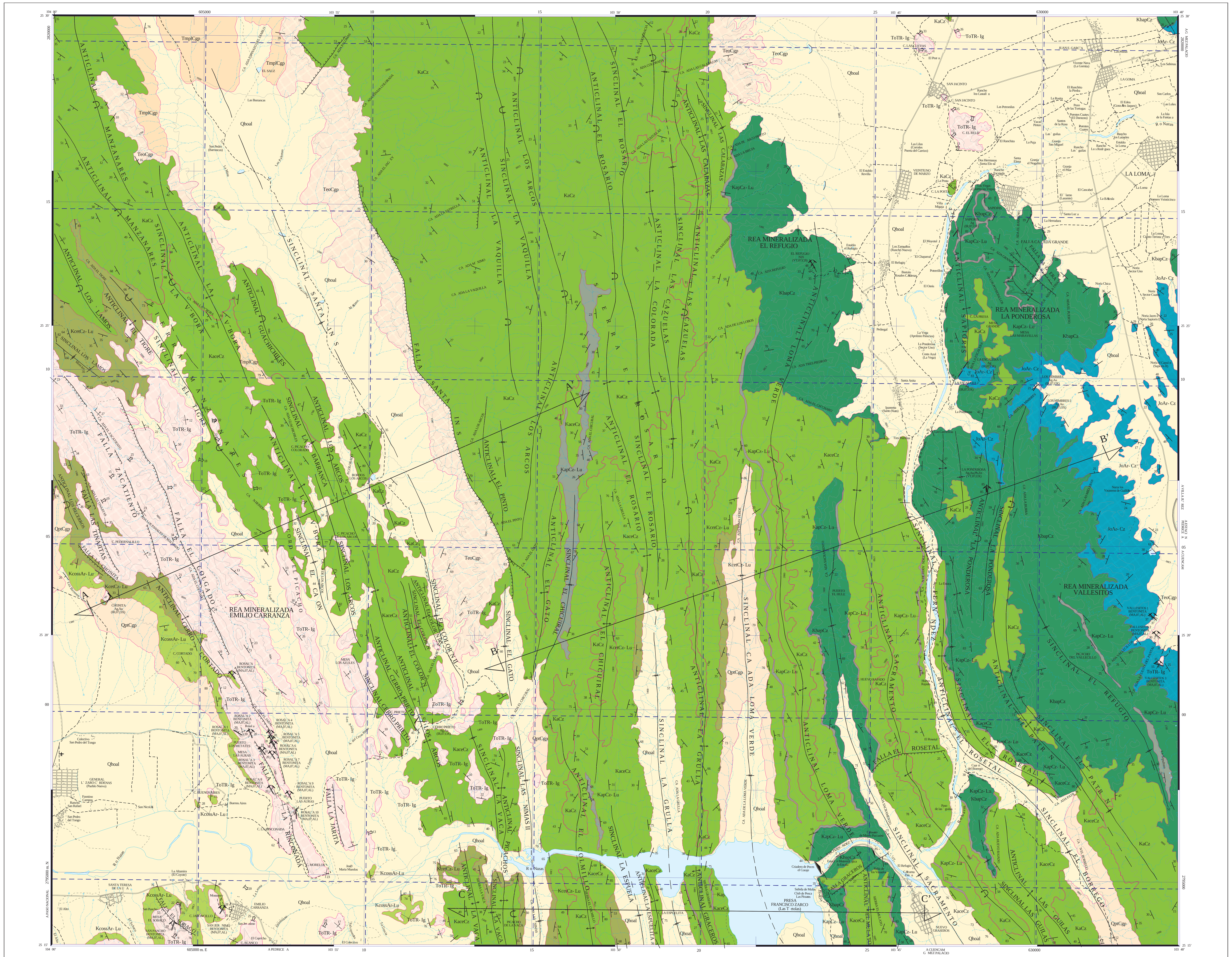
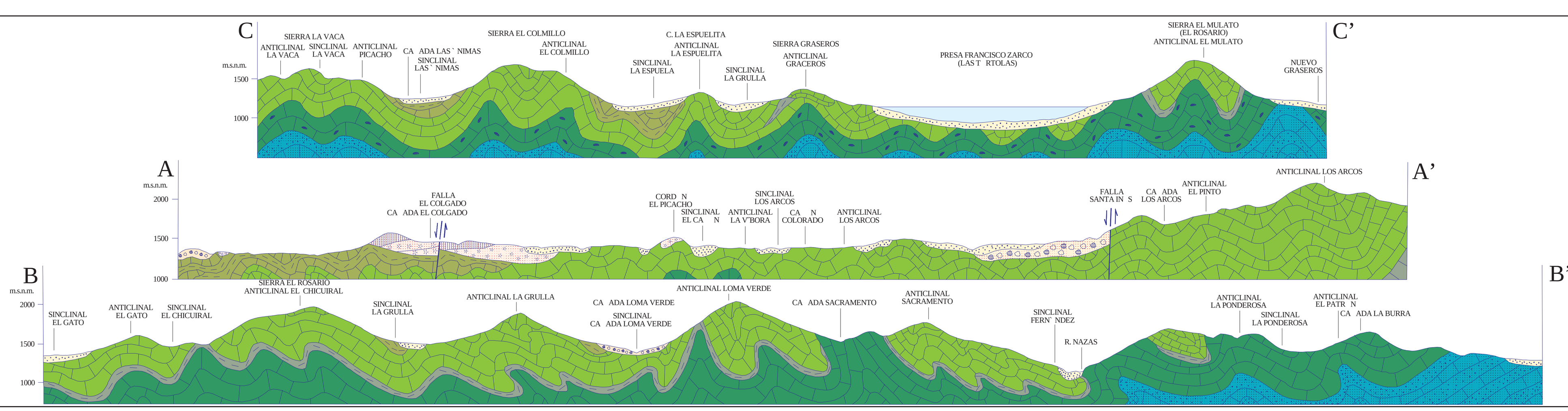
LA LOMA G13-D34

