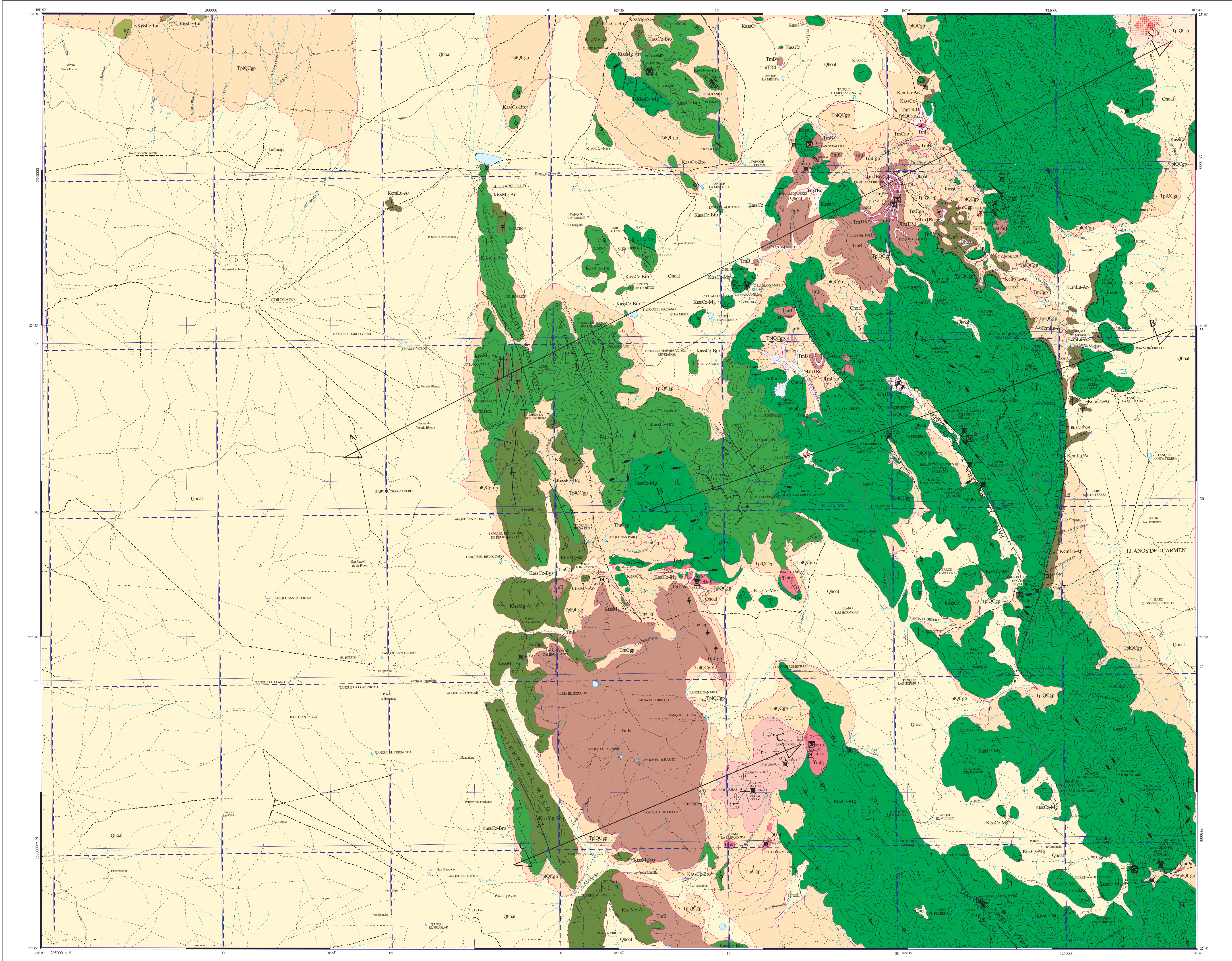




SIMBOLOGÍA CUATERNARIO

- Qhual ALUVIÓN
- Qpucita PUNICITA

TERCIARIO NEOGENO

- TpQcgp CONGLOMERADO POLIMICTICO
- TpQcgp CONGLOMERADO OLIGOMICTICO
- Tmb BASALTO
- TmTb TOBA RIODACITICA
- TmTc CONGLOMERADO POLIMICTICO
- TmLa LIMO-ARENISA
- Tmb HONDIRITA

