 4-5 Km., siendo la longitud de ellas de aproximadamente 17 Km. y 37 Km.

La Falla Cuauhtémoc- La Gringa, convexa hacia el sur, se liga a la Falla Uxpanapa-Las Flores (largo de aprox. 100 Km.) por una falla sintética, de tendencia convexa hacia el NE, posee ramales tanto con componentes en extensión como en cizalla.

Entre los ríos Coatzacoalcos y Chalchijapa, se aprecia un sis--

...tema de pliegues de longitud kilométrica, casi en echelón, - al igual que todos los pliegues del área del Sauzal son rectos y abiertos, y están limitados por lineamientos que los desplazan. De ellos, el más largo, es un anticlinal cuyo eje axial pasa por el pozo Sauzal No. 1 y el Sinclinal Las Cuevas afectado por la cabalgadura que nace en la Falla del Corte.

Es decir, que si la Falla Uxpanapa tiene ramales que pasan de falla transcurrente a normal, la Falla el Corte, pasa de una actitud transcurrente a cabalgadura, que desplaza ligeramente al Sinclinal Las Cuevas.

Este par de fallas transcurrente y cabalgante, dibuja al fallamiento transpresivo si ocurrieron contemporaneamente, en tanto que el cambio de transcurrente a normal, pudo haber habido esfuerzos principales con diferente orientación en el tiempo.

BLOQUES OCOZOCUAUTLA - MERCEDITAS Y NETZAHUALCOYOTL - TUXTLA - GUTIERREZ.

Estos bloques orientados E-W y convexos hacia el norte, están separados por la falla transcurrente La Vente - Grijalva, de largo de 90 Km.

El primer bloque está afectado por fallamiento normal y dos pliegues de dirección paralela en su porción oriental, en tanto que en el segundo bloque, están desarrollados el Anticlinal Encajonado y el Sinclinal Las Cuevas. Este pliegue continúa prácticamente al este con una falla normal.

BLOQUE MALPASO.

Situado en el noreste del área el Sauzal, éste sector está definido por una falla transcurrenente de orientación N-S, en cuya dirección se le conecta prácticamente el Anticlinal el Amate, - que a su vez se liga en un punto de reflexión hacia una cabalgadura (Falla Malpaso), de orientación NW-SE, que en su turno se vuelve otra vez transcurrenente.

C. DESCRIPCION DE SECCIONES ESTRUCTURALES

A continuación se describen las secciones estructurales de la parte occidental de la Sierra de Chiapas.

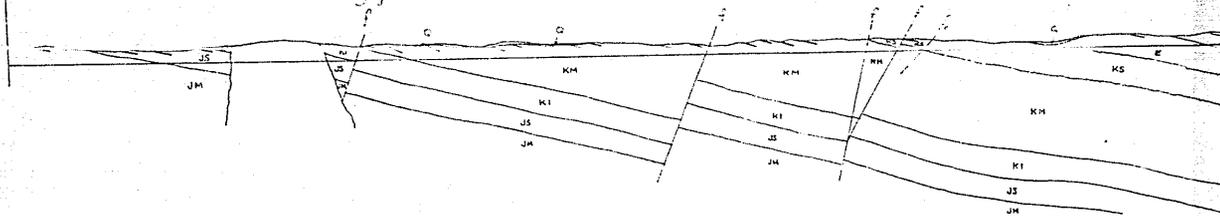
SECCION A - A'. SW 20° - NE 20°, figura 24. Este corte estructural se caracteriza por ser un monoclinial de 16° y 10° - de inclinación, desplazado por fallas en extensión de alto ángulo y afectado en el SW por una intrusión con paredes de alto ángulo.

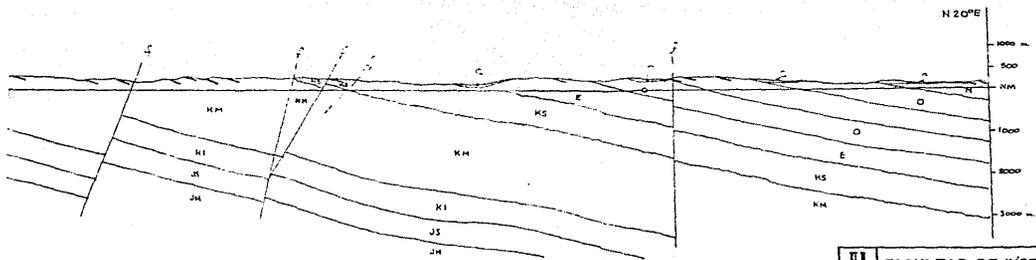
Es de notarse que no existe ningún acñamiento de las formaciones que van desde el Jurásico medio hasta el Mioceno, y en el rincón SW solo aflera el Jurásico, en tanto que en el NE - está casi completa la sección. Es decir, que una interpretación es que el monoclinial, podría ser el flanco de un anticlinal, con gran radio de curvatura, si esto fuera así, el mismo episodio de deformación pudo haber plegado al paquete sedimentario, habiendo ocurrido esto después del Mioceno.

De otro lado, si se proyecta cualquiera de los contactos ha--

S20°W

Bruma





U N A M	FACULTAD DE INGENIERIA
	SECCION ESTRUCTURAL A-A'
	TESIS PROFESIONAL
	Ing. Eugenio MARTIN Arellano T. 121114-24 Vol. I, 80.000 (AÑO DE 1987)

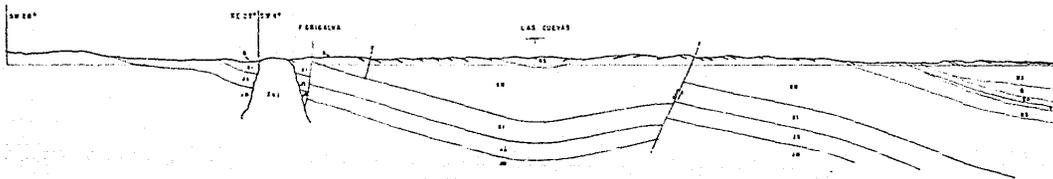
...cia el cielo, dibujando la parte hoy erosionada, la reconstrucción nos enviaría a considerar relieves de varios kilómetros, con lo que la remoción habría ocurrido muy rápidamente.

Así, la posibilidad de que se trate de un monoclinal con echado casi deposicional o que el fallamiento normal haya provocado el basculamiento de las capas, parece más viable.

Aún más, es, aunque ligeramente notable en ésta sección, el que a menor desplazamiento del fallamiento normal, menor la inclinación de los contactos, véase que en la falla más nororiental, el desplazamiento es apenas de unos cuantos metros y la inclinación en el alóctono (bloque desplazado), las capas se inclinan aproximadamente 10° en promedio, en tanto que en el alóctono de la segunda falla normal hacia el SW, éstas se inclinan aproximadamente 16° , con desplazamiento relativo de 900 m. Brevemente dicho, es más probable que la inclinación de las capas obedezca a un echado primario, remarcado por el fallamiento normal.

SECCION B - B'. De ésta transversal estructural, cuya traza orientada SW 4° - NE 4° , figura 25, se extrae que la deformación por plegamiento, es de tipo isopaco o concéntrico para las formaciones Jurásicas y Cretácicas, con una tendencia al levantamiento de los contactos hacia el SW.

En este contexto, dos pliegues abiertos notan pre-fallamiento normal: - un anticlinal con núcleo en superficie en el Cretácico medio y Cretácico superior como flancos, asimétrico, si



tomamos como referencia la línea de charnela que se dibuja apoyándose en los echados medidos superficialmente, con un --- flanco nororiental más ancho que el suroccidental, en tanto - que el relieve estructural con respecto al Sinclinal Las Cuevas que le limita al noroeste es de escala decamétrica.

El Sinclinal Las Cuevas, tiene por núcleo al Cretácico superior y no obstante que en el corte se ve simétrico, presenta el flanco SW más ancho, en superficie, que el nororiental.