CGMINERÍA
COORDINACIÓN GENERAL DE MINERÍA

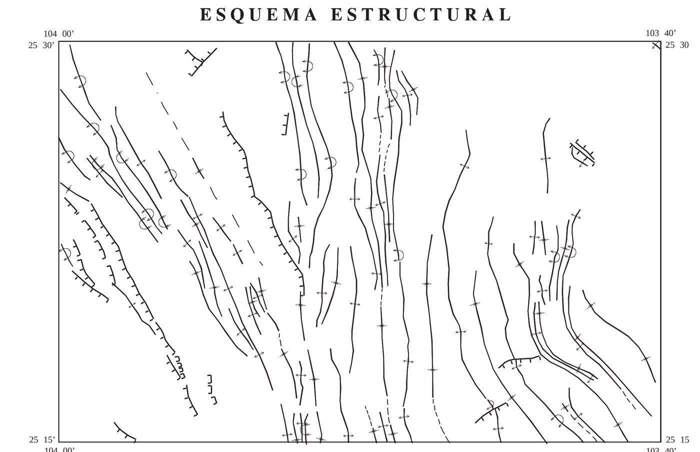
SE
SECRETARÍA DE ECONOMÍA





ESCALA HORIZONTAL 1 : 50,000
ESCALA VERTICAL 1 : 50,000

ESQUEMA ESTRUCTURAL



AUTORES:

ING. HÉCTOR ALVARADO MÉNDEZ
ING. HELGA DINORAH PERAL CARRANZA
ING. CARLOS CÉSAR ESPINOZA BELTRÁN
ING. JOSÉ LUIS ESCALANTE MARTÍNEZ