CRETACICO SUPERIOR

- KmLc LITITA-ARENISA
- KmCa CALIZA-LITITA
- KmM MARGA-ARENISA
- KmCa CALIZA-MARGA
- KmB CALIZA-BRECHA OLIGOMICTICA
- KmCa CALIZA
- KmCa CALIZA-BOLOMIA

ELEMENTOS ESTRUCTURALES

- CONTACTO GEOLOGICO
- CONTACTO GEOLOGICO INFERIOR
- RUMBO Y ECHADO (80)
- ECHADO VERTICAL
- ECHADO HORIZONTAL
- POLEACION (80)
- POLEACION VERTICAL (80)
- SEDIMENTACION
- FLUJO DE LAVA
- APARATO VOLCANICO
- DOMO
- FALLA NORMAL
- FALLA NORMAL INFERIOR
- FALLA NORMAL CON COMPONENTE LATERAL
- FALLA INVERSA O CABALGADERA
- FALLA INVERSA INTERIOR
- FALLA INVERSA CON COMPONENTE LATERAL
- FALLA LATERAL
- FALLA LATERAL DIENTRAL
- ANTICLINAL
- ANTICLINAL BIZANTE
- ANTICLINAL RECURRENTE
- ANTICLINAL EN BOLLERA
- SINCLINAL
- SINCLINAL RECURRENTE
- PRACHTURA
- PRACHTURA INFERIOR
- PRACHTURA MEDIA
- PRACHTURA VERTICAL
- VETA
- LINEA DE SECCION