Se dibuja un anticlinal recto, simétrico, con núcleo en el -- Cretácico medio, afectado por una falla normal de desplaza--- miento decamétrico, en tanto que en el flanco sur del Sinclinal Las Cuevas, está afectado por otra falla normal de unos - 300 m. de traslación.

En el noreste de la sección, es de observarse un acufiamiento suave del depósito del Terciario (Paleoceno) contra el Cretá cico superior, evidenciando una discordancia suave entre ambas, de donde, si esto fuese así, se infiere que el plega--- miento de las formaciones Mesozoicas ocurrió antes del depósito del Terciario (Paleoceno), o bien, en esa parte de la sección tuvieron lugar otros eventos, como basculamiento o - sedimentarios, causantes de tal discordancia.

En tanto que las formaciones del Oligoceno y Mioceno, acusan más claramente una discordancia angular sobre el Eoceno, al acufiarse contra ella, no obstante que la actitud de todas es tas formaciones es más armónica de acuerdo a la actitud de - las capas en superficie.

Posterior a lo antes descrito, se infiere de otras secciones que, - el fallamiento normal de desplazamiento hectométrico ocurrió en el núcleo del anticlinal y en el SW de las sección.

SECCION C - C', SW 16° - NE 50°, figura 26 . Sección Estructural Alto Río Uzpanapa - Arroyo Seco - Colonial.

Este corte extenso, de 45 Km., se caracteriza al igual que la sección SW 20° - NE 20° (A - A'), por que las formaciones más antiguas tienden a aflorar hacia el sur, tanto que el basamento lo hace ampliamente en esa dirección, pero a diferencia de ella, aquí están presentes pliegues más apretados, fallamiento curvilíneo tanto normal, como con componentes transcurrentes, así como la presencia de sal.

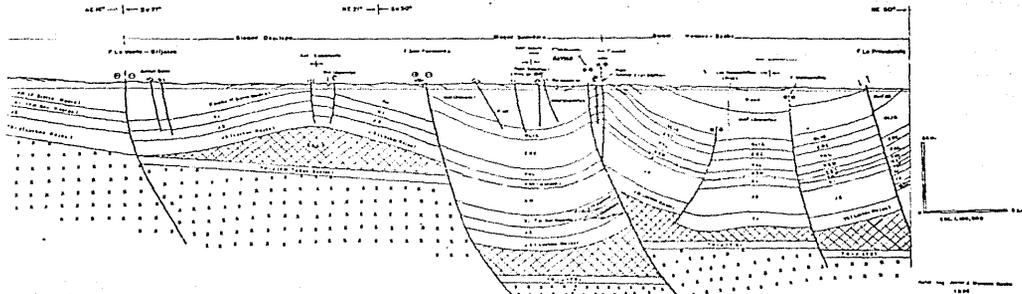
De sur a norte, se ve la presencia de las fallas Uzpanapa - Las Flores y La Venta - Grijalva, que en el plano estructural (figura 23), se aprecia que son de tipo transcurrente.

Adicionalmente, en el corte aquí presentado, se aprecia que ambas - fallas también tienen componente de traslación vertical, más importante en la Falla Uzpanapa - Las Flores. tanto que yuxtapone en el plano vertical de la sección al basamento contra el Jurásico.

La Falla La Venta - Grijalva, desplaza a un sinclinal, justamente en su superficie axial, y al igual que casi todas las fallas desplazan también al basamento, dicho de otro modo, la tectónica no es en esta sección de "decóllement", ya que el basamento participa o es - notablemente afectado por la deformación que afecta a la cobertura.
(Thick skinned)

Después de las fallas de alto ángulo y de casi nulo desplazamiento

ESTRUCTURAL ALTO RIO UZPANAPA — ARROYO SECO — COLONIAL
 OCCIDENTAL DE LA SIERRA DE CHIAPAS)



U N A M	FACULTAD DE INGENIERIA
	SECCION
	ESTRUCTURAL C-C'
	Tomada de Dr. Javier Meneses Rocha
	TESIS PROFESIONAL
por Eugenio Montoya Audsio	Figura 26
Esc. 1: 200,000	ENERO DE 1987

de Arroyo Seco, aparece el Anticlinal Encajonado, con núcleo en Crétacico Medio y afectado por otro par de fallas de alto ángulo, fallas que se quedan en la cobertura.

El anticlinal que tiene una anchura aproximada de 8.4 kilómetros - aparece producido por la sal, al contrario de la estructura contigua, el Sinclinal Quiero Volar, con núcleo en el Mioceno.

Los pliegues arriba mencionados, están separados por la Falla San - Fernando, cuyo componente de traslación vertical es variable, en tanto que en su porción superior, alcanza 2.8 Km., tomando en cuenta el contacto Cretácico Inferior y Cretácico Medio; el contacto inferior basamento y Triásico - Jurásico, se desplazó 4 Km., ésta paradoja puede ser resuelta con la presencia de fallas sintéticas que compensen el desequilibrio.

En seguida se tiene el Anticlinal Colonial, que es como los pliegues anteriores, recto, simétrico, y tiene en la superficie como núcleo al Mioceno Inferior, que ésta afectado por fallamiento de alto ángulo en el que se destaca la Falla Malpaso, con componente también transcurrente (Ver figuras 8 y 23) y componente vertical de 1.4 Km. en el contacto basamento - Triásico.

Es de notarse la discordancia en su flanco nor-oriental, al desaparecer el importante espesor de Cretácico Medio y el adelgazamiento del Cretácico Inferior.

La estructura siguiente y última, es el Sinclinal Mancuernillas, -- con núcleo en la superficie en Mioceno medio y con fallamiento de alto ángulo, afectando casi exclusivamente a la cobertura y unos 300 ó 400 m. al basamento.

D. MARCO TECTÓNICO

La figura 23, es un mapa generalizado tectónico, que incluye el sector que nos atañe. De ella se extrae que en el Sauzal, convergen la prolongación de la Sierra Madre Oriental al sur del Eje Neovolcánico y la zona aquí denominada Tampico - Veracruz - Falla - Chiapas. Un poco fuera, pero dentro del marco tectónico que le entorna, están la Trinchera de Acapulco, el Macizo de Chiapas, el Bloque de Yucatán, y la plataforma y Provincia Salina de Campeche. Más al sur, en Guatemala, la sedimentación es de tipo eugeoclinal (Wilson, 1974).

La prolongación de la Sierra Madre Oriental hacia el sur, obedece a que la transgresión marina Fini-Jurásica y Cretácica sobre los chicos rojos (Fm. Todos Santos) ó sobre rocas cristalinas (Macizo de Chiapas), es parecida a la ocurrida en el norte y centro del país, donde las rocas miogeoclinales descansan sobre las formaciones correlacionables Huizachal y el basamento cristalino de Huayacocotla. Sin embargo, es de notarse que en tanto la Sierra Madre Oriental, fue comprimida esencialmente por el Orógeno Laramídico, en el sur de México durante éste evento, los esfuerzos principales fueron en extensión (Carfantán, 1985).

Ambas regiones, como casi todas la Sierras que entornan al Golfo de México están en buena medida, en su historia temprana, relacionadas con la apertura del Golfo: la cual debe explicar los patrones de deformación y metamorfismo en el Mississípico y Pérmico pro

ducidos por el cierre final entre las porciones de Gondwana y América como parte de Laurasia (Graham et al 1975, Kluth y Coney, - 1981; Pindell y Dewey, 1982; Dewey, 1982, Bradley, 1982.) y la aparente ausencia del Pérmico Superior y Triásico Tardío marino sedimentario.

Aunque la porción oceánica del Golfo, se hizo por expansión del fondo oceánico hacia el Jurásico Superior. la tectogénesis, se inició con el rifting Triásico Superior - Jurásico inferior.

Durante la fase arriba mencionada, es de notarse que las anomalías magnéticas, en el centro del Golfo, son paralelas a los escarpes - de Campeche y Yucatán, y la línea de costa de E.E.U.U. que corresponde al Golfo.