CARTA GEOLÓGICO-MINERA

EXPLICACIÓN

SIMBOLOGÍA

CUATERNARIO

- Qhoal — ALUVIÓN
- QptCgp — CONGLOMERADO POLIMÍCTICO

TERCIARIO

NEÓGENO

- Tmpl Cgp — CONGLOMERADO POLIMÍCTICO

PALEÓGENO

- To TR-Ig — TOBA RIOLÍTICA - IGNIMBRITA
- TeoCgp — CONGLOMERADO POLIMÍCTICO

CRETÁCICO

SUPERIOR

- Kcoss Ar-Lu — ARENISCA - LUTITA
- Kcet Cz-Lu — CALIZA - LUTITA

INFERIOR

- KaceCz — CALIZA
- KaCz — CALIZA
- Kap Cz-Lu — CALIZA - LUTITA
- KbapCz — CALIZA

JURÁSICO

SUPERIOR

- JoAr-Cz — ARENISCA - CALIZA

COLUMNA GEOLÓGICA

ERA	PER`ODO	POCA	PISO	CLAVES CARTOGR` FICAS	Ma
CENOZOICO	CUATERNARIO	HOLOCENO		Qhoal	0.01
		PLEISTOCENO		QptCgp	1.68
	TERCIARIO (NE GENO)	PLIOCENO		TmplCgp Fm. Santa Inés	5.1
		MIOCENO			24.0
	TERCIARIO (PALE GENO)	OLIGOCENO		ToTR-Ig	
				TeoCgp Fm. Ahuichila	36.0
		EOCENO			55.0
		PALEOCENO			67.0
MESOZOICO	CRET` CICO SUPERIOR	SENONIANO	MAASTRICHTIANO		71.5
			CAMPANIANO		83.0
			SANTONIANO	KcossAr-Lu Fm. Caracol	86.0
			CONIACIANO		89.0
			TURONIANO	KcetCz-Lu Fm. Indidura	91.0
			CENOMANIANO	KaceCz Fm. Cuesta Del Cura	97.5
	CRET` CICO INFERIOR		ALBIANO	KaCz Fm. Aurora	108.5
			APTIANO	KapCz-Lu Fm. La Peña	
				KbapCz Fm. Cupido	115.0
			BARREMIANO		
		NEOCOMIANO	HAUTERIVIANO		
			VALANGINIANO		
			BERRIASIANO		140.0
	JUR` SICO SUPERIOR		PORTLANDIANO		
			KIMMERIDGIANO		
			OXFORDIANO	JoAr-Cz Fm. La Gloria	160.0

ELEMENTOS ESTRUCTURALES

- CONTACTO GEOLÓGICO
- CONTACTO GEOLÓGICO INFERIDO
- RUMBO Y ECHADO (So)
- ECHADO VERTICAL
- FOLIACIÓN (Si)
- SEUDOESTRATIFICACIÓN
- DOMO
- APARATO VOLCÁNICO
- FLUJO DE LAVA
- FALLA NORMAL
- FALLA NORMAL INFERIDA
- FALLA NORMAL CON COMPONENTE LATERAL
- FALLA INVERSA O CABALGADURA
- FALLA INVERSA INFERIDA
- FALLA LATERAL
- FALLA LATERAL INFERIDA
- ANTICLINAL
- ANTICLINAL INFERIDO
- ANTICLINAL RECUMBENTE
- ANTICLINAL RECUMBENTE INFERIDO
- SINCLINAL
- SINCLINAL INFERIDO
- SINCLINAL RECUMBENTE
- SINCLINAL RECUMBENTE INFERIDO
- PLIEGUE EN RODILLA
- FRACTURA
- FRACTURA INFERIDA
- FRACTURA MEDIDA
- VETA
- VETA INFERIDA
- LÍNEA DE SECCIÓN

