

Geología de la Parte Central de la Cuenca del Medio Usumacinta

Por: **Ing. Gustavo Arvizu Lara**
Ing. Moisés Dávila Serrano
Ing. Jesús Grijalva Ruiz.
Comisión Federal de Electricidad
Tenosique, Tab., Marzo 1982

I. INTRODUCCION

■ Los aspectos geológicos que aquí se tratarán, comprenden principalmente todos aquellos rasgos que puedan ser de importancia en la etapa exploratoria que la Comisión Federal de Electricidad desarrolla en la zona de estudio, a través de su residencia de estudios geológicos en Tenosique, Tabasco. La superficie que abarca dicha región es de 6050 km² aproximadamente.

Los datos expresados en este trabajo fueron obtenidos en los reconocimientos de campo efectuados a lo largo del Río Usumacinta y en los caminamientos que se llevaron a cabo en las serranías comprendidas dentro del área en cuestión.

El primero de los estudios geológicos elaborados por la C.F.E. en esta región fue el que se realizó en 1967 el cual se enfocó especialmente en el aspecto geotécnico, ya que, como se sabe, el Usumacinta es el río más caudaloso del país y ofrece buenas perspectivas para la construcción de presas y plantas hidroeléctricas.

La finalidad del presente trabajo es la de precisar la cartografía de las formaciones que afloran, definir sus características y espesores estratigráficos, así como determinar las formas, posición, tipos de deformación y fracturamiento de las estructuras presentes.

II. LOCALIZACION.

La cuenca del medio Usumacinta se localiza al SE del Estado de Tabasco y NE del Estado de

Chiapas, en los límites con la República de Guatemala, y está limitada por las coordenadas geográficas de 16°30' y 17°30' latitud norte y de 90°45' a 91°45' al oeste del meridiano de Greenwich (ver croquis de localización).

III. FISIOGRAFIA E HIDROGRAFIA

La zona en cuestión se encuentra ubicada en el extremo nororiental de la Sierra Madre Oriental hasta colindar con la Planicie Costera del Golfo, límite que se emplaza en el flanco norte del Anticlinal Boca del Cerro, el cual será descrito posteriormente. La fisiografía de la región es el resultado del tipo de rocas que la subyacen y de las estructuras geológicas que éstas forman.

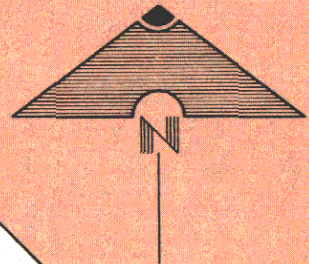
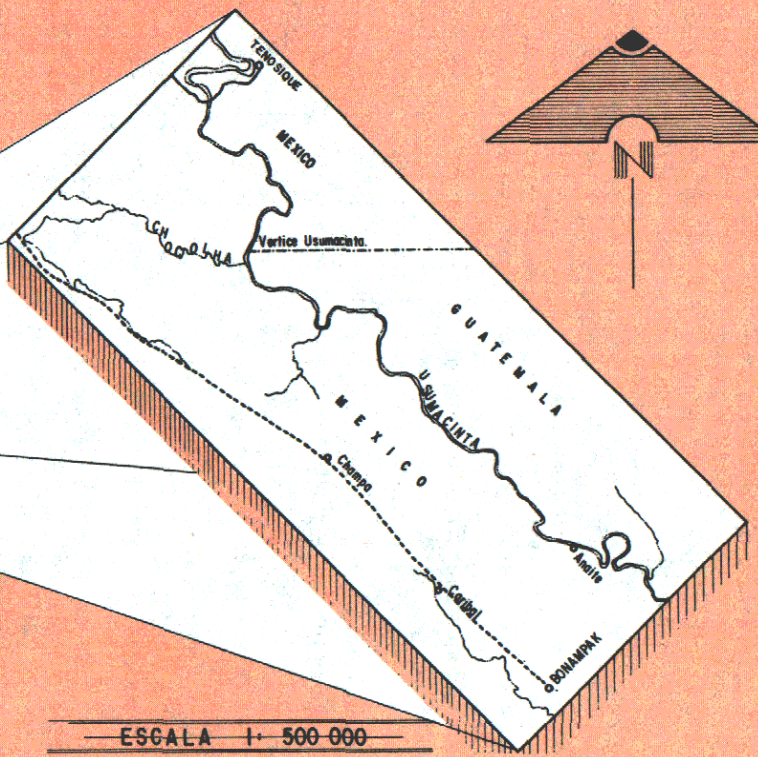
De acuerdo con las características físicas, la zona se encuentra en una etapa de juventud a madurez temprana, cuyos rasgos principales son: las grandes pendientes y acantilados vistos ocasionalmente en el área y con relativa abundancia en los cañones del Río Usumacinta.