En ésta reconstrucción del Golfo, se toma casi siempre en cuenta a Yucatán, que estuvo ligada al margen de Texas - Louisiana y que rotó a su presente posición (Pindell, 1985). Así, el lineamiento - Tamaulipas - Faja de Oro - Zona de falla de Chiapas, haya sido una zona transformante siniestra entre Yucatán y el Este de México.

También, es posible, que durante el Jurásico Superior - Cretácico Inferior, la subducción de la Placa Farallón bajo el SW de Norte - América haya provocado movimientos con componentes transcurrentes y volcanismo en las partes más internas.

En su historia más temprana al Reciente, el marco tectónico influyente , lo caracterizan las Placas del Caribe, Norteamericana y de

Cocos, formando una unión triple (Delgado et al., 1986). De ésta última, que pudo estar subduciendo desde el Mioceno, se extrae la posibilidad que haya generado esfuerzos de compresión hasta el Reciente, como lo indican los estudios del mecanismo focal sísmico (Mota-P., 1984) y el campo de esfuerzos que es en compresión --- (Suter, en preparación), por lo que podría explicar la presencia de plegamiento miocénico en el sector de estudio.

Pero la presencia de plegamiento de rocas Terciarias, también puede explicarse por fallamiento normal lístrico, basculando y plegando a las rocas del alóctono, o incluso, tal deformación pudiera encontrar respuesta en un sistema de fallamiento transpresivo como se vé, de las líneas sísmicas interpretadas por Bally (1980) de los pliegues en el Golfo de México, frente a las costas de Tamaulipas y Veracruz, conocido como " Mexican Ridges ".

V.- GEOLOGIA ECONOMICA.

Desde el punto de vista económico petrolero, en la Zona Sur el área -- estudiada ocupa el octavo lugar y recibe el nombre de Uzpanapa, se encuentra colindando al norte con las áreas productoras El Plan y Río -- Playas, las cuales ocupan el primero y cuarto lugar respectivamente, -- se perforaron 5 pozos con el objetivo de investigar los sedimentos carbonatados del Mesozoico. Fig. 27.

La localización y proposición de los pozos Malpaso No. 1, Malpaso No. 2 y Sauzal No. 1, se hizo con base en estudios de geología de superficie en tanto que la de los pozos Solosúchil No. 1 y Solosúchil No. 1-A se hizo en base a estudios de Sismología y Gravimetría.

Pozos Malpaso No. 1 y No. 2.

La ubicación de los pozos Malpaso No. 1 y No. 2 se efectuó sobre el -- flanco noreste del anticlinal asimétrico denominado Los Amates ó Malpaso, el cual tiene orientación NW-SE, longitud de 25 Kms., y anchura de 5 Kms., y está afectado por una falla regional donde los sedimentos -- carbonatados del Jurásico Superior se encuentran en contacto con sedimentos arcillo-arenosos del Oligoceno. La perforación de estos pozos -- se inició en los años 1970 y 1971.

Los valores de las porosidades más atractivas obtenidos en el pozo --- Malpaso No. 2.

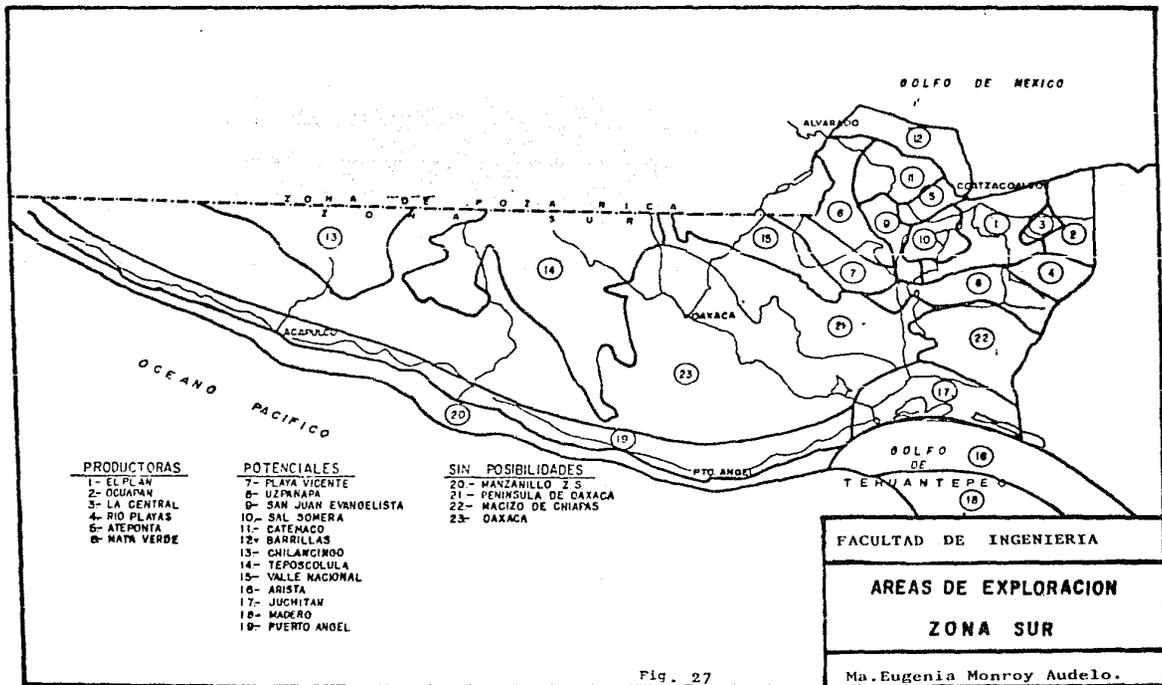


Fig. 27

POZO MALPASO No.2	INTERVALO	POROSIDAD	FACIES
Juràsico Sup.	998-1004	21 %	Mudstone - Mudstone Dolomitizado.
Juràsico Sup.	1185-1195	5 %	Mudstone - Mudstone Dolomitizado.
Juràsico Sup.	1300-1305	10 %	Packstone. Grainstone de ooides.
Juràsico Sup.	1397-1403	21 %	Packstone. Grainstone de ooides.
Juràsico Sup.	1725-1730	5 %	Mudstone - Mudstone Dolomitizado.
Juràsico Sup.	1860-1868	7 %	Packstone Grainstone de ooides.
Kimmeridgiano	1945-1952	5 %	Packstone Grainstone de ooides.

Valores calculados por el Ing. Alberto Varela Hernández.

Los resultados de las pruebas de producción efectuados en el pozo Malpaso No. 2 son los siguientes:

POZO MALPASO No.2	PRUEBA DE PRODUCCION	LITOFACIES	RESULTADOS	P.H.
Juràsico Sup.	1 Int. 1031-1032	Grainstone-packs- tone de ooides.	Fluyò agua de 33,000 p.p.m.	
Juràsico Sup.	2 Int. 1920-1928	Grainstone-packs- tone de ooides.	Fluyò agua de 2,100 p.p.m.	7.5
Juràsico Sup.	3 Int. 1342-1450	Grainstone-packs- tone de ooides.	Fluyò agua de 2,000 p.p.m.	8.5
Juràsico Sup.	4 Int. 1308-1313	Grainstone-packs- tone de ooides.	Fluyò agua de 3,400 p.p.m.	7
Juràsico Sup.	5 Int. 1202-1210	Mudstone-Mudstone dolomitizado.	Fluyò agua de 2,000 p.p.m.	7.5
Juràsico Sup.	6 Int. 847-850	Mudstone-Mudstone dolomitizado.	Fluyò agua de 2,000 p.p.m.	8

Pozo Sauzal No. 1.

La localización del pozo Sauzal se realizó sobre la culminación del -- Anticlinal " El Sauce " ubicado a 40 Kms., al sureste de Jesús Carranza, su objetivo fué investigar las posibilidades de producción de hi--

drocarburos de los sedimentos del Cretácico y Jurásico Superior, en -- trampas estructurales, con apoyo en las numerosas manifestaciones su-- perfciales observadas en el área.