SÍMBOLOS MINEROS

- MINAS
- MINERACION DE MINERAL EN SITE
- MINA EN PRODUCCION
- MINA ABANDONADA
- MINA EN REACTIVACION
- PROSPECTO

RANCO DE ROCAS DIMENSIONABLES

- ABANDONADO
- PROSPECTO

BANCO DE AGREGADOS PETREOS

- EN PRODUCCION
- INACTIVO
- PROSPECTO

TIPOS DE PLANTAS

- PLANTA DE BENEFICIO
- PLANTA GEOTERMICA
- PLANTA DE FUNDICION

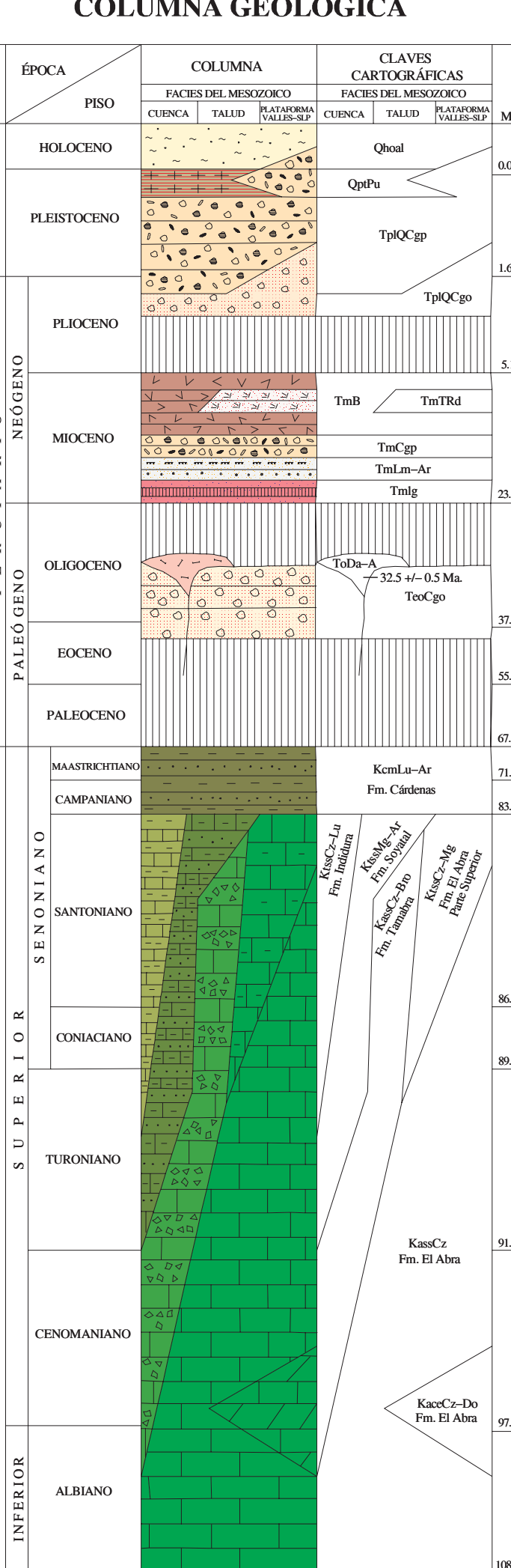
OTROS

- SALINA
- MUESTREO
- PETROGRAFICO
- ESQUILA
- MINERAGRAFICO
- RAYOS X
- ROCA DIMENSIONABLE
- ROCA TOTAL
- DATACION RADIOMETRICA

ALTERACIONES

- OXIDACION
- SILICIFICACION
- ARGILIZACION
- ZEOLITIZACION
- PROFILITIZACION
- SERICITIZACION
- EPIDOTIZACION
- LIMITE DE ALTERACION

COLUMNA GEOLÓGICA



RESUMEN

La carta Llanos del Carmen queda delimitada por los paralelos 22° 45' y 23° 00' latitud norte y los meridianos 100° 40' y 101° 00' longitud oeste, su parte central se localiza aproximadamente a 85 km al N-N-E en línea recta desde la ciudad de San Luis Potosí.

La zona estudiada se sitúa dentro de la provincia fisiográfica de la Mesa Central en su límite con la Sierra Madre Oriental, mostrando ya algunos de los rasgos orográficos característicos de esta última, en lo que constituye una zona de transición entre las dos provincias, que es también conocida como subprovincia de las Sierras Rajas (Reier, 1964 y Lugo Huipul 1990).

Las unidades litológicas expuestas en el área cartografiada son predominantemente calizas de diferentes facies de la denominada Plataforma Valles San Luis Potosí, principalmente pertenecientes a la Formación El Abra del Albiño-Cenomaniano (KmsCa, KmsCa-Bi y KmsCa-Mg), con particular desarrollo de parches arrecifales y lagunas hasta el Turoniano y parte inferior del Santoniano (Secuencia superior que continúa en la región se agrupa con la misma Formación El Abra, como se ha hecho en este trabajo o bien comparándola con la secuencia de la parte central de la Plataforma Valles San Luis Potosí, se ha dado en denominar Formación Tamasopo).

Calcareonitas y brechas en forma de turbiditas calcáreas y calizas arcillosas de las formaciones Tamasopo, Tamasopo-Casas-Blanco, Albiño-Cenomaniano (siendo éste un nombre poco usado en la margen occidental de la Plataforma Valles - San Luis Potosí) y Santoniano (KmsCa-Mg), que altera el relieve del Turoniano hasta el Santoniano, representan las facies del desarrollo de la margen y talud occidental de la Plataforma Valles - San Luis Potosí, en su límite con la denominada Cuenca Mesocénica del Centro de México, siendo las formaciones, Cuenca del Cura (no aflora en el área) e Ixtidura (KmsCa-La), los respectivos equivalentes de cuenca.

Finalmente lutitas y areniscas finas de la Formación Cardenas (KmsLa-Ar), del Campaniano-Maestrichtiano, representan la continuación con terrígenos procedentes del occidente y el final de los desarrollos arrecifales y lagunas.

Del Terciario, se tiene una secuencia de diferentes tipos de sedimentos fluvio-lacustres, en gran medida posiblemente volcanogénicos (TmLa-Ar) y conglomerales (TmCgp, TmCgp, TmCgp, TmCgp) intercalados con rocas volcánicas que van desde dadas (TmLa-Ar) en forma de domos (2.5 x 0.5 Ma) e ignimbritas riodacíticas posiblemente del Mioceno (TmCgp) hasta un volcanismo bimodal de la misma edad, caracterizado por basaltos filares y derrames (TmB), así como algunas tobas riodacíticas intercaladas (TmTb). Finalmente se reconocieron tobas retrabajadas y pumiceas (Qpucita) intercaladas incluso, con los depósitos aluviales recientes, estos últimos, constituidos por gravas de fragmentos de caliza y en menor proporción de las diferentes rocas volcánicas expuestas en el área, depositados en forma de abanicos aluviales (Qhual) y rellenos de canales, así como amplias planicies con rellenos de limas calcáreas y en algunas partes con desarrollo de extensas cordas de caliche.

