

25

207



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE INGENIERIA

ESTUDIO GEOLOGICO-ECONOMICO DE LA TERMINACION PERIANTICLINAL DEL ANTICLINORIO HUIZACHAL- PEREGRINA ESTADO DE TAMAULIPAS.

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
INGENIERO GEOLOGO

P R E S E N T A :
FERNANDO SANCHEZ LOEZA

Director de Tesis
ING. BERNARDO MARTELL ANDRADE

MEXICO, D. F.

1986



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.



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA

FACULTAD DE INGENIERIA

Dirección

60-I-98

Señor SANCHEZ LOEZA FERNANDO.
P r e s e n t e .

En atención a su solicitud, me es grato hacer de su conocimiento el tema que aprobado por esta Dirección, propuso el Profr. Ing.-- Bernardo Martell Andrade, para que lo desarrolle como tesis para su Examen Profesional de la carrera de INGENIERO GEOLOGO.

"ESTUDIO GEOLOGICO-ECONOMICO DE LA TERMINACION PERIANTICLINAL DEL ANTICLINORIO HUIZACHAL-PEREGRINA EDO. DE TAMAULIPAS"

- RESUMEN.
- INTRODUCCION.
- I GENERALIDADES.
- II FISIOGRAFIA.
- III ESTRATIGRAFIA.
- IV TECTONICA.
- V GEOLOGIA HISTORICA.
- VI GEOLOGIA ECONOMICA.
- VII CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.
- BIBLIOGRAFIA.

Ruego a usted se sirva tomar debida nota de que en cumplimiento -- con lo especificado por la Ley de Profesiones, deberá prestar - - Servicio Social durante un tiempo mínimo de seis meses como - - requisito indispensable para sustentar Examen Profesional; así - - como de la disposición de la Coordinación de la Administración - - Escolar en el sentido de que se imprima en lugar visible de los -- ejemplares de la tesis, el título del trabajo realizado.

Atentamente.

"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"
Cd. Universitaria, D.F., mayo 2 de 1986.

EL DIRECTOR

Dr. Octavio A. Rascoón Chávez

OARCH' MRV:gtg

C O N T E N I D O

	Pag.
RESUMEN	1
INTRODUCCION	4
A) Objetivo del Estudio	5
B) Método de trabajo	6
C) Trabajos Previos	6
D) Agradecimientos	7
I GENERALIDADES	8
A) Situación Geográfica y vías de comunicación	9
B) Clima y Vegetación	11
II FISIOGRAFIA	12
A) Provincias Fisiográficas	13
B) Hidrografía	16
C) Geomorfología	16
III ESTRATIGRAFIA	18
A) Compendio Global	19
B) Descripción de las formaciones	23
Era Mesozoica	
Sistema Triásico	
Formación Huizachal	23
Sistema Jurásico	
Formación La Joya	27

C O N T E N I D O

	Pag.
Formación Zuloaga	31
Formación La Casita	35
Sistema Cretácico	
Formación Taraises	38
Formación Tamaulipas Inferior	41
Horizonte Otates	44
Formación Tamaulipas Superior	48
Formación Agua Nueva	50
Formación San Felipe	53
Formación Méndez	56
Sistema Terciario	
Conglomerado Reynosa	59
Sistema Cuaternario	60
Aluvión	
 III-1 ROCAS IGNEAS Y METAMORFICAS	 60
 IV TECTONICA	 62
A) Evolución Tectónica del Area	63
B) Geología Estructural	70
 V GEOLOGIA HISTORICA	 77
 VI GEOLOGIA ECONOMICA	 83

C O N T E N I D O

	Pag.
VII CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	85
BIBLIOGRAFIA	90
ILUSTRACIONES INCLUIDAS EN EL TEXTO	

R E S U M E N

El Presente trabajo se localiza hacia la porción centro occidental del Estado de Tamaulipas; corresponde a la hoja Guayabas escala 1:25,000 que comprende un área de - - 234.6 km² aproximadamente. Quedando ubicada esta dentro del cuadrante SE de la hoja INEGI (Villa Hidalgo G-14 C-88), escala 1:50,000, geográficamente se encuentra limitada por los paralelos 24º 07' 30" y 24º 00' 00" de latitud Norte y por los meridianos 99º 30' 00" y 99º 20' 00" de longitud Oeste del meridiano de Greenwich.

De acuerdo a la clasificación de provincias geológicas usadas por Petroleos Mexicanos, el área del presente estudio se localiza al Nor-orienté del paleoelemento denominado Plataforma Valles-San Luis Potosí (Terminación Perianticinal del Anticlinorio Huizachal-Peregrina).

Los sedimentos expuestos en esta área, son un reflejo del marco paleogeográfico penecontemporáneo. Así mismo se tiene depósitos continentales formados dentro de "horst" y "grabens", de edad Triásico Tardío y depósitos marinos de cuenca datados Jurásicos y Cretácicos y sedimentos de relleno para el Terciario y Cuaternario.

Estos sedimentos se encuentran representados de lo mas antiguo a lo mas joven por las Formaciones: Huizachal, La Joya, Zuloaga, La Casita, Taraises, Tamaulipas Inferior, Otates, Tamaulipas Superior, Agua Nueva, San Felipe y Méndez.

Los sedimentos mas recientes se encuentran constituidos por el Conglomerado Reynosa del Plioceno y por depósitos de Aluvión.

De acuerdo a las propiedades de Rigidez-Ductibilidad las rocas que afloran en el área de estudio se pueden clasificar en tres zonas o dominios:

Dominio Rígido
Dominio Transicional
Dominio Dúctil

De acuerdo a lo anterior las unidades formacionales se clasificaron de la siguiente manera.

Dominio Rígido: Corresponde al Triásico (Formación Huizachal).

Dominio Transicional: Expuesto por el Jurásico y parte del Cretácico Inferior (Formaciones Zuloaga, La Casita, Taraises, Tamaulipas Inferior).

Dominio Dúctil: Representados por las Formaciones Horizonte Otates, Tamaulipas Superior, Agua Nueva, San Felipe y Méndez.

El dominio rígido está representado por el núcleo de una gran estructura denominada Anticlinorio Huizachal-Pergrina, la cual tiene una orientación NNW-SSE.

Por otra parte la secuencia sedimentaria que representa el dominio transicional, fué deformada en pliegues ligeramente asimétricos de dirección sensiblemente N-S a NNW-SSE. Mientras que el dominio dúctil, fué deformado en pliegues apretados, asimétricos con una orientación NNE-SSW.

Las estructuras cartografiadas, son el resultado de deformación causada por la Orogénia Laramide, durante el Paleoceno, afectando fundamentalmente a la cubierta sedimentaria depositada durante el Jurásico Superior al Cretácico Superior, debido a lo cual se produjeron pliegues disarmónicos, quedando clasificados en tres dominios.

Durante el Mioceno, el basamento de la región es levantado por medio de grandes pliegues de fondo, produciendo amplios Anticlinales, expuestos en la Sierra Madre Oriental y teniendo una orientación NNW-SSE.

La secuencia sedimentaria aflorante en el área de estudio, se les adjudica un cierto potencial generador de hidrocarburos, principalmente a las Formaciones del Jurásico Superior, las del Cretácico Superior y todos los horizontes arcillosos.

INTRODUCCION

INTRODUCCION

A) Objetivo del Estudio

El presente estudio se llevo a cabo bajo los siguientes objetivos:

1.- Estratigráfico

Afinar la estratigrafía existente.

2.- Tectónico

- a) Cartografiar el área de estudio por medio del escopio de nuevos datos estructurales, para definir dimensión, forma, simetría, orientación, estilo de deformación, patrones de plegamiento y fracturamiento.
- b) Determinar las diversas fases tectónicas, involucradas en la evolución geológica del área de estudio y como influyeron en el aspecto económico.

3.- Económico

- a) Muestrear y estudiar las manifestaciones de hidrocarburos que se encuentren en el área.
- b) Obtener algunas evidencias geohidrológicas existentes dentro del área.
- c) Determinar la localización acerca de yacimientos minerales.

B) Método de Trabajo

El trabajo se llevo acabo en tres etapas.

- 1.- Recopilación y análisis de la información existente tanto del área de estudio como de zonas adjuntas, - realizandose una fotointerpretación, con fotografías aéreas en color a escala 1:25,000, con lo que - se elaboro el plano fotogeológico.
- 2.- Etapa de campo, que consistio en la verificación - de la correcta interpretación de las fotografías aéreas, así como la medición de secciones estructurales y estratigráficas.
- 3.- Elaboración del plano geológico, secciones estructurales y análisis de la información obtenida, y - elaboración del presente texto.

C) Trabajos Previos

Petroleos Mexicanos a desarrollado diversos estudios de exploración geológica superficial y geofísica dentro de la Provincia Geológica de la Sierra Madre - Oriental, a la cual pertenece el área de estudio.

Carrillo Bravo (1961) cartografió gran parte de - la geología expuesta en el Anticlinorio Huizachal-Peregrina.

Ramírez-Ramírez C. (1983) en su tesis de Doctorado, realiza un analisis geológico-estructural sobre el Anticlinorio Huizachal-Peregrina.

Colín Mercado D. (1974), Realizó un Estudio estratigráfico del Jurásico Superior del borde oriental de la cuenca Mesozoica Central.

Colín Mercado D. (1980), realizó un reconocimiento geológico en los Estados de Tamaulipas y Nuevo León, - (Inédito).

SERTE, S.A. (1984) estudio geológico superficial - de detalle en el Estado de Tamaulipas y Nuevo León, que fué el último estudio llevado a cabo dentro del área, - que comprende al presente trabajo además de otros autores.

D) Agradecimiento

Agradesco a Petroleos Mexicanos (Coordinación Ejecutiva de Exploración), por las facilidades prestadas para la elaboración del presente estudio, así mismo la colaboración de los Señores Ingenieros Dr. Rigoberto - Ruíz Barragán, Dr. Calixto Ramírez Ramírez, Ing. Benjamin Márquez Domínguez, Ing. Jesús Ocampo Rodríguez, - M.C. Sergio Constantino H., Ing. José Luis Almanza R., Ing. Ignacio Estrada G., Ing. Enrique Reyes T., Sra. - Ma Eugenia Mejía de Laguna.

I.- GENERALIDADES

GENERALIDADES

A) Situación Geografía y Vías de Comunicación

El área de estudio se localiza en la porción Centro Occidental del Estado de Tamaulipas, dentro de la Sierra Madre Oriental y la Planicie Costera del Golfo, corresponde a la hoja Guayabas escala 1:25,000, cubriendo una superficie de 234.6 km² aproximadamente, la hoja se ubica dentro del cuadrante SE de la hoja INEGI (Villa Hidalgo G-14 C-88), escala 1:50,000, geográficamente se encuentra limitada por los paralelos 24º 07' 30" y 24º 00' 00" de latitud Norte y por los meridianos 99º 30' 00" y 99º 20' 00" de longitud Oeste del meridiano de Greenwich.

El área de estudio tiene 2 vías de acceso: Hacia la porción sur-oriental se comunica por medio del camino de terracería, que parte de la Estación Santa Engracia, esto a su vez se comunica por medio de la carretera federal N^o 85, a la altura del ejido de Luz del Campesino. A la altura del km 76 en el Poblado de Villa Hidalgo, - parte un camino de terracería el cual tiene comunicación con la porción Norte del área de estudio, este camino - pasa por los ejidos de Juárez y Los Angeles, más adelante se comunica con el área de estudio de donde continua el camino hacia los ejidos de El Mirador, Las Flores, - Puerto Purificación, saliendo este fuera del área de estudio, de el se derivan caminos de brechas y caminos mulares por los que se va ha tener acceso a toda el área de estudio. (Ver figura 1).

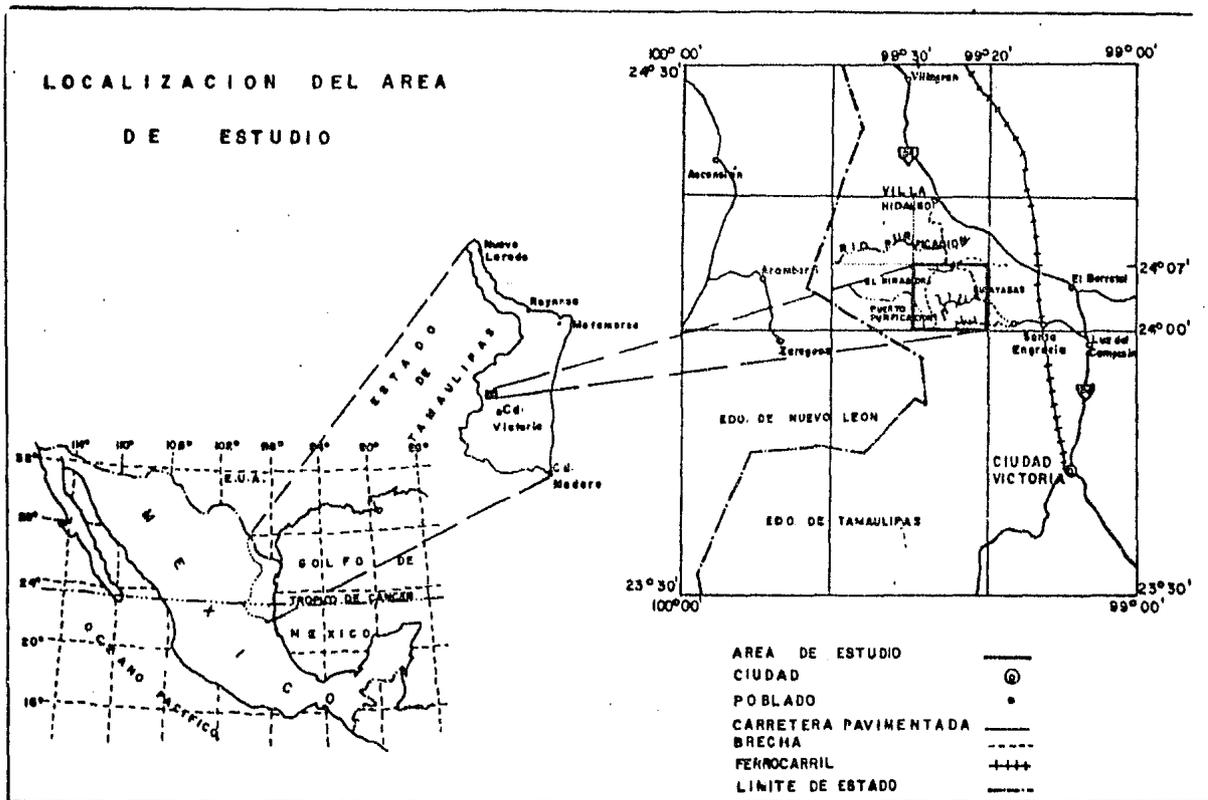


FIGURA (1)

B) Clima y Vegetación

El clima en la región estudiada presenta grandes contrastes que son secuencia directa de las diferencias en la topografía. Hacia las partes altas el clima es templado a subhúmedo con lluvias en verano, con precipitación del mes más seco de 40 mm., para la parte media el clima es semicaldo a subhúmedo con lluvias en verano, para la planicie el clima se torna semicaldo-subhúmedo con lluvias en verano y una precipitación del mes más seco menor de 40 mm.