Su perforación se inició en el año de 1973 y terminó en el año de --- 1974, comenzó cortando sedimentos del Cretácico Superior, obteniéndose como resultado improductivo.

Resultado de la prueba de formación efectuada en el Pozo Sauzal No.1.

POZO SAUZAL No. 1	PRUEBA DE FORMACION	INTERVALO PROBADO	LITOFACIES	RESULTADO
Cretácico Superior	1	151-172	Brecha	Recuperó agua de 700 p.p.m.

Pozo Solosuchil No. 1.

La localización del pozo Solosúchil No. 1 quedó ubicado hacia la culmi nación de una trampa de tipo estructural, en el bloque bajo de una falla normal que buza hacia el norte.

En el año de 1981 principió la perforación del pozo Solosúchil No. 1, afloran sedimentos del Mioceno, teniendo la columna sedimentaria Cenozoica un espesor de 3,290 m., en él no se efectuaron pruebas de formación ni de explotación y resultó taponado por accidente mecánico.

Los resultados de los estudios petrofísicos efectuados a los núcleos -

1, 2 y 3 de este pozo se muestran en la siguiente tabla.

POZO SOLOSUCHIL No.1	INT- CIELO	INTER- VALO	POROSI- DAD %	SATURACION DE ACEITE	SATURA- CION AGUA	OBSERVACIONES	LITO- FACIES
RELACION SUPERIOR	1	3353.0 3360.5	17 21	14 13	14 13	Permeable Permeable Sal 235000p.p.m. Dens.del aceite 0.879 Gr/Cm3. a 20° C.	Brechas
RELACION SUPERIOR	2	3361 A 3366	11 a 16	10 a 44	15 a 9	Permeable Sal 223000 p.p.m.	Brechas
RELACION SUPERIOR	3	3366 A 3374	4	30	53	Permeable Sal 217000 p.p.m.	Brechas

Pozo Solosuchil No. 1-A.

En 1983 se comenzó la perforación, localizado a 30 m., al noreste del Solosuchil No. 1, cortando una columna mesozoica de 2,516 m.

Los valores de las porosidades más atractivas obtenidos por medio de registros geofísicos corridos en el pozo Solosuchil No. 1-A se muestran en la tabla siguiente:

Valores calculados por Ing. C. Bortolotti A.

SOLOSUCHIL No.1-A	INTERVALO	POROSIDAD	FACIES
Jurásico Superior	5212-5265	4.5 %	Packstone-grainstone de ooides.
Jurásico Superior	5290-5297	3 %	Mudstone-Mudstone dolomitizado
Jurásico Superior	5305-5310	3 %	Mudstone-Mudstone dolomitizado
Jurásico Superior	5315-5320	3 %	Wackestone-Packstone tintinidos.
Jurásico Superior	5473-5526	2 %	Mudstone Arcilloso con Saccocomas

Resultados efectuados en la Unidad Rotenco:

SOLOSUCHIL No. 1-A	NÚCLEO	LECTURAS			SOLUBILIDAD			SATURACIÓN P.P.M			LITOFACIES
		PS	FM	PI	PS	FM	PI	PS	FM	PI	
Intervalo y Edad 4955-4961 Cretácico Inferior	1	12-8	18-10	10-8	83%	77%	77%	800	600	400	Mudstone con fragmentos de bioclastos
Intervalo y Edad 5482-5489 Jurásico Superior	3	44-28	34-30	18-32	51%	50%	47%	300	200	400	Mudstone arcilloso con Saccoceras

Resultados de los estudios petrofísicos:

POZO SOLUCHIL No. 1-A	NÚCLEO	INTERVALO	PERMEABILIDAD %	SATURACIÓN DE ACEITE	SATURACIÓN AGUA	OBSERVACIONES	LITO FACIES
Jurásico Superior	2	5320 5323	0	0	0	ENSO	Mudstone Arcilloso con Tintinnidos.
Jurásico Superior	3	5482 5484 5485	3 3 1	27 40 34	46 60 16	Permeable Impermeable Permeable Sal 13,000 p.p.m. Solubilidad 85%	Mudstone Arcilloso con Saccoceras mas.

RIZO SOLO SUELO I-A	FUELA DE PRODUCCION	INTERVALO PROBADO	LITOFACIES	RESULTADO P.H.
Jurásico Kimmeridgia no.	1	5473- 5526	Mudstone arcillo- so con Sarcocoo- ms.	Fluyó gas sin presión.

A continuación se describen las características de las rocas generadoras, almacenadoras y sello así como las trampas existentes.

A.- Rocas Generadoras.

Se han efectuado varios trabajos geoquímicos en el área motivo - de este estudio, así como en áreas aledañas, los objetivos principales de estos trabajos fueron: determinar las características de las diferentes clases de rocas con posibilidades de generar - hidrocarburos, así como conocer los diferentes tipos de aceite - generados por ellas.

Los resultados de varios trabajos de geoquímica fueron sintetizados por el Ing. Ciro Sánchez Francisco, en este informe, el autor expone que en el área de estudio y áreas vecinas se levantaron 24 secciones, encausadas a conocer las propiedades de las -- rocas generadoras de hidrocarburos, por el método TAI-TOC (Ter-- mal alteration index - Total organic carbon) del conjunto de ro-- cas colectadas, las correspondientes al Jurásico Superior (Ti-- theniano) y Cretácico Inferior de las localidades La Zacatera,- El Plátano, El Edén, Arroyo Narín y Pueblo Viejo, se consideran-

..las más relevantes como generadoras de hidrocarburos; siendo - la materia orgánica identificada en estos sedimentos de tipo --- herbáceo, marlacéico y sapropélica amorfa con un contenido total - de carbono orgánico que varía de 0.21 % a 5.91 %, considerándose estos valores excelentes de acuerdo con la escala y el criterio establecido por los laboratorios " GEOCHEM DE HOUSTON " y resumi dos a continuación: (figura 28)

TIPO DE CONTENIDO TOTAL DE CARBONO ORGANICO (%)

ROCA	POBRE	REGULAR	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
Carbonatados	0.1	0.1-0.2	0.2-0.5	0.5-1	1
Terrígenos	0.5	0.5-1	1-2	2-4	4

Pudiendo decirse al mismo tiempo que la madurez termal es adecua da con valores que varían de 2.0 a 3.2. (Tabla 2)

En el año de 1984 los Ings. N.R. Bolguín y M.A. Romero I, estu-- diaron 99 muestras de núcleos constituidos por sedimentos cuyas- épocas de depósito varían desde el Jurásico Medio al Mioceno, -- así como 29 muestras de aceites colectados en pozos ubicados en- la parte norte del área estudiada.

De este estudio ellos concluyeron que las principales rocas gene radoras de hidrocarburos líquidos en cantidades comerciales, co- rresponden a sedimentos carbonatados de edad Tithoniano, ya que- estos contienen abundante materia orgánica algácea, con un índi- ce de alteración térmica adecuado.