La red hidrográfica está formada por el río antes mencionado y sus afluentes, así como arroyos de gastos menores, al igual que por algunos manantiales muy comunes en la zona.

Los numerosos rápidos con que cuenta el río y el drenaje superficial en etapa de convención a drenaje subterráneo, aprovechando la abundancia del carso, traen como consecuencia que las retículas de irrigación del área no sean muy densas, con la notable existencia de drenajes concéntricos como producto de la abundancia de dolinas en la zona.



CROQUIS DE LOCALIZACION



ESCALA 1: 500 000

IV. ESTRATIGRAFIA.

La columna estratigráfica de la zona incluye rocas del Cretácico Medio al Eoceno. Litológicamente, la secuencia está formada principalmente por dolomías, dolomías margosas y calizas.

Además, en las partes bajas que constituyen los valles-aluviales existen potentes espesores de productos clásticos continentales. Es importante señalar que en el área de estudio no existe ninguna manifestación de actividad ígnea, intrusiva o extrusiva.

Los sedimentos que afloran en la región estudiada tienen los caracteres litológicos y las relaciones estratigráficas que las definen como unidades litoestratigráficas, las cuales corresponden a las formaciones: Sierra Madre, Boca del Cerro, Tenosique y el bosque, dos de ellas recientemente definidas.

1. Sistema Cretácico

1.1 Cretácico Medio (Albiano-Cenomaniano)

Formación Sierra Madre

Fue definida por Emile Bosse en el año de 1905 y su litología corresponde a calizas litoestratigráficas y dolomías y de acuerdo con su fauna se le ubica en el Cretácico Medio. En el área de estudio se presenta como un mudstone de color crema claro al intemperismo y gris claro al fresco, cuya estratificación varía de delgada a media (10 cm a 1.0 m). Es una caliza dura, densa y compacta que en ocasiones aparece con algunos horizontes dolomíticos. Esta formación constituye el núcleo del anticlinal Boca del Cerro, y de acuerdo con su posición estratigráfica, es la más antigua que aflora en el área.

Aunque no es posible observar en la zona en cuestión su contacto inferior, en el área de Reforma-Macuspana descansa en forma concordante sobre la Formación Chinameca Superior (E. López Ramos, p. 167, tomo III, Geología de México) y subyace a la formación Boca del Cerro.

1.2 Cretácico Superior (Turoniano-Maestrichtiano Formación Boca del Cerro).

Se designa con este nombre a un cuerpo mixto de rocas formado por una brecha sedimentaria de color amarillento al intemperismo y café a crema en superficie fresca y por unas dolomías en ocasiones arcillosas. La brecha, cuya estratificación varía de gruesa a masiva, está formada por fragmentos de caliza criptocristalina en una matriz arcillosa y en ocasiones limosa. Se encuentra intercalada con algunos horizontes de mudstone y wackestone duros y compactos. Esta formación es el cuerpo principal de las sierras que forman las estructuras anticlinales

de la región y fue descrita por Gustavo Arvizu Lara, en el año de 1980, en el Cañón de Boca del Cerro, lugar que se designa como sección y localidad tipo, en donde se midió un espesor de 790 m. aproximadamente. Esta formación se encuentra subyaciendo a la formación Tenosique.

