

I. INTRODUCCION.

A) LOCALIZACION DEL AREA.

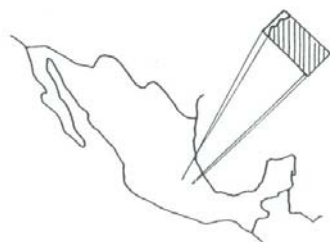
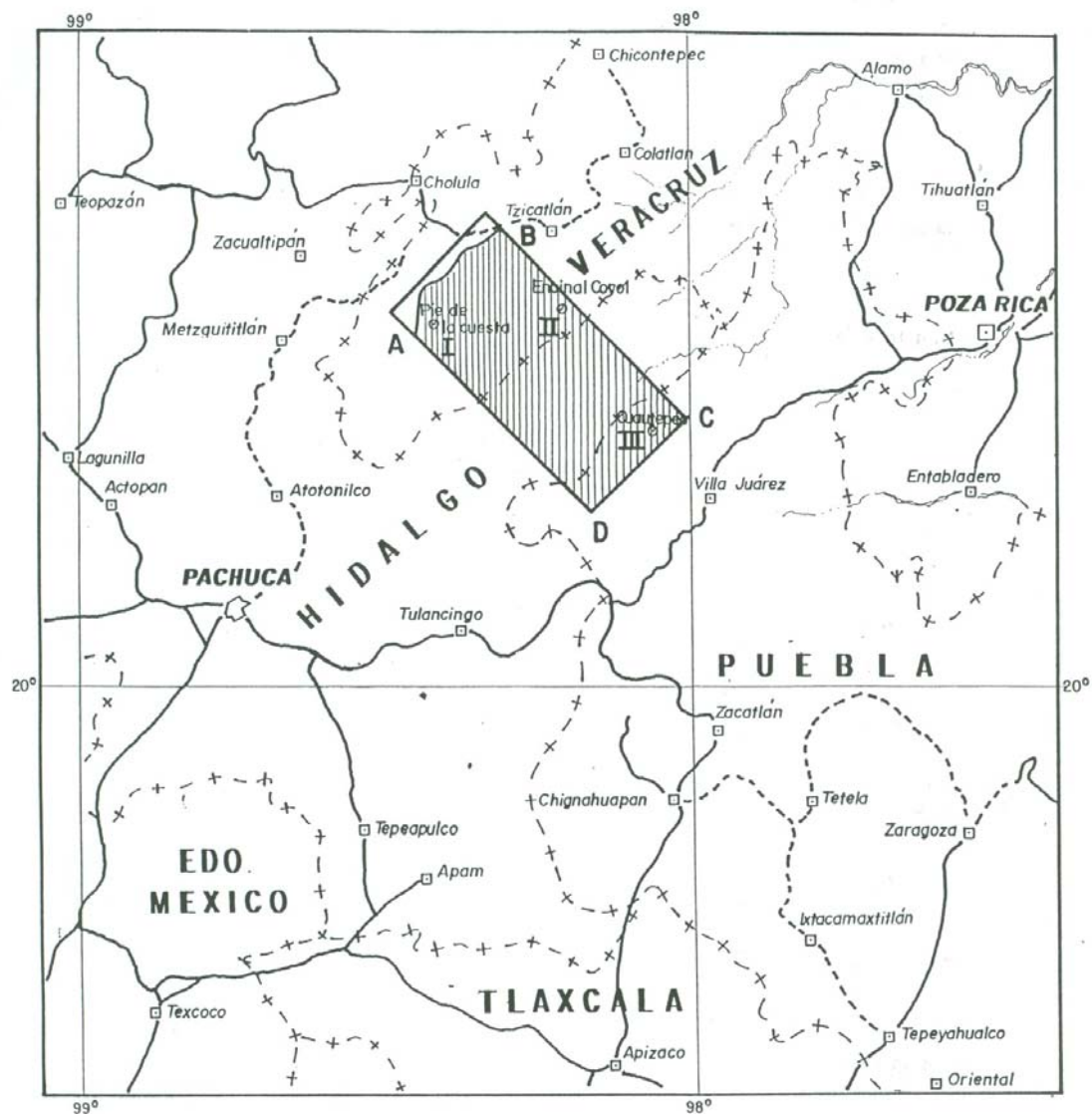
El área se encuentra comprendida dentro de la Provincia Geológica de la Sierra Madre Oriental. Esta limitada al norte por el Río Vinazco, y hacia el sur por las poblaciones de Xicotepec de Juárez y Huauchinango, Pue. Los poblados de mayor importancia que se encuentran comprendidos dentro de ella son: Texcatepec, Ver., San Bartolo Tutotepec, Hgo., Cuauhtepic, Pue y Tlacuilotepic, Pue. Presenta una superficie aproximada de 819 km².

Está limitada por las siguientes coordenadas geográficas (Fig. 1).

A	L.W. de G. = 98° 23 ' 30 "	L.N. = 20 ° 36 ' 18 "
B	L.W. de G. = 98° 16 ' 00 "	L.N. = 20 ° 40 ' 39 "
C	L.W. de G. = 98° 00 ' 00 "	L.N. = 20 ° 20 ' 30 "
D	L.W. de G. = 98° 07 ' 21 "	L.N. = 20 ° 15 ' 23 "

B) TRABAJOS PREVIOS.

Los primeros trabajos geológicos realizados en el área, datan de principios de siglo. Villarelo y Bose (1902) iniciaron los trabajos estratigráficos, en una porción del río Vinazco cercana al poblado de Huayacocotla, Ver. Burckardt (1930), realizó estudios sobre la Formación Tepexic. Y en ese mismo año, Fehr y Bonnard también realizaron un trabajo de reconocimiento regional, a lo largo del río Pantepec, entre Tenango de Doria y San Bartolo Tutotepec. Posteriormente Erben (1954, 1956); complementa las investigaciones efectuadas hasta esa época sobre el Jurásico Superior e inferior en Huayacocotla y Zacualpan, Ver.



UNAM	DEPFI
TESIS DE MAESTRIA	
PLANO DE LOCALIZACION	
MIGUEL OLIVELLA LEDESMA	
FIG. No. 1	

González (1967) en su estudio geológico realizado en el área de Huayacocotla-Real del Monte-Acaxochitlán concluye que la Formación Tamán presenta un cambio de facies a calizas clásticas semejantes a la Formación San Andrés productora en el subsuelo del distrito Poza Rica.

Cantú (1971), menciona que la transgresión del Kimmeridgiano Temprano (zona con Idoceras), sobre sedimentos de origen continental (Formación Cahuassas), fué el origen del "Miembro San Andrés, de la Formación Tamán".

En pie de la Cuesta, el " Miembro San Andrés, sobreyace en forma discordante a sedimentos de origen continental y subyace a la Formación Pimienta, Zona con Suarites, o sea la base del Titoniano Tardío (Cantú, 1968, p. 19-20).

Cabrera (1973), señala, que en la sección Pie de la Cuesta medida por González (1969) se definieron 3 microfacies; de las cuales la I y la II se encuentran también en los pozos del área. Que la Microfacies Jsa III, corresponde a un ambiente de depósito de "supramarea o bien Lagunar" (Formación San Pedro). Para la microfacies Jsa II, el ambiente de depósito interpretado es el de "plataforma interna a intermarea; o bien costera" (Formación Constituciones). Y que para la microfacies Jsa I, el medio de depósito corresponde también al mismo de la Microfacies II "o posiblemente sea un poco mas profunda".

Gutierrez (1984) y Manzo (1984) realizan trabajos de actualización geológica, en el área de Acaxochitlán, Pue. - Huauchinango, Pue., y en el área de San Bartolo Tutotepec - Texcatepec respectivamente.

Tejeda (1988), menciona que se determinó que las rocas oleogeneradoras de mayor o menor orden de importancia son: La Formación Santiago del Oxfordiano, Pimienta del Tithoniano y Tamán del Kimmeridgiano.

Manzo (1989), concluye que: la presencia de sedimentos del Kimmeridgiano en facies de laguna en la Loc. Río Chiflón hace suponer que al NE en el subsuelo podamos tener la existencia de la Formación San Andrés.

Guzmán (1991), menciona que las mejores rocas madre de la Cuenca Tampico-Tuxpan se sitúan en el Oxfordiano-Kimmeridgiano, y que la paleotopografía resultante del rifting inicial creó las condiciones adecuadas para la preservación de la materia orgánica. Así mismo indica que hacia la Sierra Madre las rocas del Oxfordiano-Kimmeridgiano y del Tithoniano alcanzan la ventana de gas y que el 80 % de la materia orgánica se ha transformado térmicamente.

Patiño (1991), menciona que entre los poblados de Cuauhtepic y Temazcalapa, Pue., en rocas de la Formación Tamán colectó *ammonites* de ammonitas, que fueron datados como del Kimmeridgiano - Tithoniano. Y que en esa misma localidad se identificaron "capas calcareníticas correspondientes al Miembro San Andrés".

C) OBJETIVOS.

El objetivo principal fue establecer el modelo sedimentológico para la Formación San Andrés en el área de estudio; interpretando la secuencia ambiental y los procesos diagenéticos que afectaron a estas rocas.

D) METODOLOGIA.

1.- Se recopiló y analizó la información pre-existente.

2.- Con base en el análisis de la información se seleccionaron las localidades de Cojolate, Encinal, Santiago, Huasquilla, y San José del Valle para la caracterización de las unidades del Jurásico Superior aflorantes, así como las localidades de Texcatepec-Pe de la Cuesta, Río Chiflón (Encinal-Coyol) y Cuauhtepic que es en donde se midieron las tres columnas del Jurásico Superior (Miembro San Andrés de la Formación Tamán (Fig. 1 y 2).

3.- En las tres localidades se realizó un muestreo de tipo estratigráfico, colectándose en la localidad Texcatepec-Pie de la Cuesta un total de 131 muestras, en Río Chiflón 30, y en la de Cuauhtepic 25. Se marcaron dos cortes para láminas delgadas transversal y longitudinal de acuerdo al sentido del depósito.

4.- Se correlacionaron las tres columnas, tomándose como datum la base de la Formación Pimienta del Tithoniano (fig. 3).

5.- Se realizó el estudio petrográfico (empleándose la nomenclatura modificada de Dunham, en Embry y Klovan 1971) y diagenético de las muestras colectadas.

6.- Interpretación ambiental utilizando facies de Wilson (1975).

7.- Se realizó la interpretación diagenética y paragenética de las muestras colectadas.

8.- Por último se estableció el modelo sedimentológico para la Formación San Andrés, empleándose tanto los modelos de facies de Wilson (1975) como los de Burchette y Wright (1992).