Tabla No. 3

RESULTADO DE UN ANALISIS POR EL METODO DE TAT-TOE A MOLAS AFITANTES EN EL AREA ESTUDIADA

SECCION	EDAD DE LOS SEDIMENTOS	TIPO DE MATERIA ORGANICA	CONTENIDO ORGANICO	MADUREZ TERMICA	OBSERVACIONES:
LA ZACATERA	ERRIASIANO TITHONIANO	Sapropélico Amorfo.	0.12 - 12.7%	Madura 2.3-4.0	Estos sedimentos son generadores de hidrocarburos líquidos.
	OXFORDIANO CALLOVIANO	Sapropélico Amorfo.		Sobremadura alterada	Posible Productor de Gas
EL PLATANO	CRETACICO INFERIOR		Poco carbón orgánico.	Maduro	Sufrió Oxidación.
	JURASICO SUPERIOR	Indeterminada	Abundante carbón orgánico 0.13-4.82%	Maduro 3.2	Buen generador de aceite y gas.
EL EDEN	TITHONIANO	Sapropélico Amorfo.	Organicamente ricos 0.21-6.92%	Madura 2.0-3.2	Buen generador de hidrocarburos líquidos.
	KIMMERIDGIANO		Bajo en carbón orgánico.	Maduro	No tiene capacidad como generador importante.
CONSTITUCION		Herbáceo	Pobre en carbón orgánico. 0.13-0.24%	Madura 2.0-3.2	No tiene capacidad como generador importante.
PUEBLO VIEJO		Maduráceo	Pobre en carbón orgánico. 0.12-0.22%	Madura 2.3-3.2	Probable generadora de hidrocarburos líquidos.
AMATE	CRETACICO INFERIOR JURASICO SUPERIOR	No se identificó	Abundante carbón orgánico. 0.16-2.75%	Madura a alterada 2.3-3.7	Probable generadora de hidrocarburos líquidos.
APROYO MARIN	CRETACICO JURASICO	Sapropélico Amorfo.	Abundante carbón orgánico. 0.15-0.70%	Madura 2.0-3.2	Probable generadora de hidrocarburos líquidos.
POZO MALPASO NO. 2	CRETACICO SUPERIOR	Herbáceo	Pobre en carbón orgánico. 0.12-0.18%	Maduros	Probable generador de gas con limitado líquido asociado.
	CRETACICO INFERIOR	Indefinido Sapropélico Amorfo	Residualmente oxidado Esencialmente 0.08-0.93%	Alterada 0.16-5.0	Probable generador de gas con líquidos asociados.

Al comparar las características del bitumen, contenido en núcleos correspondientes a rocas del Tithoniano, que fueron estudiadas -- por estos autores, con el aceite que se explota en el pozo Agata- No. 228-A ubicado al norte del área estudiada, se hizo evidente -- que los hidrocarburos en este pozo, fueron generados por rocas -- carbonatadas del Tithoniano.

También Helguín y Romero (1986) efectuaron estudios geoquímicos a las rocas del área Marina de Campeche concluyendo que las principales rocas generadoras de los aceites que ahí se extraen son -- del Tithoniano, en facies depositadas en una franja transicional, comprendida entre mar abierto y plataforma.

Los estudios geoquímicos realizados por personal de la Compañía-- Summark, en 1978-1979, en la Cuenca Salina del Istmo, y Villaher- mosa y los elaborados por Bertrand y colaboradores en 1982 en el- área Marina de Campeche, dentro de los cuales se incluyó una mues- tra de aceite de Villahermosa, manifiestan que los aceites de la- Cuenca Salina del Istmo, Villahermosa, y el área Marina de Campe- che tienen un origen común y que los diferentes grados de evolu- ción de estos aceites, se debe a la heterogeneidad de las condi- ciones de la madurez de las rocas generadoras en las distintas -- zonas.

De lo anterior expuesto, se puede considerar que en área estudia- da se encuentran aflorando y sepultadas rocas calcáreas arcillo-- sas del Tithoniano, consideradas generadoras de hidrocarburos.

B.- Rocas Acumuladoras.

En forma generalizada, se puede exponer que de toda la secuencia de sedimentos carbonatados estudiados en este trabajo, las rocas más importantes ó las que reúnen las mejores condiciones para ser acumuladoras de hidrocarburos, son las facies que en su ambiente original de depósito estuvieron constituidas por packstone de ooides y packstone de bioclastos, ya que la porosidad primaria generada en ellas (intergranular en el packstone de ooides e intrafosilar en el packstone de bioclastos) varía de regular a buena por lo que pueden ser acumuladores de hidrocarburos siempre y cuando la porosidad de estas facies no se encuentre reducida ó sellada por cemento de calcita espática.

Así mismo es necesario considerar que debido a efectos tectónicos intensos y en menor grado a causas de procesos diagenéticos, se generó en las rocas carbonatadas del Jurásico Superior, y Cretácico, porosidad secundaria buena (fracturas e intercrystalina). Estas rocas tienen buenas posibilidades de actuar como almacenadoras de hidrocarburos.

C.- Rocas Sello.

Aproximadamente en el 60 % del área estudiada, afloran rocas carbonatadas del Cretácico Inferior, Cretácico Medio y Cretácico Superior, cuyas características petrofísicas manifiestan ser porosas y permeables, como se dejó asentado al tratar el tema de ro-

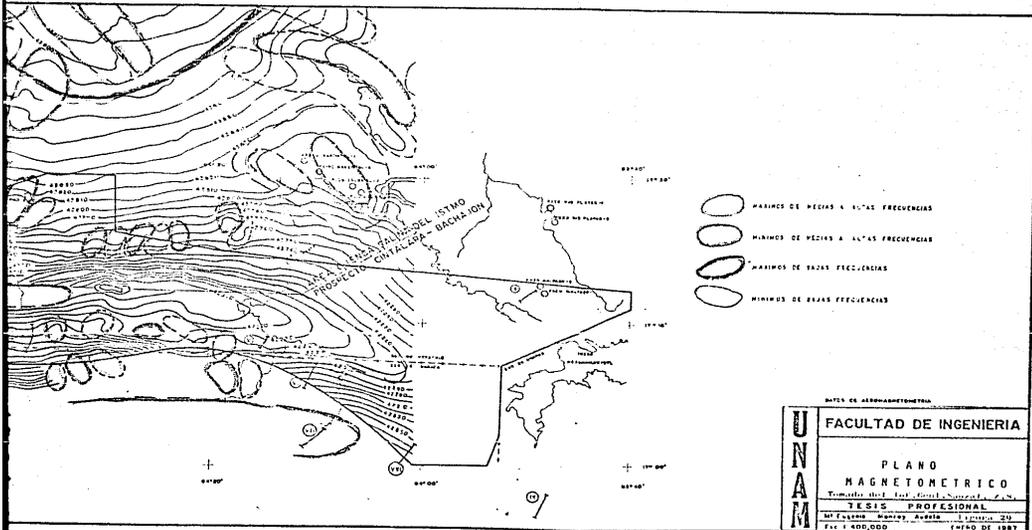
..cas acumuladoras, por lo tanto estas rocas no pueden actuar como sello.

°Sin embargo, los estudios paleosedimentarios realizados en el desarrollo de este trabajo revelan que en diversos niveles, la secuencia estratigráfica está constituida por facies calcáreo-arcillosas y en menor grado evaporíticas, las cuales probablemente -- han actuado como barreras (sello), que han impedido la migración de hidrocarburos a la superficie y a otras áreas, de ser así es posible que estas barreras hayan imposibilitado la filtración de aguas meteóricas que afectarían los posibles yacimientos.

En la parte noroeste del área estudiada, donde se perforan los pozos Solosúchil No. 1 y No. 1-A, se encuentra cubierta por sedimentos cenozoicos que tienen un espesor de 3290 m. y los cuales actúan como sello.

D.- Trampas.

Por medio de geología de superficie se ubicaron 13 estructuras anticlinales alargadas y dos estructuras anticlinales circulares, en la compilación de trabajos magnetométricos realizada por Ing. G. Jiménez Hernández, se detectaron 16 anomalías magnéticas con frecuencias medias y altas, los estudios de gravimetría manifiestan en la parte exterior y noroeste del área, 4 ejes de máximos gravimétricos. Figuras 29 a 31.