Más particularmente, a esta formación se le ha dividido en dos Miembros: el Miembro Inferior, compuesto por brechas calcáreas de color beige, cársticos, duros y compactos, mientras que el Miembro Superior está constituido por una Alternancia de dolomías y mudstone brechados y soldados por calcita, anhidrita y manganeso. A esta parte Superior de la formación se le ha datado como de Edad Cretácico tardío por el análisis Paleontológico efectuado en 1981, por Durham y en el cual se encontraron como testigos Faunísticos:

Microcalamodes (?)

Stenosemellosis

Spiroloculina (?)

Planktonic Foraminifera

Pithonella Sp. Cf. Treja

Pithonella Sp. Cf. Ovalis

Echinoderm Fragments

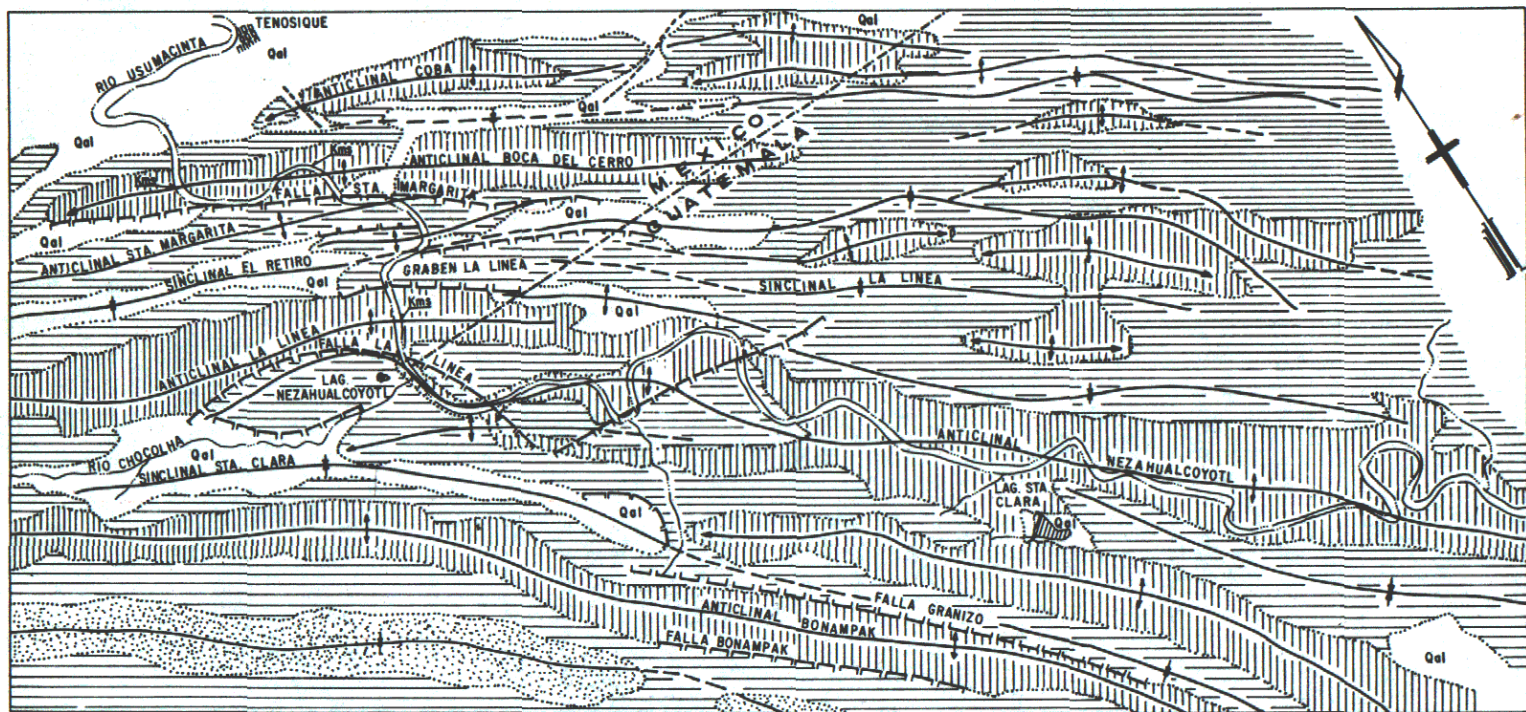
Al miembro Superior de la formación Boca del Cerro se le correlaciona con la formación Lacandón (Vinson 1962) de Edad Campaniano-Maestrichtiano y cuya localidad tipo se encuentra en el Poblado del mismo nombre en el Suroeste de Guatemala y descrita litológicamente como Pseudo-Brechas, calcarenistas y dolomías.

