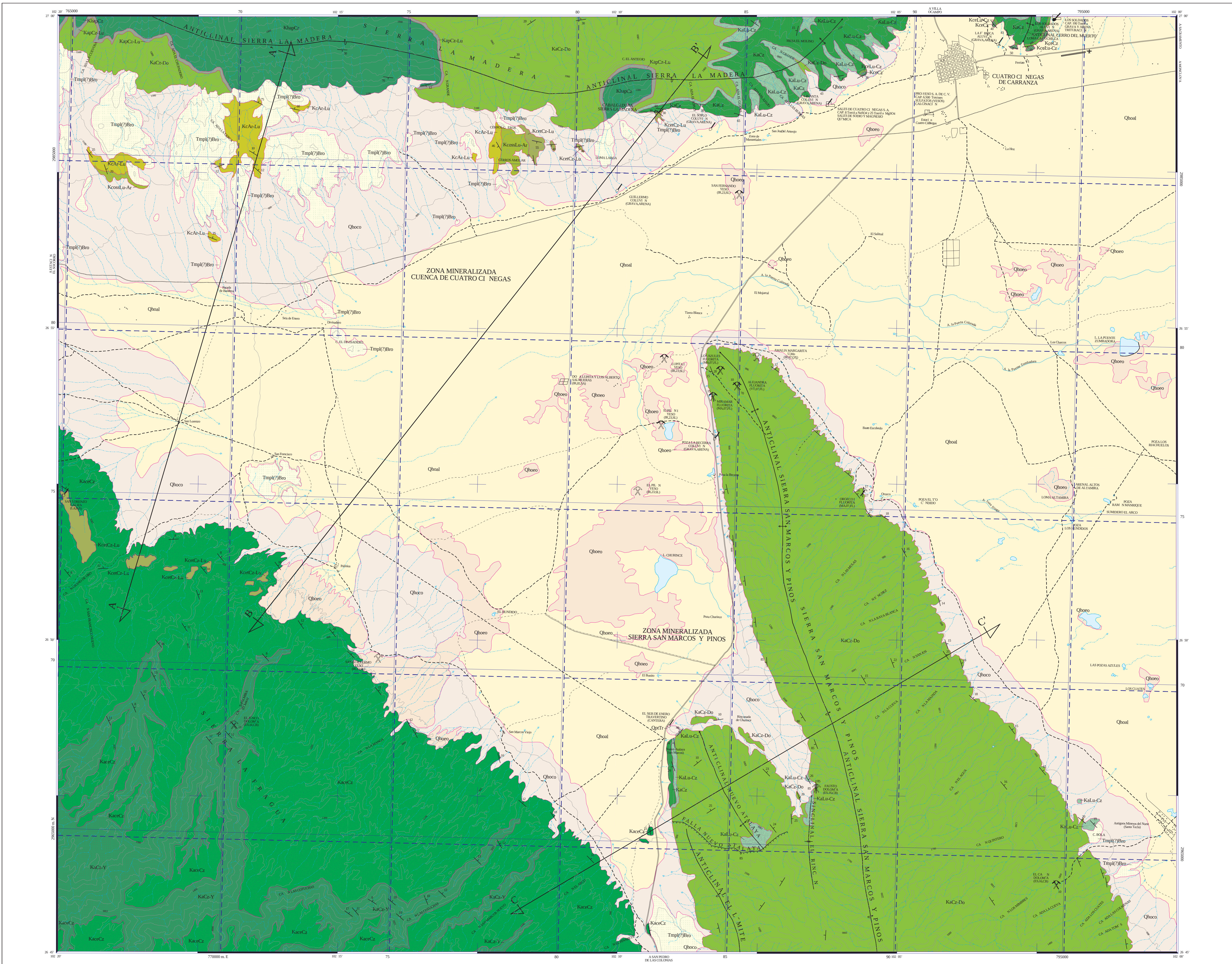


# CARTA GEOLÓGICO-MINERA

## EXPLICACIÓN



### SIMBOLOGÍA

Qbco EÓLICO

Qbaal ALUVIÓN

Qbco COLUMÓN

QptTr TRAVERTINO

TERCIARIO

NEÓGENO

BRECCHA OLIGOMÉTICA

CRETÁCICO  
SUPERIOR

| SUPERIOR       |                   |
|----------------|-------------------|
| Kc<br>Ar-Lu    | ARENISCA - LUTITA |
| Kcoss<br>Lu-Ar | LUTITA - ARENISCA |
| Kccl<br>Ca-Lu  | CALIZA - LUTITA   |
| Kccr           | CALIZA            |
| Kcc<br>Lu-Cr   | LUTITA - CALIZA   |

INFERIOR

|              |                   |
|--------------|-------------------|
| KaoCr        | CALIZA            |
| KaCr         | CALIZA            |
| Ka<br>LuoCr  | LUTITA - CALIZA   |
| Ka<br>Cr-Do  | CALIZA - DOLOMITA |
| Ka<br>Cr-Y   | CALIZA - YESO     |
| Kap<br>Cr-Lu | CALIZA - LUTITA   |
| KhapCr       | CALIZA            |

## ELEMENTOS ESTRUCTURALES

**ESTRUCTURALES**

 CONTACTO GEOLÓGICO

 CONTACTO GEOLÓGICO INFERIDO

 RUMBO Y ECHADO ( $S_0$ )

 ECHADO VERTICAL

 ECHADO HORIZONTAL

SEUDOESTRATIFICACIÓN

|                                                                                       |                   |
|---------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
|  | DOMO              |
|  | APARATO VOLCÁNICO |
|  | FLUJO DE LAVA     |
|  | FALLA NORMAL      |

### FALLA NORMAL CON COMPONENTE LATERALE

|                                                                                       |                                      |
|---------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
|  | FALLA NORMAL                         |