La vegetación al igual que el clima presenta gran variedad en las especies desarrolladas tanto en la sierra como en la llanura, así mismo se tiene:

S I E R R A

Cedro	<i>Juniperus s.p.</i>
Encino	<i>Quercus s.p.</i>
Palo Amarillo	<i>Berberis trifoliolata</i>
Nogal	<i>Juglans mollis</i>
Pino Piñonero	<i>Pinus cembroides</i>
Lechugilla	<i>Agave lechugilla</i>
Zacate nativo	<i>Opuntia stenopelata</i>

L L A N U R A

Sauce	<i>Salix nigra</i>
Ebano	<i>Pithecellobium flexicaule</i>
Panadero	<i>Forestiera angustifolia</i>
Naranjillo	<i>Casimiroa ptinglei</i>
Huizache	<i>Acacia forneisna</i>
Chile piquin	<i>Capsicum frutescens</i>
Vara dulce	<i>Aloysia s.p.</i>

II.- F I S I O G R A F I A

FISIOGRAFIA

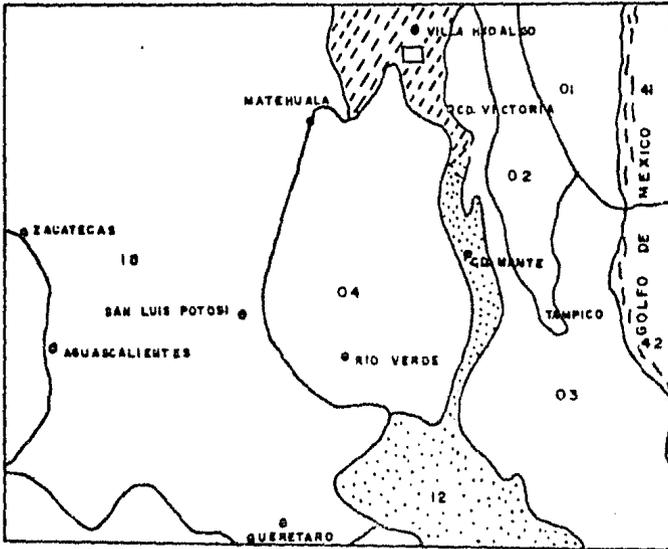
A) Provincias Fisiográficas

De acuerdo con Alvarez Jr. (1969), la región estudiada se encuentra ubicada dentro de dos provincias fisiográficas: La Sierra Madre Oriental y la Planicie Costera del Golfo; los límites entre ambas provincias se definen claramente, dado que la planicie Costera comienza exactamente en el borde de las cadenas montañosas que constituyen a la Sierra Madre Oriental, de modo que los rasgos entre estos dos elementos fisiográficos son altamente contrastantes. (Ver figura 2).

a) Provincia de la Sierra Madre Oriental.- La Sierra Madre Oriental constituye un conjunto de Anticlinorios que ocupan un área de aproximadamente 420,880 km. con rumbo NW-SE entre Ciudad Juárez y Torreón aproximadamente, E-W entre Saltillo y Monterrey hasta que desaparece por debajo del Eje Volcánico Trans-Mexicano.

b) Provincia de la Llanura Costera del Golfo.- -- Esta provincia se extiende sobre la costera del golfo desde el Río Bravo, hasta la zona de Nautla, Veracruz, abarcando gran parte del Estado de Tamaulipas. Es continuación de la gran Llanura de Norteamérica y limita al poniente con la Sierra Madre Oriental, al este con el Golfo de México y al sur con el eje Neovolcánico. (Ver figura 3).

PROVINCIAS GEOLOGICAS



-  Area de estudio
-  Provincia de la Sierra Madre Oriental
-  Area de La Ascension

- 01 Provincia de la Cuenca de Burgos
- 02 Provincia de Tamaulipas
- 03 Provincia de Magiscetzin-Chiconsepec
- 04 Provincia de la Plataforma de Valles-San Luis Potosí
- 10 Provincia de la Mesa Central
- 41 Provincia de la Laguna Central

TOMADO DE SERTÉ SA. 1983

TESIS F. BARRERA L. 1986

FIGURA (3)

B) Hidrografía

En el área de estudio el comportamiento hidrológico, está supeditado a la porosidad, permeabilidad de las rocas, así como al gradiente topográfico general del terreno, lo cual va a desarrollar el patrón del drenaje superficial que es un conjunto de canales ramificados como cañadas, arrollos, corrientes principales y tributarios.

Al Norte del área de estudio se localiza una importante corriente hidrológica de tipo permanente o perene, como es el Río Purificación que corre de W a E, con tributarios de corrientes intermitentes, así mismo en época de lluvias los ríos que se forman a través de los Cañones del Rosario y Guayabas; los cuales van a desembocar hacia la planicie Costera del Golfo, donde son utilizadas sus aguas, el tipo de drenaje que se presenta en toda el área de estudio está controlado por los factores ya mencionados, la forma del drenaje según W.D. Thornbury dentro de la mayor parte del área es del tipo distributivo, esto debido al comportamiento físico de las rocas existentes en el área y al gradiente topográfico.

C) Geomorfología

La geomorfología en el área de estudio es un reflejo de los eventos tectónicos y los procesos erosivos, que se manifiestan en la disposición morfológica que actualmente presenta la zona.

La Sierra Madre Oriental está compuesta por una gruesa secuencia de rocas carbonatadas y terrígenas de edad Mesozoico, que fué plegada fuertemente, como producto de la actividad tectónica desarrollada durante el Paleoceno Tardío-Eoceno Temprano y se conoce con el nombre de Orogénia Laramide. Como consecuencia de este evento, la morfología, en el área de estudio, presenta grandes relieves, formado principalmente por rocas Cre tácicas de las Formaciones Tamaulipas Inferior y Superior, las cuales forman los grandes escarpes y Sierras. Posteriormente empiezan a actuar los procesos erosivos exogénos y endogénos, pudiendo haber sido estos físicos o químicos; reflejándose esto en zonas cársticas, valles, cañones, cañadas y zonas montañosas, siendo afec tadas las rocas aflorantes de edad Mesozoica, dentro del área de estudio.

III.- ESTRATIGRAFIA

ESTRATIGRAFIA

A) Compendio Global

En el área de estudio existen rocas sedimentarias e ígneas intrusivas (mencionadas por Carrillo Bravo, - 1961), cuyo rango de edad varía del Triásico Tardío al Reciente para las sedimentarias, siendo las rocas ígneas de edad mas antigua que el Triásico Tardío.

Al principio de la Era Mesozoica gran parte del - Oriente de México, estuvo emergido y sujeto a un período Post-Orogénico de tensión, trayendo como consecuencia la formación de un sistema de "Horst" y "Grabens" - (ó cuencas), las cuales fueron rellenadas con abanicos-aluviales, de clásticos derivados de los "horst" en un ambiente continental, constituyendo el prototipo de lo que ahora se a identificado como los lechos rojos de la Formación Huizacahl (Carrillo Bravo, 1961). Una característica fundamental de esta formación es la variabilidad en su espesor ya que sobre las áreas de los "horst" se adelgasa, para después engrosarse en los centros de los "grabens". Dicha formación se encuentra descansando discordantemente sobre las rocas Pre-Mesozoicas.

Posteriormente se depositan los lechos rojos de la Formación La Joya, los cuales se encuentran en discordancia angular sobre los lechos rojos de la Formación Huizacahl; en el área de estudio esta formación en ocasiones desaparece, debidó a que su depósito no fué homogéneo. Sobre de estos sedimentos se encuentran las rocas

de la Formación Zuloaga para las cuales tenemos ya un depósito en cuencas marinas, estos sedimentos van a estar en contacto discordante con los sedimentos de la Formación La Joya. Por último para el Jurásico Superior se depositan los sedimentos de la Formación La Casita.

Posteriormente y en contacto normal se van depositando los sedimentos marinos del Cretácico Inferior, Medio y Superior de las Formaciones: Taraises, Tamaulipas Inferior, Horizonte Otates, Tamaulipas Superior, Agua Nueva, San Felipe y Méndez, las cuales se localizaron dentro del área de estudio. Hacia la porción oriental del área, se encuentra un conglomerado de edad Plioceno que descansa discordantemente sobre las rocas pelíticas de origen marino de la Formación Méndez, así como por sedimentos aluviales del reciente. (ver figura 4 y 5).

TABLA ESTRATIGRAFICA

ERA	SISTEMA	SERIE	PISO	EDAD ABSOLUTA (MILLONES DE AÑOS)	FORMACION	SIMBOLO				
CENOZOICO	CUATERNARIO	HOLOCENO		0.01	Depositos Aluviales	Qal				
		PLEISTOCENO		2						
	TERCIARIO	NEOG. PALEOG.	PLIOCENO		5	Conglomerado Reynosa	Pry			
			MIOCENO		22.8					
			OLIGOCENO		37.8					
			EOCENO		65					
			PALEOCENO		68					
CRETACICO	SUPERIOR	SECONARIA	MAESTRICHIANO	68	F. Méndez	Km				
			CAMPANIANO							
			SANTONIANO							
			CONIACIANO							
			TURONIANO							
		MEDI	CENOMANIANO	100	F. Tamoullpas Sup.	Kts				
			ALBIANO		H. Otates	Kta				
			INFERIOR		NECOMIANO	APTIANO	118	F. Tamoullpas Inf.	Ktl	
						BARREMIANO				
						HAUTERIVIANO				
	VALANGINIANO									
	BERRIASIANO									
	JURASICO	SUPERIOR	MALM.	PORTLADIANO	141	F. La Casita	Jlc			
				KIMMERIDGIANO						
			UPPER	ARGOVIANO				160	F. Zuloaga	Jz
				DIVESIANO						
		MEDIO	DOGBER.	CALLOVIANO	176	F. La Jeya	Jj			
				BATONIANO						
				BAJOCIANO						
				ALENIANO						
INFERIOR	LIASICO	TOARCIANO	180	?						
		PLIENSBAQUIANO								
		SINEMURIANO								
		HETTANGIANO								
		185								
TRIASICO	SUP.	RETIANO	218	F. Hulzachel (Lechos Rojos)	Rh					
		NORIANO								
		CARNIANO								
	MED.	LADINIANO	218	?						
		ANISIANO								
INF.	SCYTIANO	250								
PRECAMBRICO					Roca Ignea Intrusiva	Igl				

TESIS P. SANCHEZ L. 1968

FIGURA (4)

C O L U M N A

ESTRATIGRAFICA

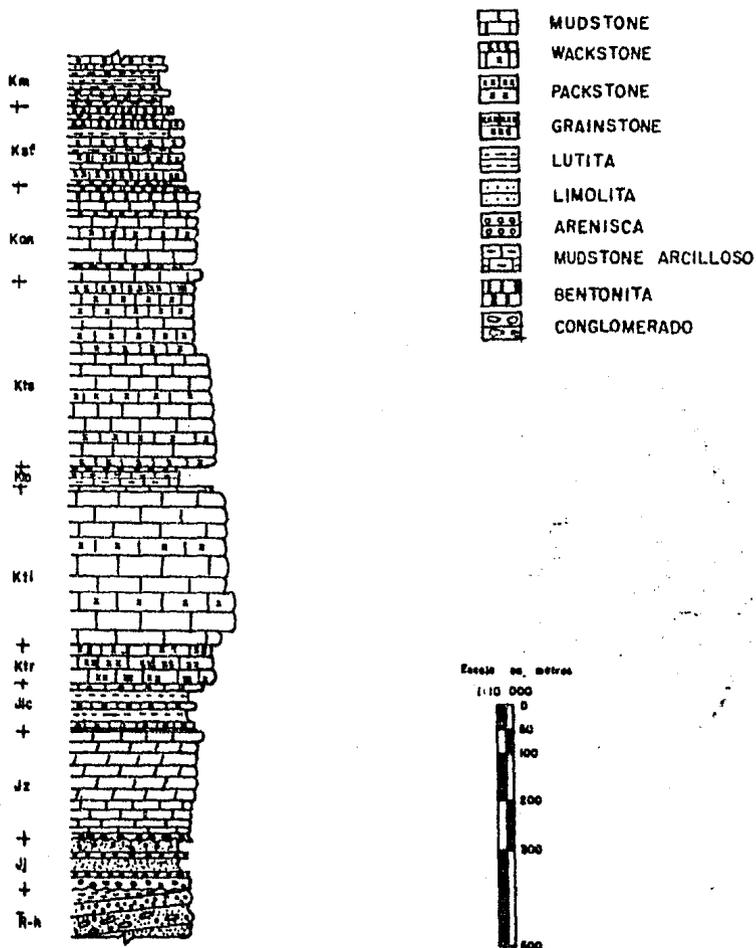


FIGURA (5)

B) Descripción de las Formaciones

ERA MESOZOICA SISTEMA TRIASICO FORMACION HUIZACHAL

1.- Definición

El primero que propuso nombre formacional fué Seemmes en 1921, posteriormente Imlay (1948), definió con el nombre Formación Huizachal a las capas rojas que subyacen a las rocas Jurásico Superior en el Norte y Orienta de México y que sobreyasen a sedimentos Paleozoicos y a rocas metamórficas del Precámbrico.

Años mas tarde, Nixon et. al., (1959) reconoció, que existen dos secuencias diferentes de capas rojas las nombro como Formaciones La Boca y La Joya, pertenecientes al Grupo Huizachal.

Carrillo Bravo en 1961 la redefinió y propuso que el nombre de Formación Huizachal sea utilizado para una secuencia de mas de 2,000 m. de espesor que comprende, lutitas, lutitas arenosas, areniscas y conglomerados de color rojo, verde y gris verdoso, que afloran en el Valle de Huizachal, a unos 20 km. al Suroeste de Ciudad Victoria Tamaulipas.