SÍMBOLOS MINEROS

MINAS

- MANIFESTACIÓN DE MINERAL IN SITU
- MINA EN PRODUCCIÓN
- MINA ABANDONADA
- MINA EN REACTIVACIÓN
- PROSPECTO

BANCO DE MATERIALES Y ROCAS DIMENSIONABLES

- EN PRODUCCIÓN
- INACTIVO
- PROSPECTO

TIPOS DE PLANTAS

- PLANTA DE BENEFICIO
- PROCESADORA DE NO METÁLICOS
- PLANTA GEOTÉRMICA
- PLANTA DE FUNDICIÓN
- PLANTA CARBOELÉCTRICA

OTROS

- SALINA
- JALES
- TAJO
- TERRERO
- POZO DE GAS
- CHAPOPOTERA

ALTERACIONES

ARGI	ARGILITIZACIÓN
OXID	OXIDACIÓN
CARB	CARBONATIZACIÓN
SILI	SILICIFICACIÓN
ZEOL	ZEOLITIZACIÓN
CAOL	CAOLINIZACIÓN
EPID	EPIDOTIZACIÓN
GRAN	GRANATIZACIÓN
POTA	POTÁSICA
PIRI	PIRITIZACIÓN

- LÍMITE DE ALTERACIÓN

DEPÓSITOS MINERALES

FORMA

VT	VETA
IR	IRREGULAR
ES	ESTRATIFORME
SW	STOCKWORK
BR	BRECHA
DS	DISEMINADO
MA	MANTO
LN	LENTICULAR

ORIGEN

04	EPITERMAL
05	EVAPORÍTICO
07	HIDROTERMAL
08	MAGMÁTICO
17	SINGENÉTICO
19	VULCANOGÉNICO
20	ORGÁNICO
25	METASOMATISMO DE CONTACTO

NATURALEZA DE LA MINERALIZACIÓN

OX	ÓXIDOS
SF	SULFUROS
SC	SILICATOS
AL	ALUMINOSILICATOS
SL	SULFATOS
CB	CARBONATOS
NT	ELEMENTOS NATIVOS
BI	BITUMEN

SÍMBOLOS TOPOGRÁFICOS

- POBLADO
- CARRETERA DE MÁS DE DOS CARRILES
- CARRETERA PAVIMENTADA
- TERRACERÍA
- BRECHA
- VEREDA
- VÍA DE F.F.C.C.
- AEROPISTA
- LÍMITE ESTATAL
- CURVA DE NIVEL
- CORRIENTE PERENNE
- CORRIENTE INTERMITENTE
- CUERPO DE AGUA

EQUIDISTANCIA ENTRE CURVAS DE NIVEL: 100 m

RESUMEN

La carta La Loma se ubica en la porción noreste del estado de Durango, a 200 km en línea recta al N 25° E de la capital del estado, delimitada por las coordenadas geográficas 25° 15' a 25° 30' de latitud norte y 103° 40' a 104° 00' de longitud oeste, abarcando parte de los municipios de Mapimí, Lerdo, San Pedro del Gallo y Velardeña, Durango, cubriendo una superficie de 930 km². El acceso, a partir de la ciudad de Durango, se realiza por la autopista Durango-Torreón, continuando hasta el entronque al poblado de León Guzmán con recorrido de 240 km. De ahí se continúa por la carretera libre estatal No. 30 hasta el entronque con el poblado de La Goma (6 km), para un recorrido total de 280 km.

Fisiográficamente se ubica en las provincias fisiográficas de la Sierra Madre Oriental y de Cuencas y Sierras. Las elevaciones topográficas varían de 1,180 m.s.n.m., en la porción noreste de la carta, sobre el valle de La Goma, hasta 2,420 m.s.n.m., en la sierra El Rosario.