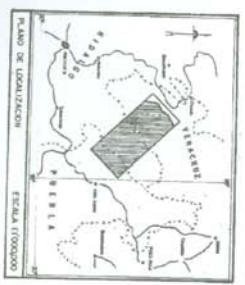
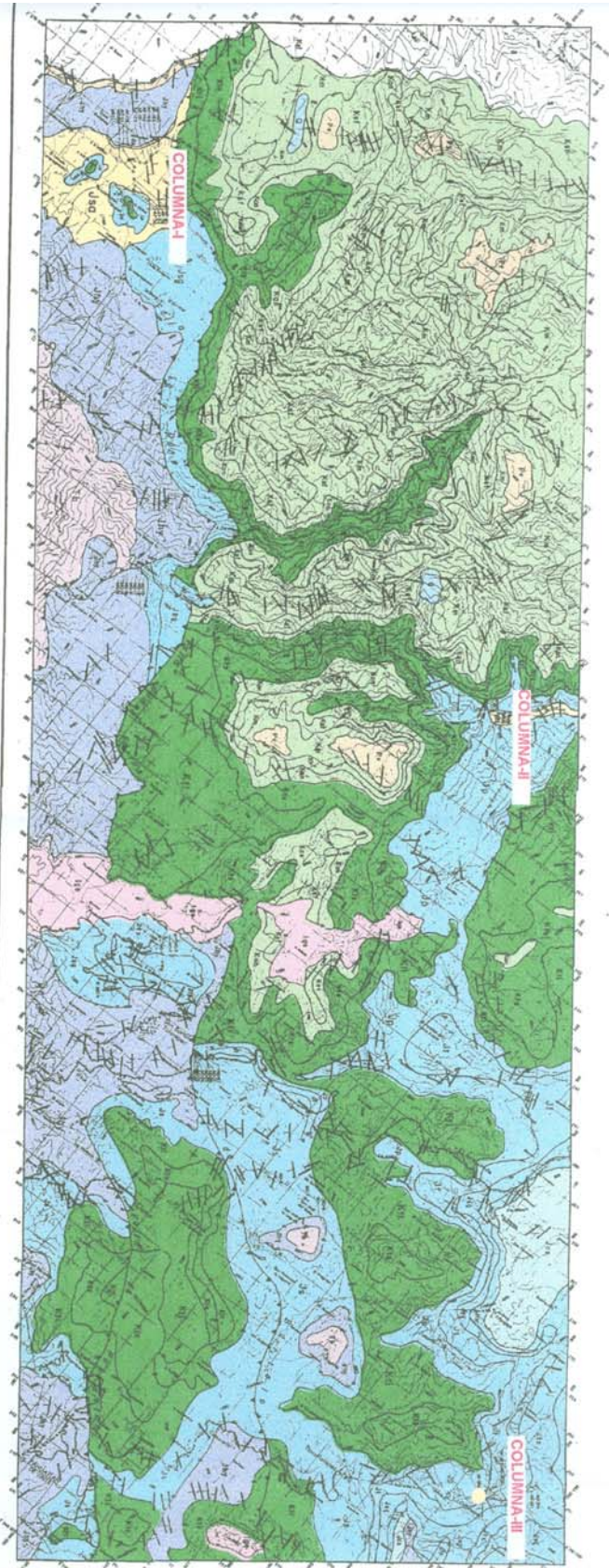


DIAGRAMA DE NOTAS INGRES

Notas	Notas	Notas	Notas	Notas	Notas	Notas	Notas	Notas	Notas
Notas	Notas	Notas	Notas	Notas	Notas	Notas	Notas	Notas	Notas

LEYENDA

Simbolo	Descripción
0	Superficie
124	Superficie
125	Superficie
126	Superficie
127	Superficie
128	Superficie
129	Superficie
130	Superficie
131	Superficie
132	Superficie
133	Superficie
134	Superficie
135	Superficie
136	Superficie
137	Superficie
138	Superficie
139	Superficie
140	Superficie
141	Superficie
142	Superficie
143	Superficie
144	Superficie
145	Superficie
146	Superficie
147	Superficie
148	Superficie
149	Superficie
150	Superficie
151	Superficie
152	Superficie
153	Superficie
154	Superficie
155	Superficie
156	Superficie
157	Superficie
158	Superficie
159	Superficie
160	Superficie
161	Superficie
162	Superficie
163	Superficie
164	Superficie
165	Superficie
166	Superficie
167	Superficie
168	Superficie
169	Superficie
170	Superficie
171	Superficie
172	Superficie
173	Superficie
174	Superficie
175	Superficie
176	Superficie
177	Superficie
178	Superficie
179	Superficie
180	Superficie
181	Superficie
182	Superficie
183	Superficie
184	Superficie
185	Superficie
186	Superficie
187	Superficie
188	Superficie
189	Superficie
190	Superficie
191	Superficie
192	Superficie
193	Superficie
194	Superficie
195	Superficie
196	Superficie
197	Superficie
198	Superficie
199	Superficie
200	Superficie

SIMBOLOS GEOLOGICOS

0	Superficie
124	Superficie
125	Superficie
126	Superficie
127	Superficie
128	Superficie
129	Superficie
130	Superficie
131	Superficie
132	Superficie
133	Superficie
134	Superficie
135	Superficie
136	Superficie
137	Superficie
138	Superficie
139	Superficie
140	Superficie
141	Superficie
142	Superficie
143	Superficie
144	Superficie
145	Superficie
146	Superficie
147	Superficie
148	Superficie
149	Superficie
150	Superficie
151	Superficie
152	Superficie
153	Superficie
154	Superficie
155	Superficie
156	Superficie
157	Superficie
158	Superficie
159	Superficie
160	Superficie
161	Superficie
162	Superficie
163	Superficie
164	Superficie
165	Superficie
166	Superficie
167	Superficie
168	Superficie
169	Superficie
170	Superficie
171	Superficie
172	Superficie
173	Superficie
174	Superficie
175	Superficie
176	Superficie
177	Superficie
178	Superficie
179	Superficie
180	Superficie
181	Superficie
182	Superficie
183	Superficie
184	Superficie
185	Superficie
186	Superficie
187	Superficie
188	Superficie
189	Superficie
190	Superficie
191	Superficie
192	Superficie
193	Superficie
194	Superficie
195	Superficie
196	Superficie
197	Superficie
198	Superficie
199	Superficie
200	Superficie

UAM DEPI

TESIS DE MAESTRIA

PLANO GEOLOGICO

WIBEL GUAYILLA TERCERA

FIGURA N° 3

CORRELACION DE COLUMNAS

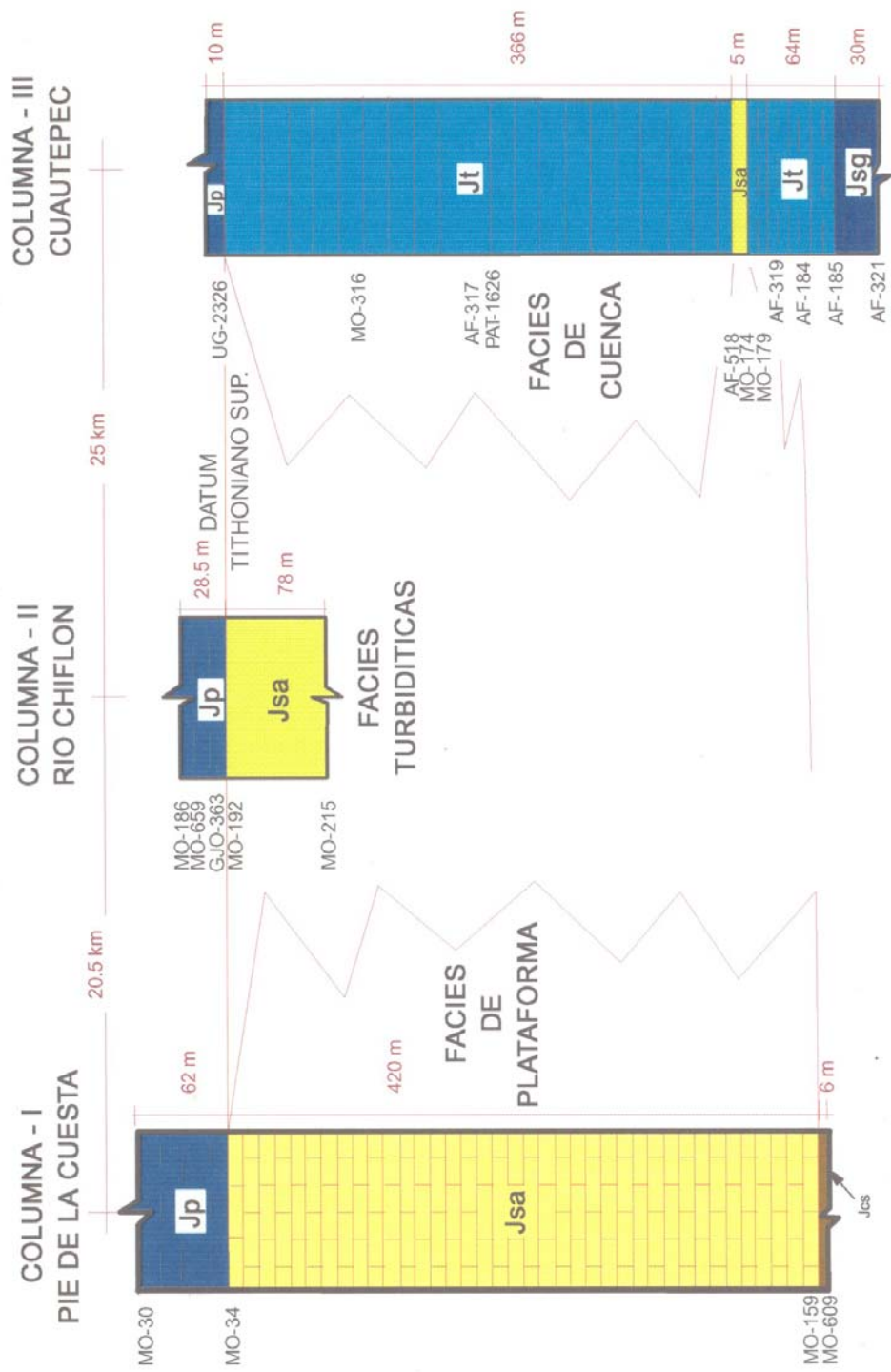


FIG. 3

II.-ESTRATIGRAFIA

A) INTRODUCCION.

En el área de este estudio afloran rocas sedimentarias, que forman una columna que cronológicamente comprende un intervalo de tiempo que abarca del Triásico al Reciente (Fig. 4).

Sin embargo aquí únicamente se van a discutir las rocas que corresponden al Jurásico Medio y Jurásico Superior, de tal forma que se pueda delimitar en sus contactos inferior y superior la Formación San Andrés que es el motivo principal de este estudio.

Como horizonte de correlación entre las tres columnas medidas, se está empleando la base de la Formación Pimienta debido a que esta unidad por corresponder a una superficie de máxima inundación (como se verá más adelante) presenta características litológicas regionales bien definidas así como abundancia de fauna lo que hace posible su uso como datum.