2.- Distribución

En el área de estudio, esta formación se encuentra expuesta principalmente en el Anticlinal Huizachal-Peragrina, en los Cañones del Rosario, Guayabas y del Mimbres.

3.- Litología y Espesor

En forma general, los sedimentos que afloran en los Cañones del Anticlinorio Huizachal-Peregrina están constituidos por 2,380 m. de espesor y se agrupan en 5 unidades, los cuales están constituidos de la base a la cima de la siguiente manera (Carrillo Bravo, 1961):

- " Cima de la Formación Huizachal "
- (5) - Lutitas arenosas y arenisca de grano grueso con zonas conglomeráticas, color rojo, en estratos medianos a gruesos.
 - (4) - Conglomerados en estratos gruesos constituidos por fragmentos de gneis, cuarzo y rocas igneas.
 - (3) - Lutitas color verde, areniscas y conglomerados en capas gruesas color gris verdoso. En la parte basal de este cuerpo se encuentran, abundantes troncos fosilizados de árboles del género *Araucarioxylon* s.p.
 - (2) - Lutitas arenosas en color rojo, en estratos muy gruesos; en donde se observan a veces grietas de lodo, alternan en ocasiones con estratos de areniscas arcillosas de color rojo.
 - (1) - Conglomerados cuarcíferos con matriz arenosa color rojo gris verdoso en estratos gruesos a masivos, los que presentan en ocasiones, delgados estratos de limolitas color rojo y verde.

B a s e

El espesor de los lechos rojos expuestos en el Cañón del Rosario es de mas de 1,300 m. y muestran gran similitud litológica con esta descripción.

4.- Sedimentología

El carácter litológico de esta formación, nos indica que se trata de un depósito Tipo "Molasse", depositado en fosas tectónicas, las cuales fueron producidas en la fase Post-Orogénica (Trafogénica) de las Orogénicas Apalachianas. En esta fase el fallamiento en bloques, favoreció la erosión intensa de las estructuras producidas durante la fase compresiva y el depósito de los materiales erosionados en bloques hundidos a los cuales fué rellenando paulatinamente.

5.- Relaciones Estratigráficas

En el área de estudio, el contacto inferior con rocas más antiguas no aflora, pero en los Cañones de la Boca y del Olmo, estos sedimentos sobrayasen a los sedimentos Pérmicos de la Formación Guacamaya.

En el Cañón del Rosario, en el límite del área de estudio la Formación Huizachal se encuentra suprayaciendo discordantemente a rocas ígneas intrusivas de composición granodiorítica (Carrillo Bravo 1961) y se encuentra cubierta en discordancia angular por la Formación La Joya.

6.- Edad y Correlación

Por su posición estratigráfica y con los sedimentos Pre-Joya aflorantes en el área de los cañones situados al poniente de Ciudad Victoria; por la presencia de restos de plantas de edad Rética en la porción media e inferior de esta formación se le considera como perteneciente al Triásico Superior.

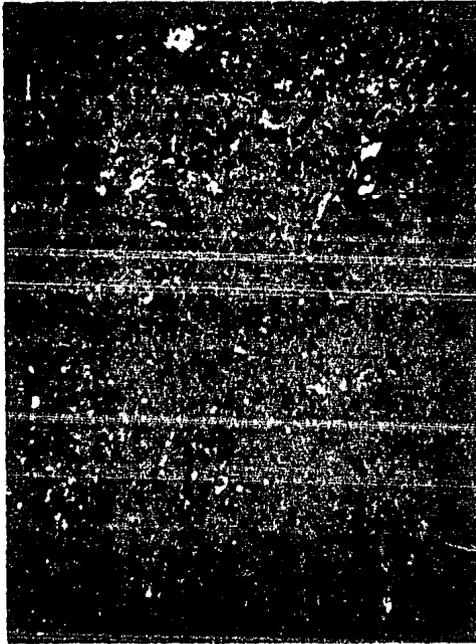


Foto donde se puede apreciar la discordancia angular - que existe entre los Lechos Rojos del Triásico y el conglomerado de la Formación La Joya del Jurásico Superior. (Foto 1).

Mixon, Murray y Díaz (1959) en el Cañón del Novillo colectó varios ejemplares de plantas que fueron clasificados como:

Pterophyllun fragile Newberry
Pterophyllun inalquale Fontaine
 Fragmentos de Podozamites s.p.

En el Cañón de la Boca, Carrillo Bravo, (1961) colectó fragmentos de madera fósil, los cuales fueron reportados como Araucarioxylon s.p., muy común observarlo en la parte basal del Triásico.

Los lechos rojos aflorantes en el área de estudio, son correlacionables en edad con los aflorantes en todo el Anticlinorio Huizachal-Peregrina; con la Formación - Zacatecas de la cuenca Mesozoica del centro de México - y con la Formación Eagle Mills del Subuelo del NE y - Este de Texas.

SISTEMA JURASICO
 FORMACION LA JOYA

1.- Definición

Mixon et. al., (1959) la define como 65m. o mas de capas rojas en el área del Anticlinorio de Huizachal-Peregrina, Sierra Madre Oriental, cerca de Ciudad Victoria, Tamaulipas, las cuales cubren en discordancia angular a lechos rojos de edad Triásico ó a otras rocas ígneas metamórficas y a rocas sedimentarias del Paleozoico; se encuentra cubierta por la Formación Zuloaga por medio de una discordancia paralela, angular algunas veces. -

Esta discordancia, que hizo posible el descubrimiento de la sección sedimentaria roja de la Formación La Joya fué encontrada en el Cañón de la Peregrina, por el Doctor Ulbo de Sitter durante la excursión A-14 y C-16 del XX Congreso Geológico Internacional de 1956.

La localidad tipo se encuentra situada en la cercanía del Rancho La Joya Verde, en los afloramientos situados a lo largo del lado Norte del Valle del Huizachal.- El Rancho La Joya Verde se encuentra situada sobre el camino Jaumave-Ciudad Victoria, a la entrada del Valle del Huizachal.

2.- Distribución

El depósito de esta unidad es muy irregular, en unos cuantos km. aún en pocos metros se observa un engrasamiento, acuñamiento y aún, desaparición de los sedimentos pertenecientes a esta unidad, se encuentra rellenando únicamente las partes bajas de una paleotopografía Pre-Jurásica Superior.

En el área de estudio, se encuentra distribuida en los Cañones del Anticlinorio Huizachal-Peregrina; en el Cañón del Rosario; en el nacimiento y en el Cañón de Guayabas; sobre el Río Purificación, en el flanco del Anticlinorio Huizachal-Peregrina; en el arroyo culebrillas- y en los alrededores de El Mirador.

3.- Litología y Espesor

Al Sur del Rancho Huizachal Peregrina esta formación presenta de la base a la cima las siguientes características litológicas (Carrillo Bravo, 1961):

" Cima de la Formación La Joya "

- (3) - 33 metros de lutitas rojas y areniscas de grano medio, color rojo en capas de 10 a 60 cm. de espesor.
- (2) - 1.0 metros, de caliza de grano fino, parcialmente re cristalizada, con laminaciones irregulares; el color es gris ligeramente rojizo con interperismo gris; - las capas son de 1 a 30 cm. de espesor.
- (1) - 19 metros de un conglomerado mal clasificado, consti tuído por fragmentos sub-angulosos de rocas ígneas - básicas y areniscas pertenecientes a los lechos rojos subyacentes, los fragmentos varían de 0.5 a 20 cm. - de diámetro, la matriz es arenosa, color rojo claro.

B a s e

A lo largo del camino que va del Huizachal a Ciudad - Victoria, al Este del Rancho La Joya, Mixon midió 63.3 m. - de esta Formación.

En el Cañón de Peregrina, Velázquez Contreras (1973), - midió 28 m. de esta unidad, la cual se encuentra constituida por "Grainstone"; constituido por granos mal clasificados que van desde finos a muy gruesos; estos, son derivados de - rocas ígneas, metamórficas y de los lechos rojos subyacentes. En ocasiones se observan interestratos de "Mudstone" arcilloso; todo este conjunto litológico presenta un color oscuro con interperismo rojizo y los estratos observables - son medianos gruesos a muy gruesos.

En el Cañón del Rosario (Carrillo Bravo, 1961), - describió una secuencia formada por un conglomerado basal de 8 m. de espesor, sobre el descansan 72 m. de areniscas, lutitas y limolitas color rojo en estratos media

nos; en la parte superior del banco de conglomerados, - se encuentran capas de areniscas con abundantes Gasteró podos y Pelecípodos.

Cerca del nacimiento del Cañón de Guayabas estos - sedimentos están constituidos por 90 m. de grueso conglome-
merado basal, sobreyacido por lutitas, lutitas arenosas y areniscas, el color en general es rojo y los estratos son de espesor mediano a delgado.

4.- Sedimentología

En esta secuencia se observó estratificación cruzada y gradada, brechas, microbrechas y sedimentos carbonatados, lo cual nos indica que fué depositada en un ambiente mixto (Lacustre Continental) en forma de abanicos aluviales, Pre-Jurásico Superior rellenaron las depresiones existentes, acuñándose en contra de los bordes de la pequeña cuenca intra-horst.

5.- Relaciones Estratigráficas

En el Valle del Huizachal, la Formación La Joya sobreyace en discordancia angular, sobre las capas rojas Triásicas y ocasionalmente en forma discordante, sobre rocas ígneas que intrusionan a la Formación Huizachal - (Carrillo Bravo, 1961) y se encuentra cubierta con ligera discordancia angular por la Formación Zuloaga.

En los Cañones del Rosario y Guayabas y en el Plano Occidental del Anticlinorio Huizachal-Peregrina, situado dentro del área de estudio, La Formación La Joya descansa en discordancia angular sobre las capas rojas Triásicas, de la Formación Huizachal y se encuentra cubierta con ligera discordancia por la Formación Zuloaga.

6.- Edad y Correlación

Las rocas de la Formación La Joya son de edad mas joven que el Triásico Superior y mas antiguas que el Oxfordiano Superior; la primera edad se infiere por la posición discordante que tiene la Formación La Joya, con respecto a las capas réticas Huizachal; la segunda edad se deduce, por la relación discordante que tiene con respecto a la Formación Zuloaga de edad Argoviano.

En el Cañón del Rosario, (Carrillo Bravo, 1961), colectó varios moluscos en la base de la Formación La Joya los que fueron identificados como:

Natica Georgeana d' Orbigny

Eonavícula s.p.

FORMACION ZULOAGA

1.- Definición

Burckhardt, (1930) la denominó "Caliza de Nerineas", refiriéndose a ella, en la parte Norcentral de México.- Imlay (1938), propone formalmente el nombre de Formación Zuloaga, para denominar a 548 m. de caliza color gris oscuro, de estratificación mediana a gruesa y con nódulos de pedernal color negro hacia la cima de la unidad.

La localidad tipo se encuentra situada en la Sierra Sombrerete, al Norte de Melchor Ocampo, en la porción Norte del Estado de Zacatecas.

A las rocas pertenecientes a esta formación, que afloran en el Anticlinorio Huizachal-Peregrina, Heim (1926), las denominó como Formación Novillo; pero debido

a la similitud litológica y a su posición estratigráfica de las capas de la Formación Novillo con las de la Formación Zuloaga, Imlay (1953) opina que el nombre de Formación Novillo debe ser reemplazado por la de Formación Zuloaga.

2.- Distribución

Se encuentra ampliamente distribuida en la porción Suroriental del Área de estudio, en los Flancos y en la Terminación Perianticlinal del Anticlinorio Huizachal--Peregrina; sobre el Río Purificación en los alrededores del lugar denominado El Caballito; en la Cañada el Seco; en el Cañón del Mimbres; en el Cañón el Infiernillo Localizado al poniente de la Ranchería Puerto Purificación.

3.- Litología y Espesor

En el Área de estudio Carrillo Bravo (1961) reporta que esta formación en el Cañón del Rosario está constituida de la base a la cima por:

" C I M A "

- (4) - 2 m. de conglomerado de color verde
- (3) - 4 m. de caliza de grano fino, color gris en estratos medianos que alterna con estratos delgados - de lutitas color gris.
- (2) - 12 m. de caliza y dolomía color gris en estratos delgados a medianos, los que alternan con delgadas capas de margas color gris.
- (1) - 5 m. lutitas color gris en capas delgadas a laminares.

B A S E



Formación Zuloaga; expuesta en el Cañón del Rosario - donde se puede observar la estratificación delgada a mediana de esta formación (Foto 2).

Mientras que en el Cañón de Guayabas para el presente estudio se determino:

C I M A

- (2) - 48 m. "Mudstone" arcilloso y "Wackstone" dolomítico con esporádicos interestratos de lutitas - calcáreas laminares con microlaminaciones.
- (1) - 20 m. "Wackstone"- "Grainstone", estratos medianos a gruesos, con nódulos pequeños y grandes de pedernal, estibolitas.

B A S E

4.- Sedimentología

De acuerdo a lo anterior esta formación corresponde a depósitos litorales someros, de borde de plataforma con ligero aporte de terrígenos.

La microfauna encontrada corresponde a restos de moluscos, equinodermos, ostrácodos y abundantes espículas de Rhaxella sorbyana.

5.- Relaciones Estratigráficas

En los Cañones El Rosario, Guayabas, El Infiernillo, Río Purificación y en todo el Centro del Anticlinorio, descansa en discordancia angular ligeramente sobre la Formación La Joya y subyace concordantemente a la Formación La Casita.

6.- Edad y Correlación

Por su posición estratigráfica y por su contenido faunístico se considera que la Formación Zuloaga es de edad Oxfordiano y probablemente cubra una parte del Kimmeridgiano Temprano, ya que le sobreyace la Formación La Casita que se le considera un rango del Kimmeridgiano al Portlandiano Tardío.

Esta formación es correlacionable en edad con la Formación La Gloria del NE y con las Formaciones San Andrés, Tamán y Chipoco de la Cuenca Tampico-Misantla.

FORMACION LA CASITA

1.- Definición

El nombre fué propuesto por Imlay (1943), para denominar los sedimentos litorales del Jurásico Terminal (Kimmeridgiano-Portlandiano) los cuales están constituidos en la localidad tipo por areniscas, lutitas, margas, calizas, carbón, yesos y algunos conglomerados.