Las rocas más antiguas de la carta corresponden a una secuencia de arenisca y caliza de la Formación La Gloria (JoAr-Cz), cuya edad, en base a microfauna, es del Jurásico Superior (Oxfordiano). Le sobreyace, discordantemente, una secuencia de caliza en estratos que varían de medianos, gruesos a masivos, correspondiente a la Formación Cupido (KbapCz), de edad Barremiano-Aptiano. Está sobreyacida, concordantemente, por un horizonte de caliza, caliza arcillosa en estratos delgados a laminares, con intercalaciones de lutita y limolita, correspondiente a la Formación La Peña (KapCz-Lu), cuya edad se asigna al Cretácico Inferior (Aptiano). Sobreyace a la unidad anterior, en relación concordante, un paquete de caliza en estratos gruesos a masivos, correspondiente a la Formación Aurora (KaCz), cuya edad, en base a contenido faunístico, la ubican en el Albiano. Le sobreyace, concordantemente, en cambio lateral de facies, caliza en estratos delgados a medianos de la Formación Cuesta del Cura, (KaceCz), con fósiles identificados que la ubican en el Albiano-Cenomaniano. Le sobreyace, concordantemente, la Formación Indidura (KcetCz-Lu), constituida por calizas y lutitas de edad Cenomaniano-Turoniano, a esta última le sobreyace, de manera concordante, la Formación Caracol (KcossAr-Lu), formada de areniscas y lutitas. Sobreyace, discordantemente, a las unidades mesozoicas sedimentarias, un conglomerado calcáreo correspondiente a la Formación Ahuichila (TeoCgp), cuya edad, con base a relación de campo, se asigna al Terciario (Eoceno-Oligoceno); esta unidad está sobreyacida, discordantemente, por una secuencia volcánica de tobas riolíticas e ignimbritas (ToTR-Ig), cuya edad, con base a relación de campo, se asigna al Terciario (Oligoceno medio-tardío). Sobreyace en parte a las rocas sedimentarias, discordantemente, un conglomerado de rocas ígneas y sedimentarias, representado por la Formación Santa Inés (TmplCgp), con edad, en base a su posición estratigráfica, del Terciario (Mioceno-Plioceno). Como unidades más recientes se tienen conglomerados polimícticos (QptCgp), que conforman depósitos de gravas y arenas, de edad Cuaternario (Pleistoceno) y depósitos de aluvión (Qhoal), constituidos de limos y arcillas del Cuaternario (Holoceno). En la imagen de satélite se interpretaron tres tipos de lineamientos que corresponden a las estructuras anticlinales y sinclinales, fosas o valles, el principal y más abundante de rumbo NW-SE, un segundo de rumbo N-S y otro NE-SW, mismo rumbo que presentan el fallamiento y fracturamiento. En el modelo digital del terreno se definieron cinco bloques de orientación general NW-SE, limitados por algunas fallas, de tipo normal, con la misma orientación; dichas estructuras corresponden al pilar de la sierra Manzanares, ubicado en la porción poniente; el pilar de la sierra El Rosario, en la porción central, el cual presenta algunos curvilineamientos y fallas normales; el pilar de la sierra El Refugio, ubicado en el sector oriente, el cual presenta flexiones al sureste en su extremo sur; la fosa de Santa Inés, que separa a las sierras de Manzanares y El Rosario en el sector poniente y la terminación al sur de la fosa Vicente Suárez, en la porción noreste. Geofísicamente, dentro de la carta, no se tienen anomalías magnéticas que definan estructuras o cuerpos graníticos intrusivos a profundidad relacionados con mineralización metálica.