Las estructuras presentes en el área cartografiada, en su aparente orden de aparición según una primera etapa de deformación compresiva laranciana, así como sucesivas etapas de extensión y fallamiento transcorriente, son:

Cabalgadas y fallas inversas menores: Estas estructuras se han desarrollado como producto de los esfuerzos taramidicos en un medio frágil a semifrágil, con un transporte tectónico hacia el E-NE, en donde continúan se observan a las calizas de la Formación El Abra, cabalgando a lutas y limolitas de la Formación Cardenas, siendo el más claro ejemplo, el de la zona del Arroyo El Cerro Blanco, al suroeste de San Isidro, en donde se pudo reconocer una ventana tectónica, o bien como estructuras internas de la misma Formación El Abra, como ocurren en El Arroyo Las Jarras o en la zona del Picacho La Venta.

Pliegues de tipo cajón o cofre: Son pliegues de orientación general noroeste y amplitud de onda de varios kilómetros (Anticlinal Sierra El Pullo, Sierra de las Pilas), con desarrollo de pliegues menores o secundarios, por lo regular sinuados y en algunos casos con ligera vergencia al E y NE, así como un parcial desarrollo de chivaje pizarroso de orientación general N-NE, en los horizontes más arcillosos.

Pliegues vergentes al E-NE: Éstos son pliegues más cerrados, de tipo paralelo hasta similares, ligeramente vergentes hacia el E-NE, con longitudes de onda de varios cientos de metros y ocurren principalmente en la margen de las facies de Plataforma, desarrollados sobre las facies de talud, a manera de una franja deformada de sedimentos más plásticos comprimidos contra la plataforma rígida. Ejemplo de estas estructuras son el anticlinal Izquierda de la Sierra de El Meco y una serie de anticlinales y sinclinales orientados N-NW, entre La Repartición y La Sierra al sur de El Charquillo.

Chivaje pizarroso: Es un rasgo estructural penetrativo, claramente asociado a las diferentes estructuras compresivas y orientado de manera general N-NW, continuando vertical a subvertical aunque puede presentarse subhorizontal en zonas de cizalla de bajo ángulo.

Fracturas E-NE: Son fracturas posiblemente desarrolladas a manera de fracturas de tensión de tipo "ac" o perpendicular al eje "T" en relación al desplazamiento N-NW.

Fallas de orientación NW: Estas fallas pueden ser normales y haberse desarrollado desde antes del Oligoceno, muestran también claros índices de una componente lateral izquierda y la asociación de basaltos filares posiblemente del Mioceno (Falla La Nigüera - las clavetas, Falla La Puerta del Palo, Falla El Frío, Falla Calada El León), lo que puede representar una reactivación de las mismas en esta época, con los desplazamientos laterales mencionados, sobrepuestos a los desplazamientos normales originales.

Fallas N-NE: Son fallas de tipo normal con una componente lateral derecha, cortando a las fallas NW, que son por consecuencia anteriores (Falla Llanos del Carmen).

Los diferentes procesos que han intervenido en los depósitos sedimentarios, el vulcanismo y la deformación en la zona, han originado las concentraciones de diferentes materiales, metales y no metales, que se observan directamente en el área o bien se observan indirectos de los mismos posiblemente a profundidad. En la actualidad pueden representarse estas concentraciones, ya sean económicamente explotables dependiendo de las condiciones de mercado de los diferentes materiales y de otros factores técnicos.

En orden cronológico según las etapas de mineralización o formación de los diferentes yacimientos presentes en la zona, se tienen:

Amplios afloramientos de calizas y calizas recristalizadas, que aunque comúnmente tienen usos diversos en la industria y la construcción, de las mismas se tienen grandes depósitos más accesibles que los existentes en esta zona.

Dolomías o calizas dolomíticas. En forma de amplias zonas de la Formación El Abra, con una dolomitización temprana, posiblemente penecontemporánea y posibles etapas posteriores de recristalización relacionadas principalmente con la "Falla Llanos del Carmen".