La localidad tipo se encuentra situada a unos 50 km. aproximadamente al Suroeste de la Ciudad de Saltillo, Coah., en el Cañón de la Casita en donde sobrayacen a la Formación La Gloria y subyacen a la Formación Taraises.

2.- Distribución

En el área de estudio, afloran a lo largo de los flancos del Anticlinorio Huizachal-Peregrina, sobre el Río Purificación, en el Cañón El Infiernillo.

3.- Litología y Espesor

En el Anticlinorio Huizachal-Peregrina, Velázquez-Contreras hizo un trabajo de detalle, para el cual obtuvo variados espesores de esta Formación 111 m. divididos en cuatro miembros.

En el Cañón de Guayabas esta formación está constituida de la base a la cima por:

Cima de la Formación La Casita

- (4) - 40 m. Mudstone arcilloso en estratos medianos a delgados, con pequeños clásticos de cuarzo y microlaminaciones.
- (3) - 15 m. Wackstone arcilloso en estratos gruesos, fuertemente recristalizado, con microlaminaciones.
- (2) - 28 m. Mudstone-Grainstone arcilloso en estratos medianos a delgados con microlaminaciones de Mudstone arenoso, observándose impresiones y fragmentos de moluscos (bivalvos), fracturas de calcita.
- (1) - 29 m. Mudstone arenoso, estratos delgados en la base medianos y gruesos en la cima, con delgadas intercalaciones de Mudstone-arcilloso, con bandas de pedernal negro, con microlaminaciones e impresiones de amonoides y moluscos.

B A S E

4.- Sedimentología

Su litología sugiere que el ambiente de depósito se efectuó, en cuencas de aguas someras, - - - en donde había aportación considerable de detritos y aloquímicos, esto indica un ambiente litoral y transgresivo con procesos reductores.

5.- Relaciones Estratigráficas

Esta formación sobreyace concordantemente a la Formación Zuloaga y subyace transicionalmente y concordantemente a la Formación Taraises.



Formación La Casita expuesta en el Cañón de Guayabas -
observándose la estratificación mediana a delgada de las -
areniscas de esta formación. (Foto 3).

6.- Edad y Correlación

Por su posición estratigráfica y por su contenido-faunístico, esta formación es de edad Kimmeridgiano-Portlandiano (Imlay 1943, Carrillo Bravo 1961).

Esta formación es correlacionable en edad con la Formación La Caja del Altiplano Mexicano y con la Formación Pimienta de la Cuenca Tampico-Mizantla y de la Faja de Oro.

SISTEMA CRETACICO FORMACION TARAISES

1.- Definición

Fue definida por Imlay (1936), en el Cañón de Taraises, situado en la porción Occidental de la Sierra de Parras en el Estado de Coahuila donde se encuentra constituida por calizas arcillosas, las que sobreyacen a la Formación La Casita o a la Formación La Caja y subyacen a la Formación Cupido.

2.- Distribución

Aflora ampliamente a lo largo de los Flancos del Anticlinorio Huizachal-Peregrina y sobre el Río Purificación.

3.- Litología y Espesor

En el Cañón de la Peregrina (Carrillo Bravo, 1961), determina que esta formación se encuentra constituida por 50 a 60 m. de caliza criptocristalina de color gris, gris acero y negro en estratos medianos con estilolitas

mal desarrolladas y escaso pedernal o ausente; estos estratos alternan con delgadas capas de lutitas color gris oscuro.

En el área de estudio se determino:

C I M A

- (2) - 10 m. Mudstone en estratos medianos y delgados, color gris e intemperismo pardo claro, alternando con lutitas color gris.
- (1) - 40 m. Mudstone en estratos medianos y delgados, color gris e intemperismo gris claro alternando con lutitas color gris cremoso, con microfauna del Berriasiano - Superior y Valanginiano Superior.

B A S E

4.- Sedimentología

Esta unidad corresponde a facies de carbonatos depositados sobre una plataforma abierta con aporte de material arcilloso, proporcional al hundimiento de la cuenca de depósito durante un período transgresivo. Se pudo obtener la siguiente microfauna: Nannoconus steinmanni, Calpionellopsis simplex, Tintinopsella carpatica.

Las cuales corresponden al Berriasiano-Valanginiano de la Formación Taraises.

5.- Relaciones Estratigráficas

El contacto inferior con las capas de la Formación La-Casita, es un cambio concordante y transicional, marcado por la desaparición de los estratos arcillosos, el aumento en el espesor de los estratos y aparición de Mudstone arcilloso que caracterizan a la Formación Taraises.



Foto que muestra la estratificación mediana y gruesa-
con pequeños horizontes de Mudstone arcilloso de la Forma-
ción Taraises. (Foto 4).

6.- Edad y Correlación

El contenido microfaunístico indica una edad Berriano al Valanginiano, pudiendo alcanzar la parte basal del Hauteriviano.

Es equivalente en edad con el Cuerpo Margoso Miquihuana del Arco de Miquihuana y Bustamante Tamaulipas y con la Formación Taraises de la Cuenca del Centro de México.

FORMACION TAMAULIPAS INFERIOR

1.- Definición

El nombre fué introducido por Stephenson (1921), aunque fué Muir (1936), quien presenta un estudio completo sobre el Cretácico Inferior y Medio, separados por un horizonte arcilloso. La localidad tipo se encuentra en el Cañón de la Borrega, en la Sierra de Tamaulipas, en donde se encuentra por bancos gruesos de calizas con nódulos de pedernal y estilolitas paralelas a la estratificación.

2.- Distribución

Se encuentra ampliamente distribuida en ambos flancos de la terminación Perianticlinal del Anticlinorio Huizachal-Peregrina; sobre el Río Purificación.

3.- Litología y Espesor

En el área de estudio se encuentra constituida por:



Foto mostrando la estratificación gruesa y el plegamento suave de la Formación Tamaulipas Inferior. (Foto 5).

C I M A

- (6) - 48 m. Mudstone a Wackstone, grandes nódulos de pedernal negro horizontes estilolíticos paralelos a los planos de estratificación, estratos gruesos.
- (5) - 20 m. Mudstone-Wackstone, en estratos gruesos amasivos (2 m.) con horizontes estilolíticos.
- (4) - 40 m. Wackstone-Mudstone, en estratos medianos a gruesos, con estilolitas y nódulos de hematita.
- (3) - 33 m. Wackstone, color gris oscuro e interperian gris claro, estratos gruesos, con bandas onduladas y nódulos arriñonados de pedernal negro.
- (2) - 75 m. Wackstone a Mudstone color gris oscuro e interperiano gris, los estratos son gruesos a amasivos, con bandas onduladas y nódulos de pedernal negro y con estilolitas paralelas a los planos de estratificación.
- (1) - 48 m. Mudstone a Wackstone color gris oscuro e interperiano gris los estratos son medianos a gruesos, con bandas de hasta 20 cm. de espesor, onduladas y arriñonadas.

B A S E

4.- Sedimentología

Las características litológicas de esta formación sugieren que fué depositada en un mar abierto de baja energía en un ambiente epibatial.

La microfauna determinada es: Microcalamoides confusus, Microcalamoides ornatus, Hedbergella planispira.

5.- Relaciones Estratigráficas

El contacto inferior con la Formación Taraises, es concordante y transicional, marcado por la desaparición del Mudstone arcilloso y aparición de las primeras capas calcáreas con nódulos de pedernal, su contacto superior es concordante y nítido, marcado por la desaparición de los estratos medianos a gruesos con nódulos de pedernal y la aparición de los primeros estratos delgados e - - intercalaciones arcillosas del Horizonte Otates.

6.- Edad y Correlación

Por su contenido microfaunístico y por su posición estratigráfica, se le considera como perteneciente del Hauteriviano al Barremiano, pudiendo alcanzar en el área de estudio la base del Aptiano Inferior.

Es correlacionable en edad con la Formación Cupido del NE de México.

HORIZONTE OTATES

1.- Definición

Se conoce con este nombre a una secuencia arcillo-calcárea (con amonites Puzosia s.p. y Parahoplitas s.p.) que separa la Formación Tamaulipas Inferior de la Tamaulipas Superior, siendo su localidad tipo el Cañón de Otates en la porción Occidental de la Sierra Tamaulipas (Muir, 1936).

2.- Distribución

Aflora en ambos Flancos de la Terminación Perianticlinal del Anticlinorio Huizachal-Peregrina y sobre el Río Purificación.

3.- Litología y Espesor

En el área de estudio esta se encuentra constituida por:

- (1) - 20 m. Mudstone a Wackstone arcilloso en ocasiones finamente, recristalizado; los estratos son delgados, el color es gris oscuro con interperismo gris; se observan bandas de pedernal negro, así como interestratos de Mudstone arcilloso color gris con microlaminaciones y porciones arcillosas.

4.- Sedimentología

El depósito del Horizonte Otates, marca un cambio brusco en las condiciones de sedimentación a nivel regional, ocasionado por subsidencia, propiciando la transgresión marina sobre áreas continentales, con una progradación abundante de terrígenos hacia la cuenca de sedimentación, así mismo, la alternancia cíclica de Mudstone, Mudstone arcilloso y lutitas, así como su espesor en capas delgadas, indican que durante su depósito, ocurrieron algunos movimientos epirogénicos, que reactivaron los antiguos altos paleogeográficos del Jurásico Superior, produciendo un período regresivo de deposición durante el Aptiano.

La abundancia de pedernal marca el inicio de una mayor concentración de sílice, producido por las corrientes marinas provenientes de áreas donde abundan los radiolarios, los cuales son transportados y depositados en áreas en donde no es favorable su reproducción.

La microfauna determinada corresponde a: Lupoldina cabrí, Hedbergella roblasea, Globigerinelloides maridalensis, Nannoconus truitti.

5.- Relaciones Estratigráficas

El contacto con la Formación Tamaulipas Inferior - subyacente, es un cambio brusco, concordante y nítido; - marcado por la primera capa de Mudstone arcilloso y las primeras capas delgadas de pedernal negro del Horizonte Otates. El contacto con la Formación Tamaulipas Superior sobreyacente, es también brusco y nítido, pero concordante; marcado por la última capa delgada de pedernal negro y la aparición del primer banco de estratificación mediana a gruesa de la Formación Tamaulipas Superior.

6.- Edad y Correlación

Por su posición estratigráfica y por su contenido-microfaunístico, se considera que el Horizonte Otates - se depositó durante el Aptiano Superior.

Es correlacionable en edad con la Formación La Peña del NE de México; con la Formación Las Uvas de la Plataforma de Coahuila y con la parte superior de la Formación Cuchillo.



Foto mostrando el Horizonte Otates en el Cañón El -
Infiernillo cerca del ejido Puerto Purificación, (Foto 6).

FORMACION TAMAULIPAS SUPERIOR

1.- Definición

Se conoce con este nombre a una secuencia formada por calizas en estratos medianos a gruesos, de color pardo con líneas estilolíticas paralelas a los planos de -estratificación y nódulos de pedernal negro.

Fué propuesto por Stephenson en 1921, posteriormente con el hallazgo del Horizonte Otates, Muir (1936), -propone el nombre para designar a la parte superior de la Caliza Tamaulipas, la cual tiene fauna del Albiano-Cenomaniano. La localidad tipo se encuentra situada en el Cañón de la Borrega, en la Sierra de Tamaulipas.

2.- Distribución

Aflora ampliamente en los flancos y en la Terminación Perianticlinal del Anticlinorio Huizachal-Peregrina, presente en el área de estudio.

Desde el punto de vista regional, esta formación -tiene una amplia distribución en la Sierra Madre Oriental, Sierra de Tamaulipas y en el subsuelo de la Llanura Costera del Golfo.

3.- Litología y Espesor

En el área de estudio, esta unidad esta constituida por dos miembros bien definidos, dependiendo de sus características litológicas y micropaleontológicas:

C I M A

- (2) - 84 m. Mudstone a Wackstone color negro en estratos medianos a gruesos, con bandas y nódulos de

pedernal negro y pequeños interestratos laminares de Mudstone arcilloso.

- (1) - 116 m. Wackstone color negro en estratos delgados con nódulos y bandas ondulantes de pedernal negro.

4.- Sedimentología

Las características litológicas y paleontológicas de esta formación hacen suponer que el depósito se efectuó en una cuenca marina de mar abierto, con aguas profundas y con cierto grado de estabilidad.

La presencia de pedernal en abundancia nos marca la continuación de una mayor concentración de sílice, producido por corrientes marinas provenientes de áreas, donde abundan los radiolarios.

La microfauna que se llegó a determinar es: Nannoconus truitti, Nannoconus minutus, Calpionellopsela maldonadoi, Bishopella alata.

5.- Relaciones Estratigráficas

La Formación Tamaulipas Superior cubre concordantemente al Horizonte Otates y subyace en contacto transicional y concordante a la Formación Agua Nueva.

Lateralmente las facies de cuenca de esta unidad cambian a facies de Talud (prearrecife) de la Formación Tamabra y a facies arrecifales y pos-arrecifales de la Formación El Abra.

6.- Edad y Correlación

La determinación micropaleontológica, indican que esta formación se depositó durante el Albiano.

Las rocas de esta formación son correlacionables - en edad con la Formación El Abra y Tamabra de la Plataforma Valles San Luis Potosí y de la Cuenca Tampico-Mi-zantla, con las que se interdigitan y cambia de facies; así mismo es equivalente a las Formaciones Aurora, Cues-ta del Cura del NE de México.

FORMACION AGUA NUEVA

1.- Definición

Stephenson (1921), separa por primera vez esta Formación de la sobreyacente San Felipe de edad Coniaciano Santoniano y utiliza el nombre de Formación Agua Nueva para designar a mas de 100 m. de calizas laminaras con bandas de pedernal negro que alternan con lutitas, color negro las cuales son algo carbonosas; esta Formación - sobreyace a la Formación Tamaulipas Superior.

La localidad tipo se encuentra en el Cañón de la - Borrega, situado en el flanco Occidental de la Sierra - de Tamaulipas, a 25 km. aproximadamente al oriente de - la Estación Forlon.

Como fósil indice para asignarle la edad Turoniano se encontraron entre las lutitas ejemplares de Inoceramus labiatus.

2.- Distribución

Esta formación aflora ampliamente en todo el flanco oriental y en la terminación Perianticlinal del Anti-clinorio Huizachal-Peregrina.



Formación Agua Nueva; observandose en esta formación -
la estratificación mediana y alternando con horizontes arcí-
llosos. (Foto 7).