Estructuralmente en el área se identifican tres sistemas estructurales: de rumbo NW-SE, N-S y NE-SW. La deformación dúctil se manifiesta en las rocas calcáreo arcillosas y arcillosas, la dúctil-frágil está presente en toda la secuencia mesozoica de rocas sedimentarias carbonatadas, con algunas intercalaciones arcillosas y la deformación frágil se manifiesta en las rocas masivas calcáreas y rocas de tipo riolítico con presencia de fallas, fracturas y diaclasamiento. Regionalmente destacan los anticlinorios de la sierra de Manzanares, en la parte poniente, en donde se tienen los anticlinales de Manzanares, La Víbora, El Tigre y Guachichiles, y las fallas normales de Zacatiento y El Colgado; El Rosario, en el sector central, en donde las estructuras mayores, la mayoría, son casi N-S, destacando los anticlinales y sinclinales de La Vaquilla, Los Arcos, El Rosario, Las Cazuelas, El Chicuiral, La Grulla, Loma Verde, Sacramento, La Vaca, El Colmillo, La Espuela, Graseros y El Mulato; El Refugio, en la parte oriente, con estructuras de rumbo NW-SE en la parte septentrional y con flexión al sureste en su extremo sur, en donde destacan los anticlinales y sinclinales Sapioris, La Ponderosa, El Rosetal, El Patrón, El Refugio y El Borrego. La evolución tectónica del área se inicia en el Jurásico Superior, cuando el mar tethisiano inundó áreas bajas, extensas y planas, donde se depositaron primero, terrígenos y carbonatos que formaron amplias plataformas separadas por elementos insulares; posteriormente estas plataformas evolucionaron y fueron cubiertas por terrígenos con variaciones en ambientes de depósito; las rocas más antiguas que existen en la vecindad inmediata a la carta pertenecen a la Formación Nazas, del Jurásico Medio, seguidas de la secuencia terrígeno-calcárea de la Formación La Gloria (JoAr-Cz). De esta forma se desarrolló la paleoisla de Coahuila, la cual separó, entre otras, a la cuenca mesozoica del centro de México. Esta isla constituye una cuenca de depósito, cuya subsidencia se asocia inicialmente a un control estructural. El control sedimentario y estructural de los bloques paleotectónicos continuó durante el Cretácico Inferior, las áreas continentales fueron cubiertas por el mar y se desarrollaron bancos y plataformas carbonatadas como la de Coahuila. Durante el Barremiano-Aptiano inferior, la plataforma de Coahuila se progradó hacia el occidente por lo que disminuyó el aporte de terrígenos, ocasionando el desarrollo de arrecifes calcáreos con fauna de rudistas y de aguas más someras, que dieron origen a la Formación Cupido (KbapCz). Para el Aptiano medio a tardío, se desarrolla un hundimiento mayor, lo cual indica que durante este tiempo hubo inestabilidad tectónica; la península de Coahuila es alcanzada por la transgresión marina y la sedimentación es de tipo lagunar a arrecifal, depositándose los sedimentos calcáreo-arcillosos de la Formación La Peña (KapCz-Lu). Durante el Albiano medio y superior tiene lugar la transgresión del golfo de México, con la cual el mar cubrió totalmente a la isla de Coahuila y, hacia la cuenca del centro de México, ocurrió el depósito de carbonatos, en ambiente de plataforma somera y de mar abierto, con la presencia de pequeños arrecifes; en esta época se tiene un cambio de facies de plataforma a cuenca con el depósito de las formaciones Aurora (KaCz) y Cuesta del Cura (KaceCz). En el Cretácico tardío se inicia la orogenia Laramide con la acreción de los arcos submarinos contra los márgenes continentales; durante la deformación laramídica se produjo un desplazamiento hacia el oriente-nororiente del arco magmático, el cual se inició cerca de la costa del Pacífico y terminó casi en la costa del golfo de México. En este período las secuencias sedimentarias, de ambiente de cuenca, por ser más plásticas que las de plataforma, fueron mayormente deformadas y falladas, al ser comprimidas contra la península de Coahuila, originando estructuras anticlinales y sinclinales, afectadas por cabalgaduras, fallamiento, fracturamiento y originando un transporte hacia el noreste de las secuencias sedimentarias mesozoicas, en donde rocas calcáreas, más resistentes y compactas, se deslizaron sobre rocas evaporítico-arcillosas. Con la culminación de la orogenia Laramide en el Eoceno tardío, originada por un cambio en el movimiento de la placa del Pacífico con relación a las placas Farallón y de Norteamérica, termina la deformación de las rocas depositadas en la cuenca mesozoica del centro de México y en las plataformas carbonatadas. Continúa un período distensivo con el desarrollo de una serie de fosas y pilares, como consecuencia del reacomodo del basamento y la posterior erosión de las rocas deformadas que dan origen a una serie de depósitos continentales, de tipo molassa (Formación Ahuichila) (TeoCgp). Estos depósitos rellenaron las cuencas tectónicas hacia las márgenes de los bloques fallados. A partir del Oligoceno se produjeron una serie de esfuerzos distensivos, los cuales originaron una serie de fallas y fracturas regionales, de orientación general NW-SE, las cuales sirvieron de conducto para la emisión de rocas volcánicas riolíticas (ToTR-Ig), depositadas mayormente en la parte suroeste y escasamente en la parte noreste. Durante el Mioceno tardío y hasta el Plioceno, dichos esfuerzos distensivos continuaron, estando asociados al desarrollo de la apertura del golfo de California y originaron otro pulso de fallamientos, de tipo normal y carácter regional, de orientación general NW-SE, los cuales dieron lugar a una serie de fosas y pilares tectónicos que forman parte de la provincia de Cuencas y Sierras. Posteriormente, estas cuencas tectónicas fueron rellenadas por potentes espesores de depósitos de clastos provenientes de la erosión de las rocas preexistentes (Formación Santa Inés) (TmplCgp).