B) DESCRIPCION DE LAS FORMACIONES.

Jurásico Medio.

Formación Cahuasas.

1.- Definición.

Carrillo (1959) designó con este nombre a una secuencia de areniscas, limolitas, lutitas y conglomerados de color rojizo que generalmente descansan en discordancia angular sobre

sedimentos del Jurásico Temprano y subyace, también discordantemente a rocas del Jurásico Tardío. Su localidad tipo se encuentra en el Rancho Cahuasas, sobre el Río Amajac, al Sureste de Chapulhuacán, Hgo.

2.- Distribución:

Se le observa aflorando en la porción sur-oriental del área, en la Ranchería de Atlalpan y aproximadamente a 1.5 km al este del poblado de Cuauhtepic, Pue., así como también en la parte nor-occidental del área en Pie de la Cuesta, Ver.

3.- Litología y espesor.

En las localidades de Atlalpan y Cuauhtepic, Pue., Patiño (1991, pag. 63) reporta: "limolitas café rojizo, areniscas de grano fino, medio y gravillentas, y areniscas tobáceas de grano medio. Ena capas delgadas, medianas y masivas. Mal estratificadas, con laminación ondulante incipiente y entrecruzada. Y un espesor medido por construcción de 500 m."

En Pie de la Cuesta la litología corresponde a limolitas de color café rojizo alteradas, con intercalaciones de areniscas de grano fino de color café rojizo en capas de 10 a 20 cm. y el espesor de esta unidad es de aprox. 40 m.

4.- Relaciones estratigráficas.

El contacto inferior con las rocas de la Formación Huayacocotla en las localidades de Atlalpan y Cuauhtepic, Pue. Patiño (1991), reporta que es de tipo discordante. En Pie de la Cuesta no se observó por encontrarse cubierto. Y en las dos primeras localidades el mismo autor señala también que subyace a la Formación Tepexic "en forma transicional por no haberse encontrado en ningún caso una superficie de erosión entre ambas". En la localidad Pie de la Cuesta el contacto superior corresponde a una disconformidad (discordancia paralela) con rocas de la Formación San Andrés (fotografía No. 1).

TABLA ESTRATIGRAFICA

TIEMPO				1. SIERRA MADRE ORIENTAL	CUENCA O REGION 2. TAMPICO-MISANTLA	CUENCA O REGION V. JUAREZ-ACAXOCHITLAN	
ERA	SISTEMA	EPOCA	EDAD	FORMACION	FORMACION	FORMACION	
CENOZOICO	CUATERNARIO		RECIENTE	ROCA IGNEA SED LACUSTRES EXTRUSIVA	ALUVION		
			PLEISTOCENO				
	TERCIARIO		PLIOCENO		TUXPAN ESOBAN COATZINTLA Palma Real Sup / Alorzon / Mazon PALMA REAL INFERIOR		
			MIOCENO				
			OLIGOCENO				
			EOCENO				
			PALEOCENO				
				CHICONTEPEC INF. VELASCO BASAL	ARAGON CHICONTEPEC INF. VELASCO BASAL	CHICONTEPEC INF. VELASCO BASAL	
	CRETACICO	SUPERIOR	MAESTRICHTIANO	MENDEZ	MENDEZ	MENDEZ	
			CAMPANIANO	SAN FELIPE	SAN FELIPE	SAN FELIPE	
			SANTONIANO				
			CONIACIANO				
			TURONIANO	AGUA NUEVA	AGUA NUEVA	AGUA NUEVA	
		MED	CENOMANIANO	TAMAULIPAS SUP.	TAMAULIPAS SUP. EL ABRA	TAMAULIPAS SUP.	
			ALBIANO				
			APTIANO		H. OTATES	H. OTATES	
			INFERIOR	BARREMIANO	TAMAULIPAS INF.	TAMAULIPAS INF.	TAMAULIPAS INF.
				HAUTERIVIANO			
			VALANGINIANO				
			BERRIASIANO				
		MESOZOICO	JURASICO	SUPERIOR	TITONIANO	PIMIENTA	PIMIENTA
BONONIANO	SAN ANDRES SAN ANDRES TURBIDITICO.				SAN ANDRES	CHIPOCO	TAMAN
HAVRIANO							
SEQUENIANO							
ARGOVIANO	SANTIAGO				SANTIAGO		
DIVESIANO				CABELLAL	SANTIAGO		
CALOVIANO	TEPEXIC			TEPEXIC	TEPEXIC		
BATONIANO	CAHUASAS			HUEHUETEPEC	CAHUASAS		
BAJOCIANO				CAHUASAS			
LIASICO	HUAYACOCOTLA			HUAYACOCOTLA	HUAYACOCOTLA		
TRIASICO	SUPERIOR		RETIANO	HUIZACHAL		HUIZACHAL	
			NORIANO				
			CARNIANO				
			RADIANO				
			ANISIANO				
PALEOZOICO			SEYTIANO				
			PERMICO				
			CARBONIFERO				
			DEVONICO				
			SILURICO				
PREPALEOZOICO			ORDOVISICO				
			CAMBRICO				
			PRECAMBRICO				

UNAM

DEPFI

TABLA ESTRATIGRAFICA

MIGUEL OLIVELLA LEDEZMA

FIG. No. 4

ABRIL / 93

UNAM **DEPFI**
TABLA ESTRATIGRAFICA
MIGUEL OLIVELLA LEDEZMA
 FIG. No. 4 ABRIL / 93

1.- ESTE ESTUDIO
 NO AFLORA

2.- DEPARTAMENTO DE SUBSUELO ZONA POZA RICA
 EROSION O NO DEPOSITO

5.- Edad.

Debido que no se le ha encontrado fauna de ningún tipo tentativamente, por su posición estratigráfica se le ubica como correspondiente al Jurásico Medio.

6.- Sedimentología.

Por las características litológicas que presenta se considera que esta formación se depositó en un ambiente fluvial y de planicies de inundación, y que por lo mismo su depósito se llevó a cabo en (LST) sistema bajo del nivel del mar. Patiño (1991) menciona que "hacia la cima es probable que la Cahuasas se haya depositado en ambientes sublitorales por su contenido de carbonato y la ausencia de superficies de erosión entre ella y la Tepexic, francamente marina."

Algunas de sus características principales, son que las areniscas están constituidas predominantemente por volcaniclásticos, y que presentan una fuerte alteración de los feldespatos y fragmentos ígneos, transformados a arcillas durante el proceso de compactación, por efecto de soluciones intersticiales (fotografía No. 2). Es también notable la oxidación periférica de los granos, que le da su característico tono pardo rojizo.

Formación Tepexic.

1.- Definición.

Imlay (1952, p. 970, nota 36) le dió el nombre de Calcarenita Tepexic de manera informal a una secuencia de wackestone, packstone y grainstone de ooides y bioclásticos, de color gris a crema y gris oscuro. La localidad tipo está representada por el Sifón del Río Necaxa en el puente de mampostería llamado "puente de Acazapa", aguas abajo de la planta Tepexic, perteneciente a la Presa de Necaxa (norte del estado de Puebla).

Posteriormente Bonet y Carrillo (1961) la elevaron al rango de formación.

2.- Distribución.

La Formación Tepexic, aflora en las cercanías del poblado San Bartolo Tutotepec, en las localidades de Santiago-El Encinal y La Huasquilla; al oriente de el poblado General Prim en la localidad El Cojolite, en la porción sur oriental del área: a 1.2 km. aprox. al oriente del poblado de Cuauhtepic, y en las inmediaciones del poblado de Atlalpan, Pue.

3.- Litología y espesor.

En la localidad Santiago-El Encinal, la litología en general corresponde a un packstone-grainstone de ooides de color pardo oscuro y gris oscuro, con gran cantidad de ostreidos, en capas de 0.5 a 1.3 m. de espesor (fotografía No. 3).

En la localidad de El Cojolite, se tiene en la base de la secuencia un packstone de ooides arenoso, de color gris oscuro constituido por: granos envueltos, cuarzo terrígeno, bioclastos, micrita e intraclastos (fotografía No. 4). El espesor del cuerpo es de 3.7 m. Hacia la cima se tiene un packstone-grainstone de bioclastos y ooides (granos envueltos),

con abundante cuarzo terrígeno (fotografía No. 5); de color gris oscuro en capas de 0.5 m. con presencia de aceite muerto en fracturas paralelas a la estratificación.

En la localidad La Huasquilla, en la base de la secuencia observada se tiene una arenisca calcárea, constituida por cuarzo, feldespato, fragmentos de roca y micrita. Hacia la cima del cuerpo aumenta el contenido de ooides y bioclastos disminuyendo el de terrígenos (fotografía No. 6).

En la localidad cercana a Cuautepéc, Patiño (1991), menciona en su columna 5 un espesor de 97.2 m, para la Tepexic basal, constituido por un mudstone arcilloso, y wackestone gris oscuro en capas delgadas con pelecípodos, interestratificados con lutitas negras. Le sobreyace una unidad de 18 m de wackestone gris oscuro con fragmentos de pelecípodos, y subyaciendo a esta unidad se encuentra una alternancia calcáreo-arcillosa de 25 m de espesor. En la localidad cercana al poblado de Atlalpan reporta en la base una dolomía, packstone y wackestone dolomítico, con un espesor de 10.7 m y en la cima se encuentra una alternancia calcáreo arcillosa, con un espesor de 7.7 m constituida por wackestone con fragmentos de pelecípodos y mudstone arcilloso.

4.- Relaciones estratigráficas.

Esta unidad sobreyace en forma discordante a las rocas de la Formación Cahuasas, aunque en ocasiones sobreyace también discordantemente a los sedimentos de la Formación Huayacocotla, y su contacto superior con la Formación Huayacocotla es concordante.

5.- Edad.

Erben (1956), reporta la siguiente fauna: Rhynchonella spp., Gryphaea sp., Ostrea spp., Pelecípodos no determinados, Nerinea sp., Reineckeia aff. neogaea (BURCKHARDT), Reineckeia af. neogaea (BURCKHARDT), Reineckeia sp. y Reineckeites sp.;

Considerándola como del Caloviano.

Al respecto Cantú (1971) menciona que se reconocen tres horizontes fosilíferos representados en Huehuetla, Hgo., la base con Liogryphaea nebrascensis (Meek y Hayden), la parte media con la asociación Liogryphaea nebrascensis (Meek y Hayden) y Neuqueniceras neogaeum (Burckhardt), y concluye diciendo que: "la ausencia de Macrocefalítidos del Caloviano Inferior y de Kosmocerátidos del Caloviano Superior, mas la presencia de Neuqueniceras neogaeum (Burckhardt) y de Reineckeia sp. nos hace suponer que la edad de la Formación Tepexic, como se presenta en Huehuetla, Hgo. y en Tepexic, Pue., es del Caloviano Medio".