Yesos con contenido de azufre asociado. Estos yesos ocurren en forma de invaciones en zonas de fallas y fracturas, principalmente en fallas orientadas N 50° - 60° W y especialmente en las de El Frío, El Charquillo, El Borrego y Sierra del Sotano. Se presume que los yesos provienen de niveles estratigráficos inferiores, que se afloran en el área cartografiada pero que corresponderían a la Formación Guacamá (Aplano) que aflora en la Hija Guadalupe, a poco menos de 20 km al este de Llanos del Carmen, aunque cabe también la posibilidad de que algunos yesos con azufre asociado tengan su origen hidrotermal asociado al vulcanismo que a su vez tiene una estrecha relación con las fallas de orientación NW y con otras mineralizaciones claramente hidrotermales.

Vetas hidrotermales. Ocurren en forma de vetas o rellenos de fisuras de orientación NW hasta E-W y representan resacas de caliza y limonitas bandeadas y en intersticios en zonas brechadas, en ocasiones con asociación de amplias zonas calcinadas y sílice amorfa, en zonas de Jasperoides de colores rojo, café rojizo, amarillento, crema y rosado o en forma de cuarzo lechoso.

Porfíridas. Estas ocurren en los contactos de calizas y basaltos filares de probable edad miocénica, sin embargo, aunque existen algunas pequeñas calas, sus dimensiones y aparente calidad las hacen hasta el momento poco interesantes desde el punto de vista económico.

Estroncio. Aunque en la vecindad de esta zona, principalmente en la Hija Pozas de Santa Ana se tiene este tipo de mineralización y en el área cartografiada se tienen algunos depósitos por este tipo de mineral, no se observan prospectos de gran relevancia, más que la posible asociación con las vetas hidrotermales de caliza, limonita y ocasionalmente sílice arría descritas.

Se concluye que aunque los índices de mineralizaciones diversas como mercurio, azufre, oro, plata, plomo, zinc, estroncio, etc. son frecuentes, no se han detectado depósitos de gran potencial y estos podrían existir solo a mayor profundidad. Los depósitos, posiblemente con potencial y buena calidad del mineral, y que no habrán sido reportados en la zona, son de dolomita en las calizas de la Formación El Abra, dependiendo su explotabilidad solo del mercado, la demanda y la distancia a los posibles lugares de consumo, en comparación con los yacimientos que actualmente surten a dichos centros.

Se recomienda evaluar de manera más sistemática y detallada los depósitos de dolomitas, así como estroncio y potencial, se recomienda considerar la posibilidad de la explotación más detallada y a profundidad en estructuras como la Falla La Nigüera-Las Clavetas y zonas como La porción suroccidental de la Sierra de El Pullo, La Sierra El Sotano y El Picacho o Cerro del Cuervo.

NOTA: La información de la carta está sujeta a continuas revisiones, se le actualizará con datos adicionales que emerja y se le actualizará a la Gerencia de Geología del Servicio Geológico Mexicano.

PARA TRANSFORMAR COORDENADAS DE DATUM NAD 83 A DATUM UTM 14Q, EPOCA 1984.0, 2da. VERSION: COORDENADAS GEOGRAFICAS: SUMAR 1.37 EN LONGITUD

COORDENADAS UTM: SUMAR 28.00 EN E

CARTOGRAFÍA Y EDICIÓN POR EL SERVICIO GEOLÓGICO MEXICANO

BULEVARD FELPE ANGELES KM 93.50-4

COL. VENTA BRITA, C.P. 42080 PACHUCA, HGO.

PRIMERA EDICIÓN JULIO DEL 2001

© 2001 DERECHOS RESERVADOS SERVICIO GEOLÓGICO MEXICANO

NOTA: La información de la carta está sujeta a continuas revisiones, se le actualizará con datos adicionales que emerja y se le actualizará a la Gerencia de Geología del Servicio Geológico Mexicano.

SERVICIO GEOLÓGICO MEXICANO

CARTA GEOLÓGICO-MINERA

LLANOS DEL CARMEN F14-A54

SAN LUIS POTOSÍ

SECRETARÍA DE ECONOMÍA