Respecto a yacimientos minerales, de tipo metálico, no se tienen antecedentes, sin embargo, es importante mencionar que la carta se ubica en medio de dos importantes distritos mineros: Dinamita y Velardeña, existiendo condiciones estructurales, como los ejes de anticlinales, para contener mineralización a profundidad, para lo cual se requieren trabajos a mayor detalle. Los yacimientos minerales metálicos de la carta corresponden a manifestaciones de mineralización con valores de Au, Ag, Pb, Cu y Zn, de tipo hidrotermal, derivados de procesos de relleno de fisuras emplazados en vetas- fallas en caliza, con probable fuente de origen de un intrusivo a mayor profundidad y corresponden a vetas, las cuales presentan rumbo de N05°E, con buzamientos de 65° al SE, encajonadas en caliza de las formaciones Cupido y Aurora. Los minerales de mena consisten en óxidos de hierro acompañados de galena, esfalerita, calcopirita y oro libre, como ganga se tiene cuarzo, calcita, pirita y óxidos de hierro. En el muestreo de estructuras se obtuvieron valores de 2 a 5 g/t de Ag, de 0.333 a 1.366 g/t de Au, de 0.021 a 1.731 % de Pb, de 0.025 a 0.444 % de Zn y de 0.001 a 0.518 % de Cu. Se tienen también vetas y vetillas con mineralización de limonita y hematita encajonadas en caliza de la Formación Cuesta del Cura e Indidura en el área de la sierra La Vaca, en zonas de alteración hidrotermal con presencia de vetilleo de cuarzo, calcita y óxidos de hierro con valores bajos, sin interés. En yacimientos minerales no metálicos se tiene el área mineralizada de Emilio Carranza, donde existen bancos abandonados de explotación por bentonita en los horizontes tobáceos, que se encuentran entre dos o más horizontes de rocas de tipo riolítico. La mineralización consiste principalmente de montmorillonita, beidellita, sílice y micas; la montmorillonita es el mineral más dominante en la bentonita (ceniza volcánica alterada que tiene la propiedad común de aumentar de volumen varias veces cuando es sumergida en agua). Se encuentra impurificada con restos arenosos de rocas ígneas, por lo que contiene entre 5 y 10 % de álcalis (Na_2O+MgO) y alcalinotérreos (CaO+MgO), así como un 3 % de óxido férrico. La alteración es hipogénica si es debajo de la superficie y epigénica, si es en ella. La naturaleza de la roca y el proceso de alteración fijan las características de los minerales que se forman, definiendo su estructura y composición química. La alteración de este mineral es de tipo epigénico en las rocas félsicas, principalmente en cenizas acumuladas. Las muestras corresponden a materiales arcillosos, conformados por illita-montmorillonita (sódica o cálcica), impurificados con yeso, calcita, cuarzo y hematita, impurezas que repercuten grandemente con su calidad. La principal característica que presentan es su capacidad de hinchamiento al estar en contacto con el agua, por lo que se clasifican en: altamente hinchable moderadamente hinchable y poco hinchable. Cuando presentan alta pureza, su aplicación puede ser en arenas de moldeo, lodos de perforación, absorbentes, material de sellado, fabricación de jabones, etc. En el muestreo de algunos horizontes de bentonita se obtuvieron valores de 11 a 14 % de Al_2O_3, de 0.593 a 3.467 % de CaO, de 1.195 a 3.497 % de Fe_2O_3, de 0.568 a 2.431 % de K_2O, de 1.434 a 4.199 % de MgO, de 1.434 a 12.271 % de Na_2O, de 38.97 a 69.99 % de PXC y de 9.35 a 21.92 % de SiO_2. Se estima un potencial superior a 30 millones de toneladas de bentonita.