UNAM

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE INGENIERIA

PLANO MAGNETOMETRICO

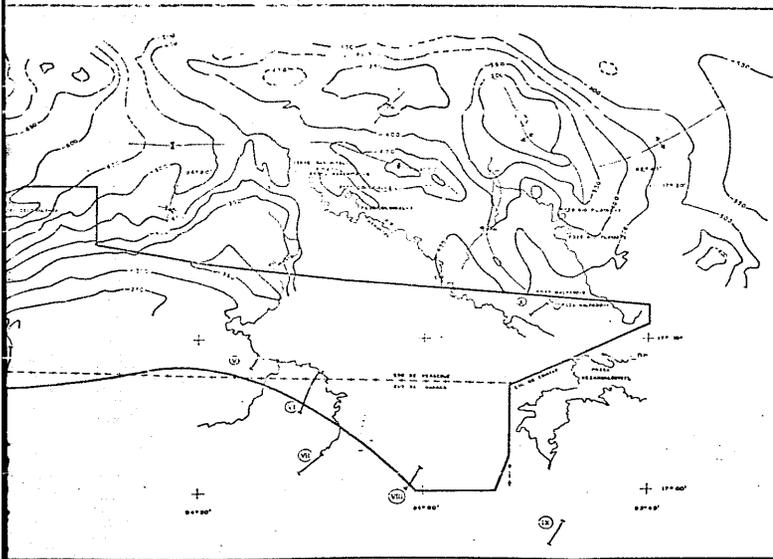
TITULO DE INGENIERO EN INGENIERIA EN ELECTRICIDAD

TESIS PROFESIONAL

MI ESCUELA: ESCUELA DE INGENIERIA EN ELECTRICIDAD

EXE. 4 4ND.000 (FRENTE DE 1987)

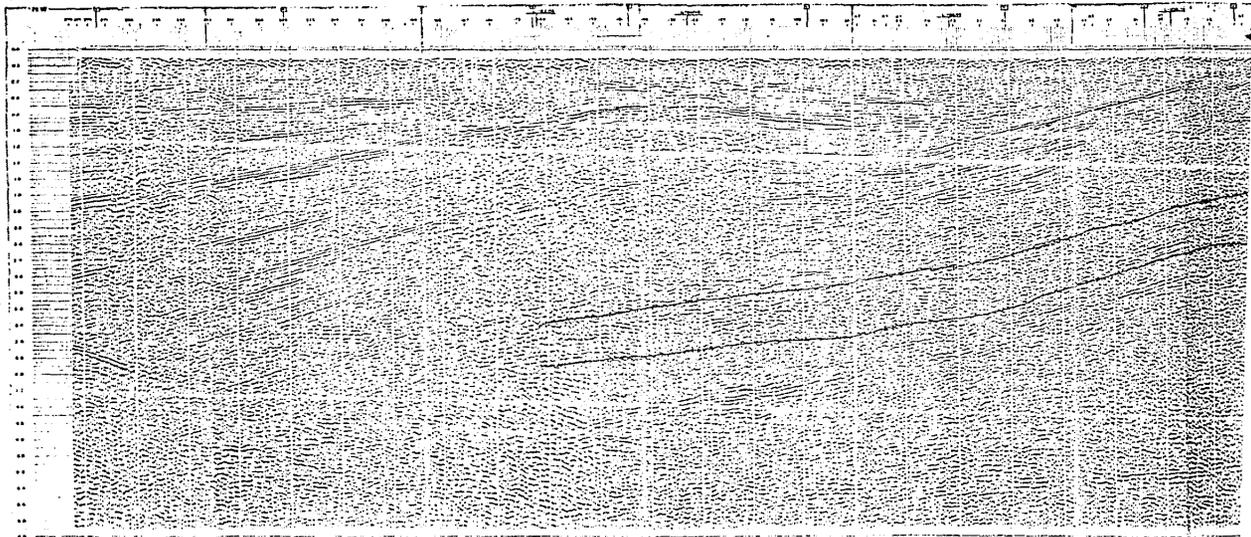
- Los estudios geoquímicos efectuados a roca aflorante colectados en el área Sauzal, manifiestan que estas rocas tienen características de ser generadoras de los hidrocarburos acumulados en el campo Cerro Nanchital ubicado en la parte Norte del área estudiada.
- La salinidad del agua obtenida de las pruebas de producción del pozo Malpaso No. 2, manifiestan que éstas pueden ser aguas salobres.
- La salinidad del agua recuperada en la prueba de formación del pozo Sauzal No. 1, corresponde a Agua Dulce.
- En las dos terceras partes del área que cubre el estudio, afloran rocas carbonatadas muy fracturadas, que pueden actuar como rocas acumuladoras.