El fósil Liogryphaea nebrascensis (Meek y Hayden) se le encuentra en todas las localidades.

6.- Sedimentología.

En la localidad la Huasquilla se tiene un ambiente de depósito que corresponde a una facies 8 de Wilson en donde se depositaron carbonatos de intermarea con una gran abundancia de cuarzo terrígeno, observándose en esta misma localidad un cambio en el ambiente de depósito hacia el límite 8-7 como lo denota el incremento de ostrácodos y la abundancia de peletes y de biturbación.

En la localidad El Cojolite se tienen también los mismos ambientes de depósito de facies 8 de Wilson y facies 8-7.

En la localidad El Encinal-Santiago se observaron facies 6, correspondientes a bancos de arenas carbonatadas.

Jurásico Tardío.

Formación Santiago.

1.- Definición.

El nombre de esta formación fué asignado por Reyes (1964), en forma inédita, a una secuencia de "lutitas calcáreas de color gris oscuro con intercalaciones de calizas arcillosas en capas hasta de 40 cm. de espesor, que intemperizan de café pardo a café rojizo. Posteriormente Cantú (1969), le asignó este nombre formalmente. Su localidad tipo se encuentra en el Arroyo Santiago que desemboca en el Río Moctezuma en Tamán, S.L.P.

2.- Distribución.

Esta formación aflora en varias localidades del área, se le observa en la brecha que va de San Bartolo Tutotepec a Santiago, (fotografía No. 7); en la localidad de Cojolute, en Huasquilla, en las cercanías de Atlalpan y al oriente de Cuauhtepic.

3.- Litología y espesor.

En forma general la parte inferior de la Formación Santiago en donde esta en contacto con la Formación Tepexic, está conformada por un wackstone gris oscuro a negro en capas delgadas con laminación y presencia de pelecípodos, su parte media consiste de lutitas negras, calcáreas, carbonosas, con intercalaciones de mudstone arcilloso negro en capas delgadas, y su parte superior está formada por un mudstone gris oscuro arcilloso con delgadas bandas de pedernal, con intercalaciones de lutitas negras, en cuerpos de 5 a 20 cm. de espesor. El espesor de esta unidad es variable en las diferentes localidades en donde se ha observado, y sobre todo difícil de medir dado que por su caracter plástico se encuentra bastante deformada. En el área de Huehuetla, Hgo., que es una de las

localidades en donde se encuentra la secuencia completa se reportan 110 m. (Cantu ,1971).

4.- Relaciones estratigráficas.

Tanto el contacto inferior como el superior son transicionales con las Formaciones Tepexic y Tamán, respectivamente.

5.- Edad.

Cantu (1971), le asigna una edad que corresponde al Calloviano Tardío, con base en que la formación subyacente contiene Neuqueniceras neogaeum (Burckhardt) y Reineckeia sp. del Calloviano Medio, y debido a que la Formación Tamán suprayacente contiene Ataxioceras del Kimmeridgiano Temprano.

6.- Sedimentología.

En las láminas delgadas de las muestras MO-18 y MO-19 (fotografía No. 8); se observa una gran cantidad de micrita y cuarzo terrígeno, con escasos porcentajes de intraclastos y peloides, por lo que tomando en consideración que esta formación esta en contacto normal transicional con la Formación Tepexic, se considera que su base corresponde a una facies 7 de Wilson. Al respecto Cabrera (1973), menciona que las características sedimentológicas, más que por sus componentes biológicos hacen suponer que estos sedimentos se depositaron dentro de una cuenca, aunque también pueden estar presentes en plataforma. Patiño (1991), consideró que la "Formación Santiago se depósito en un mar restringido progradante y no abierto, reductor y de baja energía posiblemente producido por un embahamiento provocado por el cierre temporal o la ausencia de comunicación con un proto-atlántico".

Formación Tamán.

1.- Definición.

Heim (1926), designó con el nombre de Formación Tamán, a una secuencia de "calizas microcristalinas, en alternancia con lutitas calcáreas de color negro ". Erben (1956), propone que la localidad tipo, según la denominación, debe considerarse en las cercanías de la población Tamán, en la región de Tamazunchale, S.L.P., ya que no fué establecida con detalle en el trabajo de Heim.

2.- Distribución.

A esta formación se le encuentra en la porción sur-oriental del área, en las cercanías del poblado de Atlalpan, Cuautepec, Pue., y en la localidad la Huasquilla.

3.- Litología y espesor.

La litología, en forma general, consiste de un mudstone arcilloso de color negro en capas gruesas a medianas con laminación paralela, interestratificadas con lutitas carbonosas, y por wackstone y packstone de microfósiles de color gris oscuro en capas medianas, eventualmente intercaladas con cuerpos delgados de lutitas gris oscuro. Es bastante común observar laminación paralela, así como también estructuras de carga en la base de las calizas y sus correspondientes calcos en las lutitas. En la localidad Cuautepec, la fotografía No. 9; ilustra la litología de esta unidad sobre la cima de un cuerpo oolítico, y la fotografía No. 10; corresponden a la parte que se encuentra subyaciendo al cuerpo oolítico.

El espesor de esta unidad no ha sido posible medirlo con exactitud en afloramientos, debido a la intensa deformación que presenta. En el área de Cuautepec, tomando en consideración los datos estructurales reportados por Gutiérrez (1984), Manzo (1989), y Patiño (1991), el suscrito interpreta un espesor para esta unidad de 435 m (Fig. No. 4).

4.- Relaciones estratigráficas.

Tanto el contacto inferior con la Formación Santiago como el superior con la Formación Pimienta son concordantes.

5.- Edad.

Cantú (1971) menciona que la base de la Formación Tamán contiene Ataxioceras (Ataxioceras) aff. subinvolutum (Siemiradski) y Rasenia (Involuticeras) sp., del Kimmeridgiano Temprano (cf. Cantú 1969, p.7) y se observa en Tamán, S.L.P. y en Huehuetla, Hgo. En otros casos, cuando la Formación Tamán suprayace a su miembro San Andrés, es ligeramente más joven que en los dos casos anteriores; es decir la Formación Tamán se depositó a partir de la Zona con Idoceras, del Kimmeridgiano Temprano, y se observa en el Río Apulco y en Texaxacach. Menciona también que la cima de la Formación Tamán contiene Virgatosphinctes mexicanus (Burckhardt) y Aulacomyella neogaea Imlay, que es la base del Tithoniano Temprano; se observa en Tamán, S.L.P., en Huehuetla, Hgo., en el Río Apulco y en Cuetzalán, Pue.

6.- Sedimentología.

En la localidad Cuauhtepac, se tienen en la base facies 2 de Wilson, en la parte media un cuerpo turbidítico (el cual se discutirá mas adelante) y en la cima se tienen nuevamente facies 2 de Wilson. Por lo que a estos sedimentos se les considera como pertenecientes a cuenca profunda.

Fotografía No. 1.
Loc. Pie de la Cuesta.
Rocas de la Formación San Andrés sobreyaciendo en
contacto discordante a rocas de la Formación Cahuasas.

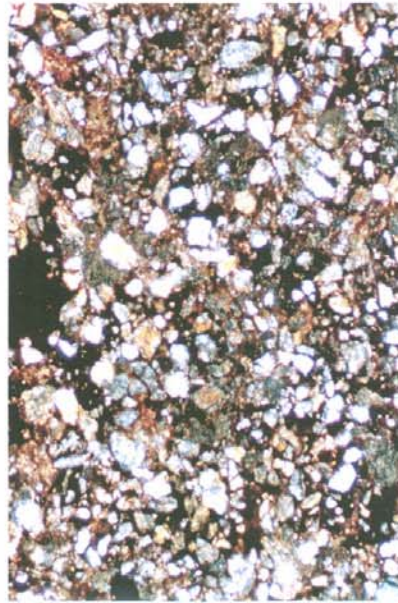
Fotografía No. 2. 40x.
Loc. Pie de la Cuesta.
MO-160. Grauvacas de la Formación Cahuasas.

Fotografía No. 3. 40x.
Loc. Encinal-Santiago.
MO-3. Ooides micritizados, de la Formación Tepexic.
Se observan 2 generaciones de cemento A y B.

Fotografía No. 4. 40x.
Loc. Cojolute
MO-17. Grainstone-packstone de ooides.
Se observa gran cantidad de cuarzo terrígeno.



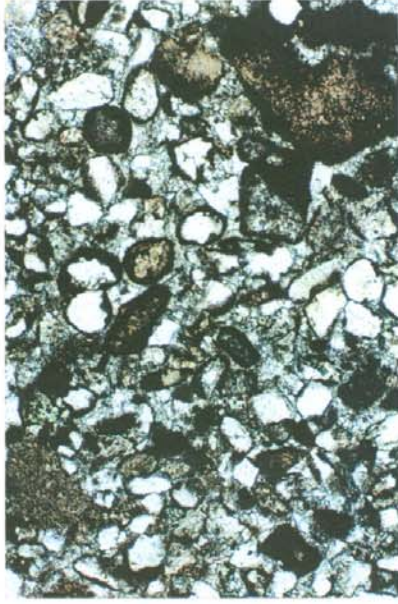
Fotografía No. 1



Fotografía No. 2



Fotografía No. 3



Fotografía No. 4

Fotografía No. 5. 40x.

Loc. Cojolite.

MO-14. Packstone-grainstone de bioclastos. Hacia la cima del cuerpo aumenta el contenido de bioclastos.

Fotografía No. 6. Nícoles cruzados. 40x.

Loc. La Huasquilla.

MO-24. Grainstone de ooides, con gran cantidad de cuarzo terrígeno.

Fotografía No. 7. 40 x.

Loc. Encinal Santiago.

MO-4. Formación Santiago. Mudstone-wackstone de bioclastos (presencia de Saccocoma). Presenta una estructura estilo-moteada.

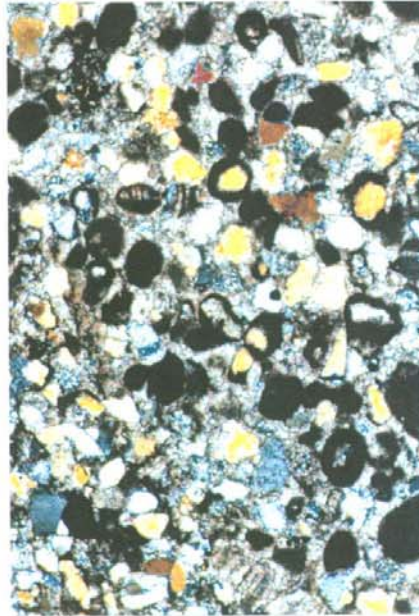
Fotografía No. 8. 40 x.

Loc. Cojolite.

MO-19. Formación Santiago. Wackestone de terrígenos, ligeramente dolomitizado. Presenta una estructura estilo-bandeada.