3.- Litología y Espesor

En general en el área, se encuentra constituida - por: Mudstone a Wackatone de microfósiles planctónicos, color oscuro con intemperismo gris; los estratos son - medianos a delgados con interestratos laminares de lutitas calcáreas a carbonosas color negro; en la base se - observan solo delgadas bandas de pedernal negro; en la parte media existen pequeños nódulos de pedernal negro.

El espesor que se midió en el área fué de 120 m. - en otros lugares Carrillo Bravo, (1961) reporta espesores para esta formación del orden de los 150 a 200 m. - de potencia.

4.- Sedimentología

Esta formación fué depositada como una continuación de la sedimentación batial de la Formación Tamaulipas - Superior, pero con una fuerte influencia de una fase de regresión marina, con levantamiento de las áreas arrecifales, lo que proporciona en parte el material arcilloso que se observa en esta formación.

La fase regresiva se infiere, ya que en otros lugares de la Sierra Madre Oriental, se nota la ausencia de esta formación, o se le encuentra sumamente reducida en espesor.

La microfauna determinada fué: Pithonella ovalis, Calcisphaerula innominata, Bonetocardiella conoidea, - Rotalipora s.p.

5.- Relaciones Estratigráficas

Esta formación sobreyace concordantemente en forma transicional a la Formación Tamaulipas Superior y le sobreyace concordantemente la Formación San Felipe, marcada por la aparición de las primeras capas bentoníticas de color verde pistache.

6.- Edad y Correlación

Por su posición estratigráfica y la fauna reportada, se le ha considerado siempre, como perteneciente al Turoniano, aunque pudiera bajar estratigráficamente al Cenomaniano, o también poder subir al Coniaciano (parte basal del Senoniano).

Es correlacionable en tiempo con el Miembro Inferior de la Formación Tamasopo de la Plataforma de Valles San Luis Potosí; con la Formación Indidura en la Cuenca del Centro de México y con la Formación Soyatal de la porción Suroccidental de la Plataforma Valles-San Luis-Potosí.

FORMACION SAN FELIPE

1.- Definición

El término de Formación San Felipe fué utilizado por primera vez por Jeffreys (1910). Muir (1936) utiliza este nombre formacional para designar a una alternancia de calizas y lutitas de edad Coniaciano-Santoniano-Temprano, que se localizan al poniente del Pueblo San Felipe, San Luis Potosí, a 6 km. de Cd. Valles.

2.- Distribución

Esta formación aflora ampliamente en todo el flanco Oriental y en la Terminación Perianticlinial del Anticlinorio Huizachal-Peregrina.

3.- Litología y Espesor

En el área de estudio, esta constituida por una alternancia de Mudstone a Wackstone arcilloso, en estratos medianos a delgados, lutitas calcáreas y bentónita. El color es gris para las anteriores y verde pistache para la bentónita al intemperismo es gris y pardo amarillento, con microlaminaciones y estratificación cruzada y gradada.

El espesor (Carrillo Bravo, 1961), en el Cañón del Rosario es de 130 m. y en el Cañón de Guayabas varía de 150 a 160 m.

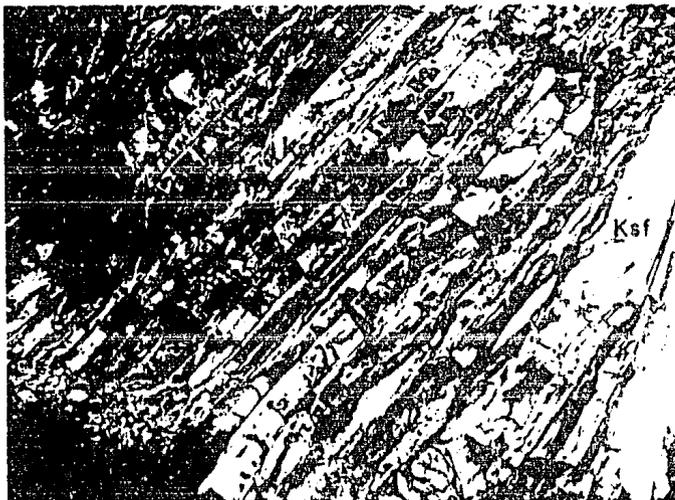
4.- Sedimentología

Esta formación se depósito en un ambiente de mar abierto de profundidad variable en el cual, había un suministro constante de material pelítico, material clástico carbonatado y cenizas volcánicas las que se transformaron en bentónita.

La microfaua que se determino es: Calcisphaerula innominata, Pithonella ovalis, Heterohelix reussi, Microconus simplex, Globotruncana arca.

5.- Relaciones Estratigráficas

La Formación San Felipe sobreyace concordantemente y en forma transicional a la Formación Agua Nueva y subyace de igual manera a la Formación Méndez.



Formación San Felipe; expuesta en el Cañón de Guayabas donde se puede observar la estratificación delgada de esta formación y el carácter arcilloso. (Foto 8).

6.- Edad y Correlación

Por su contenido microfaunístico y por su posición estratigráfica es de edad Coniaciano-Santoniano.

Es correlacionable en edad con las facies arrecifales del miembro superior de la Formación Tamasopo de la Plataforma de Valles-San Luis Potosí; es correlacionable también con la Formación Caracol de la Cuenca Mesozoica del Centro de México.

FORMACION MENDEZ

1.- Definición

El nombre de Formación Méndez fué utilizado por primera vez por Jeffreys (1910), para denominar las rocas pelíticas que ocurren en los afloramientos situados al Oriente de la Estación Méndez, San Luis Potosí, en el km. 629.3 del Ferrocarril Tampico-San Luis Potosí.

2.- Distribución

Dentro del Área de estudio, afloran en el flanco Oriental del Anticlinorio Huizachal-Peregrina.

3.- Litología y Espesor

Esta constituida por una secuencia monótona de lutitas, lutitas calcáreas con algunas margas; el color es gris oscuro con intemperismo gris amarillento y pardo, con estratificación delgada y laminar se observa nódular y muy delznable.



Formación Méndez; expuesta en el Cañón de Guayabas -
donde se observa el carácter arcilloso y deleznable de esta
formación. (Foto 9).

Debido a la incompetencia y plasticidad de esta formación, no fué posible determinar un espesor real; pero en otros trabajos se han llegado a medir mas de 600 m. de espesor sin llegar a la cima de la misma.

4.- Sedimentología

La Formación Méndez se depósito en mares de profundidad variable, en aguas tranquilas y representan una facies de relleno de cuenca del Tipo "Flysch Pelítico".

La fauna reportada durante el estudio fué: Globotruncana havanensis, Globotruncana stuartiformis, Heterohelix reussi.

5.- Relaciones Estratigráficas

Esta formación dentro del área de estudio sobreyace concordantemente a la Formación San Felipe y subyace discordantemente al Conglomerado Reynosa.

6.- Edad y Correlación

La edad de esta formación, por posición estratigráfica y por contenido microfaunístico se le asigna una edad Campaniano-Maestrichtiano.

Es correlacionable en edad con la Formación Cárdenas de la Plataforma Valles San Luis Potosí y con el Grupo Difunta del NE de México.

ERA CENOZOICA
SISTEMA TERCIARIO

CONGLOMERADO REYNOSA

1.- Definición

Se conoce con este nombre (Márquez, 1954), a conglomerados, gravas y caliche de origen continental, que aflora al oriente del frente de la Sierra Madre Oriental en las áreas entre Linares N.L. y Cd. Victoria Tamaulipas.

2.- Distribución

Los depósitos dentro del área de estudio, se encuentran localizados al oriente del frente de la Sierra Madre Oriental.

3.- Litología y Espesor

La litología que presenta, esta constituida por conglomerados y gravas mal cementadas; los fragmentos que lo constituyen son de calizas de todas las edades; son en general subangulares a redondeadas en una matriz arcillosa con abundante caliche.

El espesor es muy variable y va de unos cuantos centímetros a 20 m. aproximadamente.

4.- Sedimentología

Según sus características litológicas y estructurales, se supone que su depósito se efectuó en un medio ambiente continental, ayudado por la acción de agentes erosivos y transportados por corrientes fluviales de las partes altas a las mas bajas donde se fueron acumulando y donde actualmente forman mesetas senciblemente horizontales.

5.- Relaciones Estratigráficas

Esta formación en el área se encuentra cubriendo discordantemente a los sedimentos marinos del Cretácico Superior (Formación Méndez) y se encuentra suprayacida por material reciente.

6.- Edad y Correlación

Márquez (1954), le asigna una edad Plioceno.

Es correlacionable en edad con la Formación Goliad del Sur de Texas.

SISTEMA CUATERNARIO

Este sistema dentro del área está constituido por depósitos aluviales los cuales rellenan los amplios Valles situados en la planicie costera; por gravas mal cementadas, depositadas en las margenes de los principales ríos y arroyos.

III-1 ROCAS IGNEAS Y METAMORFICAS

En el Cañón del Rosario, en el límite Sur del área de estudio, se encuentra un cuerpo de rocas intrusivas de composición granodiorítica, formando diques y troncos, el contacto con la Formación Huizachal es por medio de una discordancia erosional (Carrillo Bravo, 1961). Esta roca intrusiva es por posición estratigráfica más antigua que los lechos rojos de la Formación Huizachal, la edad ha sido determinada por (Garrison J.R. et. al. 1980), en 774 ± 256 m.a., lo cual, aún ubica a esta roca dentro del Precámbrico Tardío.

En la secuencia de la Formación Huizachal, se observaron numerosos derrames de lavas y tobas de composición que varían de intermedia a ácida, lo que evidencia eventos volcánicos durante el sistema Triásico; así mismo se observaron diques que están cortando a esta secuencia volcánoclastica de tipo "molasse".

Dentro de las rocas metamórficas sólo se observaron rocas de bajo grado de metamorfismo o bien metamorfismo de contacto, relacionado con la presencia del ígneo intrusivo.

IV.- T E C T O N I C A

T E C T O N I C A

A) EVOLUCION TECTONICA DEL AREA
TECTONICA PALEOZOICA

Durante el Paleozoico, se depositan dos ciclos sedimentarios, el primero Silúrico-Mississípico Temprano y el segundo Pensilvánico Pérmico Medio, con una discordancia bien marcada durante el Mississípico Tardío (Carrillo Bravo 1961) equivalente a la fase Sudética (Allegheniana).

El Esquisto Granjeno constituye una secuencia metamórfica formada por esquistos de cuarzo (meta-pedernal), calco-esquisto, metagrauwacka, serpentinita, micaesquisto de albita y rocas metavolcánicas de composición básica; asociación que sugiere a Ramírez-Ramírez (1978) un antiguo arco insular (Hacia el Este o Sureste) con corteza de tipo oceánico, ya que contiene elementos de una secuencia ofiolítica, acumulados en una cuenca marginal.

Los movimientos tectónicos que produjeron la discordancia durante el Mississípico Tardío, aunado a la edad radiométrica de 333 M.A. (Garrison 1978), refleja que mientras en la zona cratónica occidental de la cuenca marginal (parte externa) ocurrió un plegamiento de los sedimentos Silúrico-Mississípico Temprano (Fase Sudética); en el arco insular (parte interna) de las rocas equivalentes estaban bajo los efectos de un metamorfismo regional que dieron origen a la formación del Esquisto Granjeno y a su emplazamiento posterior.

Sobre los sedimentos tipo flysch del Pensilvánico-Pérmico Medio o sobre rocas más antiguas, se depositan en discordancia angular los lechos rojos facies "Molasse" de la Formación Huizachal, lo que atestigua la presencia de una fase compresiva Tardío-Hercynica.

TECTONICA TRIASICO TARDIO

Al principio de la Era Mesozoica la margen Oriental de México estuvo sujeta a un período distensivo posiblemente - generado por grandes fallas de desplazamiento lateral-iz -- quierdo, que culminó con la rápida abertura del Golfo de - México durante el Jurásico Medio (Salvador, 1980; Buffer et. al., 1980). Por lo tanto se asume que la configuración es- tructural del basamento Pre-lechosos rojos durante el Mesozoico Temprano estuvo conformado por un sistema "dinámico"- de "Horst" y "Grabens", el expuso a la erosión y desplazó late- ralmente diferentes niveles estructurales y estratigráficos de las Fajas Estructurales Oaxaqueña y Huastecana (de Cser- na 1971, 1976; Alfonzo-Zwanzinger, 1978, Pilger, 1978; Ander- son y Schmidt, 1980).

En el Anticlinorio de Huizachal Peregrina el Oxfordia- no descanza en discordancia sobre la Formación Huizachal o La Joya. En el Anticlinorio de Huayacocotla el Sinemuriano superior descanza en discordancia sobre la Formación Hui- zachal, lo que nos sitúa en una fase compresiva de poca in- tensidad (Pliegues de fondo amplios) llamada fase Cimeriana.

Este fenómeno diastrófico impartió un fuerte control - de la distribución y espesor de las facies sedimentarias - marinas que se depositaron posteriormente durante el inter- valo Jurásico-Paleoceno en la Provincia Geológica de Valles San Luis Potosí y Sierra Madre Oriental.

TECTONICA TERCIARIO

Las diferentes características estructurales que presen- tan los pliegues de la Sierra Madre Oriental y aquellos de- la margen Septentrional de la Plataforma de Valles San Luis

Potosí, donde se localiza el área de estudio, reflejan de una manera muy clara las anisotropías de la columna sedimentaria que fué depositada principalmente en el intervalo Jurásico Superior-Cretácico Superior.

Dichas anisotropías se desarrollaron a partir de las irregularidades, tales como "horst" y "grabens" que conformaron la paleotopografía del "basamento" Pre-Jurásico Superior de gran parte del Oriente de México. Esto es las antiguas islas Jurásicas (horst) representan las áreas embrionarias de futuros arrecifes Cretácicos de estratificación gruesa a masiva, los cuales al tiempo de la deformación Laramide se comportaron de una manera quebradiza, produciendo amplios pliegues con una rigidez (baja viscosidad), tanto del basamento como de la sobreyacente columna arrecifal.

Por otro lado las secuencias sedimentarias depositadas en las áreas de cuenca (Grabens) a menudo se encuentran separadas del "basamento rígido" por medio de una secuencia basal de evaporitas y/o rocas pelíticas.

Esta secuencia basal representó una superficie potencial de "Decollement", lo cual aunado a las propiedades mecánicas de una mayor ductilidad y viscosidad de la secuencia estratigráfica sobreyacente (Formación Tamaulipas, Agua Nueva, San Felipe y Méndez) en capas más delgadas, esto propicia la formación de un estilo de plegamiento más apretado.