2. Sistema Terciario

2.1 Paleoceno

Formación Tenosique.

Esta formación fue nombrada por Gustavo Arvizu Lara, en el año de 1980, en el Cañón de Boca del Cerro sobre el Río Usumacinta, justamente debajo del puente mixto que lleva el nombre del río al SW de la ciudad de Tenosique en el Estado de Tabasco. La formación Tenosique está formada por una caliza arcillosa de color café en superficie fresca y café amarillento por intemperismo, en ocasiones, arenosas, compactas y densa en estratos que varían de 25 cm. a 1.0 m y por una secuencia irregular de dolomías margosas intercaladas con lutitas dolomíticas y brechas calcáreas. A esta unidad se le observa en pequeños lomeríos y en las partes bajas de las sierras, formando generalmente valles desarrollados sobre sinclinales. Sobreyace a la Formación Boca del Cerro con un espesor incompleto en su localidad tipo de + 360 m.



EXPLICACION

Qal	CUATERNARIO ALUVIAL.
Teb	FORMACION EL BOSQUE.
Tpt	FORMACION TENOSIQUE.
Ksb	FORMACION BOCA DEL CERRO.
Kms	FORMACION SIERRA MADRE.

SIMBOLOGIA

	ANTICLINAL
	SINCLINAL.
	SINCLINAL INFERIDO
	ANTICLINAL BUZANTE.
	FALLA NORMAL.
	FRACTURA.

ESCALA GRAFICA



GEOLOGIA DE LA PARTE CENTRAL DE LA CUENCA DEL MEDIO USUMACINTA.

Gustavo Arvizu Lara.
Moises Davila Serrano.
Joaquín Grijalva Ruiz

FOTOGEOLOGIA REGIONAL

Marzo de 1982.

V. GEOLOGIA ESTRUCTURAL

La región se caracteriza por tener estructuras geológicas estrechas con rumbo principal NWW-SEE de acuerdo con el marco tectónico regional, siendo muy variable la intensidad de los echados en los flancos de las estructuras.

Las fallas que se pueden apreciar en el área son de tipo normal y están orientadas preferentemente en una dirección paralela a los ejes de las estructuras.

Los anticlinales y sinclinales presentes en la zona fueron afectados por los esfuerzos tectónicos de la Orogenia Laramide, cuya influencia dependió en gran medida de la posición que el área guardaba respecto a los elementos paleotectónicos, como la Península de Yucatán y el Macizo de Chiapas.

A continuación se describen las principales estructuras presentes en la zona que nos ocupa.

1. ANTICLINALES

a). El anticlinal Boca del Cerro es un pliegue asimétrico con una longitud de 50 km, buzante al NW. En su flanco norte del extremo NW, los echados varían de 40° a 70° predominando aquellos mayores de 45° mientras que en su flanco sur, los echados oscilan entre 30° y 45°. Este anticlinal está abierto en sedimentos de la Formación Sierra Madre, aunque el cuerpo principal de la estructura está en sedimentos de la Formación Boca del Cerro.

b). El Anticlinal de la línea es un pliegue asimétrico que está interrumpido en el flanco sur en su pendiente, por la presencia de una falla normal paralela a él, falla que se describe en párrafos posteriores. Su longitud es de más de 30 km buzando al SEE; el eje de la estructura se encuentra alojado a lo largo de sedimentos de la Formación Boca del Cerro, constituyendo geomórficamente un desarrollo de lugares con elevaciones de 300 a 500 m.s.n.m.