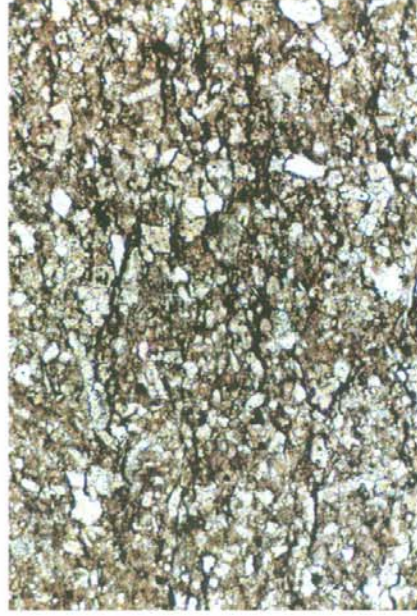
Fotografia No. 5



Fotografia No. 6



Fotografia No. 7



Fotografia No. 8

Fotografía No. 9. 40 X.

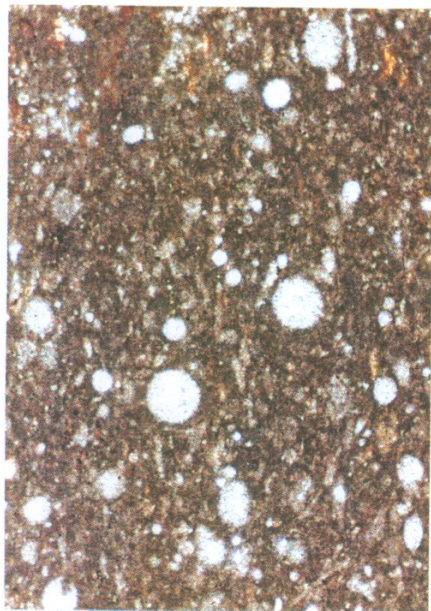
Loc. Cuauhtepac.

MO-173. Formación Tamán. Wackstone de radiolarios y foraminíferos planctónicos.

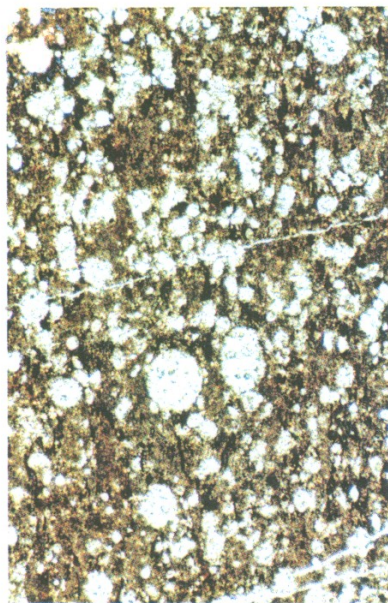
Fotografía No. 10. 40 X.

Loc. Cuauhtepac.

MO-185. Formación Tamán. Mudstone-wackstone de foraminíferos planctónicos y radiolarios.



Fotografia No. 9



Fotografia No. 10

Formación San Andrés.

1.- Definición

Carrillo (1960). Designó con el nombre de Miembro San Andrés a las rocas oolíticas del campo San Andrés, situado al sur de la Cuenca Tampico-Misantla. Cabrera (1973), e incluye una nota en la que menciona que "actualmente con los estudios realizados en los sedimentos del Jurásico Superior en el Distrito Poza Rica y las juntas efectuadas con el personal técnico de la Zona Norte (1972) se llegó al acuerdo de considerar a esta unidad como Formación San Andrés."

2.- Distribución.

Dentro del área escogida para este estudio se le observó en tres localidades: en Texcatepec-Pie de la Cuesta, Ver., en el Río Chiflón (en las cercanías de las Rancherías Encinal-Coyol), y en Cuauhtepic, Pue.

3.- Litología y espesor.

La simbología utilizada en la descripción de las columnas estratigráficas se ilustra en la tabla de la (Fig. 5).

Localidad Texcatepec-Pie de la Cuesta (fotografía No. 11).

Columna Estratigráfica I (Fig. 6).

Se midió un espesor de 421 m. para esta unidad.

En la base de la columna se observan packstone, wackestone, packstone-grainstone y grainstone-packstone, de color gris oscuro, constituidos por ooides micritizados, cuarzo detrítico, feldespato, bioclastos, peloides, escasos intraclastos y escaso pedernal detrítico y pelets (fotografías Nos. 12 y 13). Los bioclastos consisten de fragmentos de moluscos y fragmentos de algas en menor proporción. En la parte superior de este

intervalo se observa impregnación de aceite muerto, en una porosidad de tipo intragranular. El espesor de los estratos varía de 0.6 a 1.5 m. de espesor. Esta secuencia se encuentra afectada por los siguientes procesos diagenéticos: bioturbación, micritización, cemento B (granular), presión-solución, dolomitización, fracturamiento, recristalización, disolución y oxidación.

En la parte media de la columna se observan una serie de alternancias de intervalos de: wackestone-packstone, packstone-wackestone, de color gris oscuro, que están constituidos por ooides micritizados, pelets, bioclastos, escasos intraclastos, escaso cuarzo detrítico y abundante micrita (fotografías Nos. 14 y 15). Los bioclastos son: ostrácodos, moluscos, placas de equinodermos, algas y escasos miliólidos. En estratos de 0.6 a 1.5 m. Mientras que, los intervalos formados por: mudstone, wackestone, packstone-grainstone, grainstone - packstone, mudstone - wackestone, packstone - wackestone, packstone, de color café oscuro, gris claro y gris oscuro, constituidos por ooides micritizados, peloides, bioclastos, pelets, escaso cuarzo detrítico y presencia de micrita (fotografía No. 16). Los bioclastos consisten de placas de equinodermos, fragmentos de moluscos y de algas. En estratos de 0.1 a 1.5 m. Los procesos diagenéticos observados son: bioturbación, micritización, cemento A (palizada), cemento B (granular), compactación, presión - solución, dolomitización, fracturamiento, recristalización, disolución y oxidación.

En la parte superior de la columna, principalmente se encuentran facies constituidas por grainstone de color gris oscuro, constituidos por, ooides micritizados, escaso cuarzo detrítico y muy escasos bioclastos bastante retrabajados. Los ooides se encuentran como oolitas simples, oolitas compuestas y granos envueltos, y presentan un núcleo de cuarzo terrígeno, feldespato y/o fragmentos orgánicos, como algas, moluscos, placas de equinodermos (fotografías Nos. 17 y 18). En capas de 0.4 a 1.0 m., con estratificación cruzada, fotografía

No. 19 presenta en general buena porosidad de tipo intragranular, con presencia de aceite residual. Los procesos diagenéticos presentes son: bioturbación, micritización, cemento A (palizada y syntaxial), cemento B (granular), compactación, presión-solución, fracturamiento y recristalización.

ESTRUCTURAS Y TEXTURAS

 ESTILOLITAS

 FRACTURAMIENTO

 BIOTURBACION

 LENTES Y BANDAS DE PEDERNAL

 OQUEDADES RELLENAS

 LAMINACIONES

TIPOS DE ROCA

 MUDSTONE

 WACKESTONE

 PACKSTONE

 GRAINSTONE

 LIMOLITAS

 ARENISCAS

 LUTITAS

COMPONENTES DE LAS ROCAS

CARBONATADOS

 OOIDES

 PELAS FECALES

 INTRACLASTOS

 BIOCLASTOS

 PELOIDES

 MICRITA

 RECRISTALIZACION

 DOLOMITIZACION

CLASTICOS

 CUARZO

 FRAGMENTOS DE ROCA

ORGANISMOS

 PRESENTES

 COMUNES

 ABUNDANTES

 COMPLETOS

 FRAGMENTADOS

FIG. 5.

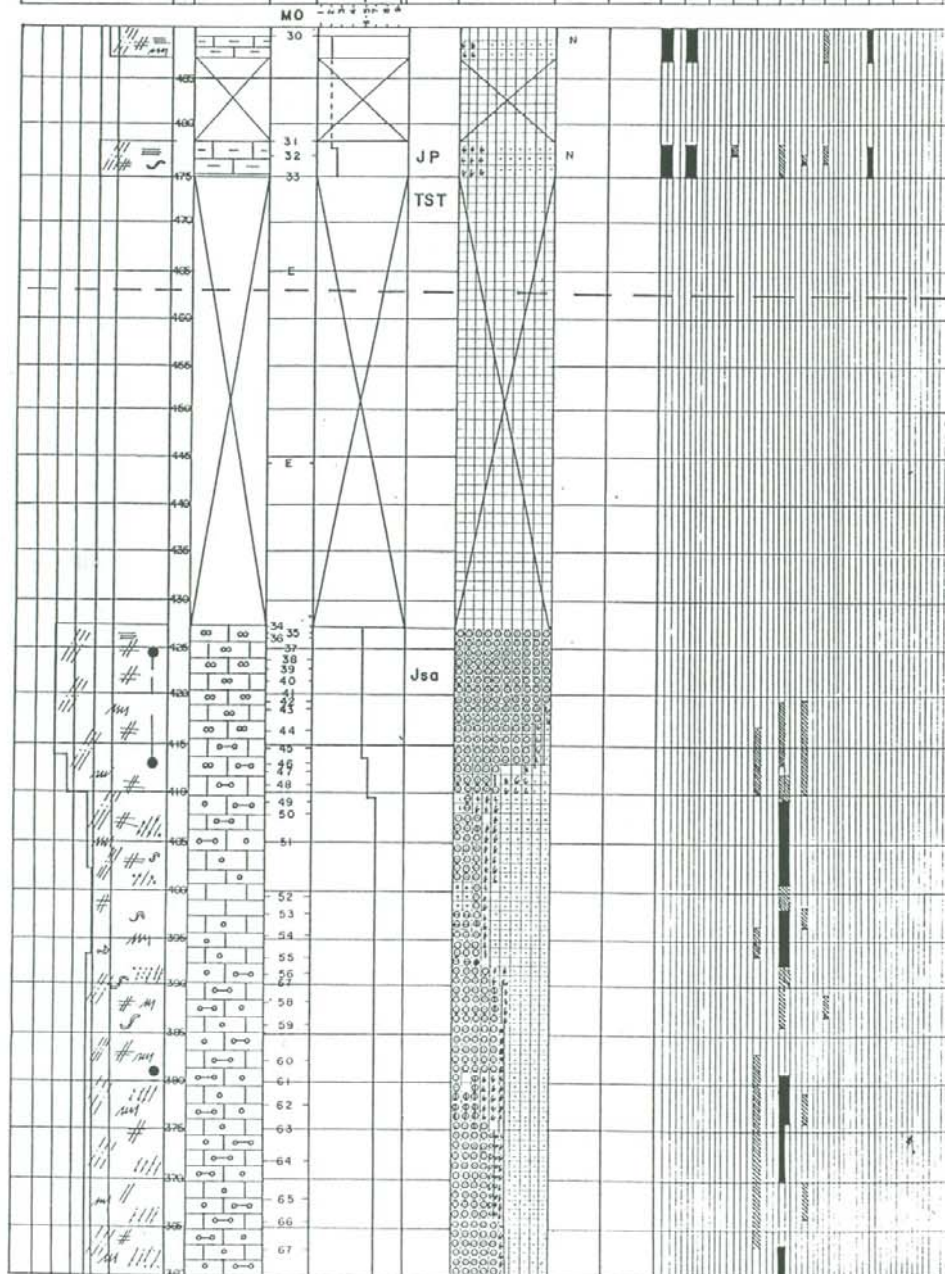
[illegible]