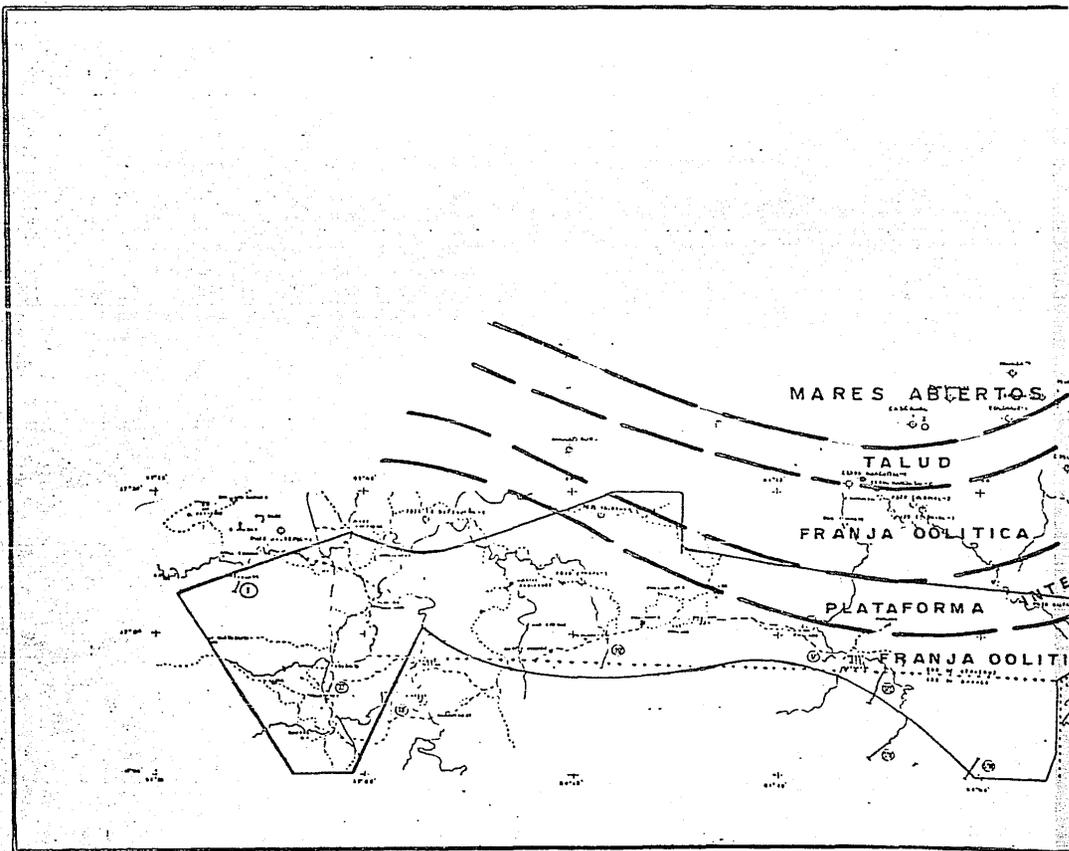


- ANOMALIA POSITIVA
- ANOMALIA NEGATIVA
- EJE DE MAXIMOS
- EJE DE MINIMOS

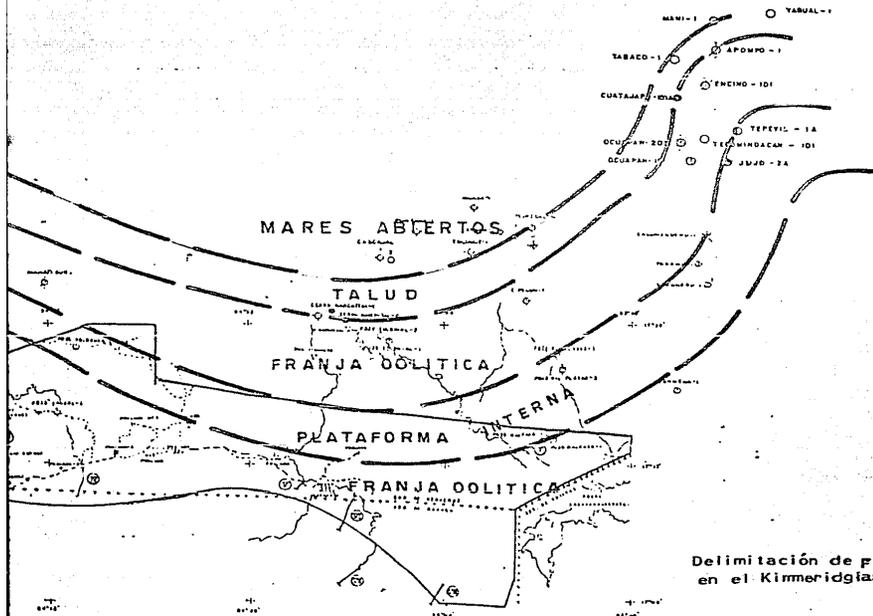
VALORES EN GRADOS DE W. G. (SISTEMA GEODESICO)

U N A M	FACULTAD DE INGENIERIA
	PLANO
	GRAVIMETRICO
	T.E.S. PROFESIONAL
	MP Estudiante Manrique Acosta 11/11/1983 Esc. 1:400,000 EMBEND. DE 1983





● PUERTO CEIBA-101 &



Delimitación de franjas
en el Kimmeridgiano

Tomado de: Inge. Rocio Verdugo y Roberto Flores
1986.

CONCLUSIONES

- Se identificaron la 15 litofacies siguientes: 1. Conglomerados, 2. Areniscas - Lutitas - Limolitas, 3. Lutitas calcáreas (Margas), 4. Sal, 5. Anhidrita, 6. Mudstone- wackestone arcilloso con radiolarios, 7. Mudstone arcilloso con tintínidos, 8.-Mudstone arcilloso con saccocomas, 9. Packstone de algas y otros aloquímicos, 10. Grainstone - packstone de ooides, 11. Mudstone - mudstone dolomitizado, 12. Dolomías, 13. Wackestone - packstone de bioclastos, 14. Wackestone- packstone de foraminíferos bentónicos y 15. Brechas.
- Las litofacies anteriormente mencionadas, se depositaron en ambientes lacustres, palustres, costeros, de supramares, depresiones formadoras de salmueras, plataforma somera, depresión intraplatafórmica, o medios euxínicos.
- En el Jurásico Medio, la mayor parte del área estudiada, se ubicaba en una planicie costera y solo su parte oeste estaba cubierta por agua.
- En el Kimmeridgiano, el área estudiada, se localizaba en una plataforma somera, y solo su parte sur continuaba emergida.
- Durante el Tithoniano, Cretácico Inferior, Cretácico Medio y Cretácico Superior temprano, el área estuvo situada en una -- plataforma somera muy estrecha, de tal manera que su límite - norte se encontraba al borde de esta plataforma.

- Durante el Cretácico Superior, la parte norte del área, donde actualmente se localizan los pozos Solosúchil I y IA, se encuentra ubicada en el talud proximal de una plataforma.
- La inestabilidad tectónica se manifiesta en el área a través de rasgos estructurales como son fallas, pliegues y fracturas, las fallas son lineamientos estructurales de grandes dimensiones que pueden observarse en imágenes de satélite (Fallas Uzapana - Las Flores, La Venta - Grijalva y Malpaso).
- Los pliegues más importantes presentan orientaciones N-S y NW-SE, con longitud de ejes de 4 a 8 Km., excepto en los anticlinales Sauzal e Hidalgo-Encajonado de 20 y 32 Km. respectivamente, existen también múltiples fracturas con orientación SW-NE.
- En el área Sauzal, los límites tectónicos definen tres bloques los cuales no reciben un nombre convencional, en este trabajo se les ha denominado: Bloques Ocozocuautla - Merceditas, Netzahualcoyotl - Tuxtla Gutiérrez y Malpaso.
- Los eventos tectónicos más relevantes que afectaron a la columna Cretácico-Miocénica, están representados por la Orogenia Laramide al NW del área el Sauzal, con esfuerzos NE-SW, le sigue una etapa de colisión hacia el N Oligocénica, que dió origen a los anticlinales Sauzal e Hidalgo-Encajonado.
Continúa un evento Miocénico (transpresivo), con esfuerzos en dirección E-W y representado por las estructuras de Cerro Nanchital, Amate y Malpaso.

- Finalmente otra etapa de colisión con dirección hacia el N que originó las estructuras de Achotal, Sayula y San Juan Evangelista.

- Las litofacies 3, 6, 7 y 8 depositadas durante el Tithoniano, es probable que sean las generadoras de los hidrocarburos observados en el área Sauzal, ya que en ellas se encontró un contenido total de carbóno orgánico, que varía de 0.21 a 6.91%.

- El grado de porosidad de las litofacies 10, 12, 13, y 14, varía de pobre a regular y bueno, siendo de tipo intergranular, interfosilar, intercristalina, y en las cuatro, en fracturas; -- por lo que pueden ser acumuladoras de hidrocarburos, siempre y cuando. no se encuentren selladas por calcita o dolomita.

- Las litofacies 6, 7 y 8, también pueden actuar como roca sello.

B I B L I O G R A F I A

CAMACHO-VAZQUEZ, R., 1973, PROSPECTO JESÚS CARRANZA II:
PETRÓLEOS MEXICANOS, INF. GEOLÓGICO No.913, Z.S.

CASTRO-MORA, J.T. MARTINEZ, R.E. y SCHLAEPFER, C.J., 1975
ESTRATIGRAFÍA Y MICROFACIES DEL MESOZOICO DE LA SIERRA MA
DRE DEL SUR, CHIAPAS: ASOC. MEXICANA GEÓLOGOS PETROL., --
BOL., v. 27, No. 1-3, pp. 1-95

CHIRINOS-P., G.F., 1967, AREA SW DE MALPASO, ESTADOS DE
VERACRUZ, OAXACA Y CHIAPAS: PETRÓLEOS MEXICANOS, INF., --
GEOL. No. 519, Z.S., INÉDITO.

CHIRINOS-P., G.F., 1969, LEVANTAMIENTO GEOLÓGICO AREA --
MALPASO-TEOPATÁN, CHIAPAS: PETRÓLEOS MEXICANOS, INF. GEOL.
No. 525, Z.S.

CHIRINOS-P. G.F. , 1976, PROSPECTO OSTUACÁN, CHIAPAS: PE
TRÓLEOS MEXICANOS, INF. GEOL. No. 710, Z.S., INÉDITO.

GARCIA PALOMARES, J.M. 1977, ESTUDIO GEOLÓGICO PROSPECTO
UZPANAPA, VER.: PETRÓLEOS MEXICANOS, INF. GEOL., No. 724
Z.S.

GUTIERREZ-G., R., 1959, YACIMIENTOS PETROLEROS CUENCA SA-
LINA ISTMO Y CUENCA MACUSPANA: PETRÓLEOS MEXICANOS, INF.-
GEOL. No. 460, Z.S.

HERNANDEZ-ESTEVEZ I., 1962, LEVANTAMIENTO FOTOGEOLOGICO -
DEL AREA OSTUACÁN, CHIAPAS: PETRÓLEOS MEXICANOS, INF.GEOL.
No. 480, Z.S.

HERNANDEZ-G., R., 1972, PROSPECTO ALTO RÍO UZPANAPA, VER.,
PETRÓLEOS MEXICANOS, INF. GEOL. No. 564, Z.S.