En El Refugio se tiene una veta de ónix, de rumbo variable N33°W y echado de 48° al SW, espesor hasta de 3 m, longitud de 350 m y desnivel topográfico de 199 m encajonada en caliza de la Formación Cupido; se tomó muestra para caracterización: origen sedimentario, clasificada como aragonita color miel, peso específico de 2.7 g/cm³, absorción de agua de 0.20 %, resistencia a la compresión de 732.6 kg/cm². La muestra cumple con las especificaciones de peso específico, absorción de agua y resistencia mecánica que marcan las normas ASTM-C-503 (acabado arquitectónico y construcción), ASTM-C-568 (mampostería), por lo que puede utilizarse para tales usos. En el distrito minero de Emilio Carranza se cuenta con 12 bancos de bentonita, 3 de los cuales se encuentran actualmente activos, su principal mercado de distribución en la región es la ciudad de Torreón, Coah.

Geoquímicamente se obtuvo un agrupamiento de elementos que definen la mineralización de la carta, generado a partir de la matriz de correlación rotada de la población final de los 32 elementos correspondientes a las 179 muestras geoquímicas de sedimentos activos de arroyo, en conjunto con la interpretación de la matriz de correlación lineal. Considerando las características mineralógicas y los aspectos geológicos de las áreas mineralizadas, se determinó que el Cu, Pb, Zn y Cd son el agrupamiento principal, sin embargo, se consideró un segundo grupo conformado por Au y Sb; la distribución de dichos agrupamientos hizo evidente la presencia de áreas mineralizadas como son La Ponderosa, El Refugio, Vallesitos y Emilio Carranza. En base a lo anterior y con los trabajos de campo se definieron las zonas prospectivas La Ponderosa y Emilio Carranza. Las posibilidades de encontrar yacimiento minerales metálicos están restringidas a trabajos de exploración adicionales, principalmente en los núcleos de los anticlinales.

ESCALA 1:50,000

0 1 2 3 4 5
KILÓMETROS

LOCALIZACIÓN

BASE CARTOGRÁFICA TOMADA DE INEGI, SEGUNDA EDICIÓN 1998

PARA TRANSFORMAR COORDENADAS DE DATUM NAD27 A ITRF92 (- - -) ÉPOCA 1988.0 2da. VERSIÓN:
COORDENADAS GEOGRÁFICAS: SUMAR 1.42'' EN LATITUD
SUMAR 1.54'' EN LONGITUD

COORDENADAS U.T.M.: RESTAR 46 m. EN E
SUMAR 203 m. EN N

CARTOGRAFÍA Y EDICIÓN POR EL SERVICIO GEOLÓGICO MEXICANO
BOULEVARD FELIPE ÁNGELES KM 93.50 - 4
COL. VENTA PRIETA, C.P. 42080 PACHUCA, HGO.
PRIMERA EDICIÓN AGOSTO DEL 2008

© 2008 DERECHOS RESERVADOS SERVICIO GEOLÓGICO MEXICANO

NOTA:

LA INFORMACIÓN DE LA CARTA ESTÁ SUJETA A CONTINUAS REVISIONES. SI EL USUARIO CUENTA CON DATOS ADICIONALES QUE ENRIQUEZCAN A LA CARTA, FAVOR DE ENVIARLOS A LA GERENCIA DE GEOLOGÍA Y GEOQUÍMICA DEL SERVICIO GEOLÓGICO MEXICANO.

CARTA GEOLÓGICO-MINERA
LA LOMA G13-D34
DURANGO