Estas consideraciones de tipo regional son indicativas de la estrecha relación que guardan los diferentes estilos de plegamiento, con el tipo de facies sedimentarias predominantes en la columna de rocas involucradas en el plegamiento.

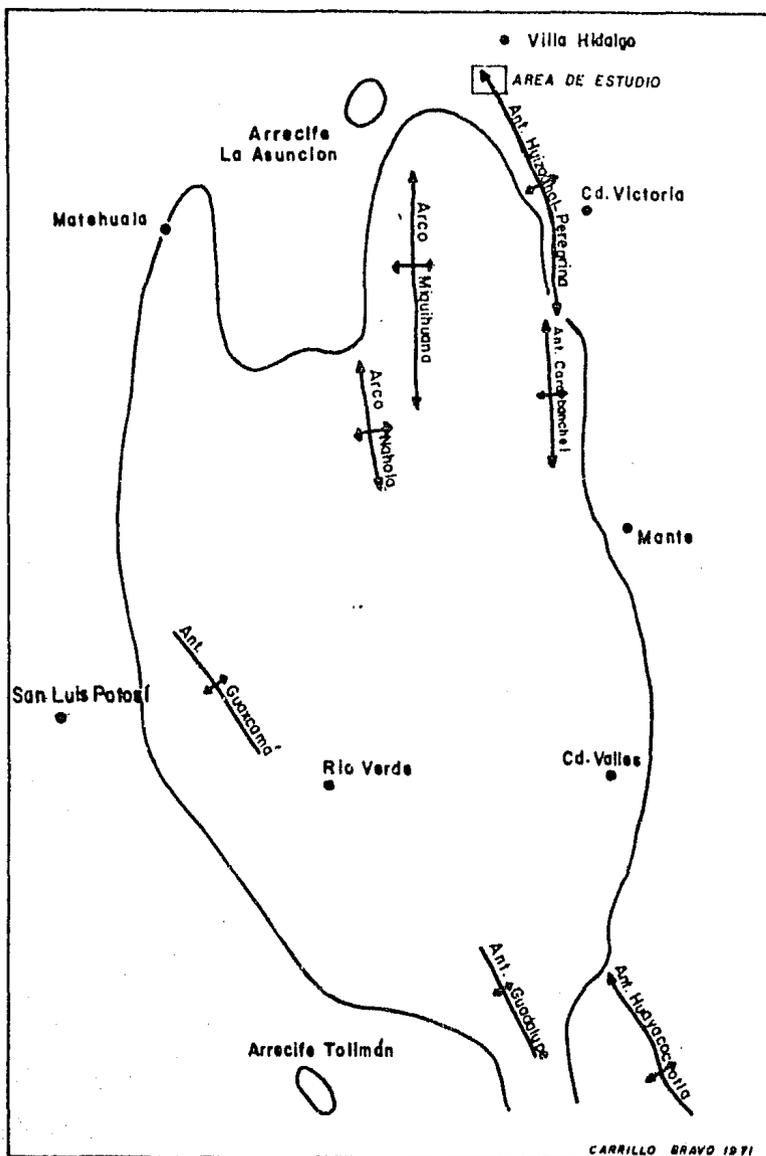
Respecto al origen de los domínios estructurales que están dentro del área de estudio, se piensa que se deben fundamentalmente a diferencias en la litología y espesor de las rocas involucradas. Estos domínios estructurales aparentemente dan la impresión de que el área fué sometida a esfuerzos compresionales de diferentes magnitudes durante la Orogenia Laramide.

Esta diferencia en estilo estructural se pueden explicar a través del modelo de laboratorio llevado a cabo por Ramberg (1964), en el cual se tienen varias capas de diferente espesor y viscosidad contenidas en un medio o matriz de viscosidad menor, que al ser sometidas a fuerzas compresivas idénticas producen diferentes estilos de pliegues.

Ahora bien, las ideas acerca de las trayectorias del esfuerzo compresional máximo, que plegó las rocas sedimentarias de la Sierra Madre Oriental durante la Orogenia Laramide (Hidalgoana)? en general han sido determinadas a partir de la orientación de las estructuras observadas; esto es, dichas trayectorias debieron estar orientadas perpendicularmente a los ejes de las estructuras producidas.

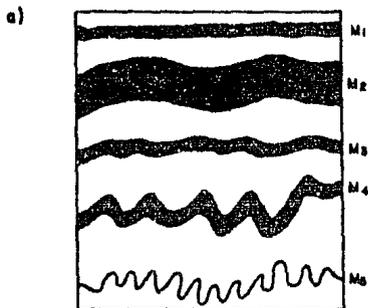
Por otro lado las ideas acerca del mecanismo que produjo el campo de esfuerzo compresional máximo han sido un tanto controvertidas.

Algunos autores han considerado que las estructuras de la Sierra Madre Oriental son el resultado de fuerzas compresivas coaxiales, que actuaron en dirección perpendicular a los ejes de las estructuras observadas comprimiendo los sedimentos Mesozoicos en contra de áreas continentales Pre-Jurásicas. Otros autores han agregado a estas consideraciones la variante de que la deformación estuvo también acompañada de un "Decollement". (Ver figura 6 y 7).

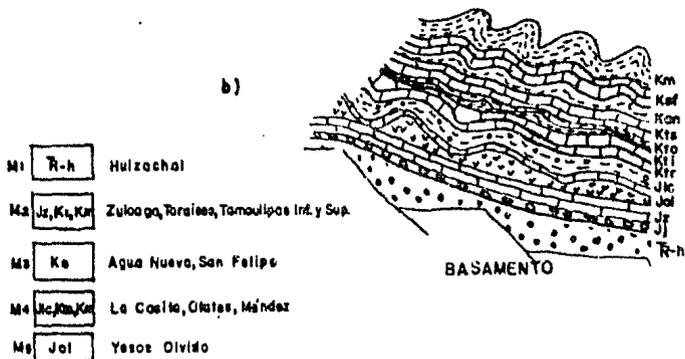


ESTRUCTURAS PRINCIPALES DENTRO DE LA PLATAFORMA VALLES

SAN LUIS POTOSÍ fig.(6)



$M_5 > M_4 > M_3 > M_2 \geq M_1 > M_0$



a) Efectos del plegamiento en una serie de capas de diferentes viscosidades y diferente espesor sometidas a fuerzas compresivas idénticas (Ramberg, 1964); b) Modelo esquemático para visualizar el comportamiento físico e indicar una escala relativa de viscosidad para cada paquete sedimentario, para el área de estudio.

FIGURA (7)

TOMADO DE SERTE BA1986

TESIS - P. SANCHEZ L. 1986

Sin embargo, Padilla (1982), recientemente ha sugerido que las estructuras producidas por la deformación Laramide-(Hidalgoana) en el Noroeste y Oriente de México, son el resultado del "movimiento relativo izquierdo", del Sur de los Estados Unidos, que se movió hacia WNW con respecto a México durante el Paleoceno-Eoceno Temprano. Este fenómeno Tectónico produjo un basculamiento regional hacia NE propiciando una Tectónica de Gravedad (Decollement).

Esta tectónica de gravedad ha sido reportada en el flanco oriental del Anticlinorio Huizachal-Peregrina, donde existe un despegue al nivel de las evaporitas y lutitas de la Formación Olvido (Carrillo Bravo 1961; Ramírez-Ramírez, - - 1974). Por lo tanto se piensa, que como estas facies evaporíticas existen en el subsuelo del área, la deformación en el área debió haber sido del tipo de gravedad.

Como conclusiones del tiempo en que se verificó la deformación Laramide en región de México, se cita lo establecido por Muir (1936, p. 140) para la región de Tampico, el cual bajo criterios estratigráficos postula que los movimientos orogénicos de la Sierra Madre Oriental son posteriores al Paleoceno (Midway Superior) y anteriores al Eoceno Temprano (Wilcox-Temprano).

TECTONICA POST-LARAMIDE

Posterior a la deformación Laramide los fenómenos tectónicos a nivel regional pueden resumirse como sigue: Durante el Mioceno (?), se produjo una fase "compresiva" que genero grandes pliegues de fondo que afectaron tanto al basamento Pre-Jurásico como a la cubierta sedimentaria sobreyacente (Tardy, 1977). Como evidencias mas cercanas al

Área de estudio de esta fase tectónica se puede citar al suave plegamiento que una "molasse" continental del tipo - Formación Ahuichila que aflora en el área de Aramberri, N.L. (Ramírez-Ramírez, 1974; Tardy et. al.; 1977). Según estos - autores las grandes estructuras donde afloran rocas del basamento Pre-Jurásico en la Sierra Madre Oriental, se deben a este plegamiento Tardío (Anticlinorio de Huizachal-Peregrina, Huayacocotla y Sierra de San Julian y Teyra).

Después de esta fase "compresiva" Tardí-Tectónica gran parte del Oriente de México estuvo sujeta a un período de - disipación de esfuerzos acumulados, lo cual produjo una tectónica distensiva de grandes fallas normales de tipo cortical que permitieron el ascenso de magmas basálticos de tipo alcalino.

Finalmente gran parte del Oriente de México ha estado bajo los efectos de un levantamiento epeirogénico regional, que ha dejado una configuración de mesetas (Conglomerado - Reynosa), los cuales se elevan hasta 100 m. sobre al nivel de los Valles Cuaternarios.

B) GEOLOGIA ESTRUCTURAL

La estratigrafía y paleogeografía del área de estudio, nos indican que las rocas aflorantes se depositaron en medios ambientes sedimentarios de diferente índole, las que corresponden a diferentes facies de depósito distintas, por lo que se puede dividir en tres dominios estructurales, de acuerdo a las propiedades mecánicas de rigidez-ductilidad de los paquetes sedimentarios que se encontraron relacionados con el plegamiento.



Vista panorámica del Área de estudio, en la cual se puede observar la terminación Parianticlinal del Anticlinorio - Huizachal-Peregrina. (Foto 10).

Domínio Rígido.- Se encuentra representado por la estructura del Anticlinorio Huizachal-Peregrina, donde afloran los lechos rojos de la Formación Huizacahl.

Este dominio, la ductilidad no es muy importante ya que los estratos se pliegan de una manera simple, conservando su espesor constante; en cuanto a la deformación únicamente afecta las zonas de charnela, por lo que se puede decir que el mecanismo es la flexión. (Ver figura 8).

Domínio Transicional.- Representado por los flancos del Anticlinorio Huizachal-Peregrina, a partir de la Formación Otates y la Formación Tamaulipas Superior. (Ver figura 9).

Domínio Ductil.- En este dominio, las rocas se deforman fácilmente debido a la incompetencia de las rocas involucradas en el plegamiento; se forman pliegues isópacos, con un acortamiento considerable en donde interviene la flexión y el deslizamiento.

A este dominio pertenecen los anticlinales y sinclinales involucrados dentro de las Formaciones San Felipe, Agua Nueva y Méndez. (Ver figura 10).

Anticlinorio Huizachal-Peregrina

a) Ubicación y Dimensión.- Se localiza en la porción NW-SE del área de estudio, teniendo una longitud de 13 km. aproximadamente dentro del área.

b) Simetría y Orientación.- Es una estructura asimétrica hacia el NE; la dirección de su plano axial es de N 25 W,

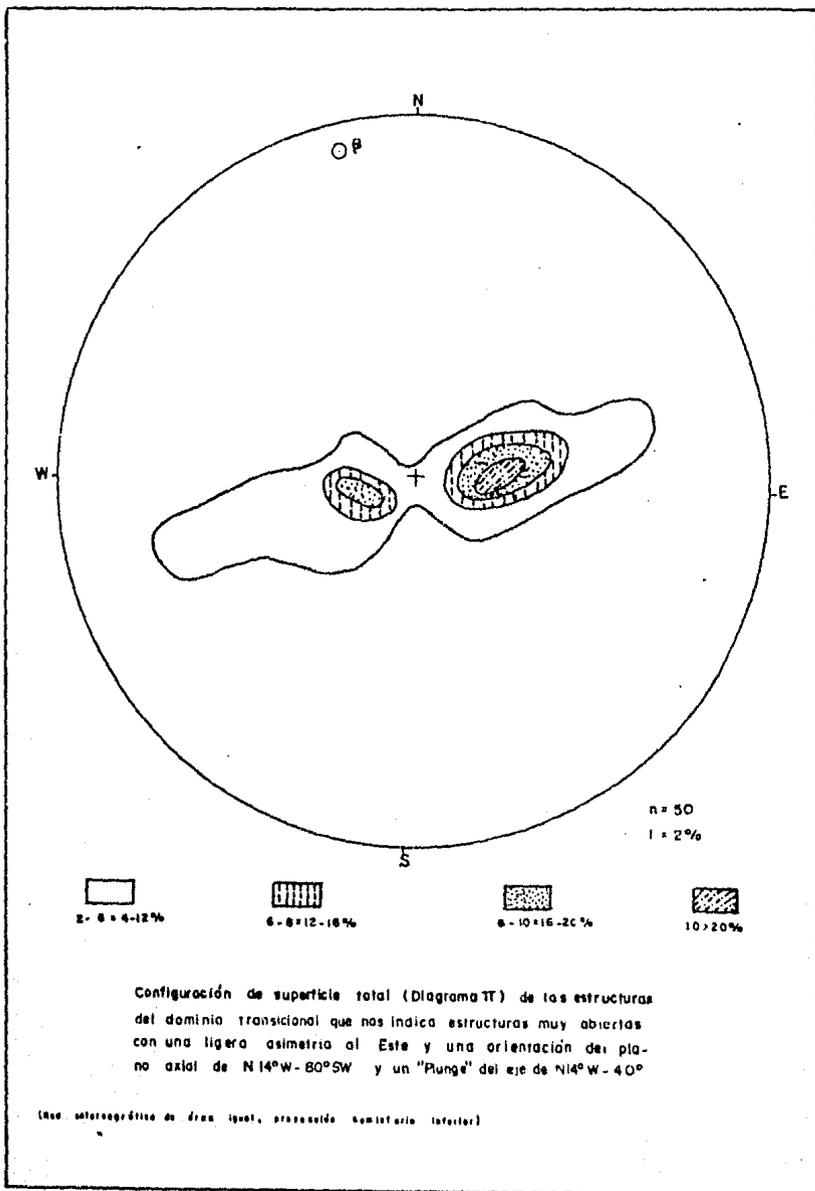


FIGURA (9)

inclinado 80° hacia el SW; es buzante hacia el NW y es la terminación perianticlinal en el área de estudio del Anticlinorio Huizachal-Peregrina.

c) Expresión Topográfica y rocas aflorantes.- Forma - profundos cañones labrados en la Formación Huizachal, con elevaciones en el fondo de 500 metros.