FIG.-6 HOJA 1/4

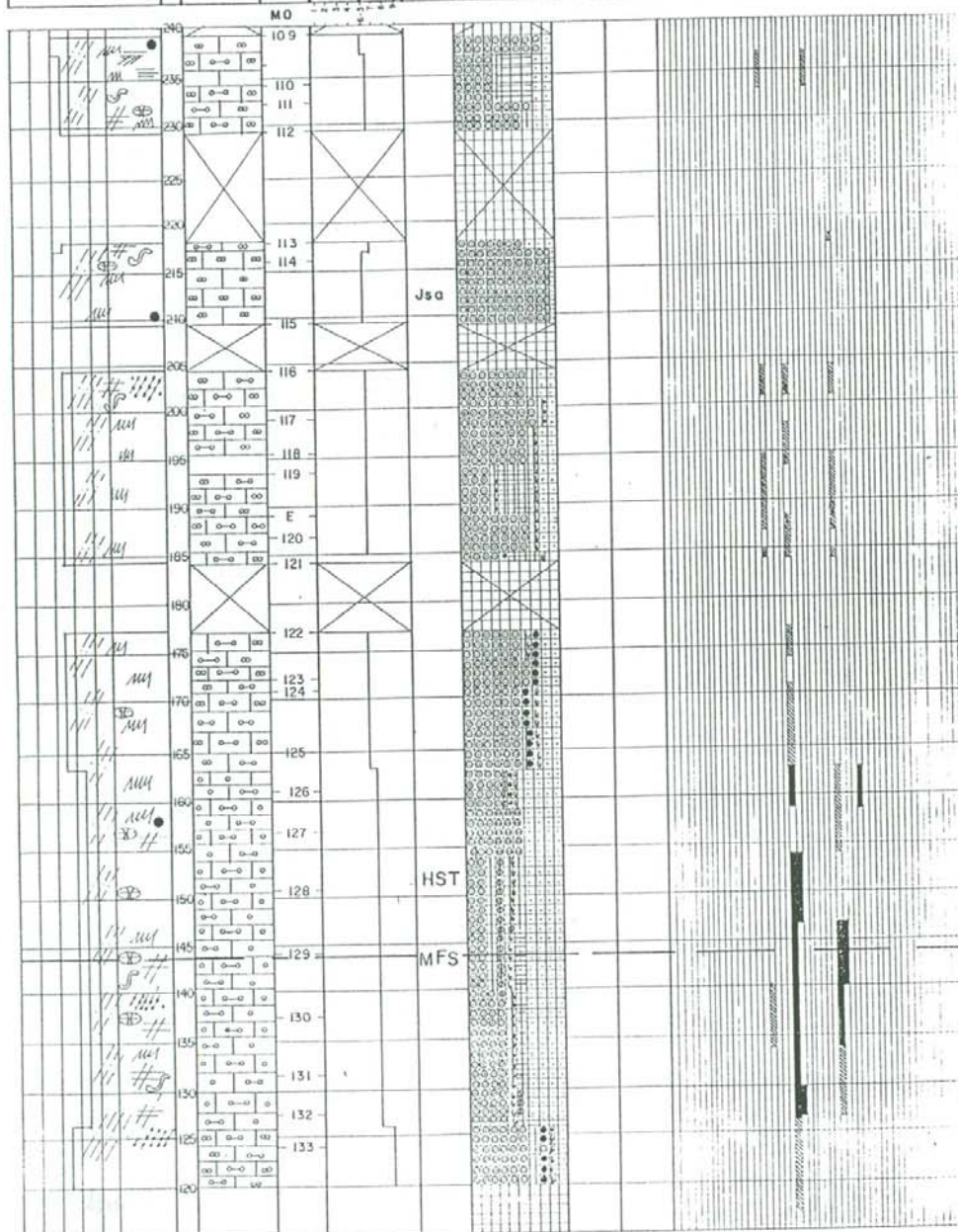
[illegible]

FIG.-6 HOJA 5/4

COLUMNA ESTRATIGRAFICA No. I TEXCATEPEC - PIE DE LA CUESTA

[illegible]

FIG.-6 HOJA - 4/4

Fotografia No 11.
Localidad Texcatepec-Pie de la Cuesta
Parte superior de la Formación San andrés.
Muestra el lugar en donde se midió la columna I.



Fotografia No. 11

Fotografía No. 12. 40 x.
Localidad Texcatepec-Pie de la Cuesta.
MO-159. Facies 8 de Wilson.
Packstone de peloides y cuarzo detrítico.

Fotografía No. 13. 40 x.
Localidad Texcatepec-Pie de la Cuesta.
MO-157. Facies 8 de Wilson. Packstone
de ooides, cuarzo terrígeno y bioclastos

Fotografía No. 14. 40 x.
Localidad Texcatepec-Pie de la Cuesta.
MO-144. Facies 7 de Wilson. Packstone-wackestone
de pelets, peloides y bioclastos (ostrácodos).

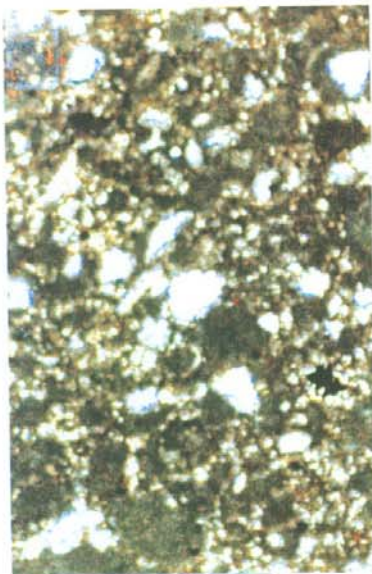
Fotografía No. 15. 40 x.
Localidad Texcatepec-Pie de la Cuesta.
MO-126. Facies 7 de Wilson. Packstone-wackestone
de ooides, pelets y bioclastos (miliólidos).



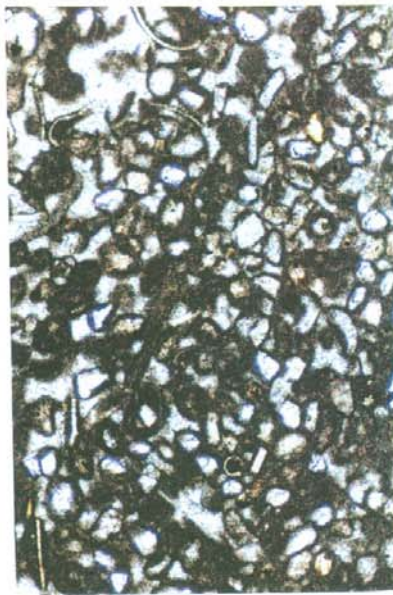
Fotografia No. 14



Fotografia No. 15



Fotografia No. 12



Fotografia No. 13

Fotografía No. 16. 40 x.
Localidad Texcatepec-Pie de la Cuesta.
MO-125. Facies de interbanco (6-7). Packstone-grainstone de ooides micritizados, se observa cemento B (granular).

Fotografía No. 17. 40 x.
Localidad Texcatepec-Pie de la Cuesta.
MO-115. Facies 6 de Wilson. Grainstone de ooides micritizados, con impregnación de aceite residual.

Fotografía No. 18. 40 x.
Localidad Texcatepec-Pie de la Cuesta.
MO-42. Facies 6 de Wilson.
Cemento de tipo B (granular).

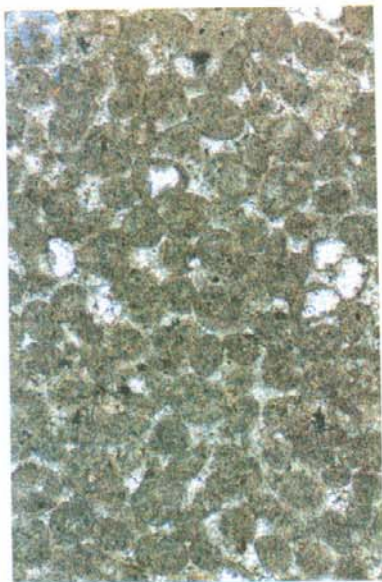
Fotografía No. 19.
Localidad Texcatepec-Pie de la Cuesta.
Cima de la Formación San Andrés. Se observa estratificación cruzada.



Fotografia No. 18



Fotografia No. 19



Fotografia No. 16



Fotografia No. 17

Localidad Río Chiflón (fotografía No. 20).

Columna II (Fig. 7).

En esta localidad se midió un espesor de 72 m. de sedimentos turbidíticos, derivados de la plataforma, sin lograrse ver su contacto inferior por no aflorar.

La base del cuerpo está constituida por grainstone - packstone y packstone-grainstone de color gris oscuro, constituidos por ooides micritizados, escasos peloides, intraclastos, pelets, bioclastos, fragmentos de rocas, cuarzo y pedernal detríticos (fotografías Nos. 21, 22, 23 y 24). Los bioclastos identificados son: fragmentos de moluscos, fragmentos de algas, placas de equinodermos, fragmentos de ostrácodos, pelecípodos pelágicos y foraminíferos planctónicos. Presenta una porosidad regular, intergranular e intragranular, con presencia de aceite muerto. El espesor de los estratos varía de 0.2 a 0.9 m., y se observan delgadas y muy escasas intercalaciones de cuerpos de lutitas de color negro, de 0.03 a 0.05 m. de espesor. Es frecuente en este cuerpo observar laminación paralela, así como un empaque cerrado y deformación de partículas, debido a la compactación que sufrieron estas rocas. La paragénesis observada es la siguiente: micritización, cemento B (granular), compactación, presión-solución, fracturamiento, recristalización y disolución.

A este cuerpo le suprayace un intervalo de 8 m., de mudstone-wackestone, de color negro, arcilloso con presencia de bioclastos y escaso cuarzo detrítico. Los bioclastos presentes son en su mayor parte: foraminíferos planctónicos, radiolarios, y pelecípodos pelágicos. Los estratos presentan espesores que varían de 10 a 50 cm., se les observan líneas estilolíticas paralelas a la estratificación con presencia de materia orgánica de color negro, fracturamiento y ligera recristalización (fotografía No. 25).