|  | FALLA INVERSA O CABALGADURA          |
|  | FALLA INVERSA INFERIDA               |
|  | FALLA INVERSA CON COMPONENTE LATERAL |
|  | FALLA LATERAL                        |

## FALLA LATERAL INFERIOR

|                                                                                       |                       |
|---------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
|  | ANTICLINAL            |
|  | ANTICLINAL BUZANTE    |
|  | ANTICLINAL RECUMBENTE |
|  | SINCLINAL             |
|  | SINCLINAL INFERIDO    |
|  | PLIEGUE EN RODILLA    |

## FRATURA

|                                                                                       |                      |
|---------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|
|  | FRATURA INFERIDA     |
|  | FRATURA MEDIDA       |
|  | DIQUE ANDESÍTICO     |
|  | DIQUE GRANODIORÍTICO |
|  | VETA                 |
|  | VETA INFERIDA        |

## COLUMNA GEOLÓGICA

[illegible]

## RESUMEN

La carta Cuatro Clémeas se ubica en la porción centro del estado de Coahuila, dentro del municipio de Cuatro Clémeas de Carranza, Coahuila. Geográficamente se encuentra limitada por las coordenadas 26° 45' y 27° 00' de latitud norte y de 102° 00' a 102° 20' de longitud oeste, cubre una superficie de 919 km<sup>2</sup>.

Fisogeográficamente la carta queda comprendida dentro de la provincia de la Sierra Madre Oriental, subprovincia Altiplanicie de Coahuila (Raiz, 1964). Constituye sierras alargadas, estrechas y elevadas, separadas por amplios valles, orientadas preferencialmente NW-SE, destacándose en ella la sierra San Marcos y Pinos con 2,400 m.s.n.m.