Las rocas mas antiguas que afloran en el núcleo de la estructura son las pertenecientes a los lechos rojos de la Formación Huizachal y las mas jóvenes pertenecen a la Formación Méndez.

d) Debido a la competencia de las rocas aflorantes a partir de los lechos rojos y hasta la cima de la Formación-Tamaulipas Superior, sobre el flanco oriental del Anticlinorio, existen numerosos pliegues parasitos de dirección N27E con un buzamiento de 16° aproximadamente al NE.

V .- GEOLOGIA HISTORICA

GEOLOGIA HISTORICA

INTRODUCCION

Como se menciona en el capítulo de estratigrafía las rocas más antiguas que afloran en el área, son las que corresponden a los lechos rojos de la Formación Huizachal, a partir de lo cual se dará un bosquejo interpretativo de la Geología Histórica

Geología Histórica Pérmico Tardío-Triásico

Durante este período, la región se ve afectada por la fase Tafrogénica (Orogénica Palizada) que dió origen a la Formación de "Horst" y "Grabens"; los primeros erosionándose y los segundos llenándose por clastos continentales, producto de la destrucción de las cadenas montañosas formadas por la Orogénica Apalachiana. Al mismo tiempo que había emisiones volcánicas fisurales con un vulcanismo de tipo alcalino (?) el cual aprovechó las grandes fallas corticales para salir y depositarse penecontemporaneamente con los sedimentos - "molasse" de la Formación Huizachal; esta paleogeografía Permo-Triásica, va a ser de aquí en adelante la responsable del comportamiento sedimentológico y estructural de lo que será la llamada Plataforma Mesozoica Valles San Luis Potosí y de la Sierra Madre Oriental.

Geología Histórica Post-Triásica

Al finalizar el Período Triásico, la región sufre una fase compresiva (fase Cimeriana), la cual se manifiesta como

grandes pliegues de fondo, sobre los cuales se depositaron discordantemente los sedimentos del Jurásico Medio (Formación La Joya) y/o Jurásico Superior (Formación Zuloaga) o en el Anticlinorio de Huayacocotla esta fase compresiva se reflejara, por la discordancia del Sinemuriano Superior marino sobre los lechos rojos de la Formación Huizachal.

Durante el Jurásico Medio se van a depositar los sedimentos rojos continentales de la Formación Cahuacas y/o La Joya, representando una relativa emersión de las cuencas de depósito del Jurásico Inferior o bien se tuvo un suministro nulo de aguas marinas hacia las cuencas profundas (del Liásico), que al principio tuvieron una circulación restringida de las aguas marinas; cabe mencionar que en el Anticlinorio de Huizachal Peregrina, (Mixon et. al., 1959), reportan una discordancia angular que separa a la Formación La Boca (Huizachal de Carrillo Bravo) de edad Triásico, de la sobreyacente Formación La Joya de edad Jurásico Medio. Esto a sido interpretado como el resultado de una posible fase compresiva.

Durante el Oxfordiano-Tithoniano la transgresión marina ha avanzado lo suficiente, cubriendo una gran parte del Oriente de México, dejando los "horst" mas elevados como islas, que van a constituir las áreas embrionarias de futuros arrecifes.

Durante este tiempo en los alrededores de estas islas se verifico una sedimentación pelítica y evaporítica de facies Lagunar y Plataforma (Formación Olvido y Zuloaga), que graduan a sedimentos clásticos de ambiente litoral y/o lagunar marina (Formación La Casita y La Caja) (Carrillo Bravo, 1961). Por otro lado en el subsuelo de la región de Tampico

se a identificado un sistema sedimentario de plataforma - (Formación San Andrés), Talud (Formación Chipoco), cuenca - (Formación Tamán) de edad Kimmeridgiano.

Geología Historica Cretácica

Durante el Cretácico Inferior se depositan los sedimentos arcillo-calcáreos de la Formación Taraises, sobre lo - que van a depositarse los "mudstone" en estratos medianos y gruesos con bandas y nódulos de pedernal de la Formación - Tamaulipas Inferior, a la cual se le encontraron fosiles - típicos de cuenca; sobre esta área de cuenca, a raíz de una regresión marina se produce el depósito del Horizonte Ota - tes durante el Aptiano.

Es en el Albiano-Cenomaniano cuando la porción surocci - dental se individualiza, como una margen de plataforma para dar lugar al sistema sedimentario Margen Arrecife (Formación El Abra), Talud (Formación Tamabra), Cuenca (Formación Ta - maulipas Superior).

Durante el Turoniano-Coniaciano-Santoniano, se depósi - taron las calizas arcillosas intercaladas con lutitas calcá - reas laminares y bentónicas de las Formaciones Agua Nueva y San Felipe; finalmente, durante el Campaniano-Maestrich - tiano, se depósitan las margas y lutitas calcáreas de la - Formación Méndez.

Geología Historica Cenozoica

Al termino del depósito del ciclo sedimentario Mesozoi - co, la región se ve afectada por la Orogénia Laramide del - Paleoceno, la cual provoca el desprendimiento ("decollement")

PALEOGEOGRAFIA DEL NEOCOMIANO-APTIANO
Y DEL ALBIANO-CENOMANIANO

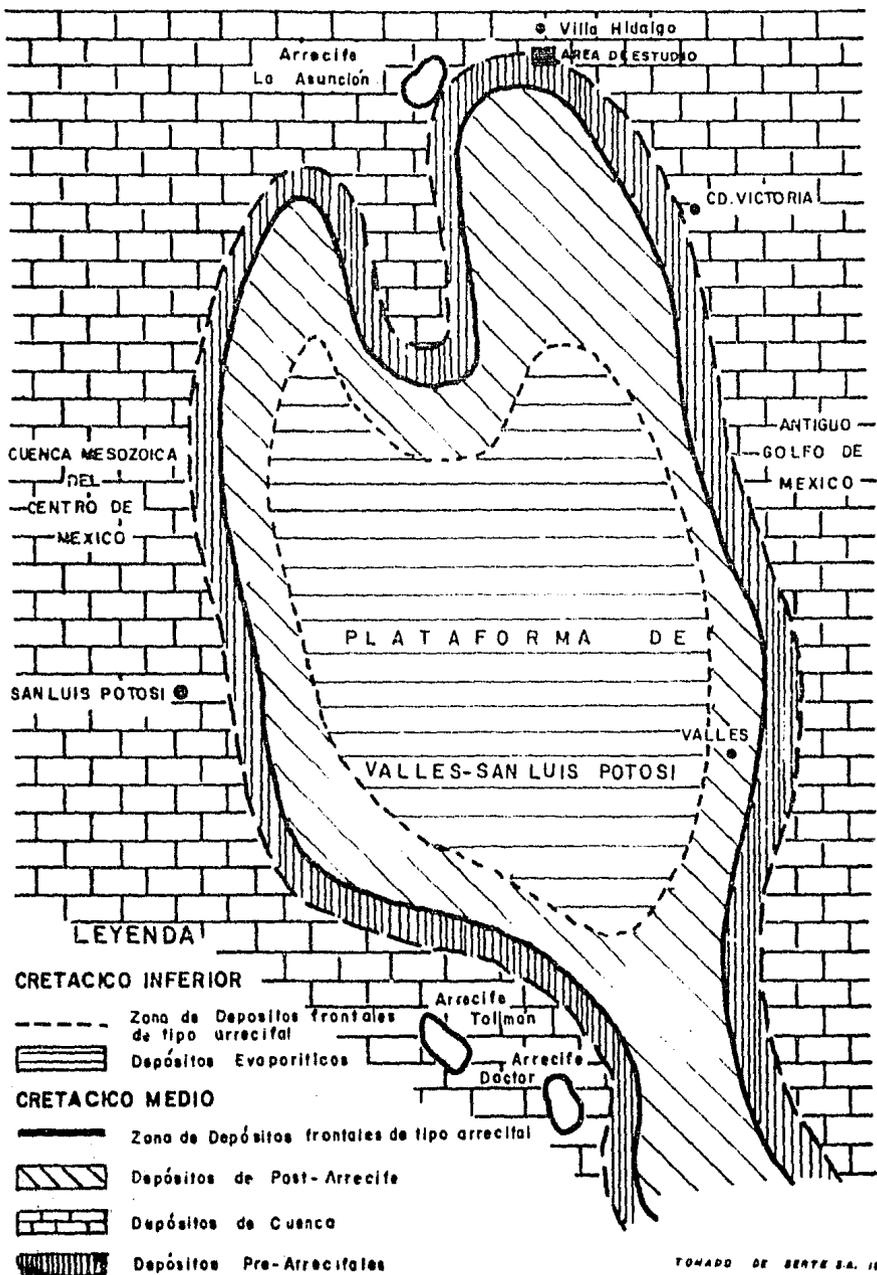


Figura (ii)

de la cubierta Mesozoica, al nivel de los yesos de la Formación Olvido (en la porción Occidental), responsable de la Formación de Anticlinales y Sinclinales apretados, de dirección sensiblemente Norte-Sur y ligeramente recortados hacia el Este, es también responsable de la Cabalgadura frontal de la Sierra Madre Oriental.

Durante el Mioceno una fase tectónica afectada la región; esta fase se caracteriza por la formación de pliegues de fondo, de dirección NNW-SSE, lo que ocasiona el levantamiento y formación del Arco de Miquihuana-Bustamante; Anticlinorio Huizachal-Peregrina y Anticlinorio Huayacocotla, - confirmada esta fase tectónica, por la deformación de la "molasse" de la Formación Ahuichila (Región de Aramberri, - N.L. in Ramírez-Ramírez, 1974), a la cual se le considera como de Edad Eoceno-Oligoceno.

Por último durante el Plió-Cuaternario se depósito un conglomerado, continental de edad Plioceno (?), que aflora al Oriente del Anticlinorio Huizachal-Peregrina; la elevación actual de estos cuerpos de conglomerados, sobre el nivel actual de los valles aluviales representa una evidencia de que el área ha estado sujeta a un levantamiento regional durante épocas muy recientes (Post-Plioceno).

VI .- GEOLOGIA ECONOMICA

GEOLOGIA ECONOMICA

Manifestaciones de Hidrocarburos

Durante el presente estudio, no se observaron ni se localizó ningún lugar donde pudieran ocurrir manifestaciones superficiales de hidrocarburos.

Rocas Generadoras

Durante el Jurásico Superior se depositan sedimentos transgresivos, sobre una paleotopografía irregular, heredada de las Orogénias Apalacheana y Palizada; esta superficie irregular es inundada parcialmente por el Jurásico Superior, formada por facies lagunares y neríticas de las Formaciones Zuloaga y La Casita; La capacidad generadora de la Formación Zuloaga es Baja, mientras que la Formación La Casita presenta intervalos con capacidad generadora, observado en algunos pozos, donde la cantidad de contenido orgánico (gas biogéno), ha sido bastante buena en esta formación.

El Cretácico Inferior, esta representado por sedimentos de aguas profundas, hacia los flancos del Anticlinorio Huizachal-Peregrina.

Se considera como rocas generadoras del Cretácico Inferior a los estratos arcillosos y arcillo-calcáreos que se encuentran intercalados en las formaciones de aguas profundas, constituidas por las Formaciones: Taraises, Tamaulipas Inferior y Otates.

El Cretácico Superior se encuentra representado por - unidades altamente arcillosas como son las Formaciones: - Agua Nueva, San Felipe y Méndez, las cuales por su alto contenido de materia orgánica, las consideran como rocas generadoras.

Debido a que las formaciones mencionadas se encuentran aflorando en toda el área de estudio, esto viene a constituir un factor adverso para el entrapamiento de hidrocarburos.

Rocas Almacenadoras y Sello

Dentro del área de estudio y sus alrededores, se considera como rocas almacenadoras de gran importancia, La - Formación Zuloaga.

Como unidades sello, se considera a los horizontes - arcillosos, los cuales son la Formación Olvido y La Casita para el Jurásico Superior Formaciones: Otates, Agua Nueva, - San Felipe y Méndez para el Cretácico Medio y Superior.

VII.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones Estratigráficas

- 1) Las rocas mapeadas durante el presente estudio, fueron descritas desde las mas antiguas a las mas jóvenes: lechos rojos de la Formación Huizachal de edad Triásico - Tardío, depositados en un ambiente Continental, estando en el área en contacto discordante sobre una roca ígnea intrusiva de composición granodiorítica, de edad Precámbrico Tardío (Garrison J.R. et, al, 1980).

Suprayaciendo a la Formación Huizachal, se encuentra a los lechos rojos de la Formación La Joya, la cual se encuentra en contacto discordante. Los sedimentos de esta formación se depositaron en forma lenticular de relleno en abanicos aluviales; esto indica que no en toda el área se depósito homogéneamente por lo cual el espesor puede ser variable. Para el Oxforiano-kimmeridgiano vienen a depositarse los sedimentos de la Formación Zuloaga, encontrándose en contacto discordante sobre la Formación La Joya; son depositados en un ambiente marino con ligero aporte de terrígenos, después se depositan las evaporitas de la Formación Olvido, pero esta formación no pudo ser observada en toda el área y únicamente en un afloramiento aislado sin ser mapeable este. Aparentemente y en contacto normal y discordante se localizan a los sedimentos de la Formación La Casita; los cuales están suprayaciendo a la Formación Zuloaga, ya para todo el Cretácico son depositados en forma normal y concordante las Formaciones: Taraísas, Tamaulipas Inferior, Otates, Tamaulipas Superior, Agua Nueva, San Felipe y Méndez.

Al Oriente del área de estudio se localiza, el conglomerado Reynosa de edad Plioceno y depósitos recientes, los cuales se encuentran en contacto discordante con el Cretácico Superior.

- 2) La Formación Tamaulipas Superior de edad Albiano-Cenomania no, muestra aún en el área sedimentos de Talúd provenientes de la plataforma Valles-San Luis Potosí, ubicada al SW del área de estudio.

- 3) A la Formación Agua Nueva se le observo un horizonte brechoide casi en contacto con la Formación Tamaulipas Superior.