En la parte superior de la secuencia se observan packstone-grainstone, packstone-wackestone y wackestone-packstone, de color gris oscuro a negro, constituidos principalmente por ooides micritizados, bioclastos, pelets, escasos intraclastos y escaso cuarzo detrítico. Los bioclastos identificados son: foraminíferos planctónicos, radiolarios, pelecípodos pelágicos, fragmentos de moluscos, fragmentos de algas y placas de equinodermos. El espesor de los estratos varía de 0.4 a 0.6 m., y presentan laminaciones, observándose también alineación de bioclastos por efectos de compactación (fotografías Nos. 26, 27 y 28). Presenta también delgadas y muy escasas intercalaciones de cuerpos de lutitas de color negro de 0.05 m. de espesor. Los procesos diagenéticos presentes son: micritización, cemento B (granular), presión-solución, fracturamiento, recristalización y disolución.

Fotografía No. 20.
Loc. Río Chiflón. Muestra el lugar
en donde se midió la columna II.



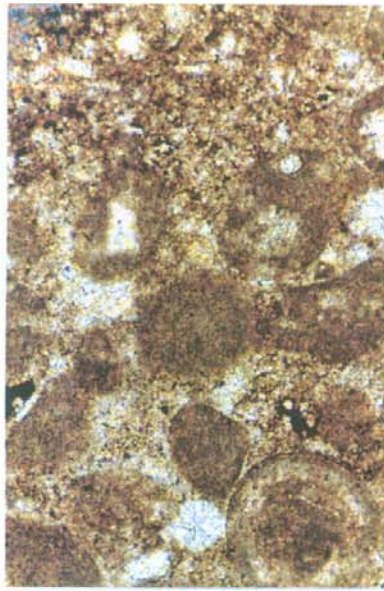
Fotografia No. 20

Fotografía No.21. 40 x.
Localidad Río Chiflón.
MO-214. Facies Turbidíticas. Packstone-grainstone de ooides micritizados.

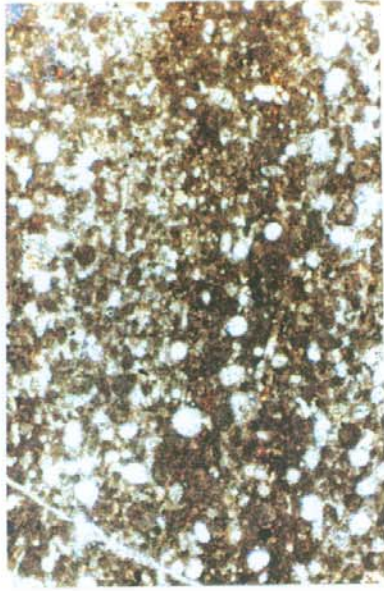
Fotografía No. 22. 40 x.
Localidad Río Chiflón.
MO-201. Facies Turbidíticas. Grainstone-packstone de ooides, con impregnación de aceite residual.

Fotografía No. 23. 40x.
Localidad Río Chiflón.
MO-200. Facies Turbidíticas. Packstone de pelets, radiolarios y forminíferos plactónicos, se observa laminación.

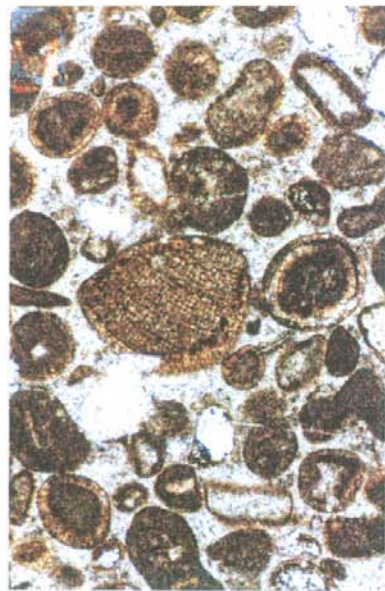
Fotografía No. 24. 40 x.
Localidad Río Chiflón.
MO-198. Facies Turbidíticas.
Grainstone-packstone ooides micritizados.



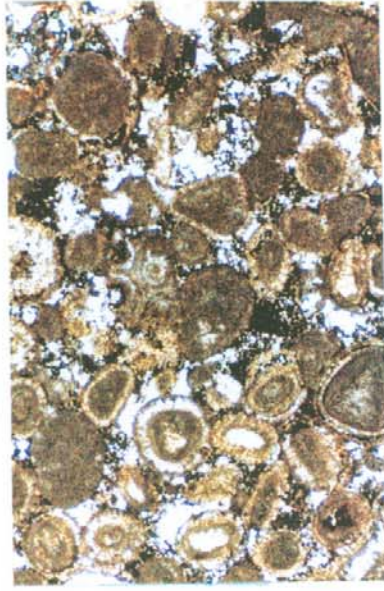
Fotografia No. 21



Fotografia No. 23



Fotografia No. 22



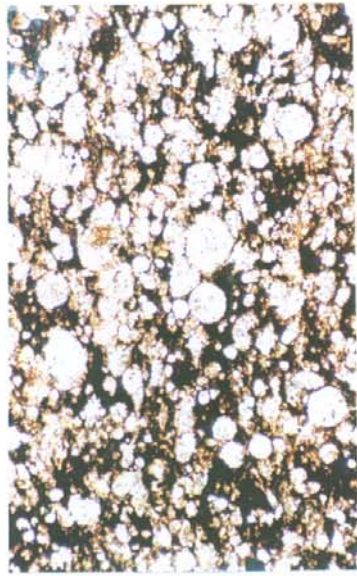
Fotografia No. 24

Fotografia No. 25. 40 x.
Localidad Río Chiflón.
MO-196. Facies Turbidíticas.
Packstone-wackestone de bioclastos
(radiolarios y foraminíferos planctónicos).

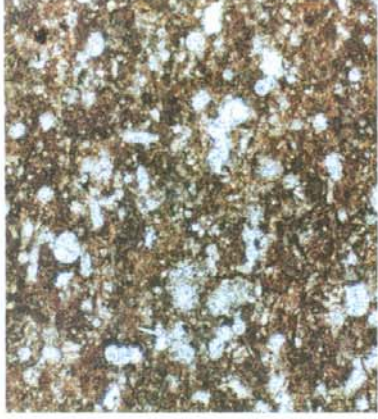
Fotografia No. 26. 40 x.
Localidad Río Chiflón.
MO-194. Facies Turbidíticas.
Packstone-grainstone de ooides y bioclastos.

Fotografia No. 27. 40 x.
Localidad Río Chiflón.
MO-193. Facies Turbidíticas. Wackestone-packstone
de pelets, radiolarios y foraminíferos planctónicos.

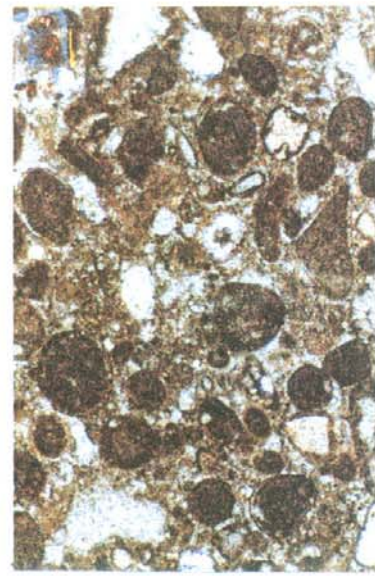
Fotografia No. 28. 40 x.
Localidad Río Chiflón..
MO-193. Facies Turbidíticas. Packstone-
grainstone de ooides micritizados.



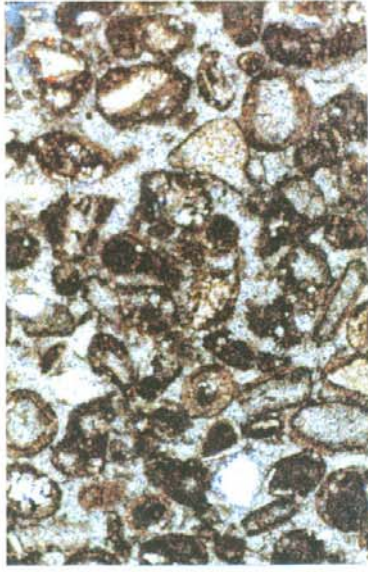
Fotografia No. 25



Fotografia No. 27



Fotografia No. 26



Fotografia No. 28

Localidad Cuauhtepac (fotografías Nos. 29 A y 29 B).

Columna III (Fig. 8).

El espesor de las facies turbidíticas en esta localidad es de 5.0 m.

La parte inferior de la secuencia, presenta un espesor de 2.0 m., y está formada por wackestone, de color gris oscuro, constituido por peloides micritizados, pelets, y bioclastos (fotografía No 30). Los bioclastos son: radiolarios, foraminíferos planctónicos, pelecípodos pelágicos, pelets, fragmentos de algas, fragmentos de moluscos, de ostrácodos, espinas y placas de equinodermos. En estratos de 0.5 a 0.7 m. Los procesos diagenéticos presentes son: micritización, fracturamiento, y recristalización.

En la parte media del intervalo se observa un cuerpo de 1.0 m. de espesor, constituido por mudstone-wackestone y wackestone-mudstone gris oscuro, con presencia de foraminíferos planctónicos, radiolarios y escasos peloides (fotografía No. 31). El espesor de las capas es de 0.05 a 0.10 m., en paquetes de 0.4 y 0.6 m respectivamente. Los procesos diagenéticos observados son: presión-solución, fracturamiento y oxidación.

En la parte superior se observa un cuerpo de 2.0 m. de espesor, de wackestone-mudstone y packstone-grainstone, de color gris oscuro, constituido por ooides micritizados, peloides, bioclastos, e intraclastos (fotografía No. 32). Los bioclastos consisten de: radiolarios, foraminíferos planctónicos, pelecípodos pelágicos, fragmentos de moluscos, espinas de equinodermos y foraminíferos bentónicos. La paragénesis observada es la siguiente: micritización, cemento B (granular), fracturamiento, recristalización y disolución.

4.- Relaciones estratigráficas.

En la localidad Texcatepec-Pie de la Cuesta, esta unidad

sobreyace en forma discordante a rocas de la Formación Cahuassas, del Jurásico Medio, y subyace en contacto normal y concordante a las rocas de la Formación Pimienta del Titoniano Tardío.

En la localidad Río Chiflón el contacto inferior no aflora, y el contacto superior es normal y concordante con las rocas de la Formación Pimienta.

En la localidad de Cuauhtepéc esta unidad se encuentra interdigitada con las rocas de la Formación Tamán.

5.- Edad.

Se le ha determinado (Patiño, 1991) una edad correspondiente al Kimmeridgiano-Titoniano, con base en determinaciones realizadas en la Formación Tamán en afloramientos supra y subyacentes a este cuerpo.

AF-221 (PAT-1541). cf. Sutneria sp. Edad: Probable Kimmeridgiano.

AF-267 (PAT-1565). Lamellaptychus aff. veracruzana. Cantú

AF-317 (PAT-1526). Lamellaptychus murocostatus Trauth.