La columna estratigráfica está constituida por rocas cuyas edades varían del Cretácico al Reciente, dividida en dos paleoeventos que son el golfo de Sabinas y la isla de Coahuila. En lo que respecta al golfo de Sabinas las rocas más antiguas que afloran en la carta están constituidas por una secuencia de caliza gris oscuro en roca fresca y gris claro en superficie intemperizada, textura mudstone a wackestone, estratificación mediana a gruesa con módulos de pederal de color negro a gris claro, foliífera, presentando líneas estilolíticas paralelas a la estratificación, intercaladas con horizontes de

dolomita, correspondientes a la Formación Cupido (KnapCz), de edad Hauteriviense superior-Aptiano inferior. Sobreayciendo, concordantemente, está una alternancia de capas de caliza arcillosa de aspecto lamoso, de color gris oscuro a negro en roca fresca, intemperizando a gris claro y amarillo ocre, las que se intercalan con horizontes de lutita laminar y fisil, color gris oscuro en roca fresca y amarillo paja a rojiza en superficie intemperizada, con presencia en todo su espesor de bandas de pedernal negro, correspondientes a la Formación La Peña (KnapCz- Lu) del Aptiano.

El Albino está representado por la caliza, parcialmente dolomitizada, de la Formación Aurora (KaCa-Dn), de textura mudstone con varizaciones a wackestone, dispuesta en capas medianas y gruesas, hacia bancos masivos. A esta unidad le sobreyace, concordante y transicional, una secuencia de lutita arcillosa, de color gris obscuro en roca fresca y gris claro con tonos amarillo pálido y rosáceo, que en sufre un metamorfismo muy leve. En la parte superior de esta secuencia se encuentra el estrato de color gris claro con tonos amarillo pálido en superficie intercalado, textura mudstone a wackestone correspondiente a la Formación Kiamichi (Kala-Cd) de edad Albiano, que sobyace a una secuencia de caliza arcillosa, de color gris obscuro en roca fresca, gris claro en superficie intermedia, textura mudstone a wackestone, estratos delgados y medianos, presentando lentes y nodulos de pedregal de color gris obscuro a crema, ocasionalmente rogíros, correspondientes a la Formación Georgetown (KaCd) del Albino superior.

Para el Cretácico Superior, y cubriendo concordantemente a la secuencia anterior, se encuentra la Formación del Río (Kecr-Cr), del Cenomaniano, constituida por una alternancia de lutita carbonosa, gris oscuro a negro en roca fresca y gris claro en superficie intemperizada, fósiles, con fractura en forma de lápi, en estratos laminares, amarrallado con caliza delgada, nodular de color gris claro, pardo y verdoso. La Formación Buda (Kecr-Cr), del Cenomaniano, sobreyace, en contacto transicional, a la unidad previa y está formada por caliza en estratos delgados a medinos de color gris oscuro en roca fresca y gris claro en superficie intemperizada, con tonos amarillos, superficie rugosa, presentando pequeñas concreciones hemisféricas y líneas estilíticas.

Para la península de Coahuila estas formaciones cambian de facie, principalmente a partir del Albano con la Formación Acuña ( $Ka-Cr_2$ ), constituida por estratos de caliza, gris claro tanto en roca fresca como en superficie intemperizada, de textura mudstone-wackestone, caliza dolomítica, densa y en menor proporción yeso, con cantidades subordinadas de nódulos y lentes de pedernal, que subyacen a la Formación Treviño ( $Ka-Cr_2$ ), del Albano medio-Cenomaniano, constituida de caliza de milolitos, pelotetes, gasterópodos con restos biológicos y biotomas en ciertos intervalos, en capas de estratificación gruesa a masiva, su textura varia de mudstone a wackestone de color gris claro, presentan algunas capas dolomíticas.