HINOJOSA-G.A., 1960, LEVANTAMIENTO GEOLÓGICO DEL AREA RÍO
JUANES, MPIO. HIDALGOTITLÁN, VER.,: PETRÓLEOS MEXICANOS, INF.
GEOL. No. 459, Z.S.

LOPEZ-G.O. Y MALDONADO, M.J., 1972, ESTUDIO BIOESTRATIGRÁ-
FICO Y DE LITOFACIES DEL JURÁSICO SUPERIOR-CRETÁCICO EN -
EL AREA RÍO PLAYAS-MALPASO: PETRÓLEOS MEXICANOS, INF. GEOL.
No. 700, Z.S., INÉDITO.

LOPEZ-ORTIZ, R., 1959, LEVANTAMIENTOS GEOLÓGICOS DE LOS -
ANTICLINALES RÍO PLAYAS-JIMBAL-PUEBLO VIEJO, MPIO. MINATI
TLÁN, VER., PETRÓLEOS MEXICANOS, INF. GEOL. No. 449, Z.S.

LOPEZ-R.E., 1975, CONSIDERACIONES SOBRE LA ESTRATIGRAFÍA
Y TECTÓNICA DEL JURÁSICO SUPERIOR EN EL SE DE MÉXICO: PE-
TRÓLEOS MEXICANOS, INF. GEOL. No. 143, Z.S.

MADRIGAL, U.L., 1977, INFORME SISMOLÓGICO AREA EL PLAN. -
PROSPECTO MANATÍ.: PETRÓLEOS MEXICANOS, INF. SISM. 199, Z.S.

MARTINEZ, R.E., 1972, PRESENCIA DEL TURONIANO-CONIACIANO
SANTONIANO Y AUSENCIA DEL CAMPANIANO EN EL MESOZOICO DE -
CHIAPAS: REVISTA INST. MEX. PETRÓLEO, v-4, No. 4 pp. 5-15

MENESES-R., J., 1977, ESTRATIGRAFÍA, PETROGRAFÍA Y DIAGÉNE
SIS DE ROCAS DEL JURÁSICO EN AELORAMIENTOS DEL ISTMO DE -
TEHUANTEPEC: UNIV. NAL. AUTÓN. MEXICO, FAC. INGENIERÍA, -
TÉSIS PROFESIONAL.

MENESES-R., J., 1985, TECTONIC EVOLUTION OF THE STRIKE-SLIP FAULT PROVINCE OF CHIAPAS, MÉXICO: UNIVERSITY OF TEXAS AT - AUSTIN, TESIS DE MAESTRIA EN ARTES.

MORENO C.R., JUAREZ S.J. Y JIMENEZ H.G., 1981, INTERPRETACIÓN GEOFÍSICA-GEOLÓGICA DEL PROSPECTO JALTEPEC-SOLOSÚCHIL AREA; PLAYA VICENTE-SAN CRISTOBAL: INF. GRAV.163, Z.S. PEMEX.

MORENO, C.R., Y MUNCZ, V.R., 1985 PROSPECTO SOLOSÚCHIL - LA BREÑA: INF. SISM. 346, Z.S. PEMEX.

OLIVAS, M., 1977, ASPECTOS PALEOGEOGRÁFICOS DE LA REGIÓN SE DE MÉXICO: PETRÓLEOS MEXICANOS, INF. GEOL. No. 730, Z.S.

PATINO-R.J., 1958, GEOLÓGIA DEL AREA ENTRE LOS RÍOS CHALCHI JAPA Y COATZACOALCOS, EDO. DE VERACRUZ: PETRÓLEOS MEXICANOS INF. GEOL. No. 444, Z.S.

PATINO-R.J., 1959, LEVANTAMIENTO GEOLÓGICO AL SW DE JESÚS CARRANZA, PTO. DE HIDALGOTITLÁN, VER., PETRÓLEOS MEXICANOS -- INF. GEOL. No. 450, Z.S.

QUEZADA MURETON, J.M. 1974-1975, PROSPECTO CINTALAPA-LA VENTOSA, CHIAPAS, OAXACA: PETRÓLEOS MEXICANOS, INF. GEOL. No. 590-A, Z.S.

QUEZADA MURETON, J.M., 1977, ESTUDIO GEOLÓGICO RÍO PLAYAS - VER. : PETRÓLEOS MEXICANOS, INF. GEOL. No. 725, Z.S.

QUEZADA MURETON, J.M. 1984, EL GRUPO ZACATERA DEL JURÁSICO MEDIO-CRETÁCICO INFERIOR EN LA DEPRESIÓN ISTMICA, 20 Km. - AL NORTE DE MATÍAS ROMERO, OAX., SOCIEDAD GEOLÓGICA MEXICANA VII CONV. NAL., MEMORIAS PP.41-58.

REYES-D., E., 1957, LEVANTAMIENTO GEOLÓGICO DEL AREA ANTICLINAL CERRO DE NANCHITAL MPIO. DE MINATITLÁN, VER., PETRÓLEOS MEXICANOS, INF. GEOL. No. 438, Z.S.

RODRIGUEZ-C.A., 1979, ESTUDIO RADIOMÉTRICO Y DISTRIBUCIÓN DE LAS ROCAS EXTRUSIVAS DE LA UNIDAD PUEBLO VIEJO EN EL -- BORDE OCCIDENTAL DEL MACIZO DE CHIAPAS.: PETRÓLEOS MEXICANOS, INF. GEOL. No.754, Z.S.

SÁNCHEZ-FRANCISCO C., 1982, BREVES COMENTARIOS DE LOS ESTUDIOS GEOQUÍMICOS DE ROCA AELORANTE Y MUESTRAS DE POZOS -- (TAI.TOC.); PEMEX, INÉDITO.

SANCHEZ-MARTIN, S., 1983, PROSPECTO RÍO PLAYAS II, VER., -- PETRÓLEOS MEXICANOS, INF. GEOL. No. 908, Z.S.

SANCHEZ-MONTES DE OCA, R., 1969, ESTRATIGRAFÍA Y PALEOGEO--GRAFÍA DEL MESOZOICO DE CHIAPAS: INST. MEX. PETRÓLEO, SEMIN. EXPLR. PETROL., MESA REDONDA No. 5, 31 pp.

SANCHEZ-MONTES DE OCA, T., 1973, PROYECTO MESOZOICO ARRECI--FAL SIERRA DE CHIAPAS: PETRÓLEOS MEXICANOS, INF. GEOL. No. 581, Z.S., INÉDITO.

SANCHEZ-MONTES DE OCA.,R., 1979, GEOLOGÍA PETROLERA DE LA -- SIERRA DE CHIAPAS: ASOC. MEXICANA GEÓLOGOS PETROL., BOL., v.31 No. 1 y 2, pp. 67-97.

SANTIAGO-A.J., LOPEZ-G.O. Y LOPEZ-V.J., 1974, ESQUEMA PALEO--GEOGRÁFICO Y TECTÓNICO ENTRE EL ISTMO DE TEHUANTEPEC-PLATA--FORMA DE YUCATÁN, PEMEX (INÉDITO).

TORRES-ZAMUDIO, A., 1983, PROSPECTO SOLOSÚCHIL-II: PETRÓ--
LEOS MEXICANOS, INF. GEOL. No. 922, Z.S.

TORRES-ZAMUDIO, A., 1983, PROSPECTO RIO PLAYAS AREA SIERRA
DE CHIAPAS: PETRÓLEOS MEXICANOS, INF. GEOL. No. 933, Z.S.

VELEZ-SCHOLVINK, D., 1980, PROSPECTO MALPASO: PETRÓLEOS --
MEXICANOS, INF. GEOL. No. 776, Z.S., INÉDITO.

AUBOUIN, J., BROUSSE, R., y LEHMAN, J.P., Tectónica, Tecto--
nofísica y Morfología, Tomo III, Ed. Omega, Barcelona, 1980.

BROWN, W.G., 1984, Basement Involved Tectonics Foreland ---
Areas, Course Note Series # 26, Departement of Geology. Bay
lor University. AAPG June.