6.- Sedimentología.

En la localidad de Texcatepec-Pie de la Cuesta, se tienen facies 8, y 7 dentro de una plataforma interna, así como facies 6 y de interbanco situadas dentro de la plataforma externa.

En la localidad Río Chiflón, estos sedimentos corresponden a facies turbidíticas mediales.

En la localidad Cuauhtepéc, corresponden también a facies turbidíticas, y se les ha interpretado como la porción más distal de estas.

[illegible]

FIG.-8

Fotografía No. 29 A.
Loc. Cuauhtepic, Pue. Muestra el lugar
en donde se midió la columna III.

Fotografía No. 29 B.
Se muestra en detalle la Loc. III.



Fotografía No. 29 A

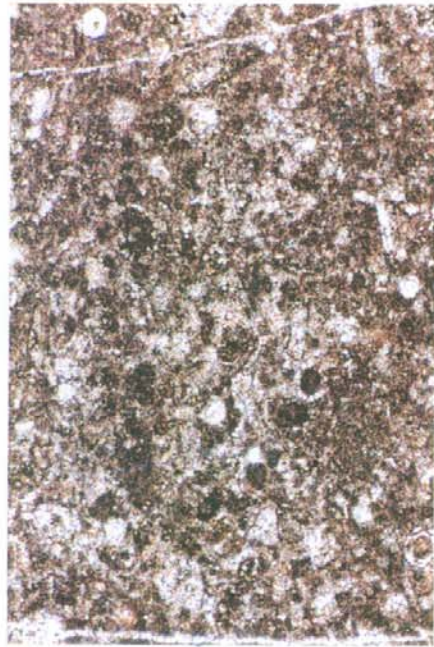


Fotografía No. 29 B

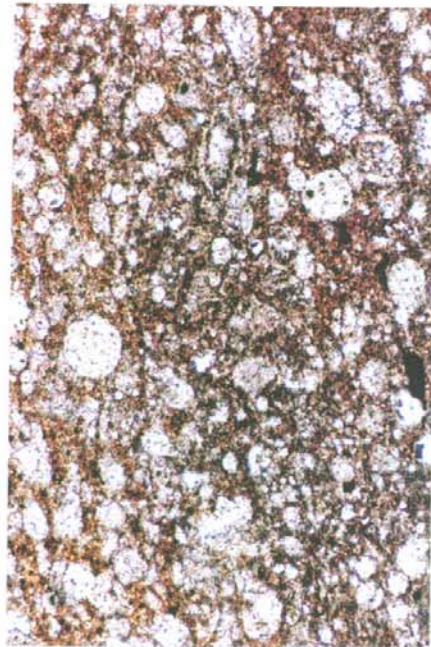
Fotografía No. 30. 40 x.
Loc. Cuautepec, Pue.
MO-178. Facies Turbidíticas. Wackestone
de hemipelágicos.

Fotografía No. 31. 40 x.
Loc. Cuautepec, Pue.
MO-176. Facies Turbidíticas. Wackestone-mudstone
de radiolarios y foraminíferos planctónicos.

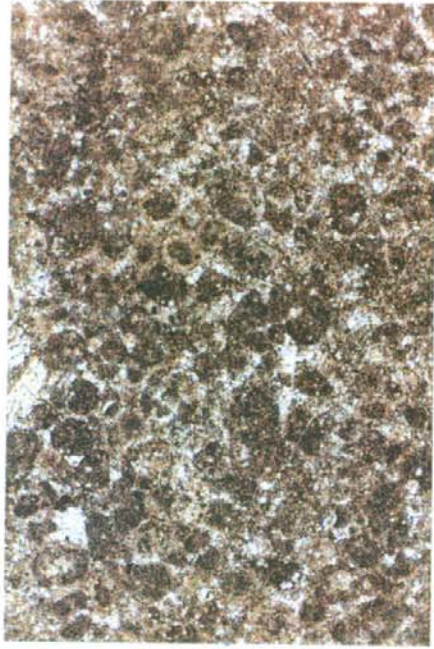
Fotografía No. 32. 40 x.
Loc. Cuautepec, Pue.
MO-174. Facies Turbidíticas. Packstone
de ooides y peloides micritizados.



Fotografia No. 30



Fotografia No. 31



Fotografia No. 32

Formación Pimienta.

1.- Definición.

Heim (1926) designó con el nombre de Formación Pimienta a una secuencia de "calizas arcillosas negras y gris oscuro, con intercalaciones de cuerpos delgados de lutitas negras, con frecuentes bandas de pedernal negro y café oscuro". La cual supuso era del Jurásico Tardío, esas rocas afloran en el Rancho Pimienta, aproximadamente a 300 m. al W de la carretera México-Laredo, en el km 337-338 (Tomado de Cantú, 1967).

2.- Distribución.

Esta unidad se encuentra ampliamente distribuida en el área, observándosele en las localidades de Texcatepec, Río Chiflón (Rancherías Encinal-Coyol), y Cuauhtepec entre otras.

3.- Litología y espesor.

Localidad Texcatepec-Pie de la Cuesta.

Columna I, (Fig. 6).

Unicamente se midieron 62 m. de esta unidad, sin llegar a la cima. Se describe de la base hacia la cima.

La parte inferior de la secuencia medida consta de un wackestone de color negro, constituido por foraminíferos planctónicos, pelecípodos pelágicos, radiolarios, escasos apthicus de amonitas, fragmentos de algas y de moluscos. Se observan fracturas paralelas a la estratificación, y abundantes líneas estilolíticas formando una estructura estilobandeada (fotografía No. 33).

La parte superior de la columna medida consta de wackestone de color negro, con foraminíferos planctónicos, radiolarios, pelecípodos pelágicos y escasos tintinidos. Se

observan fracturas y líneas estilolíticas paralelas a la estratificación, formando una estructura estilolaminada. Presencia de aceite muerto tanto en las fracturas como en las líneas estilolíticas. Localidad Río Chiflón.

Columna II (Fig. 7).

En esta localidad únicamente se midieron 28.5 m. a partir del contacto con la Formación San Andrés hacia la cima sin observar ésta. La parte inferior esta constituida por: wackstone de bioclastos, que consisten principalmente en foraminíferos planctónicos, radiolarios y pelecípodos pelágicos (fotografía No. 34). Los estratos varían de 0.05 a 0.40 m., de espesor, son de color negro, se les observan laminaciones por arcilla y líneas estilolíticas con materia orgánica de color negro. Así como escasas intercalaciones de cuerpos de lutitas de color pardo oscuro, de 0.03 a 0.06 m. de espesor. Los procesos diagenéticos observados son: presión-solución, fracturamiento, recristalización y oxidación.

Localidad Cuautepec.

En esta localidad el suscrito no midió esta unidad, por no ser objetivo de este trabajo, y únicamente se están tomando los datos estratigráficos y estructurales de Gutiérrez (1984), y Patiño (1991), para hacer la correlación de secciones (Fig. 3).

4.- Relaciones estratigráficas.

Las relaciones estratigráficas para el contacto con los sedimentos de la Formación San Andrés ya se mencionaron en párrafos anteriores y el contacto superior no se observó en ninguna de las localidades mencionadas.

5.- Edad.

Cantú (1971, pag 33) menciona que en la Formación Pimienta, en la localidad Pie de la Cuesta está presente la zona con Suarites bituberculatum, y que esta corresponde a la base del Titoniano Tardío.

Manzo, (1989), en el apéndice micro-paleontológico del Prospecto Cuaxtla, reporta una edad correspondiente al Titoniano Tardío para la muestra GJO-364, la que se describe como "Wackestone de moldes de radiolarios con: Calpionella alpina Lorenz; Crasicollaria sp."

6.- Sedimentología.

Cabrera (1973) menciona que la Formación Pimienta (en el subsuelo de la Cuenca Tampico-Misantla) se divide en 4 microfacies, la I y la II ? caracterizadas por la abundancia de fósiles pelágicos, tales como: radiolarios, tintinidos, Nanoconus ssp., etc., que corresponderían a la parte superior y la III y IV que se caracterizan por presencia de Fibrosphaera sp., espículas de esponja, Saccocomasp., Rhaxella sp., fragmentos de equinodermos y radiolarios, que corresponde a la parte inferior de esta unidad. Señalando que "los componentes biológicos y petrológicos de las microfacies IV y III permiten marcar un medio de plataforma externa a cuenca" y respecto a las microfacies II y I menciona que "se fijo un ambiente de cuenca, aunque que como se mencionó con anterioridad puede tratarse de un medio de plataforma externa".

En este trabajo, en la localidad Texcatepec-Pie de la Cuesta, en la base de esta unidad se tiene una facies 2-3 de Wilson, una facies 2 de Wilson, y en la localidad Río Chiflón. se tiene una facies 2 de Wilson; correspondiendo en ambas localidades a condiciones de cuenca.

Fotografía No. 33. 40 X.

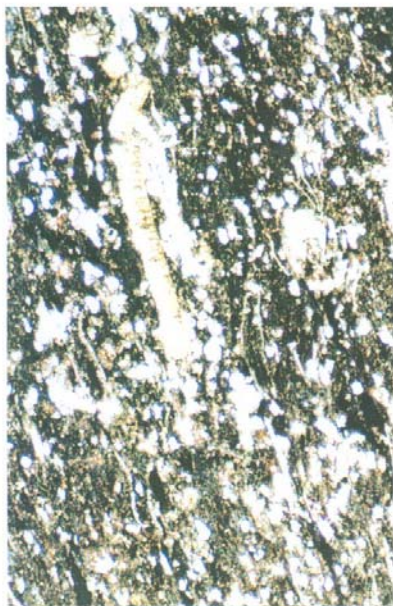
Loc. Texcatepec-Pie de la Cuesta.

MO-31. Formación Pimienta. Wackestone de bioclastos, fragmentados por compactación, y alineamientos paralelos y sub-paralelos por estilolitización.

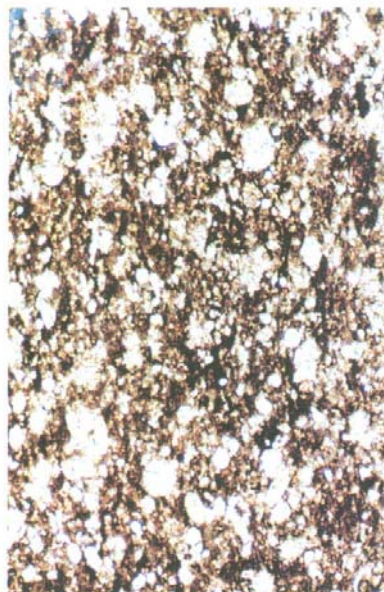
Fotografía No. 34. 40 X.

Loc. Río Chiflón.

MO-191. Formación Pimienta. Wackestone de radiolarios y foraminíferos plactónicos



Fotografia No. 33



Fotografia No. 34