**Para el Cretácico Superior**, y cubriendo considerablemente la secuencia anterior se encuentra la Formación Indudra (KccrC-3a), de edad Comanaciano-Turoniense, constituida de una alternancia de lutitas arcillosas, con algunas intercalaciones de limlitas de yeso, predomina la coloración gris oscura y negra en la caliza y grises verdosos en la lutita. La Formación Parana (KcoolA-9) del Turoniano superior, está formada por areniscas gruesas mediana y fina, con abundante carbón vegetal, fítil, astillado, nodular y un poco calcárea, con intercalación de arenisca, por interpermeo adquiere una coloración ligeramente amarillentas, o de estratificación debida. Hacia la parte nordeste, de la carta se observa una secuencia que aparentemente corresponde a los sedimentos de la Formación Pucallpa (KpuA-7) del Turoniano superior, formada por areniscas gruesas mediana y fina, con abundante carbón vegetal, fítil, astillado, nodular y un poco calcárea, con intercalación de arenisca, por interpermeo adquiere una coloración ligeramente amarillentas, o de estratificación debida. Hacia la parte noroeste, de la carta se observa una secuencia que aparentemente corresponde a los sedimentos de la Formación Pucallpa (KpuA-7) del Turoniano superior, formada por areniscas gruesas mediana y fina, con abundante carbón vegetal, fítil, astillado, nodular y un poco calcárea, con intercalación de arenisca, por interpermeo adquiere una coloración ligeramente amarillentas, o de estratificación debida.

Para el Mioceno-Plioceno se depositó, de forma discordante, sobre toda la secuencia cretácica y sobre el resultado de la erosión de las unidades sedimentarias, una brecha oligomítica (Tupitziro), conformada por fragmentos angulosos, moderadamente consolidados, principalmente de rocas calcáreas.

Para el Pleistoceno se depositó, de manera discordante a los sedimentos de la Formación Kiamichi, una roca carbonatada muy fracturada, en rascones con niveles conglomeráticos (QpT). En el Cuaternario solo se tienen depósitos aluviales (Qal) y depósitos aluviales (Qscl), constituidos por gravas, boleros, limos y arcillas, así como depósitos eólicos (Qeol), que cubren, discordantemente, a las rocas antes mencionadas.

Dentro del contexto estructural, al igual que la estratigrafía, se presentan dos estilos estructurales bien definidos, uno relacionado al paleo-evento de la isla de Coahuila en el que se presentan estructuras anticlinales y sinclinales simétricas, muy amplias y poco deformadas, características de un basamento somero, mientras que el otro está relacionado al golfo de Sabinas en donde se presentan estructuras anticlinales y sinclinales asimétricas, recumbentes y cabalgadas tanto al sur como al poniente. Estas estructuras se relacionan al evento de la zona de Coahuila y al evento de la zona de Sabinas. La erección Laramide a finales del Cretácico y principios del Terciario, al cual fue producto de la subducción y rápido desplazamiento de la placa Norteamericana hacia el oeste y la placa Farallón hacia el este, que terminó de actuar hasta el Eoceno, generando una deformación difractal-frágil.

corta su sbeja en el límite de dos dominios paleogeográficos: el golfo de México al oriente y la zona de Cuatla al poniente, ambas dentro del terreno orotectónico Cuatla (Campa et al., 1983), definido a la región como una península del basamento precámbrico con una cubierta paleozoica, tal vez un afloramiento proveniente del terreno Chichahuá, donde los sucesos paleogeográficos de la zona de Cuatla y de la zona de Chichahuá se relacionan con el desarrollo del arco del colchón de América del Norte, América del Sur y Asia, provocó que el este y centro mexicano se incorporaran al cratón Norteamericano, quedando manifestado en el evento geosíncrono de la zona de Cuatla, donde se produjo la deformación de las unidades de la zona de Cuatla, producto de la influencia de un rift, da lugar la separación de América del Norte y América del Sur, generando una faja de transferencia, de comportamiento izquierdo, conocida como el rift de Cuatla, que se prolonga hacia el noroeste, donde se produce la separación de América del Sur y África, dando lugar al rift Andrews y Silver, este último, el desplazamiento de la discordancia Super-Monterrey y Andrews (Silver, 1979). Al final del Cratón la agitación de las depósitos, tipo flysch, marca el inicio de la orogénesis de la zona de Cuatla, donde se produce la separación de América del Norte y América del Sur, América del Sur y África, dando lugar a la convergencia de las placas con rumbo al poniente de la zona de generación de magma con una profundidad constante en la faja descendente en función del momento en la zona de subducción.