c). El Anticlinal Nezhualcóyotl es un pliegue cuyo eje corre aproximadamente paralelo al río Usumacinta con una longitud de más de 60 km, y que lo intercepta intermitentemente desde unos 7 km aguas arriba de la desembocadura del río Chocholha hasta arriba de Yaxchilán. Dicha estructura se encuentra abierta en su mayor parte en sedimentos de la Formación Boca del Cerro, manifestándose topográficamente en serranías de alturas oscilantes entre los 150 y 400 m.s.n.m.

d). El Anticlinal Bonampak es una estructura cuyo eje corre en su mayor parte casi paralelo al cauce del río Usumacinta, con una orientación general NW-SE, extendiéndose en una longitud mayor a los 85 km.

El anticlinal se encuentra abierto en sedimentos de la formación Boca del Cerro, y a la altura de Champa Larga, está flanqueado por un par de fallas normales, las cuales le dan al pliegue en ese lugar las características de un horst.

Topográficamente, el Anticlinal de Bonampak es una sierra alargada con una anchura de 4 km y elevaciones que alcanzan hasta 600 m en las partes altas.

2. SINCLINALES.

a). El Sinclinal del Retiro es una estructura abierta en su mayor parte en sedimentos de la Formación Tenosique por corresponder topográficamente a terrenos bajos de alturas oscilantes entre los 120 y 250 m.s.n.m., el pliegue es ligeramente asimétrico siendo su flanco norte de echados más suaves que los correspondientes al flanco sur, alcanzando una longitud mayor de 50 km.

b). El Sinclinal de la línea es una estructura de considerable longitud (+ 80 km) ubicada al norte del anticlinal del mismo nombre, dicho sinclinal se encuentra, en su porción poniente, flanqueado por un par de fallas normales convergentes, que juntas forman un graben.

El pliegue está abierto en sedimentos de la Formación Tenosique constituyendo los lugares bajos vecinos al río en el desarrollo de éste hasta llegar a la altura de Yaxchilán.

c). El Sinclinal de Santa Clara se encuentra separando a los anticlinales El Desempeño y Bonampak tiene una longitud aproximada de 80 km, con una orientación NW-SE. El sinclinal está abierto en sedimentos de la Formación Tenosique y se encuentra alojado en su mayor parte en los lugares topográficamente bajos.

Además de estos rasgos, existen otras estructuras secundarias encontradas en alternancia con los pliegues mayores ya mencionados.

3. FALLAS.

a). Falla Santa Margarita. Un rasgo estructural de importancia, es la presencia de la falla que está evidenciada por el alineamiento que nace en el extremo sur del Cañón de Boca del Cerro, y se puede seguir al sureste por una cañada que lo continúa hasta cortar de nueva cuenta el río.

Todo lo anterior es consecuencia de una falla normal cuyo bloque de movimiento relativo descendente sería el bloque surdado que estratigráficamente es más alto y topográficamente es de los lugares más bajos, salvo por algunos lomeríos ocasionales que se encuentran en ese lado de la estructura.

b). Falla de la Línea. Además, es posible distinguir algunas otras fallas de importancia como la

que se encuentra en el flanco sur del Anticlinal de la Línea, cuya orientación principal es NW-SE, esta falla cambia de dirección a unos 2.5 km al SE del río tomando un rumbo N-S nuevamente hasta llegar al río, en donde de nuevo es posible observar la traza de falla de dirección N-S, que se prolonga hacia el sur por espacio de 3.5 km aproximadamente, sitio en que ésta toma su anterior orientación NW-SE.

c). Falla Granizo. Es una falla normal con bloque caído al NE, y junto con la Falla Bonampak forma un horst. Esta falla tiene una orientación general NW-SE con una longitud aproximadamente de 18 km y se aloja a lo largo del flanco norte del anticlinal de Bonampak.

d). Falla Bonampak. Se localiza en el flanco sur del anticlinal del mismo nombre y tiene una longitud de 25 km, con una orientación general NW-SE. La falla con bloque caído hacia el SE pone en contacto sedimentos de la Formación Boca del Cerro con sedimentos de la formación Tenosique, y es sensiblemente paralela al eje del anticlinal.