Conclusiones Tectónicas

- 1) La presencia de evaporitas de la Formación Olvido, observadas al oriente del área de estudio (Aramberri, N.L.), jugaron un papel muy importante durante la fase de deformación ya que favorecieron una tectónica de despegue ("Decollement"), produciendo un sistema de pliegues y cabalgaduras con polaridad hacia el NE.
- 2) La secuencia estratigráfica cartografiada fué plegada durante la Orogénia Laramide al inicio del Terciario.
- 3) La Formación Huizachal aflora como consecuencia de un gran pliegue de fondo, ya que morfoestructuralmente se encuentra elevado en relación a los sedimentos Jurásicos y Cretácicos, siendo Mioceno la Edad de este levantamiento.

Conclusiones Económicas

- 1) No se encuentran manifestaciones superficiales de hidrocarburos dentro del área de estudio.
- 2) Se considera como rocas generadoras de hidrocarburos a los sedimentos de las Formaciones del Jurásico Superior y a los horizontes arcillosos de toda la secuencia Cretácica.

- 3) Se considera como rocas almacenadoras de hidrocarburos de gran importancia a la Formación Zuloaga.
- 4) Se considera como horizonte sello para entrapamiento de hidrocarburos a las Formaciones La Casita, Taraises, Otates, Agua Nueva, San Felipe y Méndez.
- 5) El mineral barita que se explotaba en una de las minas que estan fuera del área de estudio; se encuentra este mineral emplazado dentro de la Formación Huizachal y La Joya, alcanzado el nivel base de la Formación Zuloaga. Era extraído con minerales de cuarzo y calcita como minerales accesorios.
- 6) Se considera como rocas almacenadoras de agua a las de la Formación Tamaulipas Inferior (Cretácico Inferior), por su gran fracturamiento y permeabilidad.
- 7) Dentro del área se localizan manantiales y veneros, los cuales son aprovechados por la gente para el uso personal de los mismos; además de contar con el Río Purificación el cual dreña durante todo el año, tiene su nacimiento en el Cañón el Infiernillo al SE del área de estudio y se ubica geológicamente dentro de las rocas de la Formación Tamaulipas Inferior de donde nace el liquido.

Recomendaciones

- 1) Dentro del área de estudio las posibilidades para la acumulación de hidrocarburos son nulas, ya que toda la secuencia

sedimentaria aflora en el área por lo que se recomienda al presente estudio como información adicional para futuros trabajos relacionados con este concepto.

- 2) Se recomienda la exploración y explotación de los yacimientos de barita, dentro y fuera del área de estudio, cercanos a las zonas accesibles para hacer costeable su explotación.
- 3) Se recomienda la perforación de pozos, para la extracción de agua a niveles del Cretácico Inferior (Formación Tamaulipas Inferior), y no alcanzando un nivel máximo de 200 m. - de perforación para hacer costeable su extracción.
- 4) Se recomienda hacer pequeñas represas para la acumulación del agua de los ríos y arroyos, para que estos puedan ser mejor aprovechados.

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

- Aguayo-Camargo, E., 1978, Diagénesis en nódulos de pedernal de la Formación Tamaulipas Superior: México, D.F., Soc. Geol. Mexicana, Memoria, V Convención Geológica Mexicana v. 39, Nos. 1 y 2, p.9 y p.5-13.
- Alvarez, M. Jr., 1949, Unidades tectónicas de México: Bol. Soc. Geol.-Mexicana, v. 14.
- Arredondo-M., Carlos., 1974, Criterios geológicos-geoquímicos en la exploración petrolera: Univ. Nat. Autón. México, Inst. Geología, - Revista Serie Divulgación N° 2, p. 1-11.
- Baker, C.L., 1971, Geologic reconnaissance in the Eastern Cordillera of México: Geol. Soc. America, Spec. Paper 131, 83 p.
- Belcher, R.C., 1979, Depositional environments, paleomagnetism, and tectonic significance of the Huitzachel red-beds (Lower Mesozoic), North-eastern-México: Univ. Texas at Austin, Ph.D. Dissertation, - 276 p., (inédita).
- Belt, B.C., 1925, Stratigraphy of the Tampico District of México: Am.-Assoc. Petroleum Geologists, Bull., v. 9, p. 136-144.
- Billings, M.P., 1972, Structural Geology: Prentice Hall, Inc. Engle - wood Cliffs, New Jersey, third edition, 606 p.
- Bonet, F., 1952, La Facies Urganiana del Cretácico Medio de la Región de Tampico: Bol. Asoc. Mex. Geólogos Petroleros, v. 4, Nos. 5 y 6, p. 153-262.
- Buffler, R.T., Watkins, J.S., Shaub, F.J., and Worzel, J.L., 1980, Structure and early geologic history of the deep central Gulf of México basin, in The Origin of the Gulf of México and the early opening of the Central North-Atlantic Ocean a Symposium: Baton Rouge, La., Louisiana State Univ., p. 3-16.
- Burkhardt, C., 1930. Etude synthétique sur le Mésozoïque Méxicain: Mem. Soc. Pal. Suisse, v. 49 y 50, p. 280.
- Carrillo-Bravo, J., 1959, Notas sobre el paleozoico de Cd. Victoria, - Tamps.: Bol. Asoc. Mex. Geólogos Petroleros, V. 24, nos. 7, 9.

- ____ 1961, Geología del Anticlinorio de Huizachal-Peregrina, al NW de Ciudad Victoria, Tamps.: Bol. Asoc. Mex. Geólogos Petroleros, v. 13, p. 1-98.
- ____ 1965, Estudio Geológico de una parte del Anticlinorio de Huayacocotla: Bol. Asoc. Mex. Geólogos Petroleros, v. 17, Nos. 5 y 6, p. 73 - 96.
- ____ 1969, Plataforma Valles-San Luis Potosí Sierra Madre Oriental-Altiplano Mexicano: Inst. Mexicano del Petróleo. Seminario sobre Exploración petrolera. Mesa Redonda N° 6.
- Carrillo-Bravo, J., 1971, La Plataforma de Valles-San Luis Potosí: Bol. Asoc. Mex. Geólogos Petroleros, v. 23, p. 1-102.
- ____ (editor), 1972, Segundo Simposio sobre la estratigrafía y nomenclatura del Jurásico Superior de al Cuenca Tampico-Misantla: Asoc. Mex. Geólogos Petroleros, v. 24, Nos. 1-3, 181 p.
- Caron, M. et. Tardy, M., 1971, Précisions sur l'âge crétacé supérieur de la formation Indidura des abords de la laguna de Mayran, Coahuila, Mexique: C.R. Sommaire des Seances de la Soc. Geol. France - fasc. 9, p. 361-362, Seance du 22 Nov. 1971.
- Cavazos-Prado, S., 1973, Algunos foraminíferos característicos de los ambientes de transición de plataforma y de talud: Bol. Asoc. Mex. Geólogos Petroleros, v. 25, p. 135-150.
- Corpus Christi Geological Society, 1963. Geology of Peregrina Canyon and Sierra de El Abra, México: Corpus Christi, Geol. Soc. Field Trip, May, 1983.
- Coerna, Zoltan de, 1960, Orogenesis in time and Space in México: Geol. Rundschau, v. 50, p. 595-605.
- Dickinson, W.R. y Coney, P.J., 1980, Plate Tectonic Constraints on the origin of the Gulf of México: in Pilger P.H. Jr. (Ed) "the origin of the Gulf of México and the early opening of the Central North-Atlantic Ocean" A Symposium at Louisiana State University Baton Rouge, La., p. 27-36.
- Douglas, Klemme, H., 1975, Geothermal Gradients, Heat Flow and Hydrocarbon Recovery: Petroleum and Global tectonics., P. 251-305, - Fischer A. y Sheldon, J. (Ed.), Princeton University Press, Princeton, New Jersey, U.S.A.

- Flawn, P.T., 1961, Rocas Metamórficas en el armazón tectónico de la parte septentrional de México: Bol. Asoc. Mex. Geólogos Petroleros, v. 13, Nos. 3 y 4, p. 105-116.
- Fries, C. Jr., (editor), 1962, Estudios Geocronológicos de rocas Mexicanas: Univ. Nal. Autón. México, Inst. Geología, Bol. 64.
- Gamper, M.A., 1977, Estratigrafía y Microfacies Cretácicas del Anticlinorio Huizachal-Peregrina. (Sierra Madre Oriental): Bol. Soc. Geol. Mexicana Tomo 38, Nº 2.
- Garfias, V.R., 1912, The effect of igneous intrusions on the accumulation of oil in Northeastern México: Jour. Geology, v. 20, p. 666-672.
- Garrison, F.R., Jr., Ramírez-R., C., and Long, L.E., 1980, Rb-Sr isotopic study of the ages and provenance of Precambrian granulite and Paleozoic greenschist near Ciudad Victoria, México, in The Origin of the Gulf of México and the early opening of the Central North-Atlantic Ocean a Symposium, Baton Rouge, La., Louisiana State Univ. p. 37-49.
- Guzmán, E.J. y Csorna, Zoltan de, 1963, Tectonic history of México in Backbone of Americas: Am. Assoc. Petroleum Geologists. Memoria 2, p. 113-129.
- Heim, A., 1925, Tectonics of a seven days trip to the Sierra Madre Oriental between Victoria, Tula y Aramberri: I.G.264 (Inédito).
- Heim, A., 1940, The front ranges of Sierra Madre Oriental, México, From Ciudad Victoria to Tamazunchale: Eclogae Geol. Helvetiae, v. 33, Nº 2, p. 313-352.
- Hinojosa, G.A., 1973, Estudio estratigráfico del Bordo Oriental de la Plataforma de Valles-San Luis Potosí: PEMEX, S.G.D.E., Z.N., I.G. 557 (Inédito).
- Imray, R.W., 1937, Lower Neocomian fossils from the Miquihuana region, México: Journal of Paleontology, V. 11, Nº 7, p. 552-574.
- _____, 1977, Biostratigrafía del Cretácico Inferior basada en microfósiles planctónicos: Bol. Soc. Geol. Mexicana, v. 38, Nº 1, P.2-17.
- Longoria, J.F., 1977 Biostratigrafía del Cretácico Superior basada en Foraminíferos Planctónicos: Univ. Nal. Autón. México, Inst. Geología Revista, V. 1, p. 10-22.

- López-Ramos, E., 1964, Posibilidades Petrolíferas en el Altiplano Mexicano: Bol. Asoc. Mex. Geólogos Petroleros, v. 16-1-2, p. 1-12.
- Mixon, R.B., Murray, G.E., and Díaz, G.T., 1959, Age and correlation of Huizachal Group (Mesozoic) State of Tamaulipas, México: Am. Assoc. Petroleum Geologists, Bull, v. 43, No 4, p. 757-771.
- Muir, J., 1936, Geology of the Tampico Region, México: Am. Assoc. Petroleum Geologists, Tulsa, Oklahoma, 280 p.
- _____, 1974, Estudio estratigráfico del Jurásico Superior en los afloramientos del borde Oriental de la Cuenca Mesozoica Central, I.G.-566 - por David Colín Mercado, PEMEX, Zona Norte (Inédito).
- Ramírez-Ramírez, Calixto, 1974, Reconocimiento geológico de las zonas metamórficas al poniente de Ciudad Victoria, Tamaulipas: Univ. Nal. Autónoma. México, Fac. Ingeniería, Tesis Profesional, 78 p., Mex. D.F., (Inédito).
- _____, 1981, Pre-Mesozoic Geology of Huizachal-Peregrina Anticlinorium, - Near Ciudad Victoria, Northeastern México. (abs.): Geol. Soc. - Amer. Abst. Progr., v. 13, p. 102.
- SERTE, S.A., 1983, Estudio de Geología Superficial de Detalle Geológico, Prospecto Ezequiel Montes, Estados de Querétaro y Guanajuato. PEMEX Zona Norte, I.G.-639. (Inédito).
- SERTE, S.A., 1983, Estudio de Geología Superficial de Detalle Geológico Prospecto Nahola, Estados de Nuevo León, San Luis Potosí y Tamaulipas. PEMEX, Zona Norte, I.G.-641. (Inédito).
- SERTE, S.A., 1983, Estudio de Geología Superficial de Detalle Geológico Prospecto Llera, Estado de Tamaulipas. PEMEX, Zona Norte, I.G.-642 (Inédito).
- SERTE, S.A., 1985, Estudio Geológico Superficial de Detalle Estructural Prospecto Ascensión, Edo. Nuevo León, PEMEX, Zona Norte, I.G.-666 (Inédito).
- SERTE, S.A., 1985, Estudio Geológico Superficial de Detalle Geológico, - Prospecto Esperanza, Edo. de Nuevo León. PEMEX, Zona Norte, I.G.-667 (Inédito).
- Tardy, M. Sigal, J. y Glacom, G., 1974, Bosquejo sobre la estratigrafía y la paleogeografía de los flysch Cretácicos del Sector Transversal de Parras, Sierra Madre Oriental, México: Univ. Nal. Autónoma. México Inst. Geol. Revista, Serie Divulgación No 2, p. 12-28.

- Tardy, M. y Ruíz Barragán, R., 1974, Sobre la observación directa del - "Decollement" de la cobertura Mesozoica dle Sector Transversal de Parras, sobre el flanco Oriental del Anticlinal de San Julián Sierra Madre Oriental, Estado de Zacatecas, México: Univ. Nal. Autón. México, Inst. Geol. Revista Serie Divulgación Nº 2, p. 29-37.
- Tardy, M. et. al., Observaciones generales sobre la estructura de la - Sierra Madre Oriental: La aloctonía del conjunto Cadena Alta y - Altiplano Central, entre Torreón, Coah., y San Luis Potosí, S.L.P. México: Univ. Nal. Autón. México, Inst. Geol. Revista Divulgación Nº 1, p. 1-11. (1976).
- Tardy, M. Ramírez-Ramírez, C., y Patiño-Avila, M., 1976, El frente de - la Napa de Parras (conjunto Cadena Alta Altiplano Central) en el - Área de Aramberri, N.L., Sierra Madre Oriental, México: Univ. Nal. Autón. México, Inst. Geol., Revista, Nº 2, P. 1-12.
- Trejo M. y L. Bautista. 1977. "Estudio Bioestratigráfico del Cretácico-Inferior y Jurásico Superior del Noreste de México. Proyecto C- - 3021, Explor. I.M.P.
- Trejo M. 1980. "Distribución estratigráfica de los tintínidos mesozoicos mexicanos. Rev. Inst. Mex. del Pet. V.XII (4).