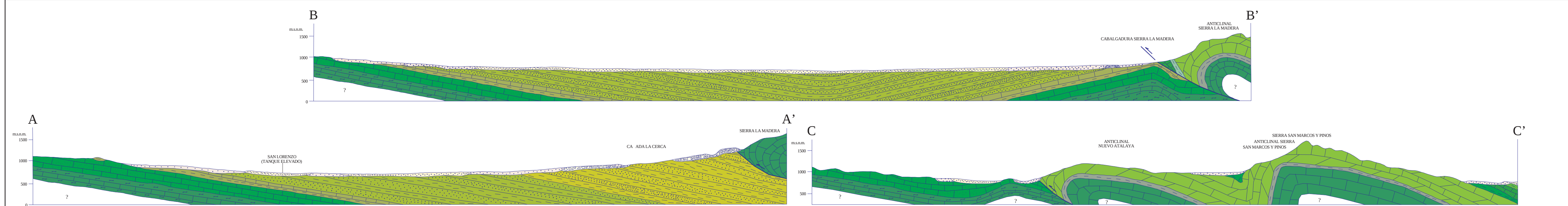
La lo que corresponde a yacimientos minerales la carta contiene minerales no metálicos, rocas dimensionales y en menor proporción minerales radioactivos, que quedan comprendidos en dos zonas mineralizadas: Sierra San Marcos y Pinos y Cuenca de Cuatro Ciénegas.

La zona mineralizada Sierra San Marcos y Pinos se localiza en la porción sureste de la Carta. La mineralización está representada por vetas y mantos de fluorita, cuerpos estratiformes de dolomía y, en menor proporción, algunas manifestaciones de minerales radioactivos y minerales metálicos, todos encajonados en calizas masivas de la Formación Aurora. La mineralogía está representada por fluorita, dolomía, povelita y carnóita. Algunos de estos yacimientos, principalmente los de dolomía y fluorita han sido explotados empíricamente, así lo demuestran una serie de obras mineras que se encuentran en la región, entre las que se pueden mencionar Los Azules, Alcalá, Miramar, Orozco y El Caldeón.

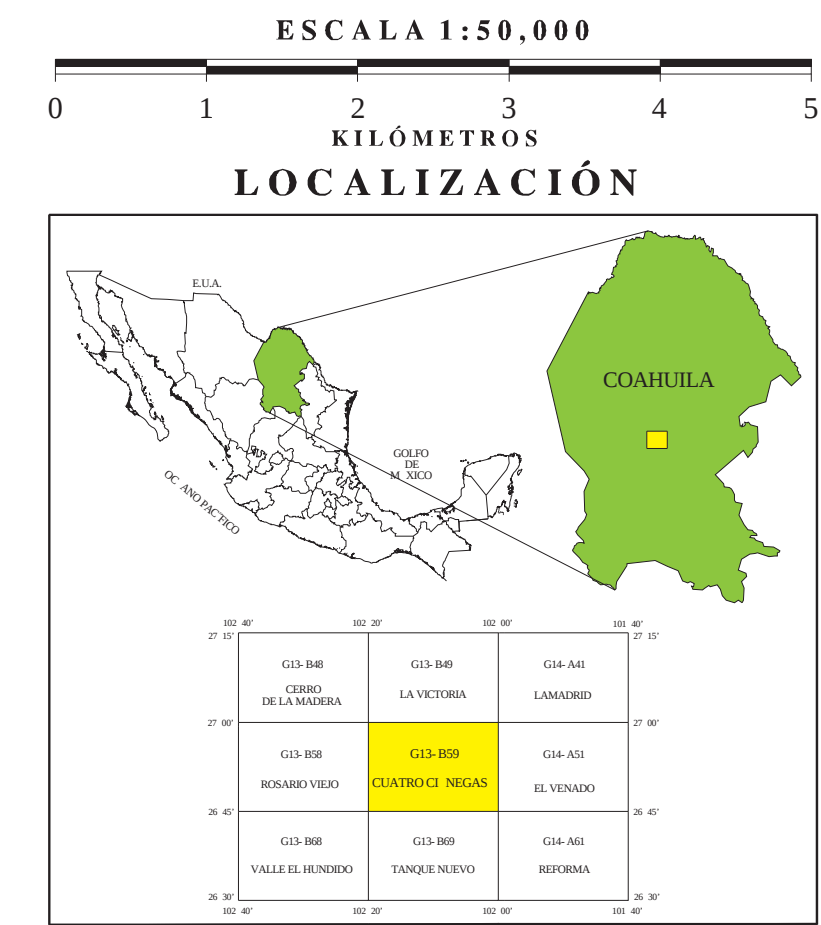
En la porción centro-sur de la carta se localiza el banco de travertino El Sís de Enroque, consistiendo de un banco de travertino que ha sido explotado en años anteriores con una producción de 40 m<sup>3</sup> diarios y transportado a la ciudad de Torreón, Coahuila. Se presenta en forma de masas alargadas o semicirculares de diferente magnitud que cubren parcialmente, de forma discordante, a los sedimentos de la Formación Kiamichi. Sus espesores varían entre 8 y 10 m. Su composición mineralógica consiste esencialmente de calcita y cantidades subordinadas de cuarzo, minerales arcillosos, hematita y fragmentos de roca. Esporádicamente se explotan algunos bancos de material para el revestimiento de caminos.