VI. GEOLOGIA HISTORICA.

Considerando algunos datos bibliográficos acerca de la historia geológica del SE de México y Centroamérica, ésta la hemos resumido de la siguiente manera:

Durante el desarrollo del Geosinclinal Paleozoico se forman rocas metamórficas y sedimentarias, las cuales corresponden al Paleozoico Temprano y al Permo-Carbonífero respectivamente y es en el Paleozoico Medio cuando se verifica la Orogenia Acadiana y se observan en algunas partes del Norte de América Central una serie de intrusivos de esta edad.

Todos estos sedimentos son plegados durante el Pérmico cuando el Geosinclinal Paleozoico sufre una deformación a consecuencia de los esfuerzos de la Orogenia Appalachiana del Norte.

Es probable que en el Jurásico Medio el SE de México, América Central (parte norte) y área adyacentes se encontraban bajo un mar en condiciones de cuenca con circulación restringida, como lo manifiestan la sales perforadas en el subsuelo (Pozos Palenque 1, Chacamax 2, Oxchuc 1 y Jonuta 1). Es en este Periodo cuando se verifica la etapa de acomodamientos tectónicos (tafrogenia) la cual está representada en el Jurásico Tardío por una actividad volcánica que da como resultado el depósito de la Formación Todos Santos (al sur de Chiapas), que está constituida por areniscas, conglomerados, lutitas y cenizas volcánicas.

Al iniciarse el Mesozoico se forma también el Geosinclinal del mismo nombre y las condi-

ciones de sedimentación son controladas por la Península de Yucatán y el Macizo de Chiapas. *Infiriéndose durante el Cretácico, el área estuvo cubierta por mares someros como lo atestiguan los sedimentos calcáreos representativos de este periodo (calizas platafórmicas, mudstone, Wackestone, etc.).*

Durante el Maestrinchiano, la Placa Norteamericana cabalga sobre la Placa Farallón provocando una regresión de los mares (transgresión en el norte del país) originando el depósito de calizas arcillosas del Paleoceno debido a las aguas someras con cierta turbidez. Posterior a este depósito los efectos de la Orogenia Laramide ocasionan un levantamiento de las tierras positivas que da origen durante el Eoceno a la Formación Bosque. Durante el Oligoceno, el área se encontraba emergida, ya que no se encuentran sedimentos marinos. Sin embargo el NE se registraron oscilaciones y condiciones de mares neríticos como lo demuestra la presencia de la Caliza Macuspana en esa región.

En el Mioceno Temprano y Medio tiene lugar un nuevo levantamiento provocado por la actividad de la Placa de Cocos y Norteamericana (movimiento post-orogénicos de la orogenia Cascadiana) originando una regresión hacia al N y NE, la cual erosiona la Sierra de Chiapas y deposita el producto de esta erosión en la Planicie Costera del Golfo, constituyendo los sedimentos aluviales.

VII. CONCLUSIONES

Con base en lo tratado en este trabajo ha sido posible llegar a las siguientes conclusiones:

Fisiográficamente, el área se localiza en la parte Nororiental de la Sierra Madre Oriental, y de acuerdo con sus características morfológicas, ésta se encuentra en una etapa de juventud a madurez temprana. La presencia de drenajes concéntricos es consecuencia de la abundancia de dolinas en la zona.

Estratigráficamente, el área está representada por dolomías, dolomías margosas y calizas. Estos sedimentos corresponden a las formaciones Sierra Madre, Boca del Cerro, Tenosique y el bosque.

Estructuralmente el área se caracteriza por presentar estructuras geológicas estrechas con rumbo principal NWW-SEE. Las fallas que se pueden apreciar son generalmente de tipo normal y paralelas a los ejes estructurales.

El patrón de plegamiento del área es consecuencia de los esfuerzos tectónicos de la Orogenia Laramide y estuvo determinado por la posición y presencia de los elementos Paleotectónicos, como son la Península de Yucatán y el Macizo de Chiapas. □