La zona mineralizada Cuatro de Cuatro Ciénegas se localiza en la periferia central de la carta, al lado opuesto de estudios enfocados a yacimientos minerales con el fin de encontrar mantos de carbón y sales de sodio y magnesio, sin embargo, en la actualidad se encuentra protegida, en su totalidad, por las reservas de flora y fauna de Cuatro Ciénegas, dándole fuerza de cualquier actividad minera. La zona de estudio de Cuatro Ciénegas de Cuatro Ciénegas tiene una extensión de 292 km<sup>2</sup>, con una gran zona relacionada principalmente a salineros de sodio y magnesio, en menor proporción corrientes irregulares de yuca, encanados en sedimentos cuaternarios recientes compuestos por limo y arcilla. La mineralogía está constituida esencialmente por mirabilita, nodulita y gublerita, estando asociadas con la salmuera. En la zona de Cuatro Ciénegas se han encontrado yacimientos de minerales de la serie de los raras X y las especies minerales identificadas en el yuca, en situ, son: yuca, yuca, basanita, montmorillonita y feldespato. Se identificaron una serie de obras mineras abandonadas como Duda Lupta y Don Alberto, San Fernando, Lupta y El Polvo.

Las zonas prospectivas dentro de la carta están relacionadas a los minerales radiactivos en el prospecto Anlas Margarita, localizado en la porción central de la carta, constituido por una serie de afloramientos de granito intrusivos que exhiben un alto grado de alteración en cuanto a las propiedades físicas y químicas. Los afloramientos de granito intrusivo presentan formas irregulares de origen hidroclástico por los efectos de fracturas, alfaras y otros procesos que ocasionan un contenido promedio de 4.52% de Mo, 0.41% de Se y 0.43% de Vn; estas de gran tamaño de escaso volumen, pero es posible que formales a profundidad. Los cuerpos estratificados de dolomía, específicamente las unidades de la zona de la mina de La Cruz, se encuentran en la parte superior del sector estudiado, estratificación dolomitizada de 60 m de espesor en promedio y más de 3 km de largo y 100 m de profundidad. Tanto las características estructurales, acenos y los son favorables para constituir uno de los yacimientos más importantes de la región. Por último, las salmueras Dña Lupita y Lila Alberto se encuentran en la zona de la mina de La Cruz, donde se encuentra la protección de la zona de la mina Cuatro Clérigos, la explotación de este recurso no impactaría considerablemente, ya que el proceso cambia únicamente en extraer los minerales de Na y Mg al agua.



**AUTOR:**  
ING. JOSÉ GUADALUPE RAMÍREZ GUTIÉRREZ



**CARTA GEOLÓGICO-MINERA  
CUATRO CIÉNEGAS G13-B59  
COAHUILA**